

¿Puede la tecnología disminuir la desigualdad? Evidencia empírica usando técnicas de datos de panel en 61 países durante 2000-2015

Gabriela Vargas ¹, Patricia Guerrero-Riofrío ²

Carrera de Economía. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador

Fecha de recepción: Febrero 2019. Fecha de aceptación: Junio 2019

Resumen

El objetivo de esta investigación es examinar el impacto que tiene la tecnología en la desigualdad, a través de un modelo de mínimos cuadrados generalizados para 61 países a nivel mundial, durante el periodo 2000-2015. Los países fueron clasificados según su nivel de ingresos usando el método Atlas del Banco Mundial. Este método permite identificar qué tipo de relación hay entre ambas variables según el nivel de ingresos de cada país. El modelo se ha planteado considerando el trabajo de Asongu, Orim & Nting (2019), los autores explican la relación entre la desigualdad, la información tecnológica y la educación, sus resultados señalan una relación positiva entre la educación y la tecnología. Sin embargo, la desigualdad aumentaría por un exceso exagerado de la tecnología. Los resultados de esta investigación validan la hipótesis, "un aumento de la tecnología disminuye la desigualdad", excepto para los países de Ingresos Altos. La recomendaciones e implicaciones de políticas están orientadas al uso de las TIC en la educación, como una herramienta que vinculara hacia la innovación y la esperanza de un nuevo futuro para los países en desarrollo.

Palabras clave: Tecnología; Desigualdad; Datos de panel

Códigos JEL: J64. C12. C33.

Can technology decrease inequality? Empirical evidence using panel data techniques in 61 countries during 2000-2015

Abstract

The objective of this research is to examine the impact that technology has on inequality, through a generalized least squares model for 61 countries worldwide, during the period 2000-2015. Countries were classified by income level using the World Bank Atlas method. This method allows identifying what type of relationship there is between both variables according to the income level of each country. The model has been proposed considering the work of Asongu, Orim & Nting (2019), the authors explain the relationship between inequality, technological information and education, their results indicate a positive relationship between education and technology. However, inequality would increase due to an exaggerated excess of technology. The results of this research validate the hypothesis, "an increase in technology decreases inequality", except for High Income countries. The recommendations and policy implications are oriented to the use of ICT in education, as a tool that links towards innovation and the hope of a new future for developing countries.

keywords: Technology; Inequality; Panel data

JEL codes: J64. C12. C33.

¹Autor: Gabriela Vargas. Universidad Nacional de Loja. La Argelia. Correo electrónico: gabriela.vargas@unl.edu.ec

²Coautor: Patricia Guerrero-Riofrío. Universidad Nacional de Loja. La Argelia. Correo electrónico: patricia.y.guerrero@unl.edu.ec

1. Introducción

La riqueza del 1% más rico de la población en algunos países podría solventar las necesidades de los más pobres, el problema de la desigualdad en nuestras sociedades se convirtió en un tema que a diario somete a países de América Latina y el Caribe y países africanos. La brecha entre los que tiene y los desheredados han incrementado desde la década de los 80. La desigualdad de ingresos tiende a aumentar mucho más, según la PNDU en los países en desarrollo, la desigualdad se incrementó en un 11% tomando en cuenta el aumento de la población, el 10% más rico de la población se queda con el 40% del ingreso mundial, mientras 10% más pobre se queda solo entre 2% y 7% del ingreso total. En un informe de riqueza privada o bienes públicos divulgado por el foro económico, se muestra que la riqueza de los multimillonarios se incrementó en un \$2,5 mil millones por día en el año 2018, mientras que 3800 millones de personas vieron disminuir su riqueza en un 11%, un poco menos de la mitad de la población subsiste con menos de \$5,50 al día. El pago de impuestos se considera como un cobro desigual, los ricos pagan menos que los pobres, un ejemplo de ello es Brasil donde el 10% más pobre paga una cantidad superior de sus ingresos en impuestos que el 10% más rico. Además, la evasión fiscal por parte de las corporaciones e individuos pudientes hace que los países pobres pierdan alrededor de \$170 mil millones al año.

La desigualdad tanto a nivel interno como externo, entre países, provoca una barrera para el desarrollo, de tal manera que no solo vemos una diferencia a nivel de ingresos de las personas, sino también por género, etnia, religión, educación, e incluso el acceso a tecnología e internet se ha convertido en un tipo de desigualdad, este último es un serio problema, la evidencia empírica nos permite afirmar que existe un problema muy serio con respecto a esta variable, en Mirza *et al.*, (2019) se habla de una dependencia negativa en la desigualdad, debido a que la tecnología puede provocar un impacto ambiental e incrementar la desigualdad de ingresos, incluso acentuar el desempleo. Asimismo, Van Reenen (2011), en un estudio para 21 países, afirma que la desigualdad de los salarios se debe a los aumentos relacionados con la tecnología en la demanda de trabajadores calificados que superan el crecimiento de su oferta. Además, el autor resalta que la tecnología es una variable endógena, que ha sido estimulada principalmente por el comercio con China. Según el Banco Mundial (2019) la tecnología ofrece un nuevo rumbo para reducir la pobreza, crear un ambiente mucho más productivo y crecimiento. La innovación digital es una estrategia que transformará a casi todos los sectores de la economía; a nivel mundial en 2016 representó un valor de \$ 11,5 billones, es decir un 15,5% del PIB mundial.

En este contexto, la tecnología puede convertirse en el medio para disminuir las brechas de desigualdad rompiendo muchas barreras que impiden a las personas acercarse a nuevas oportunidades, mismas que permiten a los más vulnerables acceder a la información que no habían imaginado e incluso facilitar su aprendizaje con herramientas virtuales que permitan mejorar la formación académica. La inclusión tecnológica de países en desarrollo con países de ingresos altos constituirá un método de comunicación a distancias, las personas podrían involucrarse al mundo digital sin tener que preocuparse por sus condiciones económicas, sociales, culturales, etc. Así el objetivo de esta investigación es examinar el impacto de la tecnología en la desigualdad para un grupo de países del mundo en el periodo 2000-2015. La hipótesis planteada es que un aumento de la inversión en tecnología disminuye la desigualdad, se trata de identificar cual es la relación que existe entre estas dos variables. Si bien, la evidencia empírica que estudia la relación entre la tecnología y la desigualdad se ha estudiado por grupos de países, no se ha realizado un trabajo para un grupo clasificado según sus ingresos a nivel mundial y al mismo tiempo considerando nuestra hipótesis podemos diferenciar el presente trabajo de otros por la metodología empleada.

Para finalizar, el presente documento de investigación está organi-

zado en cinco secciones, la primera sección es la introducción. En sección dos mostramos una breve síntesis de la evidencia empírica relacionado con las variables de estudio. La tercera sección detalla los datos y la metodología utilizada en nuestro trabajo para analizar dicha relación, además aquí explicamos el modelo teórico y la evidencia empírica para llevar a cabo nuestro análisis y sustentar nuestro estudio. La cuarta sección ubica la discusión de resultados, basados en las deducciones encontradas. En la quinta y última parte tenemos las conclusiones e implicaciones de política considerando los hallazgos encontrados.

2. Revisión y literatura previa

El problema de esta investigación es la desigualdad, una brecha existente desde hace mucho tiempo atrás. En 1985-1988, a nivel mundial, llegó a representar un 69,4%, en los años 1993-1995 esta cifra se reduce en 0,003 puntos porcentuales representando un 69,1%, para 1998 esta reducción fue un poco más notoria alcanzando un 68,4%. Para el 2002-2003 este valor se incrementó a 68,7% pero en 2015-2008 este cayó en 67% (Lakner & Millanovic, 2016). Esta reducción de la desigualdad puede ser consecuencia de la importancia que organismos internacionales, no gubernamentales le han dado. Sin embargo, la desigualdad dentro de los países puede tener mayor efecto que la desigualdad global, es decir la desigualdad dentro de los países crece mientras que la desigualdad entre países cae, esto revela una cuantificación distorsionada. Lo cual debe ser estudiado y analizado, para ello la evidencia empírica trabajada se ha dividido en dos secciones, la primera relaciona la tecnología y la desigualdad; la segunda muestra la tecnología y el impacto en otras variables y en la tercera sección se revisa la relación de la desigualdad y su impacto en otras variables.

La primera parte tenemos la relación que existe entre la desigualdad y la tecnología. Mirza *et al.* (2019) en su estudio indagan respecto a si la riqueza y la tecnología pueden aumentar la desigualdad. Además, consideran a la degradación de los recursos y el aumento de la pobreza como posibles causas del incremento de la desigualdad. En sus resultados encontraron que la distribución de la riqueza depende de cómo se distribuye el acceso a la tecnología. Por otro lado, Love-Koh *et al.* (2019) tuvo como objetivo evaluar el impacto de la tecnología en la disminución de la desigualdad en salud de las nuevas tecnologías sanitarias, usando un marco de distribución costo-efectividad agregado. Las medidas de la desigualdad fueron comparadas usando el impacto de la desigualdad en la salud y se tomó además índices de bienestar social. Los salarios también provocan dependencia de la desigualdad como es el caso de Bogliacino (2014) su estudio trata sobre el efecto del cambio tecnológico en la distribución salarial para Estados Unidos, a través de este trabajo se genera una crítica reconstruyendo antecedentes teóricos para afianzar la hipótesis planteada. Frydman & Papanikolaou (2018) desarrollaron un modelo de equilibrio general donde relacionan la desigualdad salarial como consecuencia de los cambios tecnológicos. Las mejoras tecnológicas aumentan el rendimiento de las habilidades para encontrar nuevos proyectos de crecimiento de manera que hay disparidades en las compensaciones salariales entre ejecutivos y los trabajadores. La desigualdad aumenta a medida que mejoran las oportunidades de inversión en la economía. (Asongu, Orim & Nting, 2019) en su estudio examina la desigualdad, la tecnología de la información y la comunicación y la educación inclusiva en 42 países de África Subsahariana. Los resultados verifican que la penetración de la tecnología influye positivamente en la educación.

Por otro lado, en el segundo grupo de estudios que relaciona la tecnología con otras variables, tenemos a Zeira (2007) que incluyen el análisis el comercio, el estudio muestra una relación una clara relación entre esta variable y la tecnología sobre las razones de la productividad. Asimismo, Magalhães & Hellström (2013) analizan como los hogares

cambian su trabajo, consumo e inversiones óptimos en las decisiones educativas durante un periodo tecnológico, y verifican como una mejora en las habilidades del capital humano tiene un impacto positivo en la economía.

En la tercera sección tenemos a Vona & Patriarca (2011), su estudio relaciona a la desigualdad y la calidad ambiental originado por el uso de la tecnología, estos casos se visualizan en los países ricos. La desigualdad en estos países se ve afectada negativamente por la difusión de la innovación. Van Reenen (2011), relacionan la desigualdad de salarios, la tecnología y el comercio, y muestran una tendencia negativa debido a que la tecnología incrementa la demanda de personas con habilidades y deja rezagadas a quienes desconocen del tema. Sin embargo, la tecnología puede ser una oportunidad para las nuevas generaciones, innovar o morir. Islam & McGillivray (2019), también estudian el vínculo entre la desigualdad de la riqueza y el crecimiento económico, los resultados de la estimación señalan que hay una relación negativa. Ellos sugieren más responsabilidad, estabilidad política y efectividad del gobierno.

Liu, Jiang & Xie (2019), estudiaron el efecto de la desigualdad de ingresos en las emisiones de carbono para los estados de EE. UU. usando el panel ARDL y el modelo de regresión cuantil. Sus resultados muestran que a medida que aumenta la desigualdad aumenta las emisiones de carbón en el corto plazo mientras que a largo plazo sucede lo contrario. Esta desigualdad se reduce en los estados con mayores emisiones de carbono per-cápita. (Uzar & Eyuboglu, 2019) en un estudio de la degradación del medio ambiente y la desigualdad de los ingresos para Turquía, muestran que las series están cointegradas y la desigualdad de ingresos tiene un efecto positivo en las emisiones de CO₂, la curva de Kuznets es válida para Turquía. Finalmente, Zhou *et al.* (2019); Mehic (2018) Sánchez-Antolín; Ramos & Blanco-García (2014) y Asongu, Orim, & Nting (2019) analizan la desigualdad en la educación causada por el reto de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. En los dos últimos estudios se verifica que la penetración de la tecnología influye positivamente en la educación. El uso de las TIC es la nueva herramienta usada por las nuevas generaciones al no tenerla lo convierte en una barrera.

3. Datos y metodología

3.1. Datos

Para llevar a cabo este estudio nuestros datos fueron tomados del Banco Mundial (2018) a través de la base *World Development Indicators (WDI)*, también usamos la base de datos del *Economic Freedom index* y la base del *Develoment human index*; de la primera base tomamos la variable independiente, la tecnología medida a través de las importaciones de bienes de tecnología de la información y la comunicación (TIC) (% del total de importaciones de bienes) de cada país y la variable dependiente, la desigualdad medida a través del índice de Gini por la desigualdad de ingresos. Además, como variables de control el PIB per Cápita a precios constantes 2010 de la base del WDI, a este indicador le aplicamos logaritmos para un mejor manejo de la variable, el índice de la educación y la índice carga fiscal fueron tomados de la base *Economic Freedom Index*. Este análisis fue aplicado a 61 países, para el periodo 2000-2015. Para diferenciar y evidenciar una relación más significativa asociamos a los países según su nivel de ingresos, en el estudio están ubicados en cuatro grupos: países de ingresos altos (HIC), países de ingresos medios altos (MHIC), países de ingresos medios bajos (MLIC) y países de ingresos bajos (LIC). A continuación, mostramos la descripción de las variables, donde encontramos el nombre de la variable, su descripción y la fuente. Véase la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción y fuente de las variables

Variable	Descripción	Fuente
Desigualdad	Se mide a través del coeficiente de Gini, esta medida consiste en el nivel de concentración en la distribución de los ingresos en la población, donde su valor va de 0 a 1 donde, 0 es más igual y 1 más desigualdad.	Banco Mundial (WDI)
Tecnología	Es una herramienta, un conjunto de técnicas y conocimientos, que son aplicados en forma ordenada y lógica. Su uso ha permitido entrar en una era diferente e innovadora. Las importaciones de bienes de tecnología de la información y la comunicación (TIC) (% del total de importaciones de bienes).	Banco Mundial (WDI)
Educación	Años promedio de escolaridad de adultos y los años esperados de escolaridad de los niños; están expresados como índice obtenido al escalar con los máximos.	Develoment human index
PIB per-cápita	Es un indicador económico, el cual mide la relación entre el nivel de renta (PIB) y el número de habitantes de un país.	Banco Mundial (WDI)
Carga fiscal	Relación porcentual que tiene los ingresos brutos federales sobre el valor del PIB de una economía. Es la parte del producto social generado que toma el estado con los llamados impuestos federales, estatales o municipales.	Freedom economic index

La Figura 1 muestra la correlación entre la variable desigualdad y tecnología según el nivel de ingresos Atlas: GLOBAL, HIC, MHIC, MLIC y LIC. En la primera grafica tenemos la relación de la variable a nivel GLOBAL esta presenta una correlación y tendencia positiva pero no significativa debido a que su tendencia es casi horizontal. La siguiente gráfica representa a los HIC tiene una correlación positiva pero una tendencia negativa. La grafica de los MHIC tiene una correlación no significativa, los puntos de dispersión están muy lejanos a la línea de tendencia, a pesar de tener una tendencia significativamente positiva. La grafica de los MLIC presenta una tendencia y correlación positiva. La última grafica muestra los LIC, su significancia y tendencia es significativamente positiva.

La figura de la correlación muestra resultados diferentes para cada nivel de ingresos, pero es notorio el resultado de los países de ingresos bajos, quienes muestran un resultado importante en comparación a los otros niveles de ingresos. El resultado negativo de la relación entre las variables para los HIC coincide con el análisis de (Mirza *et al.*, 2019) en su estudio relaciona la desigualdad con las variables riqueza y la tecnología. En sus resultados encontraron una relación negativa, la distribución de la riqueza depende del acceso que las personas tengan a la tecnología. Los resultados de los HIC pueden ser causados por la concentración de la tecnología, el hecho de ser países con una concentración más alta de riqueza provocara disturbios entre los ciudadanos de cada país.

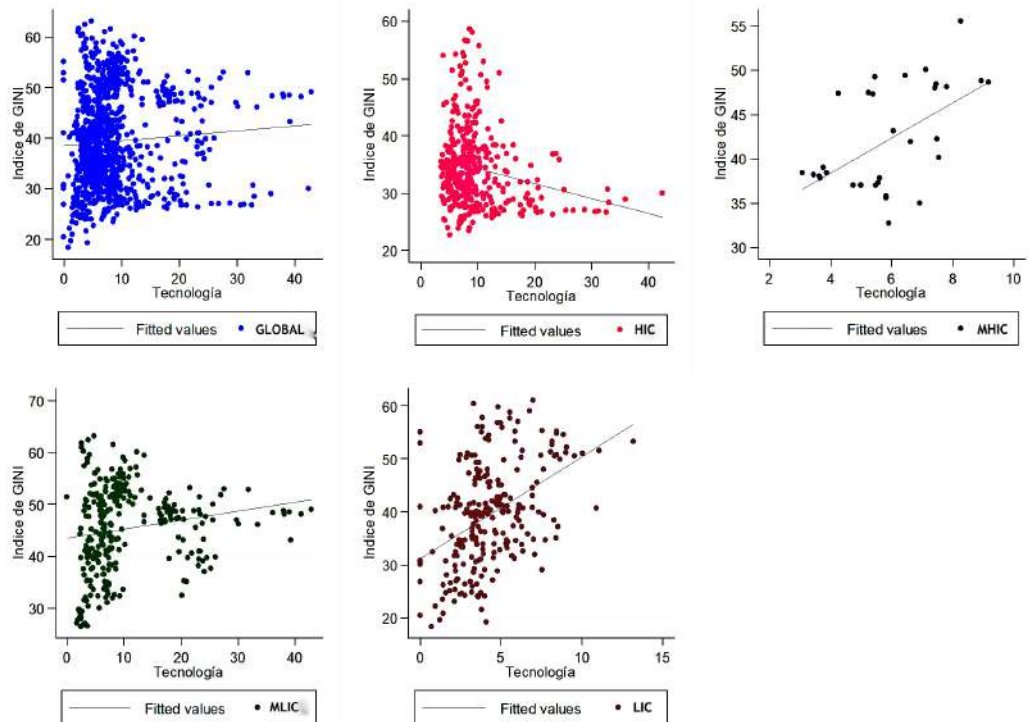


Figura 1. Correlación entre la desigualdad y la tecnología

A continuación, tenemos la Figura 2, en donde encontramos la correlación de las variables dependiente e independiente incluyendo variables de control. Los resultados muestran una tendencia positiva entre la desigualdad y la tecnología, al igual que la relación entre las variables desigualdad e impuestos, es decir un aumento de la tecnología y los impuestos la desigualdad tiende a reducirse. En el trabajo de Islam & McGillivray (2019), los resultados de la estimación GMM señalan

que la desigualdad de la riqueza y el crecimiento económico tienen una relación negativa que coincide con el resultado de la gráfica de correlación. En cuanto a la educación, su tendencia es negativa probablemente se debe al uso de las nuevas TIC, las condiciones de vida de las sociedades vulnerables y al desequilibrio económico provocado por gobiernos ineficaces e ineficientes de administrar los recursos económicos.

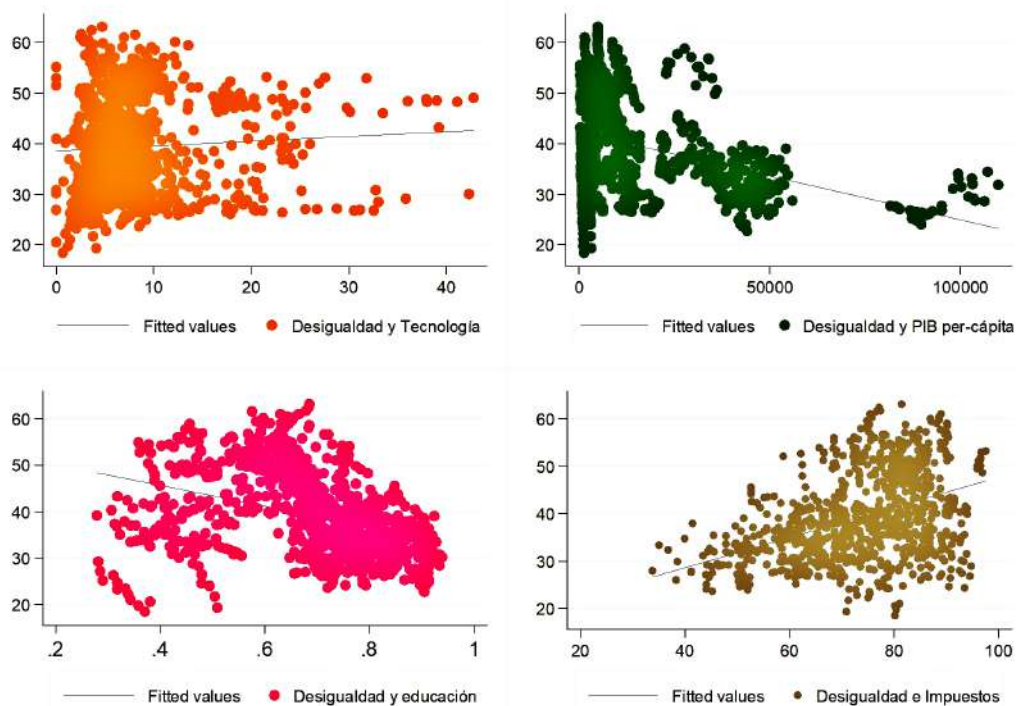


Figura 2. Correlación entre la desigualdad y la tecnología, incluyendo variables de control

A continuación, se muestran los estadísticos descriptivos de las variables desigualdad y tecnología, además se ubica a las tres variables de control añadidas en el análisis para una mejor explicación. Se de-

talla la media, desviación estándar, mínimos y máximos y el número de observaciones. Véase la Tabla 2.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

Variable		Media	Desviación Est.	Mínimos	Máximos	Observaciones
Desigualdad	Global	39,35	9,19	18,37	63,11	N = 976
	Entre		8,58	25,92	57,88	n = 61
	Dentro		3,47	22,33	55,79	T = 16
Tecnología	Global	8,33	6,27	0,00	42,83	N = 976
	Entre		5,70	1,96	31,84	n = 61
	Dentro		2,69	-6,01	29,50	T = 16
PIB per-cápita	Global	17,62	21,63	42,83	11,10	N = 976
	Entre		21,46	43,46	10,20	n = 61
	Dentro		16,91	78,80	26,45	T = 16
Educación	Global	0,68	0,15	0,28	0,94	N = 976
	Entre		0,14	0,33	0,91	n = 61
	Dentro		0,03	0,58	0,79	T = 16
Impuestos	Global	73,82	12,29	33,90	97,60	N = 976
	Entre		11,27	46,54	93,64	n = 61
	Dentro		5,10	41,80	88,45	T = 16

3.2. Metodología

Para la metodología aplicamos un modelo GLS, mínimos cuadrados generalizados factibles que es una técnica para estimar parámetros desconocidos en un modelo de regresión lineal. Mediante el test de Hausman (1978) determinamos si existían efectos fijos o efectos variables. El test de Wooldridge (2022) permitirá corregir la posible presencia de auto-correlación, si este es mayor a 0,05 significa que no hay auto-correlación; el test de Breusch-Pagan (1980) permitirá determinar si hay heterocedasticidad, la varianza deja de ser constante a lo largo de la distribución. Para plantear nuestro modelo se ha considerado la evidencia empírica, y en particular se ha considerado el trabajo de Asongu, Orim & Nting (2019) quienes examinaron relación entre la desigualdad, la información tecnológica y la educación. La Ecuación 1 muestra dicha relación:

$$E_{i,t} = \sigma_0 + \sigma_1 E_{i,t-\tau} + \sigma_2 T_{i,t} + \sigma_3 I_{i,t} + \sigma_4 TI_{i,t} + \sigma_5 R_{i,t} + \eta_i + S_t^T + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Donde, $E_{i,t}$ es un indicador de educación inclusivo, T contiene la información tecnológica, I denota la desigualdad de ingresos, TI refleja la interacción la información tecnológica y el indicador de desigualdad, R remesas, τ es el coeficiente de correlación. S_t^T , es la constante de tiempo específico, η_i es el efecto específico del país y $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error. La Ecuación 2 muestra el planteamiento del modelo adoptado a las variables de estudio bajo el análisis de técnicas de datos de panel. Adaptable al modelo GLS.

$$Desi_{i,t} = (\alpha_0 + \beta_0) + \gamma_1 Tecno_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Donde, $Desi_{i,t}$ es el indicador de la desigualdad de un país i en un periodo t , α_0 es una constante; $\gamma_1 Tecno_{i,t}$ contiene a la tecnología (importación de bienes de tecnología TIC, % de importaciones del total de bienes), y $\varepsilon_{i,t}$ es el error estadístico. La Ecuación 3 muestra el planteamiento del modelo incluyendo variables de control.

$$Desi_{i,t} = (\alpha_0 + \beta_0) + \gamma_1 Tecno_{i,t} + \gamma_2 PIBper_{i,t} + \gamma_3 Edu_{i,t} + \gamma_4 Impu_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

4. Discusión de resultados

La Tabla 3 muestra los resultados de la regresión del modelo GLS para los 4 grupos de países según su nivel de ingresos. El resultado de la tabla GLS muestra la incidencia de la desigualdad en la tecnología, un aumento en las importaciones de bienes de tecnología aumenta la desigualdad en 0,01 a nivel global, mientras que en los países de ingresos altos disminuye en 0,24, en los países de ingresos medios altos aumenta en 3,57 y 0,13 en los países medios bajos, incluso los países de ingresos bajos esta relación aumenta en 2,08 significativo al 1%. Comparando con el estudio de Mirza *et al.* (2019) podremos confirmar que la tecnología no disminuye la desigualdad, la hipótesis se rechaza en parte debido a que hay una excepción para los países de ingresos altos.

Tabla 3. Resultados de las regresiones GLS

	GLOBAL	HIC	MHIC	MLIC	LIC
Tecnología	0,02 (0,30)	-0,24*** (-6,79)	3,57*** (7,07)	0,13*** (4,19)	2,08*** (11,49)
Constante	34,89*** (59,86)	36,42*** (111,94)	23,59*** (6,37)	46,72*** (41,45)	31,97*** (18,41)
Test de Hausman	0,58	0,52	0,83	0,26	0,01
Test autocorrelación serial	0,90	0,31	0,85	0,87	0,85
Efectos fijos (tiempo)	No	No	No	No	No
Efectos fijos (país)	No	No	No	No	No
Observaciones	976	400	32	304	240

Nota: estadístico t en paréntesis * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

La Tabla 4 muestra los resultados de la regresión del modelo GLS para los 4 grupos de países según su nivel de ingresos añadiendo variables de control. El resultado de la Tabla GLS muestra la incidencia que el PIB per cápita, la educación y los impuestos tienen en la desigualdad, en el caso de los países de ingresos altos, medios altos y medios bajos la educación es estadísticamente significativa al 1%, una situación parecida tiene para la variable PIB per cápita es significativo al 1%. Para los HIC y los MLIC. En su estudio, Sánchez-Antolín, Ramos, & Blanco-García (2014) consideran que la tecnología rezaga a las personas de adquirir un empleo y generan un aumento de la desigualdad, en los re-

sultados sucede algo parecido un aumento en la educación la desigualdad aumenta en 103,6 para el grupo los MHIC. Entonces ¿incide la tecnología en la disminución de la desigualdad? la respuesta se puede apreciar en los resultados de la Tabla 4 que la relación no es estadísticamente significativa para el GLOBAL, MHIC y MLIC, sin embargo, el resultado es positivo para los HIC. Sin embargo, el efecto de los impuestos disminuye la desigualdad en 0,24 para los MHIC. La incidencia de las variables de control no generó un efecto diferente en las variables independiente y dependiente.

Tabla 4. Resultados de las regresiones GLS con Variables de Control

	GLOBAL	HIC	MHIC	MLIC
Tecnología	0,01 (0,30)	-0,11** (-2,66)	0,87 (1,60)	-0,05 (-1,92)
PIB per cápita		-0,0001*** (-10,61)	0,003 (0,11)	0,001*** (8,32)
Educación		-19,56*** (-8,39)	103,60*** (3,92)	-70,01*** (19,21)
Impuestos		0,19*** (12,60)	-0,24 (-0,48)	0,27*** (7,70)
Constante	34,89*** (59,86)	41,32*** (19,70)	17,25 (0,59)	64,49*** (20,63)
Observaciones	976	400	32	304

Nota: estadístico t en paréntesis * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

5. Conclusiones e implicaciones de política

Los resultados muestran que la hipótesis no es válida para MHIC, MLIC Y LIC, sin embargo, para los HIC tiende a disminuir, probablemente se debe al nivel de riqueza que poseen pues al tener mayores ingresos su acceso a información es mayor. La incidencia de las variables de control es positiva para los HIC a excepción de los impuestos. En cuanto a la educación, al darse un aumento de esta la desigualdad se reduce, pero solo en los HIC y MLIC, sin embargo para MHIC señalan lo contrario analizando el trabajo de Sánchez, Ramos Blanco (2014) sobre la desigualdad en la educación causado por el reto de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, ellos concluyen que el uso de las TIC es la nueva herramienta usada por las nuevas generaciones al no tenerla lo convierte en una barrera, probablemente esta sea la causa del impacto de la negativo. Los impuestos tiene un impacto positivo y estadísticamente significativo en la disminución de la desigualdad, a excepción de los HIC y MLIC, los impuestos son una parte esencial dentro de la economía, en especial el gasto.

La tecnología puede transformar la vida cotidiana en algo superficial, crear dependencia e incluso afectar el medio ambiente. Estar a la vanguardia de las nuevas tecnologías es ya un avance para todos quienes buscan innovación sin embargo puede rezagar a muchos de obtener oportunidades laborales. Disminuir la desigualdad es bueno para la economía, la OCED estima que aumentar en 3 puntos la desigualdad reduce el crecimiento económico en 0,35 puntos porcentuales anuales, si lo pronosticamos para 25 años el PIB se reducirá en 8,5%. En el presente trabajo se trató de solucionar el problema de la desigualdad a través del incremento de las importaciones de tecnología, sin embargo, los resultados señalan que los países que verán un resultado positivo son los que forman parte de la HIC, para la MHIC, MLIC, LIC y a nivel GLOBAL vemos resultados negativos. Estos resultados pueden ser la consecuencia del mal uso que damos al recurso tecnológico, en su mayoría los países en desarrollo y con índices altos de pobreza y desigualdad sufren un impacto mayor.

La globalización es una era que evolucionó el mundo y con ella la

tecnología se convirtió en una de las herramientas más cotizadas e importadas por varios países, a pesar de la desigualdad de oportunidades de acceso esta ha logrado ingresar hasta el lugar más inhóspito y desvinculado con el paso del tiempo. A pesar de los resultados negativos encontrados para los tres grupos de países (HIC, MLIC, LIC) nosotros podemos indicar algunas implicaciones de política que servirá a los policy makers para un análisis detenido del manejo de las tecnologías porque, aunque los resultados no sean favorables, los estados no dejarán de importar. Una de las políticas es aumentar el uso de las TIC en la educación, implementar gadgets permitirá un ambiente de vinculación entre la educación y la innovación.

Los docentes y estudiantes podrán disponer de una herramienta que ha futuro no les rezague por ausencia de conocimientos técnicos, o provoque desempleos y que por lo contrario logre instruir un capital humano lo suficientemente competente para generar ciencia. Los países de ingresos medios altos, medios bajos y bajos deben cambiar su estructura de gasto, brindar más oportunidades a la educación de calidad. La captación de impuestos es una herramienta válida para reducir problemas sociales como la desigualdad, sin embargo, la evasión tributaria y la existencia de paraísos fiscales desvanecen las esperanzas de lograr un cambio significativo. El crecimiento de los activos en paraísos fiscales aumento a partir de los 70, además representan un 10% del PIB mundial, esto dificulta realizar una estimación exacta de la riqueza y los ingresos existentes en el mundo a nivel global. La tecnología también puedes hacer frente a la evasión de impuestos y la corrupción. Aplicar métodos de registro o uso de app. Disminuir la corrupción y la evasión de impuestos puede lograr cambios más significativos en la desigualdad porque el destino de los recursos netos abastecería a un grupo más grande de individuos.

Referencias bibliográficas

- [1] Afonso, O., Leite, R. (2010). Learning-by-doing, technology-adoption costs and wage inequality. *Economic Modelling*, 27(5), 1069–1078.

- [2] Amarante, V., & Colacce, M. (abril 2018) ¿Más o menos desigualdades? Una revisión sobre la desigualdad de los ingresos a nivel global, regional y nacional. *Repositorio de la CEPAL*.
- [3] Aït-Sahalia, Y., & Xiu, D. (2018). A Hausman test for the presence of market microstructure noise in high frequency data. *Journal of Econometrics*.
- [4] Asongu, S. A., Orim, S.-M. I., & Nting, R. T. (2019). Inequality, information technology and inclusive education in sub-Saharan Africa. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 380–389.
- [5] Asteriou, D., Dimelis, S. & Moudatsou, A. (2014). Globalization and income inequality: A panel data econometric approach for the EU27 countries. *Economic Modelling*.
- [6] Banco Mundial. (10 de abril 2018). La adopción de tecnología es clave para los empleos del mañana en América Latina y el Caribe.
- [7] Banco Mundial. (4 de octubre 2018). The Jobs of tomorrow: Technology, Productivity, and Prosperity in Latin America and the Caribbean.
- [8] Banco Mundial. (8 de abril 2019). Desarrollo digital.
- [9] Banco Mundial. (2019). Informe de los objetivos de Desarrollo Sostenible.
- [10] Banco Mundial. (30 de enero 2018). Según un informe del Banco Mundial, la riqueza del mundo ha aumentado, pero persisten las desigualdades. Ciudad de Washington.
- [11] Bárcena, A. (2018). La ineficiencia de la desigualdad. Secretaría Ejecutiva. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas.
- [12] Barua, A., & Ghosh, P. (2017). Factor specificity and wage inequality in a developing economy: The role of technology and trade in Indian manufacturing. *International Review of Economics & Finance*, 52, 77–90.
- [13] Bogliacino, F. (2014). A critical review of the technology-inequality debate. *Suma de Negocios*, 5(12), 124–135.
- [14] Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economic studies*, 47(1), 239-253.
- [15] Cheng, T., Gao, J., & Yan, Y. (2019). Regime switching panel data models with interactive fixed effects. *Economics Letters*, 177, 47–51.
- [16] Fang, C., Huang, L., & Wang, M. (2008). Technology spillover and wage inequality. *Economic Modelling*, 25(1), 137–147.
- [17] Fremstad, A., & Paul, M. (2019). The Impact of a Carbon Tax on Inequality. *Ecological Economics*, 163, 88–97.
- [18] Frydman, C., & Papanikolaou, D. (2018). In search of ideas: Technological innovation and executive pay inequality. *Journal of Financial Economics*.
- [19] Godoy, J. (2018). Urbanización e industrialización en Ecuador. *Revista Vista Económica*, Vol.4, 46-57.
- [20] Grupo Banco Mundial. (2019). La naturaleza cambiante del trabajo.
- [21] Hall, S. G., & Guo, Q. (2012). Spatial panel data analysis with feasible GLS techniques: An application to the Chinese real exchange rate. *Economic Modelling*, 29(1), 41–47.
- [22] Henningsen, A., & Henningsen, G. (2019). Analysis of Panel Data Using R. *Panel Data Econometrics*, 345–396.
- [23] Herzberg-Druker, E., & Stier, H. (2019). Family matters: The contribution of households' educational and employment composition to income inequality. *Social Science Research*.
- [24] Huang, B., Lee, T.-H., & Ullah, A. (2019). Combined Estimation of Semiparametric Panel Data Models. *Econometrics and Statistics*.
- [25] Islam, M. R., & McGillivray, M. (2019). Wealth inequality, governance and economic growth. *Economic Modelling*.
- [26] Kristalina, K. (27 de junio 2018) el uso de la tecnología funciona para solucionar los problemas de los pobres; simplemente tenemos que hacerlo bien. *Banco Mundial Blogs*.
- [27] Kudasheva, T., Kunitsa, S., & Mukhamediyev, B. (2015). Effects of Access to Education and Information-communication Technology on Income Inequality In Kazakhstan. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 940–947.
- [28] Love-Koh, J., Cookson, R., Gutacker, N., Patton, T., & Griffin, S. (2019). Aggregate Distributional Cost-Effectiveness Analysis of Health Technologies. *Value in Health*, 22(5), 518–526.
- [29] Magalhães, M., & Hellström, C. (2013). Technology diffusion and its effects on social inequalities. *Journal of Macroeconomics*, 37, 299–313.
- [30] Mehic, A. (2018). Industrial employment and income inequality: Evidence from panel data. *Structural Change and Economic Dynamics*, 45, 84–93.
- [31] Mirza, M. U., Richter, A., van Nes, E. H., & Scheffer, M. (2019). Technology driven inequality leads to poverty and resource depletion. *Ecological Economics*, 160, 215–226.
- [32] Mota, R. P., & Cunha-e-Sá, M. A. (2019). The Role of Technological Progress in Testing Adjusted Net Savings: Evidence from OECD Countries. *Ecological Economics*, 164,
- [33] Okui, R., & Yanagi, T. (2019). Panel data analysis with heterogeneous dynamics. *Journal of Econometrics*.
- [34] Olaya, E. (2017). Efectos del gasto en investigación y desarrollo en el ingreso de los establecimientos de Ecuador. *Revista Vista Económica*, Vol.3, 7-18.
- [35] Oxfam internacional. (2019a). Bienestar Público o Beneficio Privado. .
- [36] Popescu, I. (2018). Free functional inequalities on the circle. *Advances in Mathematics*, 330, 1101–1159.
- [37] Sánchez-Antolín, P., Ramos, F. J., & Blanco-García, M. (2014). Inequality in Education and New Challenges in the Use of Information and Communication Technologies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 1519–1522.
- [38] Sinha, A., Sengupta, T., & Alvarado, R. (2020). Interplay between technological innovation and environmental quality: formulating the SDG policies for next 11 economies. *Journal of Cleaner Production*, 242, 118549.
- [39] Uzar, U., & Eyuboglu, K. (2019). The nexus between income inequality and CO2 emissions in Turkey. *Journal of Cleaner Production*.
- [40] Van Reenen, J. (2011). Wage inequality, technology and trade: 21st century evidence. *Labour Economics*, 18(6), 730–741.

- [41] Wooldridge, J. M. (2002). Inverse probability weighted M-estimators for sample selection, attrition, and stratification. *Portuguese Economic Journal*, 1(2), 117-139.
- [42] World Economic Forum on Africa. (2 de octubre 2018). Capital humano y tecnología: la construcción de un nuevo contrato social. Recuperado de <https://www.bancomundial.org/es/news/speech/2018/10/02/pre-annual-meetings-positioning-speech>.
- [43] World inequality Database. (2019). Inequality . Recuperado de <https://wid.world/es/pagina-de-inicio/>.
- [44] World inequality Database. (2018). World inequality report 2018. Recuperado de <http://wir2018.wid.world/>.
- [45] World inequality Database. (7 de Agosto 2019). Update of WDI.World Macroeconomic aggregates to 2018. Recuperado de <https://wid.world/es/news-article/update-of-wid-world-macroeconomic-aggregates-to-2018-4/>.
- [46] World Economic Forum on Africa. (22 de enero 2019). La verdad impactante sobre la desigualdad hoy. Recuperado de <https://es.weforum.org/agenda/2019/01/la-verdad-impactante-sobre-la-desigualdad-hoy/>.
- [47] Zhang, Y., Wang, H. J., & Zhu, Z. (2019). Quantile-regression-based clustering for panel data. *Journal of Econometrics*.
- [48] Zeira, J. (2007). Wage inequality, technology, and trade. *Journal of Economic Theory*, 137(1), 79–103.
- [49] Zhou, H., He, S., Cai, Y., Wang, M., & Su, S. (2019). Social inequalities in neighborhood visual walkability: Using Street View imagery and deep learning technologies to facilitate healthy city planning. *Sustainable Cities and Society*, 101605.