

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **ANÁLISIS DEL EFECTO DEL GASTO PÚBLICO EN LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN PARA LOS PAÍSES MIEMBROS Y ASOCIADOS DE LA OCDE, 2015**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS**

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**DAYSI TATIANA MANOSALVAS PAZMIÑO**

**daysi.manosalvas@epn.edu.ec**

**DIRECTORA: DRA. YASMÍN SALAZAR MÉNDEZ.**

**yasmin.salazar@epn.edu.ec**

**QUITO, NOVIEMBRE 2018**

## DECLARACIÓN

Yo, Daysi Tatiana Manosalvas Pazmiño, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.



---

Daysi Tatiana Manosalvas Pazmiño

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Daysi Tatiana Manosalvas Pazmiño, bajo mi supervisión.



---

Dra. Yasmin Salazar Méndez  
DIRECTORA

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por permitirme alcanzar este sueño que no ha sido únicamente mío, sino de toda mi familia.

Debo agradecer infinitamente a mis hijos Camilita y Derek, y a mi esposo Gabriel Rivera por el simple hecho de estar en mi vida y brindarme toda la paciencia, apoyo incondicional, comprensión y sobre todo el amor que me mantuvo de pie durante el periodo académico.

Un agradecimiento muy grande a mi padre Víctor Manosalvas y a mi madre Daysi Pazmiño, quienes jamás dejaron de alentarme para llegar a la meta, contribuyendo enormemente con el cuidado de mis hijos y sabios consejos.

A mi hermana Evita que junto a mis sobrinos Marcelita y Emiliano siempre estuvieron para apoyarme y brindarme su cariño.

A las personas tan maravillosas que tuve el agrado de conocer y con quienes compartí la vida universitaria, principalmente a mis mejores amigas Jéssica Peñafiel, que estuvo cada día hasta hoy para apoyarme e incluso consolarme en los momentos más difíciles, Alexandra Chérrez, quien siempre tuvo las palabras y consejos adecuados y a Verónica Aillón por estar pendiente de mí y de mi familia.

A cada profesor y profesora que dejaron alguna huella en mí, en especial a mi tutora, Yasmín Salazar, por todo el tiempo que dedicó a la realización de este trabajo, además de cada palabra amiga para superar todos los obstáculos.

Daysi Manosalvas

## DEDICATORIA

Ha sido un camino muy largo y con muchas curvas para culminar este objetivo, por lo que dedico este trabajo a mis tres hijos: Camilita, porque ella fue el motor que necesitaba para arrancar esta travesía y todo el valor que me dio desde que supe que estaba en mi vida. A mi pequeño angelito, pese a que fue efímera su presencia en mi vientre me dejó una lección muy valiosa. A mi bebé Derek, quien me devolvió la vida.

A mi esposo, por haber soportado toda la carga del hogar para que yo pudiera estudiar, sacrificando e incluso posponiendo sus metas.

A mis padres que estuvieron a mi lado en todo momento.

A mi nuevo ángel, Papi Remigio siempre estará en mi corazón.

Daysi Manosalvas

# ÍNDICE GENERAL

Lista de figuras .....	vii
Lista de tablas .....	ix
Lista de anexos .....	x
Resumen .....	xi
Abstract .....	xii
Preámbulo .....	xiii
Capítulo I .....	1
Introducción.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivo general .....	5
1.4. Objetivos específicos .....	5
Capítulo II .....	6
Marco teórico.....	6
2.1 Papel de la educación en la economía.....	6
2.2 Calidad de la educación .....	9
2.3 Medida de la calidad de la educación .....	12
2.4 Evidencia empírica .....	13
2.5 Hipótesis .....	15
Capítulo III.....	16
Datos y metodología .....	16
3.1. Datos.....	16
3.1.1. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos .....	16
3.1.2. Base Estandarizada Mundial de la Desigualdad del Ingreso.....	17
3.1.3. Banco mundial.....	17
3.2. Metodología .....	18
Primer modelo: .....	18
Segundo modelo:.....	19

3.3	Análisis de correcta especificación .....	19
3.3.1	Correcta forma funcional y omisión de variable relevante .....	19
3.3.2	Multicolinealidad .....	20
3.3.3	Homocedasticidad .....	20
3.4	Descripción de variables .....	20
3.4.1	Variable dependiente .....	21
3.4.2	Variables independientes .....	23
3.5	Análisis descriptivo de las variables .....	24
Capítulo IV	.....	36
Resultados	.....	36
4.1	Análisis de correcta especificación .....	38
Capítulo V	.....	40
Conclusiones y recomendaciones	.....	40
5.1	Conclusiones.....	40
5.2	Recomendaciones.....	41
Bibliografía	.....	39
Anexos	.....	46

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Países que pertenecen a la OCDE y países Asociados que participaron en las pruebas PISA 2015 .....	25
<b>Figura 2.</b> Promedio del puntaje obtenido en las Pruebas PISA 2015 de los países de la OCDE y países asociados .....	25
<b>Figura 3.</b> Puntajes de las Pruebas PISA 2015 en las diferentes competencias ..	26
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de participación de estudiantes en las pruebas PISA 2015 según el .....	26
<b>Figura 5.</b> Promedio de las pruebas PISA 2015 según la competencia y el continente .....	27
<b>Figura 6.</b> Países con mayor calidad en la educación en Lectura, según los puntajes de las pruebas PISA 2015.....	27
<b>Figura 7.</b> Países con mayor calidad en la educación en Matemática, según los puntajes de las pruebas PISA 2015.....	28
<b>Figura 8.</b> Países con mayor calidad en la educación en Ciencia, según los puntajes de las pruebas PISA 2015.....	28
<b>Figura 9.</b> Países con menor calidad en la educación en Lectura, según los puntajes de las pruebas PISA 2015.....	29
<b>Figura 10.</b> Países con menor calidad en la educación en Matemática, según los puntajes de las pruebas PISA 2015.....	30
<b>Figura 11.</b> Países con menor calidad en la educación en Ciencia, según los puntajes de las pruebas PISA 2015.....	30
<b>Figura 12.</b> Países con mayor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Gasto Público para Educación Secundaria.....	32
<b>Figura 13.</b> Países con menor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Gasto Público para Educación Secundaria.....	32
<b>Figura 14.</b> Países con mayor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Ingreso de cada persona .....	33
<b>Figura 15.</b> Países con menor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al ingreso per cápita del año 2014.....	34
<b>Figura 16.</b> Países con mayor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Índice de GINI. ....	34



<b>Figura 17.</b> Países con menor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Índice de GINI .....	35
--	----

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de Variables.....	20
Tabla 2: Estadísticos descriptivos de las variables .....	24
Tabla 3: Resultados de la estimación por MCO .....	36

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Test de Ramsey Lectura Modelo 1.....	46
Anexo 2: Test de Ramsey Matemática Modelo 1 .....	46
Anexo 3: Test de Ramsey Ciencias Modelo 1 .....	46
Anexo 4: Test de Ramsey Lectura Modelo 2.....	46
Anexo 5: Test de Ramsey Matemática Modelo 2 .....	46
Anexo 6: Test de Ramsey Ciencias Modelo 2.....	47
Anexo 7: Multicolinealidad.....	47
Anexo 8: Multicolinealidad.....	47
Anexo 9: Homocedasticidad Lectura Modelo 1 .....	48
Anexo 10: Homocedasticidad Matemática Modelo 1 .....	48
Anexo 11: Homocedasticidad Ciencias Modelo 1 .....	48
Anexo 12: Homocedasticidad Lectura Modelo 2 .....	49
Anexo 13: Homocedasticidad Matemática Modelo 2.....	49
Anexo 14: Homocedasticidad Ciencia Modelo 2 .....	49

## RESUMEN

La educación es un factor determinante para el desarrollo social y el crecimiento económico de los países. Adicionalmente, los beneficios de la educación se manifiestan a nivel individual. Pues, en general las personas con mayor escolaridad tienen mayores salarios. Por estas razones, los gobernantes de diferentes países buscan mejorar la calidad de la educación. Uno de los mecanismos para el mejoramiento de la educación es el aumento del gasto público; aun así, los resultados no son siempre positivos. En efecto, no se puede evidenciar una relación causal directa entre gasto público en educación y mejoramiento de la calidad de la educación. En esta investigación, se analiza la relación entre el gasto público en educación y la calidad de la educación. Para esto, se estima un modelo de regresión lineal múltiple, usando los datos de la base de PISA para el año 2015. Los resultados sugieren una relación positiva entre el gasto público en la educación y la calidad de la educación.

**Palabras clave:** gasto público, calidad de la educación, capital humano

## **ABSTRACT**

Education is a determining factor for social development and economic growth of countries. Additionally, the benefits of education are manifested at the individual level. Well, in general people with higher education have higher salaries. For these reasons, the governments of different countries seek to improve the quality of education. One of the mechanisms for the improvement of education is the increase in public spending for it; even so, the results are not always positive. In effect, the relationship between public spending on education and improvement of the quality of education cannot be evidenced. In this research, the relationship between public spending on education and the quality of education is analyzed. For this, a multiple linear regression model is estimated, using the data from PISA database for the year 2015. The results suggest a positive relationship between public spending on the education and the quality of the education.

**Keywords:** public spending, quality education, human capital

## PREÁMBULO

Debido a la relación positiva entre la educación y el crecimiento económico, sobre todo de las economías más grandes, la educación ha sido considerada como uno de los factores de crecimiento social y económico,

De esta forma, la educación se constituye en uno de los actores principales del crecimiento económico, debido a que, los países con altas tasas de escolaridad poseen trabajadores productivos en las industrias, visto que, personas que han sido más cualificadas entran en mejores condiciones al mercado laboral, a causa de que, han elevado su capital humano.

No obstante, para ser considerado capital humano es indispensable que haya sido cualificado, lo que se refiere a la combinación de habilidades y conocimientos que contribuyen al desarrollo de esa persona para desempeñar un papel productivo en la industria.

Dicha relación entre crecimiento económico y capital humano, lleva a los gobiernos a invertir en educación por medio del gasto público, para mejorar la calidad de la educación, a pesar de esto, no se podría afirmar que un incremento en el gasto público en educación se traduce en mejora de la calidad de la educación, puesto que existe evidencia de que aumentar el gasto público en educación no necesariamente desemboca en un incremento sustancial de la calidad educativa.

Varios autores explican que se debe a la incidencia de ciertos determinantes, como el destino del gasto público y la eficiencia de su utilización, así también a las habilidades cognitivas individuales, entre otros factores. Además, no es sencillo determinar con exactitud cuál es el papel del gasto público en educación dentro de la calidad de la educación, ni el monto exacto que permita optimizar la calidad de la educación.

Por lo antes expuesto, en la presente investigación se analiza la relación entre el gasto público en la educación y la calidad de la educación. Este trabajo

está compuesto por cinco capítulos. En el Capítulo 1 se enmarca la problemática sobre el gasto público en educación y la calidad de la educación, así también se exponen los objetivos que guían este estudio.

En el Capítulo 2, se presenta una revisión de la literatura en torno a la teoría económica y la evidencia empírica, empezando por explicar el papel de la educación en la economía desde el punto de vista de algunos autores a lo largo de la historia, en el que implícitamente se habla de la calidad de la educación, y pese a la ambigüedad del término, se muestran algunas definiciones de la calidad de la educación que han planteado ciertas organizaciones y autores. Enseguida, se indica la manera de cuantificarla mediante las habilidades cognitivas, lo que es posible gracias a la aplicación de las pruebas PISA<sup>1</sup> en diferentes asignaturas como son: lectura, ciencia y matemática, gracias a la composición de estas pruebas, son un buen indicador de la calidad de la educación. El capítulo finaliza con la revisión de la evidencia empírica y la presentación de la hipótesis.

En el Capítulo 3, se describen las bases de datos utilizadas, tales como, la base de datos de PISA, del Banco Mundial y la Base estandarizada Mundial de la Desigualdad del Ingreso (SWIID<sup>2</sup>). También se incluye la metodología desarrollada en esta investigación.

En el Capítulo 4 se exponen los resultados de las estimaciones y su respectiva discusión. El capítulo también contiene los resultados del análisis de correcta especificación.

Finalmente, en el Capítulo 5, se exhiben las conclusiones y recomendaciones que se han desprendido de este estudio.

---

<sup>1</sup> PISA: *Programme for International Student Assessment*

<sup>2</sup> SWIID: *The Standardized World Income Inequality Database*

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación es un factor clave para el crecimiento económico de un país, pues países con altos niveles de escolaridad tienen trabajadores más productivos (Daviet, 2016). Asimismo, la educación incide positivamente en el bienestar económico individual, en general, las personas que han sido más capacitadas, tienen mayores posibilidades de ingresar al mercado laboral en mejores condiciones y de obtener mejores ingresos (Becker, 1975).

En conclusión, los beneficios que genera la educación tanto a nivel agregado como individual justifican que esta sea considerada como una inversión (Rajimon, 2010).

Sin embargo, para que este efecto de la educación se refleje tanto a nivel agregado como individual, es necesario analizar a la educación desde la perspectiva de un “proceso productivo”. Donde, se relaciona la cantidad de educación recibida con la calidad de la misma; es decir, es necesario extender el análisis más allá del número de años que una persona estudia y se debe observar la calidad de los estudios recibidos, ya que esta es la única manera en que se podría considerar a una persona como capital humano.

Esta relación entre el capital humano y el crecimiento económico, parecería no dejar espacio a otras alternativas a los hacedores de política económica de los diferentes países, quienes en cualquier circunstancia macroeconómica tienen el desafío de incrementar el gasto público en educación con el fin de mejorar la productividad de sus pobladores y así contribuir al crecimiento económico de sus países (Riomaña, 2011).

Este desafío en algunos casos se convierte en un dilema, pues a pesar de que el gasto público en educación tiene relación positiva con la calidad en



educación, un mayor gasto en educación no siempre se traduce en el mejoramiento de la calidad de la educación.

De hecho, se ha observado que a diferentes niveles de gasto en educación, existe un abanico de posibilidades en lo que a la calidad de educación se refiere, y no solo esto, hay evidencia de que una vez que se alcanza cierto nivel de gasto, la calidad educativa ya no mejora (Vegas & Coffin, 2015). Esto incita a plantearse una interrogante adicional e indagar sobre los factores que, aparte del gasto en educación, inciden en la calidad de la misma.

Para ayudar a dilucidar esta incógnita existen algunos hallazgos que sugieren que un incremento en el gasto público no se traduce automáticamente en el mejoramiento de la calidad de la educación; sino que este mejoramiento dependería de otros factores como: habilidad cognitiva individual, instituciones económicas eficientes e incluso de los mercados laborales (Hanushek & Woessmann, 2007).

Así, la determinación del gasto público en educación que podría alcanzar el rendimiento óptimo parece no obedecer a receta alguna. Los diferentes desempeños no permiten concluir sobre un “monto óptimo”. A pesar de la complejidad para determinar la inversión en educación que produce los mejores resultados, este es un tema que atrae la atención de los investigadores, puesto que la inversión en educación es un factor que marca la diferencia en el desempeño económico de los países (Hanushek, 2013).

Por esta razón, en este proyecto de investigación se analiza la relación entre gasto público en educación y la calidad en educación, en los países miembros de la OCDE<sup>3</sup> y países asociados.

El análisis es realizado a partir del desempeño de alumnos que están cursando la secundaria. El motivo de la elección de esta población estudiantil es porque en la etapa secundaria ya se pueden apreciar los resultados de la inversión pública en educación básica, al igual de las habilidades y conocimientos que han adquirido los jóvenes antes de insertarse en la vida laboral (OCDE, s.f.).

---

<sup>3</sup> OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La educación es un derecho humano y luego de la Segunda Guerra Mundial se considera un bien público, es decir, que es obligación del Estado proporcionarla, con el propósito de que todos puedan pertenecer al proceso educativo (Daviet, 2016). Así, se vuelve una responsabilidad del Estado proveer de escuelas públicas, para que todas las personas tengan acceso de manera obligatoria y gratuita, dado que, es necesario ofrecer educación formal a los jóvenes, con el fin de que adquieran conocimientos, que les permitirán formar parte del capital humano (Martín , 2010).

Gracias a la relación positiva entre capital humano y productividad, es que se considera a la educación como una herramienta que usan los países para conseguir crecimiento económico de largo plazo, visto que, elevando el capital humano es posible obtener mejores resultados en la industria (Mincer, 1958).

Como se ha explicado previamente, debido a la relación entre capital humano y crecimiento económico, la política económica se dirige hacia el incremento del gasto público en educación para mejorar la productividad de sus pobladores y con ello de las empresas, para que, de esta forma incremente el crecimiento del país (Riomaña, 2011).

Para esto, es importante que las políticas económicas de los países se centren en mejorar la calidad en educación, principalmente en el gasto público que se destina a la misma, luego de identificar que la inversión del gasto público en educación tiene efecto positivo sobre el crecimiento económico de largo plazo (Fournier, 2016).

No obstante, y en contra de la intuición, este efecto del gasto en la calidad de la educación no siempre está presente, debido a que no existe relación causal directa entre el incremento del gasto público y el mejoramiento de la educación. En realidad, muy pocas veces un aumento del gasto público es la respuesta para mejorar la calidad de la educación (Vegas & Coffin, 2015).

Pese a esto, Vegas & Coffin (2015), explican que los países en desarrollo reaccionan favorablemente al aumento del gasto en educación, esto significa que

están mejor provistos de los materiales necesarios para que el aprendizaje sea óptimo y, en consecuencia mejora la calidad educativa. Sin embargo, esta relación es positiva solo hasta cierto punto, pues al alcanzar un límite los recursos adicionales se vuelven irrelevantes y ya no influyen en la calidad de la educación.

Por lo previamente expuesto, en este proyecto de investigación se busca analizar la relación entre gasto público en educación por alumno secundario y la calidad en educación. A más de, dotar a los hacedores de política de una herramienta que les permita guiar sus decisiones de inversión en educación pública secundaria y contribuir a la Economía de la Educación en aras de responder a la interrogante: ¿es importante el gasto público en educación para mejorar la calidad de la educación?

### **1.3. OBJETIVO GENERAL**

Analizar la relación entre gasto público en educación y la calidad en educación, en los países miembros de la OCDE, a partir de la estimación de un modelo de regresión lineal múltiple y utilizando los datos de la base de PISA para el 2015, con el objetivo de dotar a los hacedores de política de una herramienta que les permita guiar sus decisiones de inversión en educación secundaria.

### **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar el rendimiento académico obtenido por los alumnos que rindieron las pruebas PISA, en lectura, matemática y ciencia de los países que participaron en este programa en el año 2015.
- Determinar la relación entre el gasto público en educación y la calidad de la educación en los países participantes de las pruebas PISA.

---

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 PAPEL DE LA EDUCACIÓN EN LA ECONOMÍA

La educación es uno de los componentes más importantes para el desarrollo de los países (Rajimon, 2010). Como se mencionó en el Capítulo I, la relación entre la cantidad y calidad de la educación se percibe como un proceso productivo, que permite a las personas que han sido más capacitadas, ingresar al mercado laboral en mejores condiciones y acrecentar su rentabilidad (*ibíd.*).

Dicho proceso educativo-productivo convierte a las personas en “capital humano”, mismo que es considerado como indispensable para el crecimiento económico sostenido de los países (Lucas, 1988). La idea de capital humano se manifiesta desde el pensamiento de los clásicos, quienes ya mencionaban que los conocimientos y habilidades que ganan las personas a lo largo de su vida influyen sobre la actividad económica de todo un país (Falgueras, 2005).

Uno de los primeros exponentes sobre la relevancia que tiene la cualificación de las personas para el crecimiento es Smith (1776), quien reconoce la importancia de la educación para obtener mejor rentabilidad sobre el trabajo. En su obra, el autor compara al trabajo del hombre con una máquina, dado que en ambos se debe gastar para tener beneficios futuros en la empresa.

Del mismo modo, estos gastos se justifican a través del salario y el costo que conlleve aprender a hacer el trabajo, pues, si alguien se educa por mucho tiempo debe desarrollar una actividad que necesite alta destreza y habilidad, lo que hará que su salario sea superior al normal (Smith, 1776).

Aunque las personas tengan gastos extras en su educación, y esto implique que puedan percibir mejores salarios, la variabilidad de este dependerá también de sus cualidades, conocimiento y habilidad. Además, la decisión sobre

el gasto en educación no solo se retribuye al salario, sino a alcanzar una mejor posición social y laboral (Senior, 1836).

Al formar parte del mercado laboral, se introduce a las personas dentro del proceso productivo, donde las mejoras en educación se tomarían como fuente del progreso técnico y serían parte del crecimiento económico (Solow, 1957). En 1963, el mismo autor reconoció que parte del aumento productivo se atribuye a la capacitación educativa, por lo que es necesario incluir a los individuos dentro de los factores de la función de producción y no solo tomar en cuenta al trabajo y capital.

A pesar de lo que se ha expuesto, no se podría asegurar que estos autores entendían el capital humano como tal, sino solamente sentaron las bases para poder comprenderlo, es en las manos de Mincer y sobre todo de Becker, donde nació La Teoría del Capital Humano (Falgueras, 2005).

Mincer (1958), empieza explicando que para elevar el capital humano, se puede utilizar la competencia entre trabajadores por educarse, debido a que, los empleados más capacitados se vuelven más atractivos para las empresas y su salario estaría en función a sus competencias. De esta forma, los trabajadores eligen libremente la cantidad de tiempo e inversión que desean realizar en su especialización conforme a su aspiración salarial.

Asimismo, los individuos realizarían esta elección en forma racional, es decir, que analizarían la relación entre las ganancias que tendrán y el tiempo que les puede tomar su preparación, considerando que, esto postergaría recibir el salario, pero deben tomar en cuenta que entre más tiempo se preparen mayor será su rentabilidad (Mincer, 1958).

En conclusión, Mincer (1958) explica que la relación positiva entre capital humano y crecimiento de la productividad se ven ligadas a la mezcla del entrenamiento y edad, y los ingresos estarán relacionados positivamente con la inversión promedio en capital humano.

Pese a que esta relación está clara, dentro de la industria participan tanto el capital humano como el capital tangible, pero se ha dado más relevancia a la adquisición y modernización de la maquinaria en lugar de cualificar a sus trabajadores, quienes serían capaces de desarrollar habilidades y conocimientos que los vuelven más productivos, incrementando el rendimiento de la maquinaria y planta física, lo que consecuentemente, eleva la productividad de la empresa y posteriormente del país, contribuyendo al crecimiento económico (Schultz, 1959).

Ahora, centrándose en el capital humano, no es tan obvio que las habilidades y conocimiento adquiridos sean parte de este; en cambio, es evidente que estar mejor preparado da ventajas a la hora de obtener trabajos mejor remunerados.

Sin embargo, el referirse al trabajador como “capital humano” se puede evocar a concepciones del hombre como una máquina, cuyo valor podría ser enajenado y alguien más se apropiaría del mismo. En consecuencia, los economistas tratan con cierto grado de recelo a la analogía entre el hombre y una máquina, pero es necesario entender al ser humano como un elemento natural que posee dimensiones cuantitativas y cualitativas con componentes como habilidad y conocimiento que podrían acrecentar el valor del labor de la productividad con retornos positivos (Schultz, 1961).

Hablando formalmente del capital humano, Becker (1957), es quien marca el nacimiento de la “teoría del capital humano” como tal, mediante varios estudios empíricos y teóricos, en los que destaca que la educación formal se complementa con la práctica, lo que consecuentemente eleva la productividad tanto de empleados como de empresas, ahí es donde radica la importancia en invertir en capital humano.

Cabe mencionar que, la decisión sobre la inversión en educación es racional y está en función del retorno esperado, ya que, a mayor capacitación se esperarían percibir mejores remuneraciones, es decir, que las personas que han cursado estudios superiores obtienen mejores remuneraciones, en consecuencia

las personas se ven forzadas a continuar cualificándose para alcanzar sus aspiraciones salariales (Becker, 1975).

Pero, ¿hasta dónde es adecuado invertir en capacitación? Becker (1975), responde que la cantidad óptima de inversión en cualificación se encuentra en la intersección de las curvas de oferta y demanda de capital humano, donde la demanda tiene pendiente negativa, es decir que la inversión disminuye conforme se acumula el capital, mientras que la oferta tiene pendiente positiva, donde los costes aumentan con la inversión en capital humano.

De esta manera, los aportes de Mincer, Schultz y Becker se refieren a la diferencia entre la productividad e ingresos de los individuos en el campo microeconómico y del crecimiento económico en términos macroeconómicos, por lo que, cualquier gasto en educación se entiende como una inversión, porque lleva al incremento de habilidades y capacidades de los trabajadores. Así se puede concluir una relación causal directa entre la calidad en educación, la productividad y los ingresos, donde la combinación de estos elementos, influye en el crecimiento económico (Selva, 2004).

En conclusión, cuando las personas reciben educación de calidad aumentan su capital humano, de este modo incrementan también las posibilidades de mejorar sus salarios, así como su productividad, lo que deriva en el acrecentamiento de la productividad de las empresas o industrias en la que se desarrollan, y por consiguiente se obtiene el crecimiento del país. Es así que, no se debe considerar un “gasto en educación”, sino una inversión que puede tener retornos positivos tanto microeconómicos como macroeconómicos.

## **2.2 CALIDAD DE LA EDUCACIÓN**

En economía, la educación es un agente indispensable para el desarrollo social y el crecimiento económico, siempre y cuando esta sea de calidad (Edwards, 1991).

La calidad es un término ambiguo difícil de definir o medir, debido a que, puede ser sujeto a diferentes concepciones dependiendo de la perspectiva



política y social, así como, del lugar en el que se realiza. Al hablar específicamente de la calidad en educación se supone como algo natural dentro del proceso educativo, en el que no se puede negar su existencia, comprometiendo un juicio de valor sobre la realidad educativa, donde la calidad se refleja en la obtención de los resultados esperados en tanto sean positivos (*ibíd.*).

La dificultad para definir la calidad en educación se debe al dinamismo de este término, puesto que, las autoridades e instituciones interpretan la calidad en educación en relación a la visión individual y en el sector que se desarrolle, asimismo, es un aspecto inherente a la época y sociedad a la que se quiere que responda la educación (Miranda, 2012).

En efecto, las instituciones han tratado de definir la calidad en educación, es así, que en el tesoro de la UNESCO se describe la calidad en la educación según el nivel obtenido de acuerdo a los objetivos planteados, mientras que, la OCDE (2012) explica que para hablar de calidad en la educación es necesario centrarse primero en la equidad de la educación, visto que, no puede existir la una sin la otra.

De hecho, los sistemas educativos de alto rendimiento han conseguido combinar ambos conceptos, en el que los alumnos tienen iguales oportunidades independientemente de las condiciones sociales y económicas, para que, adquieran los conocimientos y habilidades suficientes para enfrentar su vida adulta.

Para Miranda (2012), es necesario considerar otros factores en los que los niños conciben estos conocimientos que les ayudarán a desenvolverse en el futuro, teniendo en cuenta que, cada sociedad es diferente y las oportunidades, no son las mismas para todas las personas. Por ejemplo, sería inútil un país con altos estándares de educación si no hay acceso para todos los niños.

Por esta razón, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo propone como uno de los Objetivos de desarrollo sostenible garantizar una educación de calidad para todos los países y la Oficina Regional de Educación

para América Latina y el Caribe (OREALC)-Unesco (2007), plantea cinco aspectos que se deben adaptar a la realidad de cada país para garantizar la calidad de la educación:

- Relevancia: se trata de que las personas usen sus conocimientos para ser capaces de relacionarse unos con otros.
- Pertinencia: va dirigida a la formación integral de las personas, respetando cultura, lengua, estrato social, género y capacidades, tal que, la educación que reciban les permita encontrar su lugar en la sociedad.
- Eficacia: es la medida que indica las oportunidades de acceso y permanencia de los niños hacia el sistema educativo, así como, el cumplimiento de las metas en torno a la relevancia y pertinencia para que se alcancen equitativamente las oportunidades.
- Eficiencia: se refiere a obtener los resultados esperados mediante el uso óptimo de sus recursos, en otras palabras este pilar se refiere a la intervención Estatal como proveedor de materiales y servicios que logren los objetivos de manera acertada en la educación, para que, todos tenga acceso a una educación oportuna y equitativa.
- Equidad: hace hincapié a la igualdad para todos, pero diferenciando oportunidades y características de cada persona, como el entorno social, cultural y geográfico; es crear oportunidades diferenciadas para acceder a su derecho a la educación. Se menciona tres tipos de equidad: la equidad de acceso, de recursos y calidad de procesos, y de resultados.

Adicionalmente, la calidad en educación incluye: estudiantes saludables, que tengan el apoyo de sus familias, lugares seguros que cuenten con lo indispensable para el aprendizaje, así como, programas eficientes que garanticen la adquisición de habilidades básicas para desenvolverse en el futuro, también, profesores cualificados, enfoques correctos para la enseñanza y que los resultados cumplan los objetivos de educación e inclusión en la sociedad (UNICEF, 2000).

Sintetizando, para garantizar una educación de calidad se necesita una sociedad equitativa, en la que todas las personas tengan las mismas oportunidades según sus habilidades para poder situarse dentro de la sociedad, respetando su idiosincrasia. Así también, es imprescindible contar con los recursos básicos que aseguren el aprendizaje, y profesores altamente capacitados.

### **2.3 MEDIDA DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN**

No solo definir la calidad en educación es una tarea compleja, sino también cuantificarla, dado que, no se puede asignar un valor numérico a algo que tan solo existe porque no se lo puede negar o porque se ha entendido como algo natural que se encuentra inmerso en un proceso.

Durante años, se ha tomado como medida de la calidad de la educación a los rendimientos escolares, mas no es suficiente, en vista de que no reflejan la realidad de los estudiantes, es decir, que el rendimiento académico en sí no explica los logros que se han conseguido posteriormente a la escolarización (Hanushek, 1986).

Para medir la calidad en educación se sugiere evaluar las habilidades cognitivas, que se definen como la capacidad de mostrar los conocimientos, que se han ganado con los años de escolaridad, y están estrechamente relacionadas con los ingresos individuales, la distribución del ingreso y el crecimiento económico (*ibíd.*).

Hanushek (1986), menciona que las habilidades cognitivas son probablemente la principal medida de la calidad educativa, y si se desea tomar los rendimientos académicos para ponderar la calidad de la educación se sugiere usar las de grados inferiores, mismos que, revelan la habilidad cognitiva para lectura o aritmética. No obstante, se puede alegar que, diversos estudios usaron los rendimientos académicos como medida de la educación, que han sido relevantes y está generalmente aceptada como medida de la calidad de la educación.

Actualmente, se lleva a cabo un Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), y se dice que, debido a, la composición de estas Pruebas son un buen indicador de la calidad de la educación, ya que, refleja la realidad familiar y educativa de los alumnos al momento de dar las pruebas, pues, recogen información de su entorno, y muestran las diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo, también involucra respuestas por parte de los alumnos que demostrarían sus habilidades cognitivas (Hanushek, 2013)

Precisamente, por la metodología no tradicional de evaluación de los estudiantes que usa PISA, se dice que es comparable a la calidad de la educación, aparte de la información que recoge en relación a la situación familiar, económica, social y cultural de los alumnos o datos sobre las instituciones educativas, en conjunto, logran develar la situación real de cada estudiante (Gutiérrez *et al*, 2016).

En la misma línea, Wolff (2015), indica que las pruebas PISA, guardan en su concepto todos los insumos educativos necesarios equiparables a la calidad de la educación, que hace que se puedan aplicar las políticas públicas adecuadas sobre todo mediante el gasto público en educación.

## **2.4 EVIDENCIA EMPÍRICA**

Conscientes de la relación positiva entre la calidad de la educación y el crecimiento económico, es de vital importancia para los gobiernos saber aprovecharla. Entonces, es necesario que los hacedores de política económica de los países concentren sus esfuerzos en mejorar la calidad en educación, sobre todo en el gasto público que se destina a la misma, debido a que la evidencia empírica sugiere que existe efecto positivo del gasto público en educación dependiendo de la utilización del mismo (Hanushek, 2013).

Dicha relación, es más evidente en los países que gastan menos en educación, dado que, son los que reaccionan más favorablemente a un incremento en el gasto público en educación por alumno, pero esta relación es

positiva solo hasta cierto punto, puesto que el gasto público en educación debe ser usado eficientemente y dotar de las condiciones necesarias para que el aprendizaje sea óptimo, sin embargo al alcanzar un límite los recursos adicionales se vuelven irrelevantes y ya no influyen en la calidad de la educación (Vegas & Coffin, 2015).

Efectivamente, se ha observado que el rendimiento académico ha tenido progresos significativos en países tanto desarrollados como los que están en vías de desarrollo, pese a que, el gasto de la educación en proporción al PIB es mayor en los países desarrollados (Castelló & Hidalgo, 2012). Por más que, se ha aumentado el gasto destinado a la educación, los puntajes de las pruebas PISA se mantuvieron planas a lo largo del periodo analizado, lo que implica que el incremento del gasto público en educación no tuvo el resultado esperado, es decir no mejoró la calidad en la educación (Wolff, 2015).

Todos los autores mencionados en esta sección aprecian una relación positiva entre el gasto público y la calidad de la educación, pero reconocen que existen otros elementos que inciden en la calidad de la educación. Por ejemplo, si la educación primaria es pública y obligatoria o la eficiencia de los recursos destinados para la educación.

Otro de los factores, que podrían indicar si la calidad de la educación es la adecuada, es el ingreso per cápita de las personas, puesto que, se esperaría que quienes estuvieron expuestos a niveles más altos de educación tengan mejores ingresos y consecuentemente un nivel de vida más alto. (Hanushek, 1986)

En realidad, se ha evidenciado que la calidad en la educación influye sobre el crecimiento del ingreso per cápita (Castelló & Hidalgo, 2012), pues, si la educación es sobresaliente la persona se encuentra más cualificada y las posibilidades de encontrar un mejor empleo son más altas, permitiéndole acceder a una mejor posición dentro del mercado laboral (Lima, 2013).

Esto lleva a pensar que las personas menos afortunadas serán las que reciban educación de menor calidad, y la pobre cualificación de ellos desembocaría en salarios inferiores, evocando problemas de desigualdad de

ingresos principalmente en sectores con menor gasto público en educación (Vegas & Coffin, 2015).

Algunos autores de la literatura revisada, han usado modelos de regresión lineal buscando explicar la relación entre el gasto y la calidad de la educación, en los que se han tomado la base de datos de los países miembros de la OCDE, donde se encuentra detallado los gastos destinados a la educación (variable dependiente) y como variables independientes: el gasto público en educación secundaria anual en precios corrientes, el PIB per cápita de cada país, el gasto dispuesto para cada estudiante, entre otros (Wolff, 2015).

## **2.5 HIPÓTESIS**

Por todo lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente hipótesis:

El gasto público en la educación afecta positivamente a la calidad de la educación.

---

## CAPÍTULO III

### DATOS Y METODOLOGÍA

#### 3.1. DATOS

Para la realización de este estudio se tomaron los datos provenientes del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, del Banco Mundial y de la base de datos de estandarizada Mundial de la Desigualdad del ingreso (SWIID).

##### 3.1.1. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos

PISA, es un proyecto desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en el que se evalúa periódicamente a los alumnos que están cursando los últimos niveles de educación básica obligatoria, mediante la aplicación de pruebas en las áreas: matemática, científica y habilidad lectora. Conjuntamente, recaba información socioeconómica detallada de cada estudiante y de sus familias, lo que es importante para tomar decisiones y direccionar las políticas públicas de los países participantes (OCDE, s.f.).

La aplicación de las pruebas PISA tiene por objetivo, medir las aptitudes, habilidades y destrezas que han adquirido los estudiantes hasta sus 15 años para enfrentar problemas, y manejar ciertas situaciones en el futuro, ya que, son individuos próximos a insertarse en la vida laboral. Además, se propone comprobar los avances y los cumplimientos de las metas establecidas en cada país, para mejorar sus niveles educativos.

Dichas evaluaciones, se llevan a cabo cada tres años haciendo hincapié cada año en una asignatura diferente. Así en el año 2000 que fue cuando se inició la aplicación de las mismas, se centró en lectura. Para el año 2003 en matemática, y en el año 2006 en ciencias. En la segunda fase de evaluaciones para los años 2009, 2012 y 2015 se conservó el orden para la relevancia de las materias.

Dentro del Programa PISA, participan los 30 países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en conjunto con países asociados<sup>4</sup>, aunque, por falta de la información disponible no se pudo contar con todos los países mencionados, en esta investigación. Para cada país la muestra contiene entre 4,500 y 10,000 observaciones, salvo algunos casos como México que ha evaluado a más de 30,000 estudiantes en 2006

En el presente estudio, se han tomado las puntuaciones de las pruebas PISA, como medida comúnmente utilizada de la calidad en la educación.

### **3.1.2. Base estandarizada Mundial de la Desigualdad del Ingreso**

SWIID, recopila los datos de distintos organismos, con el objetivo de maximizar la comparabilidad de los datos sobre la desigualdad de ingresos con la mayor cobertura posible en todos los países y en el tiempo (Solt, 2017), Por lo que, se empleará el Coeficiente de Gini de esta base como medida de la desigualdad de ingresos.

### **3.1.3. Banco Mundial (BM)**

El Banco Mundial, es un organismo financiero que recolecta información de la mayoría de países con el fin de proveer una herramienta de análisis y visualización de una serie de datos útiles para realizar cualquier investigación (Banco Mundial, 2008).

Las variables macroeconómicas como el Gasto público en educación y el ingreso se tomaron del Banco Mundial.

---

<sup>4</sup> Para el 2015 se realizó en el segundo semestre del mismo, en 72 países, en los que están Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Chile, Corea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Eslovenia, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Japón, Letonia, Luxemburgo, México, Noruega, Nueva Zelanda, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suecia, Suiza y Turquía, otros países asociados como Singapur, China, Vietnam, Rusia, Lituania, Croacia, Argentina, Malta, Bulgaria, Emiratos Árabes Unidos, Uruguay, Rumania, Chipre, Moldavia, Albania, Trinidad y Tobago, Tailandia, Costa Rica, Qatar, Colombia, Montenegro, Georgia, Jordania, Indonesia, Brasil, Perú, Líbano, Túnez, Kosovo, Argelia y República Dominicana.



### 3.2. METODOLOGÍA

Con el fin de analizar la relación del gasto público en la educación con la calidad de la educación, siguiendo la línea de Vegas & Coffin (2015), se estimaron dos modelos de regresión lineal múltiple mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO): i) un modelo que toma en cuenta la relación entre la calidad de la educación y el gasto en educación por alumno en nivel secundario, y ii) un segundo modelo, en el que se controla el efecto del ingreso y la desigualdad económica en la relación entre el gasto público en educación y la calidad de la educación.

El primero es un modelo de regresión lineal simple, en el que se realizan tres regresiones, uno por materia comparada cada una con el gasto en educación por alumno secundario. De manera similar, para el segundo modelo se realizan tres regresiones, uno por materia, pero se incluyen el ingreso y la desigualdad, por lo que es un modelo de regresión lineal múltiple.

Así, los modelos a ser estimados son los siguientes:

*Primer modelo:*

$$\ln S_i = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GESA}_i + \mu_i \quad (1)$$

Donde:

- $S_i$ : promedio de las puntuaciones obtenidas en las pruebas PISA, para cada asignatura, en función logarítmica.
- $\beta_0$ : constante
- $\beta_1$ : estimador del modelo
- $\ln \text{GESA}_i$ : logaritmo del gasto en educación secundaria por alumno como porcentaje del PIB
- $\mu_i$  = término de error

*Segundo modelo:*

$$\ln S_i = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GESA}_i + \beta_2 \ln I_i + \beta_3 G_i + \mu_i \quad (2)$$

Donde:

- $\beta_2, \beta_3$ : estimadores del modelo
- $\ln I_i$ : nivel de ingreso medido por el PIB per cápita ajustado por la paridad de poder adquisitivo, en su forma logarítmica
- $G_i$ : Índice de Gini

### **3.3 ANÁLISIS DE CORRECTA ESPECIFICACIÓN**

Según Wooldridge (2010), para que un modelo esté correctamente especificado debe cumplir con los supuestos de correcta forma funcional, que no exista omisión de variable relevante o inclusión de variable irrelevante, que no presente colinealidad perfecta (multicolinealidad), y la varianza debe ser constante.

#### **3.3.1 Correcta forma funcional y omisión de variable relevante**

En una regresión, las variables pueden expresarse en forma diferente a la original, es decir, podrían estar elevadas al cuadrado o aparecer en su forma logarítmica. Otro de los problemas que pueden causar la mala especificación del modelo es la omisión de variable relevante que derivaría en subespecificación del modelo, ya que, los estimadores se encontrarían sesgados, mientras que incluir variables irrelevantes son un problema menor, debido a que, no causan efecto parcial, no obstante existe pérdida de eficiencia en el modelo.

Para verificar estos supuestos se usó la prueba de Ramsey, que verifica si todas las variables independientes presentes al momento de realizar la regresión logran explicar a la variable dependiente, así como su correcta especificación. La hipótesis nula del test de Ramsey se basa en que el modelo no tiene variables omitidas.

### 3.3.2 Multicolinealidad

Este supuesto se refiere a que ninguna de las variables independientes puede ser constante o a su vez ser una combinación lineal de otra, es decir que no pueden estar correlacionadas. En el caso de existir multicolinealidad, las consecuencias se ven reflejadas en la estabilidad de los estimadores y también se reduce la precisión del modelo.

Con el fin de identificar problemas de multicolinealidad se ha usado el factor de inflación de la varianza (VIF), en el que se indica si la varianza aumenta a causa de colinealidad entre sus factores, existe un problema si la VIF es mayor a diez.

### 3.3.3 Homocedasticidad

Para que el modelo esté correctamente especificado es necesario que la varianza de los factores que no se pueden observar, es decir, que están incluidos en el error, sea constante para cada observación, de lo contrario, los estimadores pierden eficiencia. En este caso, para corroborar si existe homocedasticidad se llevó a cabo la prueba White, que muestra si existe una distribución homogénea de los residuos, la hipótesis nula hace referencia a la existencia de homocedasticidad.

## 3.4 DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

En la Tabla 1, se presentan las variables seleccionadas para la estimación de los modelos, una breve descripción de cada una y el signo esperado, según la literatura revisada.

**Tabla 1** Descripción de Variables

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Signo Esperado</i>	<i>Autor</i>
<i>Calidad en Educación</i>	Promedio de los rendimiento de los estudiantes evaluados en las pruebas PISA del año 2015 en las asignaturas de matemática, lectura y ciencia		Hanushek (1986)

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Signo Esperado</b>	<b>Autor</b>
<i>Gasto Público en educación</i>	Gasto Público en Educación por Alumno Secundario de los años cercanos al 2015. En los países que no se contaba con los datos se aproximó con una tasa de crecimiento del 1 por ciento.	Positivo	Fournier(2016)
<i>Ingreso</i>	Producto Interno Bruto per cápita por paridad de poder adquisitivo expresado en dólares internacionales corrientes del año 2014.	Positivo	Castello & Hidalgo (2012)
<i>Desigualdad</i>	Índice de GINI de años cercanos a la estimación	Negativo	Vegas & Coffin (2015)

**Elaboración:** Propia

Enseguida, se detallará cada variable dependiente y variables independientes que han intervenido en los diferentes modelos.

### 3.4.1 Variable dependiente

$\ln S_i$  = Representa el puntaje en promedio de cada competencia de las pruebas PISA. Como son: matemática, lectura y ciencias, expresadas en función de logaritmo.

A continuación, se resume cada competencia según como lo describe la OCDE:

#### 3.4.1.1 Competencia lectora

El objetivo de la competencia lectora es medir la capacidad de los alumnos para comprender, utilizar y reflexionar textos escritos, comparándolos con situaciones la vida diaria. En esta parte se establece en 5 niveles:

- Nivel 5: más de 625 puntos, son estudiantes que comprenden información difícil, pueden evaluar críticamente y establecer hipótesis
- Nivel 4: De 553 a 625 puntos, pueden evaluar críticamente un texto
- Nivel 3: de 481 a 552 puntos, relacionan el texto a eventos cotidianos

- Nivel 2: De 408 a 480 puntos, solo responden a reactivos básicos con información directa.
- Nivel 1: De 335 a 407, son alumnos que identifican solo un fragmento de la información y establecen conexiones muy sencillas con la vida diaria.
- Menor al nivel 1: Menos de 335, estudiantes que pueden leer, pero que se les complica el aprendizaje en su vida, puesto que no pueden usar la lectura para aprender o desarrollar sus habilidades.

#### *3.4.1.2 Competencia matemática*

En esta evaluación se trata de relacionar matemáticas al mundo real, tomando en cuenta la capacidad de los estudiantes para comunicar, analizar y razonar problemas matemáticos. Para calificar los resultados de las pruebas se han establecido 6 niveles:

- Nivel 5: De 607 a 668 puntos, son capaces de desarrollar modelos y problemas complejos, además de gran habilidad de razonamiento.
- Nivel 4: De 545 a 606 puntos, pueden resolver problemas complejos explícitos y son capaces de asociarlos con el mundo real.
- Nivel 3: De 483 a 544 puntos, pueden hacer problemas muy detallados y aplicar soluciones simples.
- Nivel 2: De 421 a 482 puntos, solo reconocen inferencias directas, al igual que interpretaciones literales.
- Nivel 1: De 358 a 420 puntos, responden solamente si los datos están detallados, son familiares y obvias.
- Inferior al nivel 1: Alumnos que no pueden desarrollar problemas básicos en las pruebas PISA

#### *3.4.1.3 Competencia científica*

En la competencia científica, se mide los conocimientos científicos y el modo de aplicación de los estudiantes para explicar estos fenómenos y llegar a conclusiones sobre la ciencia. Se evalúa en 6 niveles que muestran las destrezas de los estudiantes para desarrollar capacidades científicas y, lograr trasladarlas a la vida diaria y el ámbito familiar para luego comunicarlas con nuevos aportes.

- Nivel 6: Superior a 707.9 puntos, son capaces de demostrar el conocimiento científico adquirido y pueden aplicarlo en cualquier ámbito.
- Nivel 5: Entre 707.8 y 633.3 puntos, identifican, explican y aplican lo aprendido relacionado con componentes científicos.
- Nivel 4: Entre 633.32 y 558.7 puntos, seleccionan las explicaciones sobre los fenómenos y reflexionan los problemas mediante la evidencia científica.
- Nivel 3: Entre 558.6 y 484.1 puntos, identifican problemas científicos y aplican modelos sencillos para la tomar decisiones.
- Nivel 2: Entre 484 y 409.5 puntos, hacen interpretaciones literales a partir de otras investigaciones científicas.
- Nivel 1: Entre 409.4 y 331.9 puntos, sus explicaciones científicas son evidentes y explícitas, así como aplicaciones muy pobres.

#### 3.4.2 Variables independientes

- InGESA: Gasto Público en Educación por Alumno Secundario

Esta variable es el logaritmo del gasto público en educación por alumno secundario. El gasto público en educación por alumno secundario, es el gasto medio general del gobierno por alumno expresado como porcentaje del PIB per cápita.

- InI: PIB per cápita por paridad del poder adquisitivo (PPA)

Representa el ingreso de las personas, se obtiene como el producto interno bruto convertido a dólares internacionales utilizando las tasas de paridad del poder adquisitivo. Permite realizar comparaciones entre países, ya que, significa que una determinada cesta de bienes puede ser comprada con la misma cantidad de dinero en todos los países. Los datos se expresan en dólares internacionales corrientes (Fiske, 2012). Se empleó el del año 2014, que es el más cercano a la fecha en que se rindió el examen.

- G: índice de Gini

El índice de Gini, es el indicador más conocido y utilizado, que refleja el nivel de desigualdad de la distribución del ingreso, es decir que tanto se alejan los países de tener un reparto equitativo de recursos. El índice de Gini está dentro de un intervalo de cero a uno, en el que, cero responde a la igualdad absoluta y 1 a la desigualdad perfecta (Medina, 2001).

### 3.5 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES

En esta sección, se presenta un análisis descriptivo sobre la participación regional de los países en las pruebas PISA 2015, así también, el promedio de los puntajes obtenidos en las Pruebas PISA 2015. Además, se dividió por mejores puntajes, y menores puntajes, para compararlos con el Gasto Público para Educación Secundaria, los ingresos y la desigualdad.

Debido a que, varias de las relaciones descritas se efectúan tomando en cuenta la media o los valores máximos y mínimos de las variables. En la Tabla 2 se presentan estos valores.

**Tabla 2:** Estadísticos descriptivos de las variables

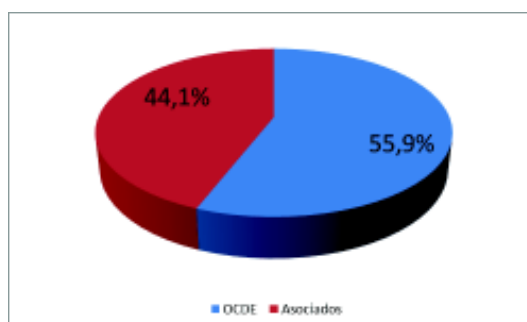
<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Media</b>	<b>Std. Dev.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<i>Lectura</i>	54	467.94	48.55	347	535
<i>Matemática</i>	54	466.56	52.72	328	564
<i>Ciencia</i>	54	470.89	48.07	332	556
<i>Gini</i>	54	0.46	0.05	0.30	0.58
<i>GESA</i>	54	22.77	8.48	5.19	47.76
<i>Ingreso</i>	54	33338.48	18965.53	5.017	99732.46

**Elaboración:** Propia

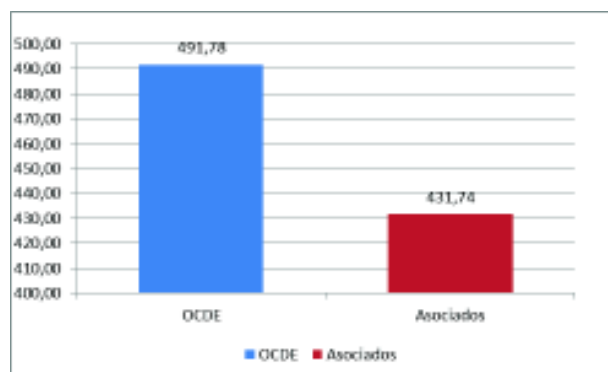
Esta investigación cuenta con una muestra de 54 países, los que en promedio han obtenido puntuaciones de 467.94, 466.56, y 470.89 en lectura, matemática y ciencia, respectivamente, el índice de Gini en media es de 0.46, el gasto público promedio destinado por estudiante en nivel secundario es de 22.77 por ciento del

Producto Interno Bruto y el ingreso por habitante tiene como media 33.34 miles de dólares anuales.

En la Figura 1, se puede observar el porcentaje de participación de los países miembros de la OCDE con un 55.9% de representación, mientras que el 44.1% restante corresponde a los países asociados que participaron en las pruebas PISA 2015. Pero no solo son mayoría al dar las pruebas PISA 2015, sino también, los países miembros de la OCDE son quienes poseen en promedio los mejores resultados en las pruebas PISA (ver Figura 2), obteniendo 491.78 puntos en las evaluaciones, mientras que los miembros asociados tienen un puntaje de 431.74 puntos, en promedio.



**Figura 1.** Países que pertenecen a la OCDE y países Asociados que participaron en las pruebas PISA 2015

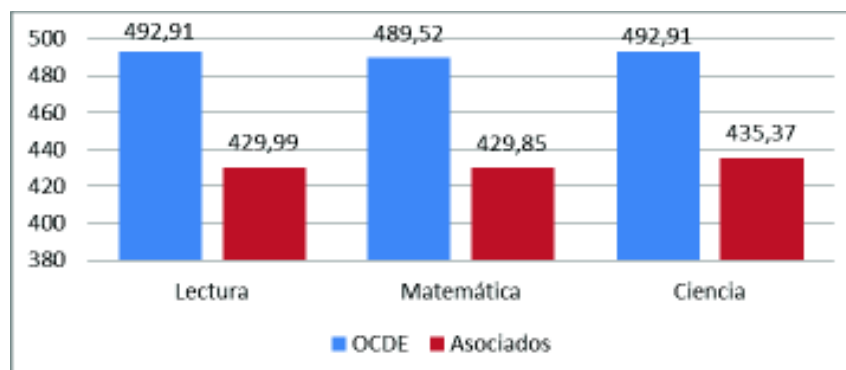


**Figura 2.** Promedio del puntaje obtenido en las Pruebas PISA 2015 de los países de la OCDE y países asociados

En la Figura 3, se aprecia que los países miembros de la OCDE han alcanzado puntajes superiores en las pruebas PISA 2015 en las tres competencias frente a los países asociados con, 492.91, 489.52 y 492.91 en lectura, matemática y

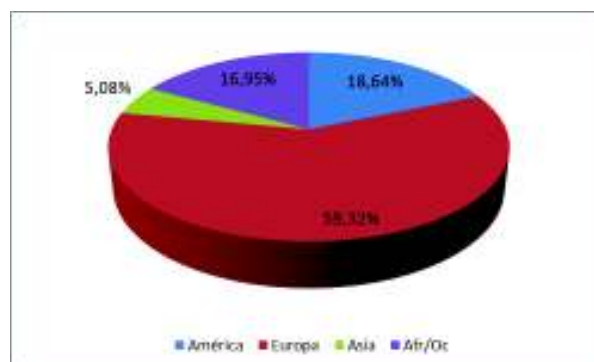


ciencia respectivamente, mientras que los países asociados han logrado 429.99, 429.85 y 435.37 correspondiente a cada competencia.



**Figura 3.** Puntajes de las Pruebas PISA 2015 en las diferentes competencias

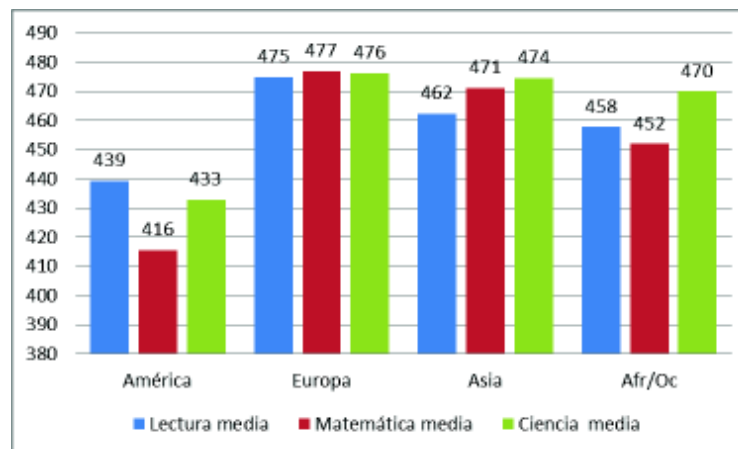
Los participantes de las prueba PISA representaron en su mayoría a Europa, con el 59.2% de los países participantes, seguido de América con un porcentaje bastante inferior correspondiente al 18.64%, a continuación está Asia con 16.95% y, entre Oceanía y África suman un 5.08%. (Ver Figura 4)



**Figura 4.** Porcentaje de participación de estudiantes en las pruebas PISA 2015 según el Continente

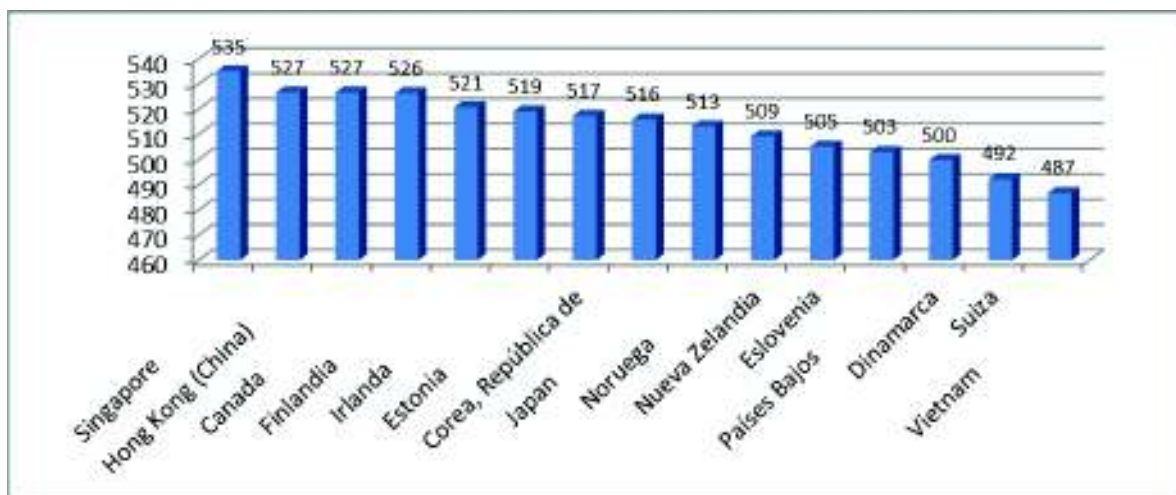
En la Figura 5, se puede observar que Europa es el continente con mayor puntaje en las tres competencias. Por el contrario se distingue al continente Americano con los resultados más bajos en las tres competencias de las pruebas PISA 2015, que podría ser equivalente a decir que Europa tiene mejor calidad en educación y los países que pertenecen a América y que participaron en las pruebas PISA

2015 son los que poseen inferior nivel educativo, frente a los demás países que rindieron esta evaluación.

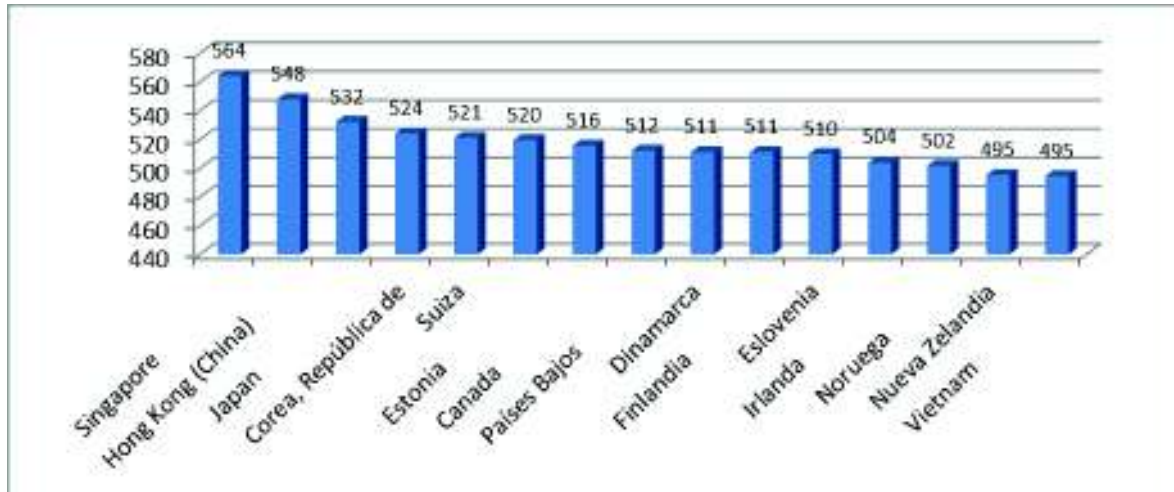


**Figura 5.** Promedio de las pruebas PISA 2015 según la competencia y el continente

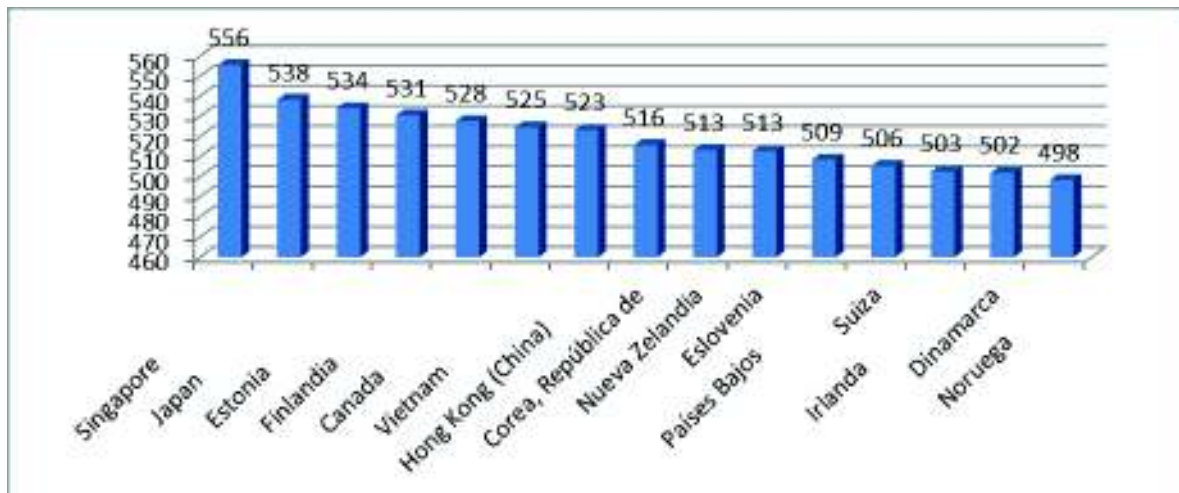
Enseguida, en las Figuras 6, 7 y 8, se distingue los mejores puntajes obtenidos en la ronda del año 2015 para Lectura, Matemática y Ciencia, respectivamente.



**Figura 6.** Países con mayor calidad en la educación en Lectura, según los puntajes de las pruebas PISA 2015



**Figura 7.** Países con mayor calidad en la educación en Matemática, según los puntajes de las pruebas PISA 2015



**Figura 8.** Países con mayor calidad en la educación en Ciencia, según los puntajes de las pruebas PISA 2015

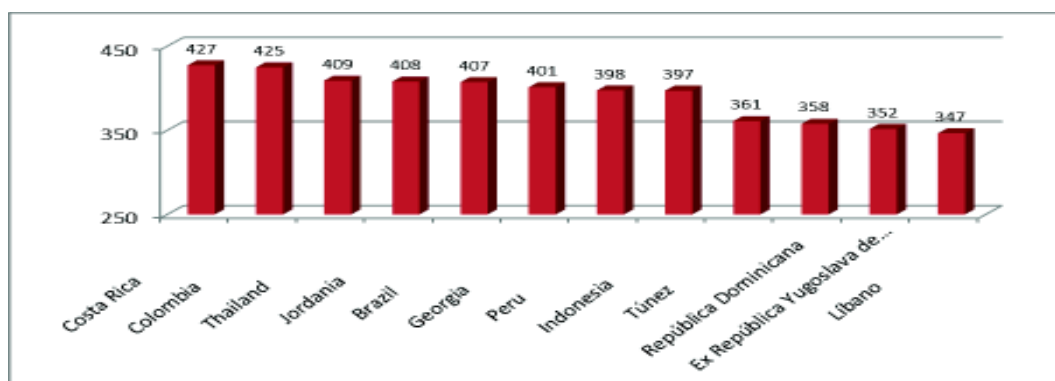
Singapur es el país que mejor promedio alcanzó en las tres competencias para el año 2015 con 535 en lectura, 564 en matemática y 556 en ciencias, aproximadamente, seguido de Hong Kong (China) que obtuvo 526, 547 y 523 puntos en lectura, matemática y ciencia respectivamente. Cabe señalar, que en la clasificación que ha diseñado PISA ambos países en lectura se situaron en el tercer nivel, lo que se traduce en que los estudiantes pueden relacionar textos a eventos cotidianos. En matemática se sitúan en cuarta categoría, lo que se refiere a que pueden resolver problemas complejos explícitos y son capaces de asociarlos con el mundo real.

Mientras que, en ciencia Singapur alcanzó un cuarto nivel, es decir que seleccionan las explicaciones sobre los fenómenos y reflexionan los problemas mediante la evidencia científica. Hong Kong se ubica en el tercero, donde, identifican problemas científicos y aplican modelos sencillos para la tomar decisiones. Estos países no pertenecen a la OCDE, sino son asociados para rendir estos exámenes.

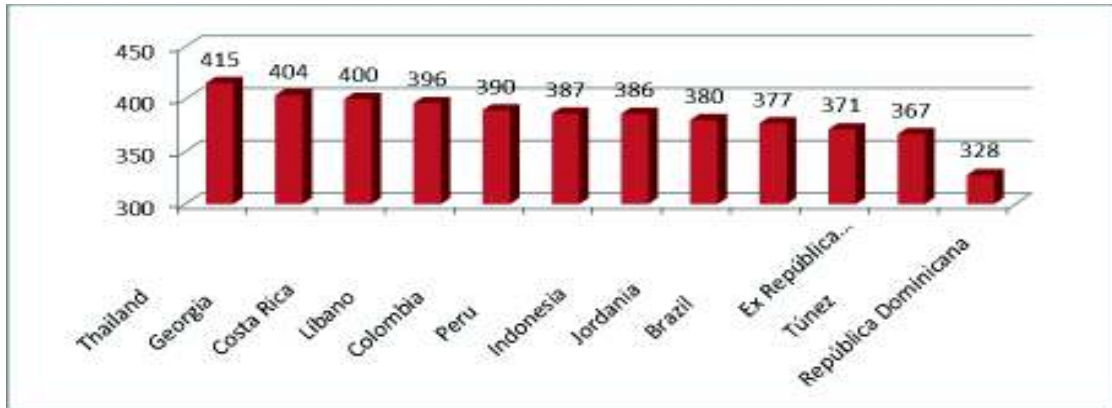
No es sorpresa que Singapur sea el país con el mejor desempeño, gracias a que han potencializado su educación, garantizando el acceso a toda su población. La formación de sus estudiantes se basa en prepararlos para que desarrollen habilidades que les permiten desenvolverse en el futuro, cultivando el carácter, y seguridad en sí mismos, tal que, las aptitudes y valores adquiridos se inclinen a la investigación, emprendimiento y creatividad, pues es importante para ellos vincular la educación con el desarrollo económico, tras de carecer de recursos naturales, tratan de fortalecer el recurso humano (Ministry of Education Singapore, 2018).

En efecto, según el informe de la OCDE, 4 de cada 10 niños obtienen excelencia académica en ciencias y matemática, lo que les hace capaces de enfrentarse a problemas matemáticos que exigen formulación compleja mediante símbolos.

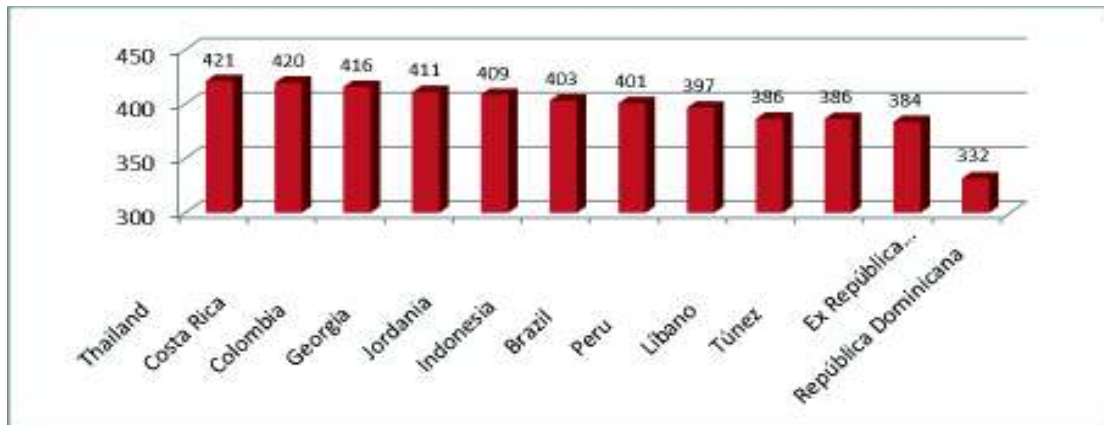
En contraste, dentro de los países con menor calidad en educación están presentes países latinoamericanos como Colombia, Perú, Costa Rica y República Dominicana o llamados de bajo rendimiento educativo (Ver Figuras 9, 10 y 11).



**Figura 9.** Países con menor calidad en la educación en Lectura, según los puntajes de las pruebas PISA 2015



**Figura 10.** Países con menor calidad en la educación en Matemática, según los puntajes de las pruebas PISA 2015



**Figura 11.** Países con menor calidad en la educación en Ciencia, según los puntajes de las pruebas PISA 2015

Se puede observar, que Líbano obtiene el peor puntaje en Lectura con 347, encontrándose así en el nivel 1, es decir que los alumnos apenas logran establecer una conexión sencilla de la información con la vida diaria.

Costa Rica que es el país con mejor puntaje dentro de esta categoría, alcanza un segundo nivel, lo que refleja que los estudiantes responden a reactivos básicos con información directa.

Continuando con Líbano, tampoco ha tenido buenos resultados en las otras asignaturas, en realidad son inferiores a la media, tanto en matemática con 400 puntos, como en ciencia, donde alcanza un puntaje de 386.

Esto se debe a que, Líbano es el principal destino de los refugiados Sirios, es más en las escuelas públicas al menos la mitad de estudiantes son sirios, a

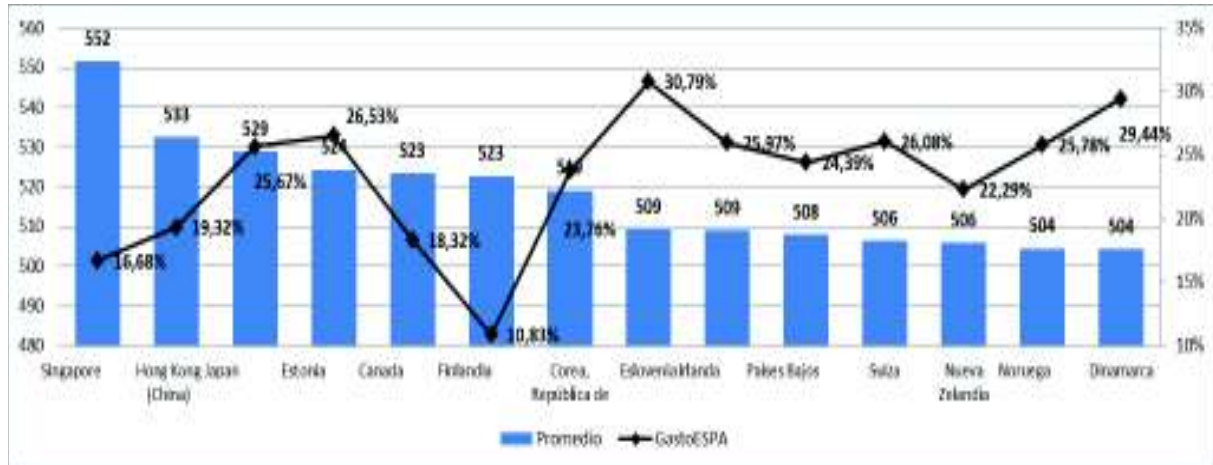
pesar de que el Gobierno ha implementado programas para que todos los niños tengan acceso a la educación varios de estos niños no han asistido a clases por varios años, lo que les pone en desventaja respecto a los otros niños que han asistido regularmente a clases (Yarrow, 2016).

Analizando brevemente las otras asignaturas para los países de este grupo se aprecia que en Matemáticas obtienen un máximo de 415, lo que les ubica en el nivel 1 e inferiores, esto se refiere a que únicamente podrían desarrollar problemas obvios y básicos.

Por el lado de ciencias se observa que, los estudiantes de este grupo de países se han posicionado entre los niveles 2 y 1, por lo que podrían hacer interpretaciones literales de otras investigaciones científicas y realizar aplicaciones muy pobres.

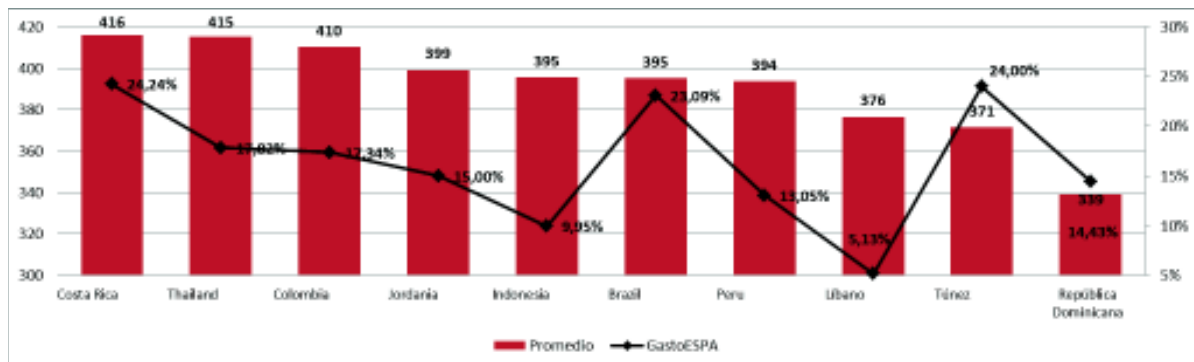
Un actor importante dentro de la calidad de la educación, es el gasto público que se destina a la educación, a continuación se puede ver los promedios de los mejores resultados en las pruebas PISA 2015 comparado con el gasto público (Figura 12), donde lidera Singapur, país que destina un 16.63% del gasto público para los alumnos secundarios, seguido por Hong Kong (China) con un 19.32%, en ambos casos son porcentajes inferiores a la media que es de 22.77%.

Se puede señalar que Canadá es el único país que representa a América con 523 puntos de promedio y 18.32% del gasto público para la educación destinado. En este gráfico se aprecia que 9 de los 14 países con la más alta calidad educativa, aportan más de la media del Gasto Público para la educación secundaria.



**Figura 12.** Países con mayor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Gasto Público para Educación Secundaria

Por otro lado, en la Figura 13 se puede ver que apenas 3 países con menor calidad en educación destinan más del 22.77% del gasto público por estudiante Secundario. Por ejemplo, Costa Rica que, a pesar de tener un puntaje inferior al de la media, que es de 465 puntos, aporta un 24.24% del Gasto Público y es el país con mejor calificación dentro de este grupo. En el otro lado, está Líbano que obtuvo la menor calificación en lectura y apenas tiene un 5.13% de Gasto Público por Estudiante Secundario, seguido por Indonesia que tiene un 9.95%.



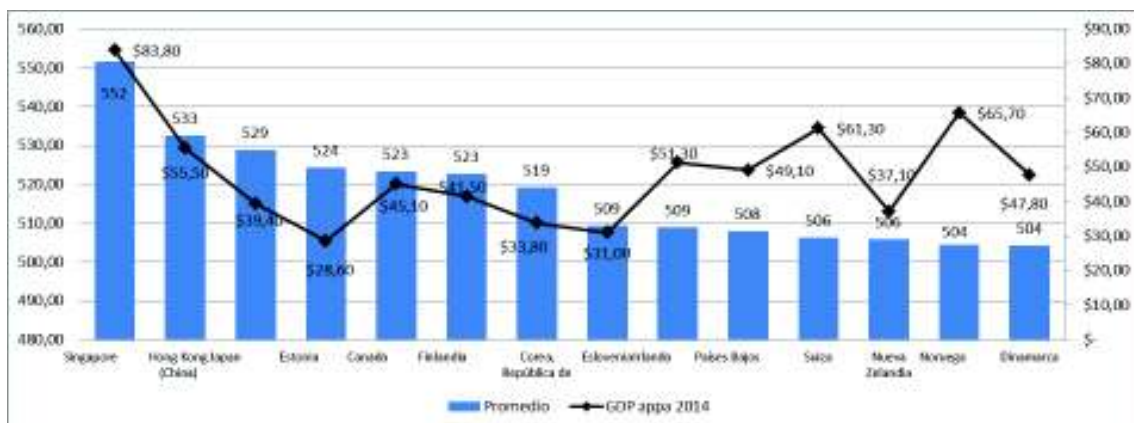
**Figura 13.** Países con menor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Gasto Público para Educación Secundaria

Al hacer un análisis de ambas figuras (12 y 13) se puede apreciar que Singapur, Hong-Kong (China) y Canadá destinan un Gasto Público en educación inferior al de la media e incluso que los países con menor calidad en educación, como, por ejemplo, Túnez, Brasil y Costa Rica. Sin embargo, son los dueños de los primeros lugares en cuanto a la calidad de la educación se refiere, por lo que, cabe resaltar



que no es el país que más invierte, el que mayor puntaje obtiene, sino el que mejor lo administra.

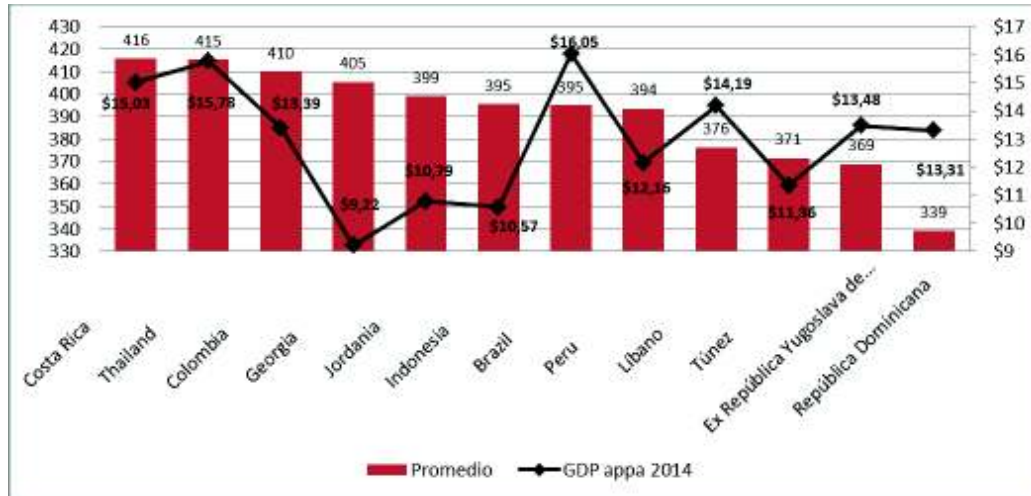
Singapur es el país con ingresos superiores por habitante, aproximadamente 83.80 miles de dólares por persona anualmente en promedio, como se puede ver en la Figura 14, así también posee el primer lugar, en promedio, en las pruebas PISA 2015. En general, en este grupo de calidad educativa todos los países perciben ingresos superiores a los 31.7 miles de dólares anuales por persona que corresponde a la media, a excepción de Estonia con 28.6 miles de dólares y Eslovenia con 31 mil dólares, que sin embargo no se encuentran muy lejanos del promedio.



**Figura 14.** Países con mayor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Ingreso de cada persona

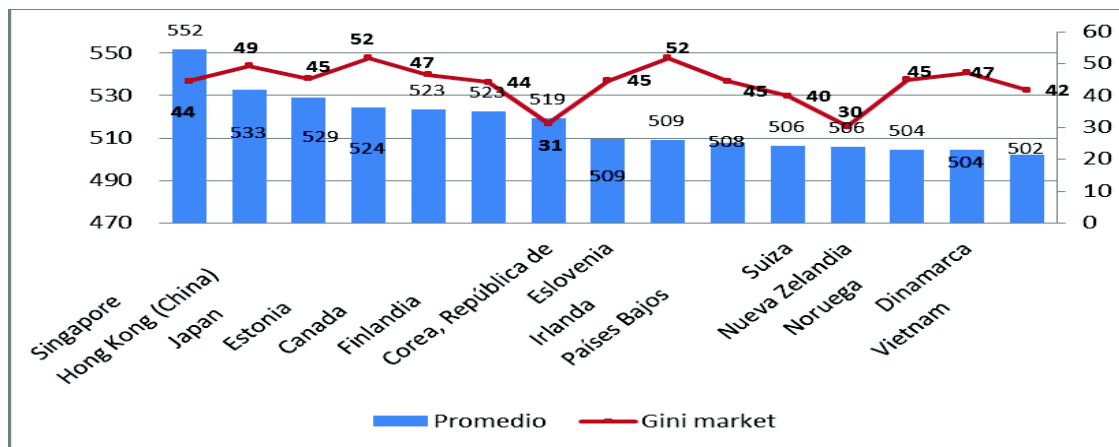
En la Figura 15, se observa que los habitantes de los países con inferior calidad en educación, no llegan a 31.7 miles de dólares de ingreso en promedio al año. En realidad, de este grupo el que más ingresos tiene es Perú con 16 mil dólares al año en promedio por persona que casi es la mitad de la media y ocupa los últimos lugares en los puntajes de las pruebas PISA.



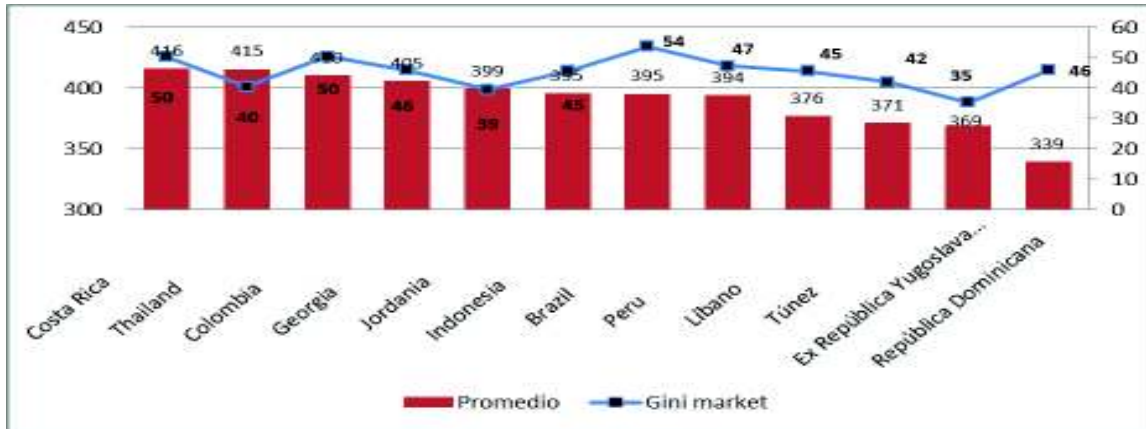


**Figura 15.** Países con menor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al ingreso per cápita del año 2014

Finalmente, en la Figura 16, se muestran los países con mayor calidad educativa frente al índice de GINI, y en la Figura 17 se aprecian los países con inferior calidad en educación, al comparar los dos gráficos se identifica que la calidad de la educación no presenta variaciones significativas frente al nivel de desigualdad. Puesto que, siendo Singapur el país con mejor calidad en la educación presenta un índice de GINI de 44. Mientras que Líbano, que pertenece a los países con peor calidad en educación tiene un nivel de desigualdad de 45.



**Figura 16.** Países con mayor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Índice de GINI.



**Figura 17.** Países con menor calidad en la educación, según los puntajes de las pruebas PISA 2015 frente al Índice de GINI

Por otro lado, se puede evidenciar, que países como Suiza y Colombia que tienen el mismo nivel de desigualdad de 40, poseen sistemas de calidad de educación diferentes, ya que Suiza se encuentra dentro de los países con mejor calidad educativa y lo contrario sucede con Colombia.

Cabe mencionar que, aunque Perú tiene una desigualdad similar a la de Estonia, que es de 54 y 52 respectivamente, cada uno se encuentra categorizado de manera opuesta, dado de que Estonia es el cuarto país con mejor calidad de educación y Perú se incluye en los sistemas con peor calidad educativa, dentro de las pruebas PISA del año 2015.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

A continuación, en la Tabla 3 se muestran los resultados de las estimaciones de la relación del gasto público en la educación secundaria con la calidad de la educación. Conforme a lo explicado en el Capítulo 3, se desarrollaron dos modelos: el primero toma en cuenta la relación entre la calidad de la educación y el gasto en educación por alumno en nivel secundario; el segundo modelo muestra la relación entre la calidad de la educación, el gasto en educación secundaria, el ingreso y la desigualdad económica.

**Tabla 3: Resultados de la estimación por MCO**

	Modelo 1			Modelo 2		
	Lectura	Matemática	Ciencia	Lectura	Matemática	Ciencia
Gasto Público en Educación por Alumno Secundario	0,1251*** (0,03)	0,1235** (0,04)	0,1094** (0,03)	0,0632** (0,02)	0,0504** (0,02)	0,0477** (0,02)
Ingreso per cápita				0,1303*** (0,0139)	0,1482*** (0,0152)	0,1270*** (0,015)
Gini				0,0767 (0,1541)	-0,1309 (0,1691)	-0,0396 (0,1662)
_cons	5,7613*** (0,0979)	5,7622*** (0,1093)	5,8155*** (0,0987)	4,5800*** (0,1498)	4,5265*** (0,1644)	4,7205*** (0,1616)
R <sup>2</sup>	0,214	0,173	0,167	0,709	0,703	0,646
N	54	54	54	54	54	54
AIC	-97	-85	-96	-149	-139	-141
BIC	-93	-81	-92	-141	-131	-133

Errores estándar en paréntesis

\* p<0,10, \*\* p<0,05, \*\*\* p<0,001

**Elaboración:** propia

En el Modelo (1) se encuentra que el gasto público en educación por alumno secundario como porcentaje del PIB es estadísticamente significativo y positivo, con respecto al puntaje obtenido en las pruebas PISA de matemática, lectura y ciencia.

Este resultado concuerda con Fournier (2016) y Vegas & Coffin (2015), quienes explican que, el gasto en educación influye positivamente sobre la calidad en la educación, tanto en matemática, como en lectura y ciencia. Además los autores acotan que el efecto positivo es evidente, especialmente en países que invierten menos en educación, puesto que elevar la inversión en educación en dichos países, reflejaría una variación más significativa sobre la calidad en la educación, en comparación a países que ya destinan un buen porcentaje al gasto en educación secundaria.

Adicionalmente, de la importancia de la inversión en educación mediante el gasto público en educación, existen otros factores de incidencia que deben ser considerados. En esta línea Hanushek (1986), manifiesta que pese a la relación positiva entre el gasto público en educación y la calidad de la educación, lo que realmente influye sobre la calidad de la misma, es el destino y eficiencia del gasto público, al momento de dotar las condiciones necesarias a los estudiantes para que logren un aprendizaje adecuado.

En el Modelo (2) se muestra la relación de la calidad de la educación frente al gasto público en educación secundaria, al nivel de ingresos, y a la desigualdad. Los resultados sugieren que, a más de la relación positiva entre la calidad y el gasto público en educación, existe también una relación positiva y significativa entre la calidad de la educación y el ingreso per cápita.

Dicha relación es explicada por Hanushek (1986), quien expresa que el ingreso per cápita influye positivamente en la calidad de la educación, gracias a que, las personas que tienen ingresos elevados pueden acceder a niveles más altos de educación, lo que consecuentemente incrementará su cualificación. Esto es importante, porque los salarios estarán en función a la cualificación de los trabajadores, es decir que quienes han recibido educación de calidad tienen

mayores probabilidades de obtener mejores ingresos, de hecho los trabajadores tienden a mejorar sus niveles educativos para competir dentro del mercado laboral y conseguir salarios más atractivos (Mincer, 1958).

Esto lo corrobora Castelló & Hidalgo (2012), quienes afirman que cualificarse, les dará ventajas al momento de ingresar al mercado laboral, permitiendo que el ingreso per cápita crezca. Además de, incrementar los ingresos, la cualificación de estas personas deriva en la optimización de la productividad de los trabajadores y así también de las empresas.

Con respecto a la medida de la desigualdad expresada a través del coeficiente de Gini, esta se muestra como no significativa. Vegas & Coffin (2015), explican que la desigualdad de ingresos es significativa únicamente en sectores con bajo gasto público en educación secundaria. Ya que, reduce la posibilidad de que todos los estudiantes tengan acceso a sistemas educativos de calidad.

Además, en el análisis de estadística descriptiva (Figura 16 y 17) se observó que para esta muestra la calidad en la educación no tiene grandes variaciones frente a los cambios en el nivel de desigualdad, descontando la influencia de los otros factores.

#### **4.1 ANÁLISIS DE CORRECTA ESPECIFICACIÓN**

Al realizar la primera regresión se verificó la forma funcional la variable GESA (gasto en educación secundaria por alumno como porcentaje del PIB) mediante el test de Ramsey, se comprobó que existía problema en la forma funcional, para corregirlo se aplicó logaritmo al gasto público por estudiante en nivel secundario, esto solucionó el error.

En el momento de realizar el segundo modelo se encontró problemas de funcionalidad, siguiendo la literatura, se puso en forma de logaritmos a los rendimientos de las pruebas PISA, igualmente, se realizó el análisis de cada variable sobre su forma funcional y no reportan problemas, se debe mencionar que para continuar en la línea de las autoras, el PIB per cápita fue tomado con precios ajustados a la paridad del poder adquisitivo.

Se observa problemas de variable omitida, lo que se debe a que los factores de influencia en la calidad de la educación son extensos, por ejemplo: si los estudiantes están correctamente alimentados, el acceso a la educación, así como las habilidades innatas para captar y reproducir lo aprendido, inclusive el cuidado y estimulación prenatal, etcétera. Sin embargo, en concordancia con la teoría económica y empírica se seleccionaron las variables para realizar esta investigación, y los resultados se encuentran acorde a la teoría económica, por lo que se conservó el modelo.

Para que todos los modelos tengan la misma forma funcional se estimó el primer modelo con la variable dependiente en función logarítmica y no presentó problemas sobre especificación funcional de la variable.

Esta prueba se llevó a cabo tanto para el Modelo 1 como para el Modelo 2 en las asignaturas de lectura, matemática y ciencias, los resultados correspondientes se encuentran en la sección de Anexos del 1 al 6.

En los dos modelos se verificó mediante la prueba de inflación de la varianza, que no existe multicolinealidad (ver Anexos 7 y 8) y con la prueba White se determinó que no existe presencia de heterocedasticidad para todas las estimaciones (ver Anexos del 9 al 14).

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

La presente investigación analiza la relación entre el gasto público en educación a nivel secundario y la calidad en educación a partir de las pruebas PISA, del año 2015. Además, se ha controlado el efecto del ingreso personal.

Para llevar a cabo el análisis, se tomó los puntajes de dichas pruebas al ser la mejor variable comparable con la calidad en la educación, dada que, en ellas están inmersas las características sociales y económicas de los estudiantes que rinden dichas evaluaciones.

De este estudio se desprende que, el gasto en educación secundaria y la calidad de la misma se encuentran relacionados positivamente, en las tres competencias: lectura, matemática y ciencia. Es necesario resaltar que, a pesar de la relación positiva que guarda el gasto público en educación con la calidad de la educación, existen otros factores que podrían influir sobre la calidad de la educación.

Los resultados de este trabajo sugieren que, el ingreso personal influye positivamente sobre la calidad de la educación. Esta relación se halla en ambas direcciones. Visto que, personas con mayores ingresos tienen más oportunidades para acceder a educación de mejor calidad para incrementar su cualificación, incluso en tiempos relativamente más cortos. En el otro sentido las personas que han sido más cualificadas se encuentran con circunstancias preferibles al momento de integrarse al mercado laboral, por lo que sus ingresos serán superiores.

Los beneficios antes descritos, no solo son a nivel individual, pues la optimización de la productividad de los trabajadores eleva la productividad de las empresas.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Para investigaciones futuras, se recomienda profundizar en el análisis del uso y destino del gasto público en educación, ya que existe amplia literatura sobre el efecto positivo que tiene el gasto público en educación, sobre la calidad de la misma, pero no se ha explorado sobre los factores que permiten optimizar la calidad de la educación.

Así mismo, se sugiere calcular el valor adecuado a invertir en educación, de manera que sea posible que la calidad de la educación se incremente y no permanezca plana en el tiempo, lo cual, se podría realizar considerando diferentes niveles de gasto público y analizando la relación con la calidad de la educación en cada uno de ellos, posteriormente replicar de manera más concreta, es decir, para cada país.

Si bien es cierto que la base de datos de PISA contiene información relevante y completa sobre quienes integran este programa, también es necesario incluir datos macroeconómicos de los países participantes, puesto que muchos de ellos no cuentan con esta información públicamente, lo que restringe la muestra para la investigación.



## BIBLIOGRAFÍA

- Banco Mundial. (2008). *A guide to the World Bank*. Washington, DC: Banco Mundial.
- Becker, G. (1957). *The Economics of Discrimination* (Second ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Becker, G. (1975). Investment in Human Capital: Effects on Earnings. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. National Bureau of Economic Research Chicago: The University of Chicago Press.
- Becker, G. (1975). Rates of Return, *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. National Bureau of Economic Research. Chicago: The University of Chicago Press.
- Castelló, A., & Hidalgo, A. (2012). The role of educational quality and quantity in the process of economic development. *Economics of Education Review*, 31(4), 391-409.
- Daviet, B. (2016). Revisar el principio de la educación como bien público. Investigación y Proyectiva en Educación. París: UNESCO.
- Edwards, V. (1991). *El concepto de calidad de la educación*. Chile: UNESCO (OREALC).
- El Fondo de las Naciones Unidas para la infancia o Unicef (UNICEF) (2000). *DEFINING QUALITY IN EDUCATION*. New York: UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND.
- Falgueras, I. (2005). La Teoría del Capital Humano: Orígenes y Evolución. *Temas Actuales de Economía*, 2(2), 19-48.
- Fiske, E. (2012). *World Atlas of Gender Equality in Education*. Paris: UNESCO.

- Fournier, J.-M. (2016). *The positive effect of public investment on potential growth*. París: OECD Economics Department Working Papers, No. 1344, OECD Publishing.
- Gutiérrez, A., Amarillas, V., & Ramírez, V. (2016). El gasto público en educación básica y el rendimiento académico en el programa internacional de evaluación de los alumnos (PISA): CASO MÉXICO. *21° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México*. Mérida, Yucatán: AMECIDER – ITM.
- Hanushek, E. (1986). The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Schools. *Journal of Economic Literature*, 24(3), 1141-1177.
- Hanushek, E. (2013). Economic growth in developing countries: The role of human capital. *Economics of Education Review*, 37, 204-212.
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2007, Enero). The role of school improvement in economic development. National Bureau of Economic Research, Working Paper 12832. Cambridge
- Lima, R. (2013). More Money in Education Makes Economy Best? *Statistika*, 93(4), 63-84.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Martín, M. (2010). Implicaciones educativas de la reforma y contrarreforma en la Europa del Renacimiento. *Cauriensia*, 5, 215-236.
- Medina, F. (2001). *Consideraciones sobre el índice de Gini para medir la concentración del ingreso*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Mincer, J. (1958). Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. *Journal of Political Economy*, 66(4), 281-302.
- Ministry of Education Singapore*. (2018, febrero 28). Education System:MOE
- Miranda, J. F. (2012, enero-abril). Reflexiones sobre la calidad de la educación y sus referentes: El caso de México. *Educere*, 16(53), 43-59

- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC-UNESCO) (2007). *Situación educativa de américa latina y el caribe: garantizando la educación de calidad para todos*. Chile: UNESCO.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2012). *Equity and Quality in Education: Supporting Disadvantaged Students and Schools*.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (s.f.). *El Programa PISA de la OCDE. ¿Qué es y para qué sirve?* París: OCDE.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (s.f). TESAURO DE LA UNESCO: UNESCO.
- Rajimon, J. (2010, Junio). The Economy and the function of production in education. *Visión de Futuro*, 12(1).
- Riomaña, O. (2011). Public expenditure on education: Crowding-in effect or signaling effect on educational levels an wage profiles of individuals? *CIDSE Universidad del Valle*.
- Schultz, T. (1959, junio). Investment in man: An economist's view. *The Social Service Review*, 33(2), 109-117.
- Schultz, T. (1961, Marzo). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Selva, C. (2004). *El Capital Humano y su Contribución al Crecimiento Económico*. Cuenca, España: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Senior, N. (1836). *An outlines of the Science of Political Economy*. New York: Reprints of economic classics.
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las Naciones* (5 ed.). Londres: Alianza editorial.
- Solow, R. (1957). Techical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.

- Solt, F. (2017). *Income Inequality & Its Consequences, Comparative Political Behavior, and Dynamic Comparative Public Opinion*.
- Vegas, E., & Coffin, C. (2015). When spending on education matters: An empirical analysis of information Recent international. *Comparative Education Review*, 59(2), 289-304.
- Wolff, E. N. (2015). *School Spending and Student Performance in OECD Countries, 1998-2011*. New York: Department of economics, New York University.
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría, un enfoque moderno*. Michigan: Cengage Learning.
- Yarrow, N. (2016). *Abordar la emergencia educativa en el Líban*: Banco Mundial.

## ANEXOS

### ANÁLISIS DE CORRECTA ESPECIFICACIÓN

#### Análisis de correcta forma funcional y omisión de variable relevante modelo 1

##### Anexo 1: Test de Ramsey Lectura Modelo 1

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnLecturamedia  
 Ho: model has no omitted variables  
 $F(3, 49) = 1.33$   
 Prob > F = 0.2759

##### Anexo 2: Test de Ramsey Matemática Modelo 1

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnMatemticamedia  
 Ho: model has no omitted variables  
 $F(3, 49) = 0.80$   
 Prob > F = 0.5012

##### Anexo 3: Test de Ramsey Ciencias Modelo 1

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnCienciamedia  
 Ho: model has no omitted variables  
 $F(3, 49) = 0.99$   
 Prob > F = 0.4075

#### Análisis de correcta forma funcional y omisión de variable relevante modelo 2

##### Anexo 4: Test de Ramsey Lectura Modelo 2

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnLecturamedia  
 Ho: model has no omitted variables  
 $F(3, 47) = 7.78$   
 Prob > F = 0.0003

##### Anexo 5: Test de Ramsey Matemática Modelo 2

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnMatematicamedia  
 Ho: model has no omitted variables  
 $F(3, 47) = 13.77$   
 Prob > F = 0.0000

### Anexo 6: Test de Ramsey Ciencias Modelo 2

Ramsey RESET test using powers of the fitted values of lnCienciamedia  
 Ho: model has no omitted variables  
 $F(3, 47) = 10.49$   
 Prob > F = 0.0000

## Multicolinealidad modelo 1

### Anexo 7: Multicolinealidad

Variable	VIF	1/VIF
lnGESA	1.00	1.000000
Mean VIF	1.00	

## Multicolinealidad modelo 2

### Anexo 8: Multicolinealidad

Variable	VIF	1/VIF
lnGESA	1.13	0.881473
lnGDPppa2014	1.13	0.886514
Gini	1.02	0.982000
Mean VIF	1.09	

## Homocedasticidad Modelo 1

### Anexo 9: Homocedasticidad Lectura Modelo 1

White's test for  $H_0$ : homoskedasticity  
against  $H_a$ : unrestricted heteroskedasticity

chi2(2) = 0.40  
Prob > chi2 = 0.8193

### Anexo 10: Homocedasticidad Matemática Modelo 1

White's test for  $H_0$ : homoskedasticity  
against  $H_a$ : unrestricted heteroskedasticity

chi2(2) = 2.21  
Prob > chi2 = 0.3312

### Anexo 11: Homocedasticidad Ciencias Modelo 1

White's test for  $H_0$ : homoskedasticity  
against  $H_a$ : unrestricted heteroskedasticity

chi2(2) = 1.57  
Prob > chi2 = 0.4551

## Homocedasticidad Modelo 2

### Anexo 12: homocedasticidad Lectura Modelo 2

White's test for Ho: homoskedasticity  
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(9) = 11.57  
Prob > chi2 = 0.2388

### Anexo 13: Homocedasticidad Matemática Modelo 2

White's test for Ho: homoskedasticity  
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(9) = 8.10  
Prob > chi2 = 0.5242

### Anexo 14: Homocedasticidad Ciencia Modelo 2

White's test for Ho: homoskedasticity  
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(9) = 3.59  
Prob > chi2 = 0.9363