

# El impacto de la educación superior en la competitividad económica de México

## The impact of higher education on México's economic competitiveness

SALAZAR, José R. <sup>1</sup>

DÍAZ, Manuel <sup>2</sup>

MACÍAS, Rubén <sup>3</sup>

### Resumen

La presente investigación tiene por objeto correlacionar y explicar la interrelación existente entre la educación superior y la competitividad económica en México. La correlación resultante infiere una fuerza de asociación positiva entre la educación y la economía; con un nivel de confianza del 99%. Así mismo, el modelo de regresión lineal implementado sugiere que al incrementar la población con educación superior en México genera un superávit económico; explicado bajo un coeficiente de determinación del 34.06%.

**Palabras clave:** Educación superior, competitividad económica, regresión lineal

### Abstract

This research aims to correlate and explain the relationship between higher education and economic competitiveness in Mexico. The resulting correlation implies a positive association between education and the economy, with a confidence level of 99%. Likewise, the linear regression model implemented suggests how increasing the population with higher education in Mexico generates an economic surplus; explained by a coefficient of determination of 34.06%.

**Key words:** Education, competitiveness, linear regression

## 1. Introducción

La educación ha sido considerada durante largo tiempo como un bien que lleva al hombre a producir más. Desde la antigua Grecia, Platón señalaba la relevancia de educar a los ciudadanos; a pesar de estas afirmaciones, la idea de educar al hombre para hacerlo más productivo no se estableció como un papel fundamental en el pensamiento económico hasta mediados del siglo XX con los trabajos del capital humano de Denison, Solow, Kuznets y Schultz (Tedesco, 1984).

<sup>1</sup> Alumno de tiempo completo de la UAA en el Doctorado en Ciencias Administrativas por parte del SNP del CONACYT. Centro de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. Correo: rodrigogts@hotmail.com

<sup>2</sup> Profesor investigador de tiempo completo en el Departamento de Economía de la UAA y miembro del SNI en México. Centro de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. Correo: m.diaz.uaa@gmail.com

<sup>3</sup> Jefe del Departamento de Economía por la UAA y miembro del SNI en México. Centro de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. Correo: ruben.macias@edu.uaa.mx

La competitividad es un asunto que nos debe importar a todos, si no somos más competitivos que otros países en algún giro, seremos dominados por aquellos países que sí lo son. Los países más exitosos nos están dominando económicamente y no revertiremos esta situación si no realizamos acciones para ser más competitivos. Nuestra realidad es que somos menos avanzados que otras regiones y aunque parece que estamos conscientes al respecto no hemos hecho nada por mejorar. Esta situación no solo nos condena a ser proveedores de materias primas o a trabajos menos calificados, sino también nos aleja de ser un país con riqueza (Fonseca, 2015).

Un pueblo bien educado y capacitado resulta vital para el bienestar de la económico y social de una nación. La educación ejerce un efecto esencial para dotar a al ser humano las capacidades, los conocimientos y las habilidades requeridas para contribuir de forma eficiente con el bien común y con la economía. De acuerdo con la OCDE, los mexicanos cuentan con un promedio de 15.4 años en el sistema educativo entre los 25 y los 34 años, valor inferior que el promedio de 18 años de dicho organismo, situándose en el nivel más bajo de la organización (Organización para la Cooperación y Desarrollo económicos [OCDE], 2022).

El termino competitividad tiene sus inicios dentro de los principios del comercio internacional, fundado en las teorías de la ventaja absoluta de Adam Smith en 1776 y posteriormente en la teoría de la Ventaja comparativa de D. Ricardo en 1817. La teoría económica clásica postula que los países que manufacturan una mayor cantidad de productos para el consumo y los intercambian en un medio con economías abiertas al libre mercado, elevan su competitividad al ganar posición en el mercado; además de generar mayores utilidades debido a la especialización de aquellos productos que se manufacturan a un menor costo relativo, debido al eficiente manejo de recursos destinados a su producción (Huber & Mungaray, 2017).

### **1.1. Educación**

La educación es una dimensión fundamental de la competitividad económica de una población, ya que en ella radica la posibilidad de que las naciones desarrollen mayores indicadores de productividad, progreso técnico y crecimiento económico; permitiendo reducir las tasas de pobreza e inequidad. La educación, aparte de brindar beneficios personales, también produce efectos que promueven la integración social y ayuda en la generación de rentas futuras. Cabe destacar que el vínculo que existe entre la educación y el crecimiento económico de las naciones no se forma de manera automática, ni causal, debido a que un aumento en la cantidad y calidad en la educación, por sí misma no asegura una mayor competitividad si no que propicia las capacidades y habilidades que facilitan dicho efecto (Mosquera, 2011).

La economía fundamentada en la educación se erige como un nicho de estudio relativamente moderno, ya que apenas se creó a mediados del siglo XX. A pesar de esto, se ha ido extendiendo conforme ha crecido el interés por la educación dentro de la economía globalizada, a razón del incremento en la producción de bienes y servicios (Carnoy, 2006). El Capital humano se define como el stock de conocimientos que genera, fomenta y almacena cada individuo en su camino universitario o de formación profesional; la disyuntiva que existe entre la mano obrera y el capital humano subyace en que la mano obrera se evalúa por la capacidad física y el capital humano por la capacidad cognitiva, lo que implica la acumulación de conocimientos, atributos y habilidades (Torres, 2009).

Desde los tiempos de los economistas clásicos ha estado vigente la inquietud por el nexo existente entre la educación y el desarrollo económico. Sin embargo, no fue hasta hace unas décadas cuando empezó a presentarse un enfoque especial sobre este asunto. La manifestación no es excesiva si se examina que la incursión de los economistas en el marco educativo no sólo incidiría en los argumentos que se suscitan en su núcleo, sino que contribuye al nacimiento de la visión neoclásica de la economía, brindando un significado inédito hasta ese instante en la disciplina (Morduchowickz, 2004).

### 1.1.1. Indicador de la educación

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo económicos (OCDE, 2022) poseer una educación de calidad acrecienta en buena proporción la posibilidad de encontrar un mejor trabajo e incrementa la probabilidad de obtener mejores ingresos. Conseguir una acreditación de educación superior o terciaria supone una gran relevancia en todas las naciones, ya que los atributos o competencias requeridos en el mercado de trabajo actual se basa cada vez en mayor medida en la obtención de conocimientos. Por consiguiente, el porcentaje de la población con educación superior señalan con precisión si una nación se encuentra capacitando a sus jóvenes para cumplir con los requerimientos mínimos necesarios del presente mercado de trabajo. En México, el 27.1% de los habitantes entre 25 y 34 años de edad ha culminado con sus estudios de educación superior, cifra inferior a la media de la OCDE que va del 47.1% y uno de los porcentajes más bajos de las naciones pertenecientes a la OCDE.

Por lo que tomaremos como indicador a “la población con educación terciaria” que se define como la tasa de personas adultas entre 25 y 34 años que ha completado el nivel educativo superior. Esto incluye tanto a programas académicos que conducen a la investigación avanzada, como a programas profesionales altamente calificados que conducen al mercado laboral. En medida que la integración económica mundial y la innovación siguen moldeando las necesidades de los mercados de trabajo alrededor del mundo, la demanda de capital humano con bases sólidas de conocimientos y habilidades especializadas continúa aumentando exponencialmente (IDEM)

## 1.2. Competitividad

Dado el auge de la competitividad resulta oportuno cuestionarse si se trata de una tendencia de estudio o es una consecuencia dinámica de la época actual. Bajo estas suposiciones resulta imposible preguntarse como hicieron en el pasado las empresas y los países para lograr sobresalir entre sus pares. Para dar repuestas hay que partir de la idea de competencia, la cual es tan antigua como el ser humano mismo; desde que el ser humano convive en grupo se ha visto impuesto a acoger comportamientos que permitan sobresalir e imponerse sobre otros, así los individuos han competido por naturaleza propia para ganar la disputa de espacios y bienes. No obstante, la competencia no es exclusiva de los seres humanos, también compiten las organizaciones y los países, cuando al converger en un libre mercado intentan imponerse unos sobre otros a través de habilidades, atributos o capacidades diferenciadoras (Peñaloza, 2005).

En la actualidad no compiten únicamente las empresas entre sí, también compiten sus sistemas de gestión y de organización, ya que si bien, las empresas son la piedra angular de la competitividad y la innovación, hay que considerar las redes bajo las cuales se encuentran vinculadas; que incluyen tanto a sus proveedores, al sistema financiero, al sistema educativo, a la innovación, la infraestructura y un gobierno eficiente con sus recursos disponibles. De esta manera, la competitividad es producto de una interrelación dinámica y compleja entre dos niveles principales de agregación económica, bajo este supuesto la competitividad se considera “Sistémica” y dichos niveles de agregación son el macroeconómico y el microeconómico (Benavides & Muñoz, 2004); que son descritos a continuación:

**El Nivel Microeconómico:** La competitividad a nivel microeconómico se conceptualiza como la habilidad de suministrar bienes y servicios de igual o mejor manera que la competencia. Gómez (1994) afirma que la competitividad empresarial es la habilidad de producir más a menor costo y con mayor calidad que los demás. La microeconomía enseña que una empresa puede ser competitiva si se mueve a la posición óptima en la cual reduce sus costos, manteniendo sus niveles de producción. Así, desde una dimensión micro, las empresas buscan producir con mayor calidad, eficiencia, flexibilidad y con el afán de ser reactivos ante cualquier circunstancia (Benavides & Muñoz, 2004).

Nivel Macroeconómico: El nivel Macroeconómico realiza presión sobre las organizaciones a través de exigencias de eficiencia y desempeño (Benavides & Muñoz, 2004). Mientras que, Fajnzylber (1988) sostiene que la competitividad de un país radica en la capacidad de expandir y sostener su contribución en el mercado internacional, además de incrementar el grado de bienestar dentro de sus habitantes; esto requiere el aumento de la productividad y por tanto la adhesión del progreso técnico. Peñaloza (2005) converge afirmando que una nación es altamente competitiva, si bajo las circunstancias del mercado actual, es apto de incrementar su contribución tanto en el mercado nacional como el mercado exterior, optimizando el ingreso y la calidad de vida de sus ciudadanos.

### 1.2.1. Indicador de la competitividad económica

Tomando como base los niveles de competitividad ya mencionados y la teoría moderna de la competitividad podemos deducir que la prosperidad de una nación se encuentra en función de la productividad. La presente investigación se enfoca en mayor medida en como las distintas estrategias instituidas por el estado inciden sobre el ambiente macroeconómico, permitiendo incrementar la producción de bienes y servicios; medidos a través del Producto interno bruto, además de aumentar la participación nacional de productos en mercados internacionales.

Para homologar el indicador de productividad en la economía de México con relación a otros estudio, decidimos utilizar el PIB per cápita que es el coeficiente del PIB entre el número de habitantes (Banco mundial [BM], 2021). Además de utilizar el PIB real a precios constantes del 2010, dejando de lado el efecto económico de la inflación y enfocarnos exclusivamente en el superávit o déficit de la producción mexicana.

Jones (2009) menciona que el fin del PIB subyace en cuantificar bajo un método sistemático la producción de bienes y servicios de un país con una medida única de la actividad económica agregada. El PIB relaciona la producción agregada, con los ingresos obtenidos por los miembros de una economía y con el gasto total efectuado. En una de las relaciones contables más hermosas de la economía; donde la producción es igual a la renta total e igual al gasto total.

---

## 2. Metodología

La presente investigación se guiará mediante una ruta cuantitativa, de acuerdo con Sampieri & Mendoza (2018) los estudios cuantitativos refieren a un cumulo de procesos sistematizados de forma secuencial, que buscan comprobar hipótesis, el proceso es secuencial y cada fase precede a otra de manera, de manera que no podemos suprimir pasos y el orden debe ser riguroso. Las variables cuantitativas se identifican por la existencia de una unidad de magnitud numérica, que pueda medirse a través de unidades ponderadas con algún instrumento válido y confiable (Rendón et al., 2016).

El estudio posee alcances correlaciones y explicativos, que de acuerdo con Sampieri & Mendoza (2018) el alcance correlacional se define como aquel que “tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular” (p.109). Mientras que, las investigaciones explicativas van un paso más lejano de la descripción de distintas fenomenologías o de las relaciones que acontecen entre los mismos, estos estudios se encuentran orientados hacia contestar las causas y los efectos de los fenómenos de cualquier tipo. Como su nombre lo manifiesta, su propósito radica en explicar por qué acontece un fenómeno y bajo qué circunstancias ocurre o el por qué se relaciona o depende de otras dimensiones de estudio.

Seguiremos la estrategia de un muestreo no probabilístico, donde la elección de las unidades o periodos en nuestro caso no depende de la probabilidad, si no en función con factores asociados a las propiedades y el contexto de la investigación; que en nuestro caso la selección de la temporalidad del estudio dependió de la

disponibilidad de los mismos. Además, siguió un diseño no experimental, que se define como aquel que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, lo que se realiza es observar y medir fenómenos en su entorno natural. Recabando los datos en distintos puntos en el tiempo a través de un análisis longitudinal, los cuales otorgan información sobre como los conceptos, variables o fenómenos evolucionan a través del tiempo observando las posibles causas y efectos que generan (Sampieri & Mendoza, 2018).

Las pruebas de hipótesis son suposiciones que pueden o no ser verdaderas, pero que se adoptan provisionalmente hasta juntar datos suficientes que sugieran lo contrario y sus pasos a seguir acorde con Dagnino (2014), son los siguientes:

- Formulación de hipótesis: La “hipótesis alternativa” ( $H_a$ ) es el efecto que “si” existe y es distinto de 0 y se contrasta con la “hipótesis nula” ( $H_0$ ) que supone que el efecto “no” existe.
- Pruebas estadísticas: Primero realizaremos la prueba de “Kolmogorov-Smirnov” para conocer si nuestros datos se distribuyen de manera normal o no, conociendo la forma de la distribución sabremos si podremos utilizar pruebas paramétricas o no paramétricas. En caso de ser pruebas paramétricas, utilizaremos el coeficiente de correlación de “Pearson” para conocer el grado de asociación y el modelo de regresión lineal por “Mínimos Cuadrados Ordinarios” para predecir el impacto que sufre la competitividad económica en función del incremento de la tasa de la población con educación superior.
- Significancia: Utilizaremos el “Valor P” para establecer la probabilidad de que el efecto esperado ocurra, es decir, la probabilidad de acertar o equivocarse en las suposiciones realizadas al generalizar un resultado con respecto a la muestra poblacional seleccionada.

La variable independiente para la ejecución de las pruebas de hipótesis fue la tasa de la población con educación superior o terciaria en México; con datos recabados de manera longitudinal del año 1997 al 2021, a partir de las bases de datos de la “Organización para la cooperación y el desarrollo económico” (OCDE). Como variable dependiente seleccionamos el PIB Per cápita, debido a que es el indicador idóneo del aumento o disminución en la producción de bienes y servicios de una nación; con datos recabados de manera longitudinal del año 1997 al 2021 a partir de las bases de datos del Banco Mundial (BM, 2022).

Para la ejecución del análisis estadístico se utilizó el software STATA, en el cual en primera instancia se implementó la prueba “Kolmogorov-Smirnov” para proyectar el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas en función de la configuración de la distribución de los datos; en segunda instancia la prueba de correlación de “Pearson” junto con el nivel de significancia (Valor P) para conocer la magnitud y dirección de la asociación, además del grado de confiabilidad del estudio; en tercera instancia el modelo de regresión lineal por “mínimos cuadrados ordinarios” junto con las pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación, para poder predecir valores futuros de la competitividad económica en función de la educación superior; en última instancia, el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) para conocer el grado en que el aumento de la educación superior en México explica a la competitividad económica nacional.

---

### 3. Resultados y discusión

El diseño de la muestra de nuestros datos es de corte longitudinal; ya que se recabaron los datos con una temporalidad anual entre los periodos que comprenden los años que van 1997 al 2021, como se muestra en la Tabla 1. Lo que permitirá realizar inferencias sobre el efecto que genera la varianza en la educación superior sobre la competitividad económica, los datos recabados para nuestra investigación acorde con su procedencia son de tipo secundarios, que se definen como datos empíricos ya elaborados que son procesados para adaptarse a nuestro estudio. Las fuentes de nuestras variables de estudio se recopilaron a partir de las bases de datos de la OCDE y del Banco Mundial.

**Tabla 1**

Datos recolectados sobre la educación superior y el PIB per cápita en México

Año	Educación superior	PIB Per cápita
1997	16.73	8168.92
1998	16.66	8461.49
1999	16.28	8567.08
2000	17.45	8861.87
2001	18.09	8702.98
2002	18.56	8580.89
2003	18.90	8587.09
2004	19.47	8801.32
2005	14.92	8877.85
2006	15.65	9142.80
2007	16.29	9214.35
2008	16.38	9181.40
2009	17.24	8568.62
2010	17.70	8878.56
2011	18.79	9076.30
2012	20.03	9280.26
2013	20.86	9282.99
2014	20.31	9426.32
2015	20.81	9616.65
2016	21.79	9751.57
2017	22.56	9842.40
2018	23.36	9945.78
2019	23.59	9819.53
2020	25.29	8922.61
2021	27.06	9255.21

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de la OCDE y del Banco Mundial

### 3.1. Bondad de ajuste

Las pruebas de bondad de ajuste se utilizan para cotejar si los datos de la muestra proceden de un determinado tipo de modelo de probabilidad o distribución. En conclusión, las pruebas de bondad de ajuste permiten comprobar que tipo de disposición sigue la muestra de nuestros datos y por ende nos sugiere si debemos utilizar pruebas paramétricas o no paramétricas (Saldaña, 2016). La prueba “*Shapiro-Wilk*” es una prueba de normalidad que posee una gran potencia estadística, su base estadística se basa en una gráfica de probabilidad en la que contempla el ajuste de las observaciones sobre los valores esperados de una regresión lineal hipotetizada, en el que su estadístico “*W*” se refiere al coeficiente de dos estimadores de la variabilidad de una distribución normal. Este estadístico ha mostrado resultados eficaces en muestras que poseen entre 20 y 50 observaciones (Pedrosa et al., 2015); coincidiendo con los parámetros de nuestra muestra que son de 25 observaciones.

El planteamiento de hipótesis conforme a la normalidad de la muestra con relación a la prueba Shapiro-Wilk, son las siguientes:

- Ho: “El error se distribuye de manera normal” ( $P > 0.05$ ).
- Ha: “El error NO se distribuye de manera normal” ( $P < 0.05$ ).

**Tabla 2**

Prueba de Shapiro-Wilk para identificar la distribución de la muestra

Shapiro-Wilk W test for normal data

Variable	Obs	W	V	z	Prob>z
error	25	0.92192	2.170	1.583	0.05667

Fuente: Elaboración propia a partir del software STATA

Como se muestra en la Tabla 2, nuestro Valor de probabilidad de la Z es mayor a  $P=0.05$  con un valor P de 0.05667; por lo que debemos aceptar nuestra hipótesis nula, la cual afirma que el error se distribuye de manera normal. Nuestro modelo cumple con el supuesto de normalidad, de modo que debemos aplicar pruebas paramétricas para alcanzar los efectos previstos en nuestra investigación. Dichas pruebas son el coeficiente de correlación de “Pearson”, la prueba de “Valor P” de significatividad, la regresión lineal por “Mínimos cuadrados ordinarios”, la prueba de “heterocedasticidad” y la prueba de “autocorrelación”; para conocer la magnitud del efecto y la eficiencia del modelo propuesto.

### 3.2. Correlación

El coeficiente de correlación de *Pearson* se puede explicar como una prueba estadística que tiene por objeto analizar el grado de asociación entre dos variables medidas por intervalos; la prueba como tal no contempla a una variable como dependiente y a otra como independiente, ya que no examina la causalidad y la noción “causa-efecto” se establece concorde con la revisión literaria (Sampieri & Mendoza, 2018).

Una vez planteadas las hipótesis, es preciso determinar el margen de equivocación que estamos dispuestos a tolerar, dicho margen es llamado como el valor de significación que se calcula con un valor P y generalmente se fija con un valor menor a 0.05; este valor desacredita que los efectos observados puedan imputarse al azar. Un intervalo de confianza es un recorrido de valores donde se localiza un parámetro poblacional con cierto grado de confianza; es decir, si se repite el mismo estudio en las mismas circunstancias, pero con diferentes muestras en el caso más común con un intervalo del 95%; en 95 ocasiones se obtendría el resultado esperado y en 5 ocasiones otro resultado (Clark, 2004).

**Tabla 3**

Correlación y significatividad entre la educación y la competitividad económica

	PIBPER~A	EDUCAC~R
PIBPERCÁPITA	1.0000	
EDUCACIÓNS~R	0.5836 0.0022	1.0000

Fuente: Elaboración propia a partir del software STATA

En la tabla 3, se aprecia que la fuerza o el grado de asociación existente entre la educación superior y la competitividad económica en términos del PIB Per cápita es equivalente a un coeficiente de correlación  $r = 0.5836$ , por ende, existe una fuerza con magnitud media y positiva de la educación superior con respecto a la competitividad. Así mismo, se obtuvo un valor  $P = 0.0022$  por lo que se desacredita que los efectos observados puedan atribuirse al azar, con esto podemos rechazar nuestra Hipótesis nula ( $H_0$ ) la cual menciona que no existen diferencias significativas entre grupos. De modo que al aceptar nuestra Hipótesis alternativa ( $H_a$ ), podemos

inferir que una tasa mayor de la población mexicana con educación superior se relaciona de manera positiva y significativa sobre la competitividad económica en términos del PIB per cápita.

### 3.3. Coeficiente de determinación

Cuando el coeficiente “*r* de *Pearson*” se eleva al cuadrado se obtiene el “coeficiente de determinación” y el producto infiere el porcentaje de variación de una variable con relación a la otra, es decir el nivel de explicación entre variables (Sampieri & Mendoza, 2018). Por tanto, si elevamos nuestro coeficiente de correlación  $r = 0.5836$  al cuadrado; obtendremos nuestro  $r^2$  o coeficiente de determinación el cual es equivalente a  $r^2 = 0.3406$ . De modo que, nuestro coeficiente de determinación infiere que el incremento de la competitividad económica en México se explica en un 34.06% debido al incremento en la tasa de la población con educación superior o terciaria; por lo que al implementar estrategias gubernamentales que apuesten por la educación superior en México, devengaría un incremento favorable hacia la economía nacional.

### 3.4. Regresión lineal

La regresión lineal es un modelo estadístico que sirve para evaluar los efectos de una variable sobre otra, se encuentra estrechamente ligada con el coeficiente de correlación de *Pearson* y de *Spearman*; representando una extensión de la correlación y puede asumir el grado de causalidad. Cuenta con facultad de predicción de los valores de una variable a partir de las observaciones conocidas de la otra, mientras mayor sea el coeficiente de correlación, mayor será su capacidad predictiva. La regresión lineal se fundamenta con base en un histograma de diseminación de los datos, el cual se enfoca en una gráfica donde se enlazan los marcadores de dos variables en los ejes cartesianos “*X*” y “*Y*” (Sampieri & Mendoza, 2018).

Acorde con los valores alcanzados en la Tabla 4 de la presente regresión lineal, podemos estimar que un incremento del 1% de aumento en la población con educación superior o terciaria en México, generará un superávit de 88.36 dólares anuales en el PIB Per cápita nacional; de modo que, mientras mayor sea el porcentaje de la población con educación superior o terciaria en México, tendrá como resultado un incremento en la generación de riqueza nacional. Siendo el estudio significativo al 99% debido a que cuenta con un valor *P* menor a 0.01, por lo que el estudio descarta que los resultados obtenidos se pueden atribuir al azar; es decir que si se repite el mismo estudio en las mismas condiciones en el 99% de los casos se obtendrá el resultado esperado y en una ocasión otro resultado. En la figura 1 se visualiza el modelo econométrico donde se visualiza la relación positiva que existe entre la educación superior y la competitividad económica (PIB Per cápita) en la cual se aprecia el incremento exponencial del PIB per cápita en función del aumento de la población con educación superior o terciaria.

**Tabla 4**  
Regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	1867078.18	1	1867078.18	F(1, 23)	=	11.88
Residual	3615413.65	23	157191.898	Prob > F	=	0.0022
				R-squared	=	0.3406
				Adj R-squared	=	0.3119
Total	5482491.84	24	228437.16	Root MSE	=	396.47

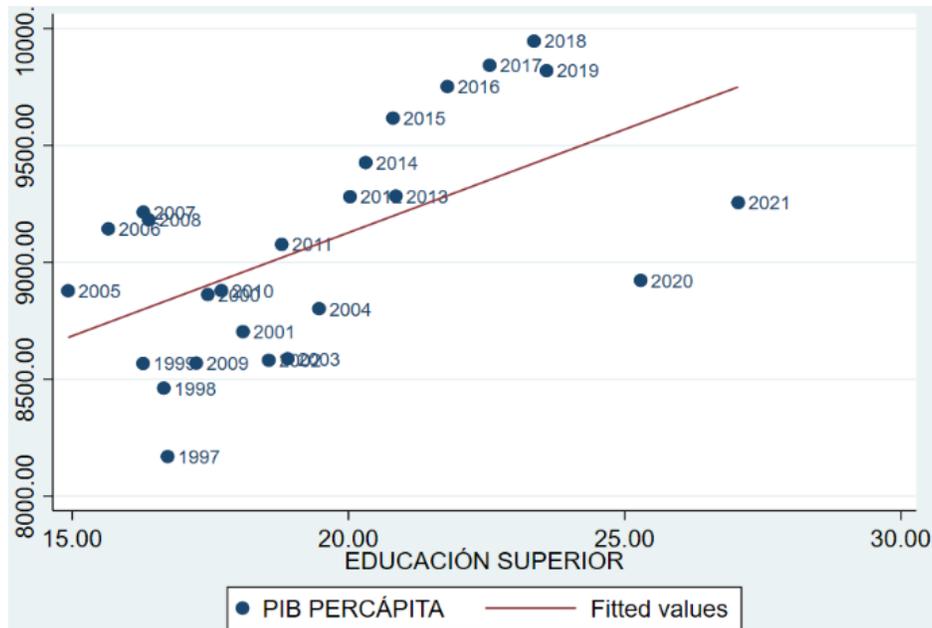
  

PIBPERCÁPITA	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
EDUCACIÓNSUPERIOR	88.36039	25.63843	3.45	0.002	35.32325 141.3975
_cons	7359.216	503.4336	14.62	0.000	6317.784 8400.648

Fuente: Elaboración propia a partir del software STATA

**Figura 1**

Modelo de regresión lineal entre la educación superior y el PIB per cápita



Fuente: Elaboración propia a partir del software STATA

### 3.5. Homocedasticidad y heterocedasticidad

En estadística inferencial se menciona que un modelo predictivo exhibe homocedasticidad en el momento en que la varianza del error no observable entre variables se distribuye de manera constante. Mientras que la Heterocedasticidad se suscita cuando las varianzas de los errores no son constantes en las observaciones obtenidas, las principales consecuencias de la heterocedasticidad es el error en el cálculo de la matriz de varianzas y covarianzas de los estimadores del modelo de mínimos cuadrados ordinarios, resultando en estimadores insesgados pero ineficientes; es decir, ya no proporcionarían la varianza mínima de los residuos (Woolridge, 2010). En las pruebas para probar la homocedasticidad el planteamiento de hipótesis es el siguiente (Granados, 2011):

- Hipótesis nula (Ho): “Cuando el valor  $p > 0.05$  existe homocedasticidad”.
- Hipótesis alternativa (Ha): “Cuando el valor  $P < 0.05$  existe heteroscedasticidad”.

La tabla 5 confirma que al ser nuestro valor P igual a 0.2258 y siendo mayor a 0.05; podemos aceptar nuestra Ho, que determina la existencia de homocedasticidad o constancia de los residuos en nuestra regresión lineal, por lo que la predicción de nuestro modelo es eficiente.

**Tabla 5**Prueba de homocedasticidad de *Breusch-Pagan***Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity**

Ho: Constant variance

Variables: fitted values of PIBPERCÁPITA

chi2(1) = 1.47

Prob &gt; chi2 = 0.2258

Fuente: Elaboración propia a partir del software STATA

### 3.6. Autocorrelación

La autocorrelación es un caso particular de los modelos de regresión lineal, que se genera cuando las perturbaciones del modelo manifiestan altas correlaciones entre ellas. La autocorrelación presume que la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos presentan numerales distintos de cero en los componentes que se encuentran fuera de la diagonal principal. Por lo general, la autocorrelación se encuentra asociada con datos de series de tiempo y sus consecuencias son (Gujarati & Bernier, 2004):

- La regresión por MCO es lineal e insesgada, pero no de varianza mínima y existen otros estimadores más eficientes.
- Los intervalos de confianza y los estadísticos usuales para la contraposición de hipótesis no son los más eficientes.
- El coeficiente de determinación ( $r^2$ ) se encuentra sesgado.

La prueba de autocorrelación de “*Breusch-Godfrey*” menciona que cuando el valor P es menor a 0.05 se acepta la hipótesis nula; la cual afirma que “no” existe autocorrelación en la varianza de las perturbaciones del modelo. Mientras que cuando el valor P es mayor a 0.05 se procede a aceptar la hipótesis alternativa, la cual afirma que si existe autocorrelación en la varianza de las perturbaciones del modelo (Beltrán et al., 2020).

Como se aprecia en la Tabla 6 al ser nuestro Valor P equivalente a 0.0019 y al ser menor a un valor  $P < 0.05$ , indica que no existe autocorrelación por la prueba de *Breusch-Godfrey* en nuestro modelo; es decir, que las partículas de obtenidas entre la matriz de varianzas y covarianzas de las perturbaciones entre la educación superior y la competitividad económica (PIB per cápita), presentan valores diferentes de cero en los componentes que se encuentran fuera de la diagonal principal.

**Tabla 6**  
Prueba de Breusch-Godfrey de autocorrelación

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation			
lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	9.685	1	0.0019

H0: no serial correlation

Fuente: Elaboración propia a partir del software STATA

### 3.7. Discusión

A finales del siglo XVIII Adam Smith indicó que una de las relevantes cuestiones de la fragmentación social se debe a la especialización y la capacitación de la fuerza laboral. Marshall en 1890 consideró a la educación como el aprendizaje en el puesto de trabajo que permitía la eficiencia industrial; por su parte, Fisher en 1920 consideró que el fruto de la educación permitía generar ingresos, considerando la acumulación de conocimientos como capital. En 1956 Solow cimentó las bases del modelo de crecimiento económico exógeno, en su análisis determinó como el capital financiero, la tierra y el aumento de la fuerza de trabajo explicaban solamente el 50% del crecimiento económico observado; de esta manera sugirió que las variables del crecimiento endógeno relativas a la educación, el stock de conocimientos y la productividad; explicaban el otro 50% del crecimiento económico observado (Mosquera, 2011).

Desde las primeras investigaciones relacionadas con el nexo existente entre la educación y la economía, la discusión ha girado en torno a la relación de causalidad entre ambas variables; de forma que, si el fomento de la educación de un país es el resultado del crecimiento económico o si, en cambio, la educación contribuye a dicho crecimiento económico (Coopers & Lybrand, 1996). Resulta pertinente señalar también las posturas antagónicas

relacionadas con la educación y la competitividad económica; Doeringer en 1971 con su teoría dualista y Piore en 1975 con su teoría de los mercados segmentados, consideraron que es exclusivamente la experiencia profesional la que tiene un efecto en la formación del capital humano y el desarrollo económico, excluyendo así a la educación como factor de producción y generación de riqueza (Doeringer & Piore, 1975).

Con nuestra investigación implementada bajo el contexto mexicano, podemos inferir que el argumento sobre la relación positiva existente entre la educación y la competitividad económica es verdadero. Ya que las distintas pruebas estadísticas realizadas sugieren que existe un grado significativo y positivo de asociación entre la educación y el aumento en la competitividad económica. Así como, un modelo predictivo favorable hacia el fomento de una mayor y mejor educación hacia la obtención de un superávit económico nacional; el modelo realizado fue eficiente conforme a las pruebas de normalidad y dispersión de los residuos. Por último, la educación explica en un 34.06% el crecimiento económico nacional de los últimos 25 años.

---

#### 4. Conclusiones

La educación superior y la competitividad económica en México se encuentran estrechamente ligadas; se destaca como la educación superior no solo beneficia a nivel personal a la población, sino que también propicia las capacidades que favorecen la competitividad económica nacional. Es de resaltar que la competitividad se puede dividir en distintos niveles de agregación que van desde un nivel macroeconómico hasta uno microeconómico, subrayando la importancia que tiene la educación superior como estrategia clave y forma de capital hacia el incremento de la participación de la economía nacional en mercados internacionales a través de una mayor producción de bienes y servicios; medidos a través del producto interno bruto per cápita.

Con base a las pruebas estadísticas aplicadas podemos concluir que la investigación cuenta con normalidad en la muestra conforme a la prueba de “*Shapiro-Wilk*”, que sugiere la utilización de pruebas paramétricas. Por ende, procedimos a relacionar nuestras variables a través del coeficiente de correlación de “*Pearson*” (P. paramétrica), donde obtuvimos un  $r = 0.5835$  que infiere una asociación positiva entre la educación y la competitividad; obteniendo un “Valor  $P < 0.01$ ” con un intervalo de confianza de nuestra investigación del 99%. Por su parte el modelo de regresión lineal por “MCO” (P. paramétrica) nos infiere que por cada aumento del 1% de la población con educación superior, el PIB per cápita gozará de un superávit de 88.36 dólares anuales; estableciéndose como un modelo eficiente al contar con homocedasticidad y no autocorrelación en los residuos. Por último, se deduce que a través del coeficiente de determinación “ $r^2$ ” que la educación explica en un 34.06% el aumento del PIB Per cápita en México.

Por lo que podemos concluir en que la educación tiene un efecto positivo, significativo y fundamental en la economía nacional, y a su vez, la educación se manifiesta como una forma de inversión que sirve en primera instancia para incrementar las rentas personales y en segunda instancia permite incrementar las capacidades y habilidades que propician el aumento de la productividad en México; generando así ventajas comparativas que fomentan la competitividad y el crecimiento económico nacional.

---

#### Referencias bibliográficas

Banco Mundial (2022). *Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB)*. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>

Benavides, S., Parada, A., & Muñoz J. (2004). El enfoque de competitividad sistémica como estrategia para el mejoramiento del entorno empresarial. *Economía y sociedad*, 119-137. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/economia/article/view/1097/1021>

- Beltrán-Ayala, P., Gómez-Dunkley, J. C., & Pico-Aguilar, A. L. (2020). Los impuestos directos e indirectos y su incidencia en el crecimiento económico en el Ecuador. *Identidad bolivariana*, 4(2), 103-128. <https://doi.org/10.37611/IB4ol2103-128>
- Carnoy, M. (2006). *Economía de la educación* (Vol. 72). Editorial UOC. [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitaes/2420/economiadelaeducacion.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitaes/2420/economiadelaeducacion.pdf)
- Carugati, M., & Berges, M. (2008). Ley de Engel y comportamiento de los hogares en Argentina. In *VII Jornadas de Difusión de la Investigación en Economía* (pp. 8-13). <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/757>
- Clark, M. L. (2004). Los valores P y los intervalos de confianza: ¿en qué confiar?. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 15, 293-296. [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892004000500001](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892004000500001)
- Coopers & Lybrand. *Economic dimension of education and training in the member states of the European Union*. Final report, 1996. <https://hdl.handle.net/20.500.12799/4520>
- Dagnino, J. (2014). Inferencia estadística: Pruebas de hipótesis. *Rev Chil Anest*, 43, 125-128. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv43n02.10>
- Doeringer, P. B., & Piore, M. J. (1975). Unemployment and the dual labor market. *The Public Interest*, 38, 67. <https://www.proquest.com/openview/2b3a12cd95ddee3c42d0b8b8598414c0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1817076>
- Fajnzylber, F. (1988). Competitividad internacional: evolución y lecciones. *Revista de la CEPAL*. <https://hdl.handle.net/11362/11714>
- Fonseca, R. E. (2015). *Competitividad: La clave del éxito empresarial*. Alpha Editorial. <https://www.alpha-editorial.com/Papel/9789587780178/Competitividad>
- Granados, R. M. (2011). Efectos fijos o aleatorios: test de especificación. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada, Universidad de Granada. España*. <https://www.ugr.es/~montero/matematicas/especificacion.pdf>
- Gómez, Emeterio (1994), La competitividad. *Revista Talento. Premio estímulo al conocimiento*, Nº 1, abril. Caracas. <https://www.redalyc.org/pdf/631/63110103.pdf>
- Gujarati, D. N. & Bernier, B. (2004). *Econometrie* (pp. 17-5). Brussels: De Boeck. <https://www.worldcat.org/es/title/econometrie/oclc/56809559>
- Huber Bernal, G., & Mungaray Lagarda, A. (2017). Los índices de competitividad en México. *Gestión y política pública*, 26(1), 167-218. <https://www.redalyc.org/pdf/133/13349779005.pdf>
- Jones, C. I. (2009). *Macroeconomía*. Antoni Bosch editor. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UrVX6--gTR4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Jones,+C.+I.+\(2009\).+Macroeconom%C3%ADa.+Antoni+Bosch+editor.&ots=w-6G\\_JJAqH&sig=Fi75fA0eX8VvuVfU80e-izuCdZ0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UrVX6--gTR4C&oi=fnd&pg=PA1&dq=Jones,+C.+I.+(2009).+Macroeconom%C3%ADa.+Antoni+Bosch+editor.&ots=w-6G_JJAqH&sig=Fi75fA0eX8VvuVfU80e-izuCdZ0#v=onepage&q&f=false)
- Morduchowicz, A. (2004). *Discusiones en economía de la Educación*. Losada. [https://www.researchgate.net/publication/44837613\\_Discusiones\\_de\\_economia\\_de\\_la\\_educacion](https://www.researchgate.net/publication/44837613_Discusiones_de_economia_de_la_educacion)
- Mosquera, A. B. (2011). La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países. *Apuntes del CENES*, 30(51), 45-59. <https://www.redalyc.org/pdf/4795/479548754003.pdf>

- Organización para la cooperación y desarrollo económico [OCDE] (2022). *OCDE Better Life Index*. Recuperado de <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/topics/work-life-balance-es>
- Pedrosa, I., Juarros-Basterretxea, J., Robles-Fernández, A., Basteiro, J., & García-Cueto, E. (2015). Pruebas de bondad de ajuste en distribuciones simétricas, ¿qué estadístico utilizar?. *Universitaspsychologica*, 14(1),245-254. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy13-5.pbad>
- Peñaloza, M. (2005). Competitividad: ¿nuevo paradigma económico?. In *Forum empresarial* (Vol. 10, No. 1, pp. 42-67). Universidad de Puerto Rico. <https://doi.org/10.33801/fe.v10i1.3792>
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keeve, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. *Revista Alergia México*, 63(4), 397-407. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>
- Saldaña, M. R. (2016). Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal. *Revista Enfermería del trabajo*, 6(3), 114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5633043>
- Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Tedesco, J.C. (1984). Educación y empleo: un vínculo en crisis. *Revista Planiuc*. Año 3. No. 5, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/4277/427739433014.pdf>
- Torres, B. E. M. (2009). Capital humano e intelectual: su evaluación. *Observatorio laboral revista venezolana*, 2(3), 65-81. <https://www.redalyc.org/pdf/2190/219016838004.pdf>
- Wooldridge, J. (2010). «8». Introducción a la econometría: Un enfoque moderno. *Cengage Learning*. p. 264. <https://herioscarlanda.files.wordpress.com/2018/10/wooldridge-2009-introduccc3b3n-a-la-econometrc3ada-un-enfoque-moderno.pdf>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional