

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN EN LATINOAMÉRICA, EN BASE A LA ENCUESTA TERCE**

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

#### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**DARWIN RICARDO FLORES BEDÓN**

darwin.flores03@epn.edu.ec

ricardofloresbedon@outlook.com

**Director: RAFAEL BURBANO RODRIGUEZ, PHD**

rafael.burbano@epn.edu.ec

QUITO, SEPTIEMBRE 2021

## **DECLARACIÓN**

Yo, Darwin Ricardo Flores Bedón, declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito 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.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

Darwin Ricardo Flores Bedón

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Señor Darwin Ricardo Flores Bedón,  
bajo mi supervisión.

---

Rafael Burbano Rodríguez, PhD

Director del Proyecto

## AGRADECIMIENTOS

Siempre en mi corazón a Dios, porque es parte de mí y por ser parte de él en todo instante, en su infinita sabiduría, bondad, omnipotencia y amor.

A mi madre que me sostuvo desde el día que nací y me oriento por las sendas de un caballero.

A mis abuelos, Félix y María, que son los padres que la vida me dio, por su nobleza entrañable, amor incondicional y por compartirme su iluminación.

A José, Salomón y Delia, mis pequeños grandes hermanos, de los que aprendo todos los días y siempre estamos para apoyarnos.

A mis tíos y tías, que me han dado la guía para seguir adelante, su apoyo sincero y por motivarme a dar lo mejor de mí, en cada acción que realizo.

A Víctor Hugo, Eduardo, Marcia, Iván, Yasmín, Andrea y Marcelo que con todo su corazón me guiaron en la magia de la vida, en lo académico y en lo profesional.

A mis amigos y hermanos de corazón, por Ser y Estar en el momento oportuno, por las experiencias maravillosas, por las aventuras de otro mundo y, sobre todo porque nos apoyamos siempre para crecer, aprender y hacer del lugar en donde vivimos, un lugar mejor.

A todos aquellos que no los pude nombrar porque me falta espacio, pero que me dieron la inspiración de conseguir mis sueños, de lanzarme al mundo, de ver los milagros que hay a mi alrededor y que tuvimos la dicha de coincidir en momentos inefables.

A mi tutor Rafael, el Mate, que me dio la oportunidad de descubrir talentos que no sabía que tenía, por su apoyo, paciencia, tiempo y confianza.

Gracias infinitamente con todo mi amor y corazón, que todo lo que hicieron por mí les llegue multiplicado tres veces tres. ¡Gracias! ¡Gracias! ¡Gracias!

*Ricardo*

## **DEDICATORIA**

A Dios, mi abuelita Delia, Cristina, Félix y María, que gracias a ustedes he podido ser  
consciente de la luz de mi ser y vida. Esto va por y para ustedes.

*Ricardo*

# Índice General

<b>Índice General</b> .....	<b>VI</b>
Índice de figuras .....	VIII
Índice de tablas .....	IX
<b>Resumen</b> .....	<b>1</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>2</b>
<b>Preámbulo</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	5
1.2. Justificación .....	6
1.2.1. Justificación Teórica .....	6
1.2.2. Justificación Metodológica .....	7
1.2.3. Justificación Práctica .....	7
1.3. Objetivos.....	8
1.3.1 Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos Específicos.....	8
<b>2 . MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
2.2 Educación en el contexto de Capital Humano.....	9
2.2 Contexto global del Sistema Educativo Latinoamericano.....	12
2.3 Determinantes de la calidad educativa .....	15
2.4 Factores socioeconómicos a nivel país .....	24

<b>3. DATOS Y METODOLOGÍA .....</b>	<b>30</b>
3.1. Datos.....	30
3.2. Metodología.....	32
3.2.1. Análisis Multicriterio .....	32
3.2.1.1 Modelo Multicriterio KIPU .....	32
3.2.2. Análisis Econométrico .....	34
3.3. Descripción de variables.....	40
3.3.1. Variable endógena .....	40
3.3.2. Variables exógenas .....	41
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>49</b>
4.1. Análisis Multicriterio.....	49
4.1.1. Matemática.....	49
4.1.2. Lenguaje.....	52
4.1.3. Indicadores económicos y sociales .....	54
4.2. Análisis Econométrico.....	56
4.2.1 Coeficiente de Correlación Intraclase .....	56
4.2.2. Modelos Estimados.....	57
4.3 Contraste de metodologías.....	68
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>6. REFERENCIAS.....</b>	<b>72</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

## Índice de figuras

Figura 3.1. Estructura de datos de modelo multinivel.....	37
Figura 3.2. Histograma del puntaje estandarizado de Matemática y Lenguaje.....	40
Figura 3.3. Puntaje promedio de Matemática y Lenguaje. TERCE.....	41
Figura 3.4. Asistencia a cursos de Educación Inicial.....	42
Figura 3.5. Disponibilidad de Cuaderno.....	43
Figura 3.6. Expectativa familiar del nivel un nivel educativo superior.....	43
Figura 3.7. Uso del computador fuera de la escuela.....	44
Figura 3.8. Nivel educativo de los profesores.....	45
Figura 3.9. Jornada extendida de los centros educativos.....	46
Figura 3.10. Escuelas rurales y urbanas.....	46
Figura 3.11. Uso del computador en la escuela.....	47
Figura 3.12. PIB per cápita - USD 2010.....	47
Figura 3.13. Gasto en Educación como porcentaje del PIB.....	48
Figura 3.14 Exportación tecnológica como porcentaje del PIB.....	48
Figura 4.1 Efectos marginales del género.....	60
Figura 4.2. Efectos Marginales del Nivel Socioeconómico Familiar.....	62
Figura 4.3. Efectos marginales del uso del computador fuera de la escuela.....	63
Figura 4.4. Efectos marginales del nivel educativo del profesor.....	64
Figura 4.5. Efectos aleatorios de las escuelas urbanas.....	66
Figura 4.6. Interceptos aleatorios para los países de América Latina.....	67

## Índice de tablas

Tabla 2.1 Objetivos y signos esperados de las variables del estudiante .....	22
Tabla 2.2 Objetivos y signos esperados de las variables del docente .....	23
Tabla 2.3 Objetivos y signos esperados de las variables de la escuela .....	24
Tabla 2.4 Objetivos y signos esperados de las variables macroeconómicas.....	29
Tabla 3.1 Matriz de impacto. AM.....	33
Tabla 3.2 Kipu. Descripción general.....	33
Tabla 3.3 Promedio de países de América Latina en Matemática y Lenguaje .....	40
Tabla 4.1 Puntaje Estandarizado de Matemática .....	50
Tabla 4.2 Índice Global del AMC, para Matemática .....	50
Tabla 4.3 Índice del AMC por dimensión de análisis - Matemática.....	51
Tabla 4.4 Puntaje Estandarizado de Lenguaje .....	52
Tabla 4.5 Índice del AMC Global, para Lenguaje .....	53
Tabla 4.6 Índice del AMC por dimensión de análisis - Lenguaje.....	53
Tabla 4.7 Índice del AMC socioeconómico a nivel global .....	54
Tabla 4.8 Índice del AMC a nivel país.....	55
Tabla 4.9 Coeficientes de correlación de Spearman .....	56
Tabla 4.10 Estimación del modelo nulo.....	57
Tabla 4.11 Estimación del modelo multinivel .....	57

# Resumen

La educación de calidad es imprescindible para el desarrollo de la sociedad, por ende, es preciso determinar los factores del éxito educativo. Este estudio toma como eje a 15 países de América Latina mediante los puntajes estandarizados de la evaluación del TERCE, motivo por el que se realiza un estudio integral a través de dos metodologías, el análisis multicriterio, como un método innovador caracterizado por brindar un ordenamiento entre las alternativas con las mejores circunstancias y que posiciona a los países según los factores de las dimensiones individual, docente, escolar; y, socioeconómica a nivel macro. La segunda metodología es econométrica, con un modelo multinivel de tres dimensiones: estudiantes, escuelas y países, por la característica de los datos. Los resultados muestran que los factores de las dimensiones son significativos, con énfasis en las expectativas parentales, las condiciones socioeconómicas, el acceso y uso de tecnología, el nivel de educación de los profesores, los recursos escolares y la inversión pública en educación. Además, se recomienda la inclusión, dotación y capacitación sobre los recursos tecnológicos a los estudiantes y escuelas en una economía digital, para que se pueda optimizar su utilización en favor del rendimiento académico y desenvolvimiento en la sociedad. El análisis multicriterio muestra que Uruguay, Chile y Costa Rica son los mejores países por los factores educacionales.

**Palabras clave:** Análisis Multicriterio; Educación; Rendimiento académico; América Latina; Econometría; Método KIPU; Modelo multinivel; TERCE.

# Abstract

Quality education is essential for the development of society; therefore, it is necessary to determine the factors of educational success. This study focuses on 15 Latin American countries which are taken as the axis through the standardized scores of the TERCE evaluation, for this reason, a comprehensive study is carried out using two methodologies, the multi-criteria analysis, as an innovative method characterized by providing a ranking among the alternatives with the best circumstances and positioning the countries according to the individual, teaching, school, and socio-economic dimension factors at the macro level. The second methodology is econometric, with a three-dimensional multilevel model: students, schools, and countries, by data characteristic. The results show that the factors of the dimensions are significant, with emphasis on parental expectations, socioeconomic conditions, access to and use of technology, the level of education of teachers, school resources and public investment in education. In addition, inclusion is recommended, provision and training on technological resources to students and schools in a digital economy, so that its use can be optimized for academic performance and development in society. The multi-criteria analysis shows that Uruguay, Chile, and Costa Rica are the best countries for educational factors.

**Keywords:** Multi-criteria analysis; Education; Academic performance; Latin America; Econometric; KIPU method; Multilevel model; TERCE.

# Preámbulo

La educación puede ser vista desde varios puntos, como el eje del capital humano (Becker, 1964) o simplemente como un derecho para el desarrollo pleno dentro de la sociedad (Reimers, 2000). Se considera como un recurso indispensable para la disminución de la pobreza, junto a la desigualdad en el mundo; y su evolución y aplicación ha hecho que algunas sociedades avancen más que otras, sobre todo cuando existe una especialización en la generación de valor agregado a través de la tecnología. Sin embargo, para entender el verdadero impacto que causa la educación en las personas, sus factores directos e indirectos deben analizarse de manera integral y global.

Varios son los factores que influyen sobre el rendimiento académico. Estos van desde los propios estudiantes al integrarse en el sistema educativo a su alcance y la posibilidad de mantenerse en su ciclo académico, pasando por la interacción directa con los transmisores de conocimiento, que son los docentes, y el apoyo que brinda la institución educativa para su correcto desempeño. Es dable poner sobre la mesa que las condiciones socioeconómicas generales que tiene el país son de gran relevancia, debido a que marcan el entorno y las circunstancias para desenvolvimiento con mayor o menor facilidad a todos los actores del sistema educativo.

Todos los países presentan riqueza cultural, social y diversidad territorial que dotan de características específicas a sus pobladores, como ocurre con América Latina, por lo que se ha decidido la utilización del Análisis Multicriterio y Econométrico multinivel, que trabajan con la información necesaria para realizar un análisis completo

El presente estudio está distribuido en 5 capítulos, con la siguiente estructura: En el Capítulo 1 se encuentra la problemática central, la justificación en las respectivas áreas y los objetivos trazados. El Capítulo 2 recopila la base teórica y la evidencia empírica relacionadas con la educación, de la misma manera contiene literatura relacionada con los determinantes de la calidad de la educación. Dentro del Capítulo 3, se observan los datos y metodología establecidos en el presente estudio, en sus dos vertientes, el análisis multicriterio y la econometría multinivel. En el Capítulo 4, se presentan los resultados del Análisis Multicriterio

junto a los de las estimaciones de la metodología multinivel. Para completar, el Capítulo 5 reúne las conclusiones obtenidas a lo largo del estudio, así como recomendaciones enfocadas en el desarrollo de políticas públicas y el contexto tecnológico actual.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Planteamiento del problema

¿Qué determina la calidad de la educación y cómo se puede lograr el éxito educativo?

Esta es una pregunta que a lo largo de los años ha dado paso a una profunda investigación, la cual se ha concretizado en evaluaciones de docentes, estudiantes y personal administrativo, junto al estudio de factores asociados (Murillo y Román, 2010) competencias socio-emocionales (Repetto y Peña, 2010), características socioeconómicas, educación de la familia (Ayala, Marrugo y Saray, 2011), autonomía del personal docente en los métodos de aprendizaje (Wößmann, 2003), incentivos para la atracción de mejores profesionales y participación del sector privado en la enseñanza (Barrera et al., 2012), como ejemplos de algunos determinantes con resultados positivos en la educación. De la misma manera, se recalca la importancia de la inversión en infraestructura y en nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) para mejorar la calidad educativa (Tedesco y López, 2002) y se ha verificado que las TIC pueden lograr mayor inclusión y acortar la brecha de desigualdad, en especial para los países de América Latina (Lugo, 2010).

Ahora bien, la educación en la región latinoamericana presenta niveles bajos de aprendizaje y de conectividad, por lo que termina ubicándose en puestos inferiores a la media mundial (Di Gropello, 2020). Esta región presenta una desventaja importante en los niveles educativos primarios, sobre todo en áreas como ciencias y matemáticas, lo que afecta a la disponibilidad futura de capital humano y al desarrollo del futuro conocimiento científico (Valverde et al., 2010). Además, las probabilidades de continuar en el sistema educativo y tener un nivel de aprendizaje adecuado es menor para grupos vulnerables, en comparación con el resto de la población. Se constata así, que las desigualdades son profundas en los diferentes planteles escolares según su condición público-privada, infraestructura, prestigio, tamaño y personal docente (Trucco, 2014).

Varios estudios, mediante la aplicación de los modelos econométricos multinivel, han dado una perspectiva sobre los determinantes que contribuyen en la mejora de la calidad de educación en América Latina con resultados útiles y válidos para los hacedores de política pública (Gaviria & Barrientos, 2001; Martínez & Murillo, 2013; Peña, 2011; Prior et al., 2021; O. Rodríguez, 2013; Zambrano, 2016). En este trabajo se propone aportar una herramienta complementaria, el Análisis Multicriterio (Pomerol y Barba, 2000; Roy, 1996), a estas investigaciones, para profundizar el estudio sobre la calidad educativa y el éxito o logro académico, entendido como la obtención de un puntaje alto en una prueba estandarizada.

## **1.2 Justificación**

### **1.2.1. Justificación Teórica**

La educación tiene vínculos con diferentes áreas y depende de muchos factores. Se considera que la escolaridad promueve el desarrollo de las habilidades fundamentales de los individuos, de tal manera que estos puedan desenvolverse dentro de la sociedad (Miras, 1991). Además, la calidad de la educación es imprescindible para que en la economía se genere un aumento de la productividad, puesto que el capital humano es uno de los pilares del crecimiento económico (Flores y Mosiño, 2017; Lucas, 1988).

La educación es, además, una herramienta efectiva en el apoyo para superar la pobreza (Ordaz, 2009), debido a que los individuos con mayor escolarización, tienen mayores habilidades y por ende, alcanzan una ventaja en la obtención de trabajos con mejor remuneración (Formichella y London, 2013).

En el análisis de la educación, es indispensable tener en cuenta el carácter multidimensional de los determinantes del éxito educativo en los diferentes niveles: aulas, escuelas, docentes (Extremera y Fernández, 2004), familia (Méndez y Cerezo, 2018) y entorno socioeconómico (Blanco, 2006; Marchionni et al., 2013) para así identificar con claridad su impacto en la calidad educativa y estar en capacidad de proponer las acciones y políticas orientadas a mejorarla y elevarla, y así alcanzar mayores posibilidades de bienestar para la población en general (Delgado, 2014).

## **1.2.2. Justificación Metodológica**

En el estudio de la relación entre factores y el éxito educativo se han utilizado varias técnicas econométricas. En un primer momento, los Mínimos Cuadrados Ordinarios fueron utilizados para encontrar los determinantes positivos en los resultados de la evaluación estudiantil (Jola, 2001). Para el estudio de la eficiencia técnica del gasto en educación sobre el rendimiento escolar, los trabajos muestran el uso de un panel con la metodología Malmquist (Beltrán et al., 2011). En cuanto al desempeño de los estudiantes (y sus diferencias) según las características de los alumnos y escuelas, se usa regresiones multinivel (Marchionni et al., 2013; Zambrano, 2013).

También Para investigar los factores que influyen de forma positiva en el rendimiento escolar, se ha considerado una división de ámbitos: individual, familiar y escolar, para lo cual se utiliza un modelo logístico multinivel (Choi & Calero, 2013). Los modelos Probit, de igual forma, se manejaron para confirmar los determinantes inmediatos en el rendimiento académico, como sus efectos a nivel individual y global (Moncada & Rubio, 2011).

Por otra parte, el Análisis Multicriterio si bien ha sido utilizado para temas asociados a la educación, como la evaluación universitaria (CEAACES, 2013), no ha sido aplicado en temas asociados a la relación directa entre factores educativos y el éxito académico, por lo cual este trabajo viene a constituirse en una aplicación exploratoria de la aplicación del análisis multicriterio en esta temática.

## **1.2.3. Justificación Práctica**

América Latina tiene el anhelo que su descendencia tenga oportunidades que le permitan desarrollar sus capacidades y de esta forma satisfacer sus necesidades y vivir en bienestar (Reimers, 2000), pues existe una relación indiscutible entre la inclusión educativa con la inclusión social, considerando que la escolarización puede ser un medio para salir de la brecha de la pobreza, al aprovechar las oportunidades que la educación provee (Paya, 2010).

En este contexto, conocer los factores que afectan la calidad de la educación permite enfrentar de mejor manera los problemas en el área educativa en América Latina, en

consecuencia, este trabajo es importante para todos los involucrados en esta área como: autoridades gubernamentales, autoridades académicas en escuelas y colegios, investigadores y otros interesados en la materia.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar los determinantes del éxito educativo a nivel de estudiantes y sus familias, profesores, instituciones educativas y directivos.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Analizar de forma descriptiva los determinantes del rendimiento educativo asociados a estudiantes y familias, docentes, instituciones educativas y directivos, y las calificaciones obtenidas en la prueba TERCE (*Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo, 2013*).
- Estudiar en base a métodos multicriterio la relación existente entre los determinantes educativos y el logro académico, comprendido como la obtención de una buena nota en las pruebas estandarizadas.
- Contrastar los resultados del análisis multicriterio con los obtenidos por técnicas econométricas.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2 Educación en el contexto de Capital Humano**

Al profundizar los aspectos del capital humano y su influencia en el tema económico, partimos de varios autores que lo conciben desde su inicio como Adam Smith (1776). Este pensador menciona que, al aumentar las habilidades de las personas consideradas como parte del capital se genera un impulso en el progreso económico. Varios años después, se tiene a Marshall (1890), que pone en consciencia que el capital invertido en las personas es el que más relevancia tiene en la economía y que el Estado debería ejercer como financiador de la educación. En ese aspecto es relevante considerar a Cantillon (1950), que enfatizaba que existe un costo de oportunidad entre el salario y el tiempo que conciben las personas para desarrollo educativo, teniendo en cuenta que la formación del individuo involucraba un diferencial en salarios y una relación con ser partícipe de cargos más altos dentro de las compañías (Salcines & Freire, 2010).

Solow (1957) examina los factores de producción de trabajo y capital, y establece un término “A”, en el que recopila el progreso de la tecnología que, a su vez, permite que siga aumentando la formación de capital, para lo que es imprescindible la acumulación de conocimiento (M. Cardona et al., 2012). También recoge en sus textos, que las economías logran crecer en el largo plazo, debido al aumento de la productividad (Rodríguez, 2017).

De esta forma la definición del capital humano fue evolucionando hasta llegar a Schultz (1961) y Becker (1964), que destacan la relevancia que tiene la inversión sobre la tecnología y el capital humano de manera explícita, para explicar el crecimiento en los países. Por otra parte, Schultz (1961) enfatiza sobre el comportamiento de las personas y percibe que, al existir una inversión en capital humano, refiriéndose a la educación, se genera un aumento en los salarios de los trabajadores, lo que provoca una mejora en el bienestar de estos individuos en la sociedad. De la mano a esto, pone en perspectiva la diferencia significativa en la productividad de parte de los países más avanzados, con respecto a los menos desarrollados, que es producida en gran medida por la inversión en conocimiento y habilidades de las personas (Cardona et al., 2012).

De igual manera según la investigación realizada por Becker (1964), se alcanza a determinar la relación positiva entre la educación y las habilidades, tomando en consideración que debe existir una inversión en salud y bienestar social, lo que conlleva a una mejora la calidad de vida personal y colectiva, al tiempo que presenta una relación negativa entre la educación y el desempleo, observando que la inversión en capital humano, como educación y capacitación, representa un mejor salario y productividad de los individuos implicados (Cardona et al., 2012).

Algo importante, que definen Abreu y Havighurst (1961), es que la formación educativa, puede ser catalogada como bien de consumo o bien de producción, dependiendo su utilización. En el caso de que la enseñanza solo sea para uso personal, sea financiada por el individuo o por la sociedad, es considerado un bien de consumo. En su lugar, cuando el individuo atraviesa un proceso educativo para tener una mayor productividad personal y en la sociedad, es considerado como una inversión, independientemente de quien la financie, pues está generando una retribución a su persona y a la sociedad, al ser la persona partícipe de ella (Pérez, 2018).

Poniendo en contexto el sector corporativo, el capital humano está relacionado directamente a la ventaja competitiva, pues tiene un vínculo profundo en el desempeño de los individuos que integran una compañía, independientemente de su posición, pues las habilidades, comportamiento, actitudes y valores que adquirieron en su formación, permiten que sepan utilizarlos en el momento adecuado. Por ello se pone énfasis que la mejora de valor obtenido por el empleado y la potencialización de sus capacidades y aptitudes por parte de la organización es esencial para seguir generando valor. Por este motivo se considera que cada persona debe tener una realización plena, fomentar sus habilidades y transformarlas en conocimiento gracias a la educación recibida y por sus condiciones intrínsecas, teniendo una buena adaptación y resolución de adversidades ante cambios inesperados, dando un respaldo eficiente a la organización (Valencia Rodríguez, 2005).

Amartya Sen (1998) menciona que el retorno de la inversión en educación genera mayor calidad de vida, armonía social y aumento en la participación de la población, logrando así progreso económico y social (Ávila, 2009). Lo que refuerza el argumento de la OCDE y Banco Mundial (2013), con referencia a que la educación proporciona cambios en los dogmas, valores y actitud de las personas hacia la sociedad y el sector laboral. Al mismo tiempo, la educación básica aporta al desarrollo de las capacidades esenciales de los individuos, permitiendo el

entendimiento y utilización de sus derechos a plenitud, caso que no ocurre en situaciones en donde la formación básica es incompleta o a su vez se tiene analfabetismo (London & Formichella, 2006).

Lo anterior se complementa con lo que mencionan Duque et al (2013) en su estudio sobre los aportes de Sen, tomando a la educación pública como medio de creación de oportunidades, que pueden contribuir en el fomento del desarrollo económico y social; no solamente representando al individuo como un ente productivo dentro del entorno, sino que hace hincapié sobre las libertades humanas para vivir mejor, mediante la enseñanza con un eje del comportamiento para fortalecer la unidad como especie. Se considera que capital humano se desarrolla desde los primeros años de la existencia del individuo, puesto que apropia características esenciales para su desenvolvimiento dentro de su núcleo familiar y entorno cercano, que tendrá una influencia a lo largo de toda su vida, y se pone énfasis que existen mayores retornos mientras las personas son más jóvenes y cuentan con una etapa educativa, considerando que la curva de retorno de la inversión tiene una pendiente decreciente con respecto a la edad del individuo (Heckman, 2006).

De este modo Vegas y Santibáñez (2009) consideran la diferencia socioeconómica de las familias y observan que la asimilación de conocimientos y el desarrollo académico en materias como matemáticas y lenguaje es menor para los quintiles más bajos. Destacando que las políticas educativas benefician al desenvolvimiento general, sin embargo, no son suficientes para equilibrar las brechas en oportunidades y la reducción de desigualdad. Por lo que es primordial el apoyo a los estudiantes y sus familias mediante programas de equidad desde los tempranos años de su existir, teniendo resultados favorables en etapas posteriores.

Asimismo, cabe destacar que la formación en capital humano también está ligada a la salud del individuo, tanto física como emocional, rescatando que una persona que no tiene educación, un nivel de cultura y salud adecuadas no llega a incorporarse plenamente en la sociedad. Al analizar la evidencia empírica, se denota que el crecimiento a largo plazo puede lograrse por las buenas condiciones en salud de la población y educación de calidad, permitiendo un avance en las capacidades y aptitudes de las personas, independientemente de sus características personales; logrando así cubrir las necesidades básicas de cada persona, así como también siendo un aporte vital para el bienestar (García et al., 2017).

De esta manera se evidencia que el capital humano es un enfoque global sobre las personas, no solamente es una arista en la complejidad del individuo, sino que abarca todo lo relacionado a este, desde características de su entorno, edad, formación, incentivos, situación socioeconómica y emocional, capacidad productiva y objetivos por los cuales las personas generan un conocimiento o habilidades más profundas; por lo que es importante que la enseñanza englobe un proceso completo y de esta manera se genere la mayor calidad de educación para lograr la receptividad adecuada y los estudiantes puedan generar habilidades posteriores y obtener buenos resultados en sus evaluaciones, así como un buen desenvolvimiento en la sociedad.

Dados estas características es preciso señalar que el capital humano debe tener un enfoque para el desarrollo, bienestar y la generación de habilidades tanto cognitivas como técnicas, produciendo un mayor nivel de competitividad en los países donde se desenvuelven estos individuos y elevando la calidad de vida de su entorno, he ahí la importancia de la educación desde sus inicios formales con Becker (1964).

## **2.2 Contexto global del Sistema Educativo Latinoamericano**

En las últimas décadas, América Latina ha dado relevancia a la educación, poniéndola como un eje fundamental del progreso, considerando que existen pocas posibilidades de lograr un desarrollo social si no existe un avance y mejora en el nivel educativo, puesto que los individuos al tener una mayor educación pueden generar un ambiente de mayor convivencia, responsabilidad, productividad y competitividad (Torres, 2001).

En este sentido se tornan importantes los aportes de la CEPAL que considera que la tecnología y las ramas de la informática, implementadas en los métodos de enseñanza docente y en el sector privado, son fundamentales para la formación de los alumnos al proporcionar herramientas útiles en el mundo que se transforma constantemente. Por esta razón, es ineludible destacar la importancia de la innovación y adaptabilidad de la educación, junto a procesos que vayan de la mano a un aumento del valor agregado, para superar las situaciones que los países desarrollan al centrarse en el sector primario de la economía, sin dar lugar a un avance a nivel de industrias o servicios que utilicen la creatividad, pensamiento crítico y sobre todo la tecnología crece exponencialmente (Katz, 2018).

Siguiendo esta referencia, el estudio de Murillo & Román (2011) enfatiza que Latinoamérica debe contar con recursos tecnológicos, didácticos, servicios básicos e infraestructura que permitan alcanzar el desempeño óptimo de los estudiantes, pues marca una diferencia significativa a comparación de cuando no se cuenta con estos recursos, sobre todo en materias básicas. La existencia y disponibilidad de estas condiciones son esenciales para que puedan generar un ambiente favorable para el aprendizaje en las aulas. Las instituciones educativas al proveer recursos como bibliotecas y dispositivos inteligentes con acceso a internet facilitan el aumento del rendimiento escolar según su utilización, lo que va de la mano con el proceso de enseñanza y aprendizaje que manejan los docentes.

Conjuntamente a esto se tiene que, si los recursos no están a disposición de los estudiantes, se tiene una reducción en su aprendizaje y de los beneficios que podrían generar. En relación a este punto, para la región se tiene una amplia brecha de desigualdad y falta de dotación de recursos adecuados para el estudio, lo que impide que se tenga una educación equitativa y de calidad, puesto que los estudiantes ocupan sus propios medios para su aprendizaje y estos dependen directamente del ingreso familiar (Murillo et al., 2016).

Así, la región presenta niveles altos de pobreza con consecuencias negativas en el sistema social, dando la pauta de que existen condiciones desfavorables para el desarrollo de la población, teniendo zonas vulnerables con baja calidad de educación y reforzando que la situación de pobreza se perpetúe a lo largo del tiempo. Además refleja que los ingresos de las familias de estos sectores no cuentan con los recursos para adquirir educación de calidad, poniendo en contra parte, que las familias de sectores con mejor situación económica pueden invertir en educación y ser partícipes de mejores oportunidades a medio y largo plazo, estableciendo un crecimiento desigual en la región (Galvis & Meisel, 2012).

Ferreira & Schady (2009) mencionan que en situación de crisis económica algunos países de América Latina con un nivel de ingresos medio, presentan una tasa mayor de matriculación escolar en los hogares más pobres, en comparación a momentos cuando estos países experimentan épocas de relativa abundancia. Esto va de la mano a que el ingreso que pueden tener los niños no representa un mayor beneficio comparado con el costo de no tener una educación mayor y, por ende, una retribución más alta al momento de generar habilidades propias en el futuro. También existe evidencia de que las condiciones, las horas empleadas y el

horario matutino que un estudiante usa para trabajar puede perjudicar su desempeño académico, debido a que entra en conflicto el tiempo que usan para las dos actividades (Holgado et al., 2014). Con lo mencionado, en referencia al trabajo infantil, se ve la importancia del aporte económico de los padres para que sus hijos estudien, pues puede ser un factor para que la brecha de desigualdad se aumente o disminuya, teniendo una relación positiva entre el éxito académico y socioeconómico individual (Rauscher, 2016).

Sin embargo, actualmente esta brecha social puede ser reducida si existe un impulso con la inversión en infraestructura y dotación de medios digitales, puesto que al tener asegurada la conectividad, dispositivos personales y escolares, junto al acceso libre a plataformas educativas en donde se tenga el material académico disponible en todo momento sin importar el lugar de conexión, se puede disminuir y eliminar las disparidades independientemente de sus antecedentes familiares. Las prácticas docentes en torno a la actitud y metodología de enseñanza deben estar ligadas a las TIC's<sup>1</sup> que actualmente existen para que los conocimientos puedan transmitirse con eficiencia, siendo clave que los profesores con menos experiencia tecnológica tengan capacitaciones para controlar estos recursos y que puedan utilizarlos para transmitir sus conocimientos, aparte de los cursos de actualización con respecto a las materias que imparten (BID, 2020).

América Latina tiene altos niveles de pobreza y desigualdad social, que se pueden reducir con la implementación y fomento de educación de calidad. También la inversión que la región requiere para ser productiva y competitiva a nivel internacional debe incluir infraestructura, capacitación al personal docente, programas de desarrollo inicial, adquisición de herramientas y plataformas tecnológicas, pues es un hecho innegable que los procesos productivos y de enseñanza se pueden volver más eficientes con la adaptación tecnológica y el uso óptimo de esta. Sabiendo que no puede ser posible sin capacitación constante y una cultura tecnológica que va desde las escuelas, pues la tecnología avanza a grandes pasos, dando la oportunidad de disminuir la brecha de desigualdad existente o dejar que esta brecha aumente mucho más con la barrera o trampolín tecnológico.

---

<sup>1</sup> Tecnologías de Información y Comunicación: Conciben al conjunto tecnológico de equipos y recursos de telecomunicación de audio, video, informático y afines, que permiten la generación, acceso y tratamiento de información y comunicación.

## 2.3 Determinantes de la calidad educativa

La calidad educativa ha sido objeto de múltiples análisis, que han mostrado varias aristas a relucir al hablar de los factores que contribuyen a tener un logro académico y por ende una alta calidad en educación. Se considera que el rendimiento del estudiante es establecido en una base integral de aspectos, que van desde sus condiciones intrínsecas hasta el ambiente en el que se desarrolla y los programas de los cuales es partícipe a lo largo de su vida.

Los aportes revelan que la educación preescolar genera grandes beneficios a futuro, provoca una mejora significativa en la capacidad de retención y en el avance del sistema educativo, así como también presenta una influencia directa en los niveles de desarrollo del estudiante, logrando una mayor capacidad cognitiva y mayor probabilidad de culminar estudios secundarios y superiores. Cabe destacar que los primeros resultados de esta intervención se pueden observar a mediano plazo en la educación secundaria, y a largo plazo, en ciudadanos con mejores condiciones a las que tienen actualmente sus padres para enfrentar los desafíos del mercado laboral. En circunstancias actuales, adicionalmente, se ve la necesidad de incluir herramientas tecnológicas para la educación inicial, en donde se promueva el desarrollo, aprendizaje e interacción a través herramientas en línea como una oportunidad de enseñanza (Kim, 2020; Székely & Cabrol, 2012; World Bank Group, 2007).

Cuando se habla del aporte que tiene la familia sobre el rendimiento académico, se consideran factores como la educación de los padres, su nivel socioeconómico o características intrínsecas; pero la motivación, apoyo y expectativas de los padres hacia los estudiantes es un mundo por descubrir. El estudio de Šimunović y Babarović (2020) logra comprobar que existe una influencia positiva entre las expectativas parentales con el rendimiento y desenvolvimiento académico, en especial en las ramas de la matemática, ciencia y tecnología. Todo esto va de la mano con el hecho de que el apoyo familiar, el acompañamiento de los padres en el proceso académico y la comunicación al interior del hogar, motivan a un mejor rendimiento y captación de habilidades cognitivas (Contreras et al., 2016; Guzmán & Pacheco, 2014).

Siguiendo esta temática el rol de los padres presenta su influencia, pues los estudiantes que tienen comunicación constante con sus representantes, control sobre las tareas, mantienen reglas familiares y participan activamente en los eventos escolares, tienen un rendimiento significativamente mayor comparado con sus homólogos con padres que no los acompañan en

este proceso escolar. Cabe recalcar que las expectativas de los padres no solamente se basan al nivel educativo a alcanzar, sino que incluyen la orientación respecto al sector laboral que en el futuro se tomará como opción. Además, al examinar este comportamiento se evidencia que los recursos educativos que existen en el hogar tienen una influencia notable sobre los estudiantes, lo que hace que este factor incida en la desigualdad intergeneracional. También al considerar a los niños inmigrantes en el sistema educativo, se puede apreciar que a través del tiempo si estos alcanzan los recursos escolares y niveles de participación paternal similares a los que cuentan los niños nativos, pueden superarlos en rendimiento académico (Jhang & Lee, 2018; Psacharopoulos, 2006; Smyth et al., 2010; Tan, 2017; Zinovyeva et al., 2014).

Al observar al personal docente como parte sustancial de la escuela, se tiene que existen aspectos que incrementan la calidad de la educación como la formación continua del personal, incentivos a lo largo de su trayecto por innovación, desempeño y evaluaciones, la facilidad de seleccionar el método de enseñanza apropiado, y la influencia limitada por parte de los sindicatos. Todo esto conlleva a un ambiente laboral más agradable y un mayor estímulo para fortalecer las potencialidades de los estudiantes, transmitir seguridad y que el conocimiento sea bien receptado. Cabe destacar que la formación continua y aplicación de metodologías complementarias en el entorno virtual, puede ofrecer a los alumnos una mayor adquisición de conocimientos y generar un trabajo colaborativo (McEwan, 2015; Rivero et al., 2008; Trucco, 2014).

Con esa perspectiva también hay que considerar el desarrollo profesional docente como lo hacen Barrera et al. (2012). En su estudio muestran que, en los sectores rurales, zonas marginales o con conflictos son objeto de una baja demanda de plazas de trabajo, lo que se traduce en que los profesores altamente capacitados escogen las grandes ciudades y las mejores instituciones para desenvolver su profesión, sin tener un incentivo para hacerlo en lugares con dificultades o bajo rendimiento. Razón por la que las bonificaciones adicionales por trabajar en esas regiones deben ser lo suficientemente llamativas para que los docentes con alto nivel académico y pedagógico de forma voluntaria escojan laborar en dichas instituciones. Al tomar la perspectiva estudiantil en estos sectores rurales, se muestra que estos prefieren la adquisición de conocimientos que impliquen un desenvolvimiento extracurricular y funcional, en lugar de solo aprender cosas que suponen no utilizarán en el futuro (Abós Olivares et al., 2017).

Existe una prevalencia de situaciones de pobreza que viven algunas familias en América Latina, motivo por el que los jóvenes pertenecientes a estas renuncian a invertir en su futuro por solventar su presente según el bienestar de sus hogares. Poniendo en consideración que estas familias buscan un espacio para aprender habilidades socialmente significativas, no solamente un proceso educativo. Por ende, acciones como la inversión en infraestructura escolar, acompañada de la aplicación y disposición de las TIC's para los estudiantes, al igual que programas de desayuno escolar, son políticas efectivas para incluir al sistema educativo a estos grupos vulnerables y tener resultados positivos a largo plazo. Todo esto debe ir de la mano con un liderazgo por parte de los docentes que generen estrategias para que la aplicación de estos programas pueda dar resultado, sabiendo que las escuelas que más conflictos tienen son las que requieren de mayor inversión, profesores extra, recursos escolares adicionales e infraestructura apropiada. (F. J. Murillo et al., 2016; Sánchez & Serra Majem, 2000; Tedesco & López, 2002).

Una alternativa para mejorar el acceso a la educación y aumentar su calidad, es aplicar bonos escolares condicionados a las familias que se encuentren en los quintiles socioeconómicos más bajos, teniendo resultados positivos a largo plazo. Estos programas usan generalmente diferentes metodologías condicionadas entre las cuales se puede optar por el contribuir directamente con la familia para que utilice estos recursos para solventar sus gastos eligiendo una institución pública o privada, o a su vez, se puede proveer un bono directo a una institución privada para que el estudiante beneficiado pueda acceder a ella (Cardona, 2020; Castro et al., 2014).

Debido a que recursos educativos entre las condiciones público-privadas tienen diferencias, se constata un menor rendimiento académico en lenguaje en las escuelas públicas; también se tiene que la repetición en las instituciones privadas es menor (Barrera et al., 2012).

Se evidencia la relevancia que las características socioeconómicas del hogar aportan al estudiante para su desenvolvimiento escolar, teniendo que existe una relación directa entre mejores condiciones socioeconómicas de la familia con mejor rendimiento académico. Pone en contexto que un estudiante en condiciones de pobreza, con un número elevado de integrantes en el núcleo familiar, sin soporte económico mediante bonos o sin contar con recursos educativos y, además, que cuenta con padres que no lograron culminar un nivel educativo básico, conlleva a una disminución significativa en su rendimiento académico en las áreas de

matemática y lenguaje. Por ende, se ha verificado que la inversión en educación puede elevar la equidad, debido a que provee oportunidades para aumentar su nivel socioeconómico, cultural y cognitivo, en especial de los grupos de los quintiles más bajos de la población. Además, existe evidencia de que los niños de muy bajos ingresos y con padres con educación primaria o menor, tienen más probabilidades de tener un coeficiente intelectual no verbal deficiente. (Ayala et al., 2019; Poh et al., 2019; Psacharopoulos, 2006).

La comprensión lectora de los estudiantes, independientemente de la materia, puede ayudar en la resolución de preguntas y problemas que se presenten a lo largo de la carrera estudiantil y de la vida de las personas, esto se logra con un hábito y una administración de estrategias de lectura que, mientras más temprano se de en la vida del alumno, mejores resultados tendrán en un futuro, pudiendo generar un hábito de leer de por vida. Algo importante de señalar es que, en un mundo en transformación, la lectura en medios digitales es un recurso que se debe aprovechar, sin embargo, existe evidencia que el uso de textos impresos para la lectura dio mejores rendimientos académicos a los alumnos, en comparación de los que tuvieron a disposición solo material digital. Aparte de esto, se observa una preferencia por parte de los estudiantes a utilizar material físico a libros electrónicos, dado que pueden ser un recurso útil y basto en las diferentes áreas de conocimiento (Cunningham & Stanovich, 1997; Mangen et al., 2013; Woody et al., 2010).

La implementación de la tecnología en el sistema educativo muestra evidencia empírica de que mejora el rendimiento escolar y la adaptación a nuevas habilidades por parte del estudiante. Además, la integración de las TIC's logran fomentar la inclusión y justicia en los estudios, sin embargo, se observa que la brecha de desigualdad digital en varias zonas de la región puede acrecentarse, lo que conlleva a tomar acción con el equipamiento de los centros educativos y provisión de recursos tecnológicos a los estudiantes para un desenvolvimiento completo en su formación. Junto a esto se requiere que los docentes dominen estos recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje, lo que significa que deben adaptarse a nuevas formas de enseñanza, que debe ir de la mano con preparación continua, apoyo técnico y pedagógico, permitiendo un progreso innovador en un contexto digital (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Gisbert & Johnson, 2015; Lugo, 2010; McEwan, 2015).

También cabe recalcar que el bienestar que tienen los estudiantes puede provocar mejoras significativas en el rendimiento escolar. Esto se da al tener más tiempo para realizar

actividades físicas y ambientales que son complementarias para la formación. El descanso u horas de sueño, así como la percepción que tienen sobre el estudio, sobre si es una actividad intelectual u ocupacional, también influyen en su motivación y calificaciones (Horton & Snyder, 2009).

Los recursos globales de la escuela pueden disminuir la brecha de desigualdad que tienen los estudiantes con referencia a su nivel socioeconómico, dando lugar a que una institución con amplios recursos físicos, tecnológicos y de docentes tendrá una mayor demanda de cupos para su continuo desenvolvimiento. Debido a que existen relaciones consistentes y sólidas entre los recursos institucionales y el logro académico, es vital que el monto destinado para cada unidad educativa sea utilizado de forma óptima en espacios que van desde la adquisición de insumos, formación de maestros, la metodología docente, recursos del aula hasta la buena organización a nivel administrativo. Recordando que los maestros dentro de las escuelas son el principal eje de adquisición de conocimientos mediante las interacciones pedagógicas (Godoy et al., 2016; Greenwald et al., 1996).

Los profesores además de su rol de enseñanza-aprendizaje tienen el papel de tutores académicos, desempeñándose a tiempo completo o parcial, constatando diferencias entre la forma de como adquieren conocimientos. Los que laboran parcialmente, aprenden con elementos profesionales en línea, asesoramiento personal, recursos digitales y eventos de desarrollo personal. En cuanto al personal a tiempo completo se capacitan independientemente, sin embargo, le dan más importancia a aprender en su desarrollo de actividades laborales, con experiencias estudiantiles que influyeron sobre ellos fuertemente y mediante conversaciones con colegas que se complementan por talleres y conferencias. A diferencia de los profesores de tiempo parcial, los de tiempo completo se involucran más en los procesos estudiantiles (Hill, 2000; Knight et al., 2006).

La formación inicial docente es esencial para la dotación de habilidades y conocimientos para el desempeño a lo largo de su carrera profesional, sin embargo, ocurre que los profesores nuevos optan por replicar las prácticas de los docentes con más experiencia, dando menor relevancia a la teoría vista en su formación. Por supuesto, el ambiente laboral, la colaboración entre profesores y la supervisión enriquecen la comprensión de las metodologías educativas, así como mejoran el desarrollo profesional, dando un soporte al manejo del aula en condiciones reales, sabiendo que en ciertos casos la formación inicial del profesor no incluye una

capacitación adecuada para manejar cursos de forma individual. A esto se le suma que el clima del aula también está influido por el número de estudiantes, acotando que se necesita una adecuada transmisión de conocimientos, disciplina y un ambiente agradable que se dificulta en una clase numerosa, por lo que es imprescindible que se realice el monitoreo a las prácticas docentes para mantener estándares de calidad (Allais, 2014; Allen, 2009; Clarke et al., 2014; Hoekstra & Korthagen, 2011; TantaleánOdar et al., 2016).

Es relevante destacar que la formación específica como docente puede generar un ambiente propicio para que los estudiantes tengan un mejor rendimiento en matemática y lenguaje. De la misma manera en relación con los títulos que ha alcanzado el profesor, se visualiza un mayor rendimiento mientras mayor especialización tenga. Esto va de la mano que los maestros certificados tienen un mayor impacto en la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. También se ha descubierto que existen efectos potenciales sobre niveles altos de rendimiento en matemática y lenguaje, con referencia a escuelas en donde los maestros han puesto más énfasis en dictar esos temas (Croninger et al., 2007; Darling-Hammond et al., 2005).

Otro punto que conviene subrayar es la seguridad que los estudiantes perciben, pues al tener una exposición a violencia en el entorno, familia o la escuela provoca de manera significativa un bajo rendimiento escolar, además de ocasionar depresión o comportamiento disruptivo. En muchas ocasiones no se logra identificar o tratar a los estudiantes afectados que a menudo tienen estrés postraumático, no obstante, un tratamiento a tiempo puede estar asociada a remediación académica. Métodos de instrucción, generación de expectativas de comportamiento, aumentar la participación en los cursos, fomentar el desempeño positivo y monitorear los resultados a través de evaluaciones han dado resultados positivos en la mejora del rendimiento. Del mismo modo, la violencia cerca del entorno escolar es un tema que requiere de intervención rápida porque, de no hacerlo, puede ser un incentivo a la deserción o al consumo del alcohol y drogas, teniendo repercusiones a futuro como la posible vinculación con pandillas (Buvinic et al., 2005; Luiselli et al., 2005; Saltzman et al., 2001; Schwartz & Gorman, 2003).

Que el estudiante reciba todos los conocimientos impartidos y apoyar de esta manera a su evolución es una meta del aula, sabiendo que la ausencia a clases daña el rendimiento estudiantil, provocando efectos negativos a corto y largo plazo en términos económicos y sociales. De ello resalta que el ausentismo que más afecta a los estudiantes es el injustificado

mas no el de faltas totales, pues el ausentismo injustificado provoca también un efecto negativo generalizado para los otros estudiantes en la clase. En todo caso, los niños que no asistan a la escuela pueden tener deficiencias en lectura, escritura y operaciones elementales (Gottfried, 2011; Liu et al., 2021; Perrenoud, 1990).

En el mismo eje se puede apreciar que no solamente las faltas de los alumnos afectan su rendimiento, sino que las faltas de parte de los docentes también disminuyen el rendimiento de los estudiantes, pero en este caso, las faltas inesperadas son las que provocan mayor impacto en el rendimiento, en comparación a las que fueron anticipadas. Aunque al analizar las asistencias totales por parte de los maestros, no se puede afirmar completamente que exista un aumento del rendimiento, por lo que una política que puede resultar efectiva es la generación de incentivos según el número de asistencia totales, que vaya de la mano con el incremento de puntajes en las pruebas al inicio del periodo escolar (Cueto et al., 2004; Miller et al., 2008).

En los casos de deserción escolar existen algunos puntos que hay que considerar como la falta de recursos para seguir estudiando o el acoso que pueden recibir los alumnos. Los factores que más influyen para que exista el denominado *bullying*, son el bajo rendimiento académico o tener una ascendencia indígena, observando que estos estudiantes pueden tener mayor riesgo de recibir agresiones verbales, burlas o insultos, lo que directamente perjudica su aprobación de asignaturas, generando un conflicto en el estudiante y por ende al no detectarse y solucionarse a tiempo, puede generarse una deserción escolar (Ruíz-Ramírez et al., 2018).

El uso recreativo de las herramientas digitales puede proveer ciertas habilidades a las personas, como concentración, atención y agilidad mental, sin embargo, cuando se habla de educación existen algunos puntos a considerar con el desempeño escolar. Se establece que la experiencia de aprendizaje al desarrollarse con juegos logra una mayor atención, participación y proactividad, pudiendo alcanzar mejores calificaciones. En esta perspectiva los estudiantes que mantienen una experiencia recreativa de sus recursos logran mejorar en las tareas prácticas, aunque, por otro lado, en las tareas escritas disminuyen su desempeño, teniendo una menor participación en las actividades de clase. A su vez, los docentes tienen el papel de impulsores de las TIC con fines didácticos, promulgando que junto a la aparición de nuevas herramientas, existen nuevas y complementarias formas de pensar y acceder al conocimiento (Barata et al., 2013; Domínguez et al., 2013; Hepp K. et al., 2015).

La repetición es la consecuencia de un bajo rendimiento académico, que puede ser tan solo un síntoma de varias situaciones que se desarrollan tanto a nivel del estudiante como escolar como la falta de recursos académicos en el hogar, la estructura familiar, la no asistencia a cursos de preescolar o tener la característica de inmigrante. Si bien en la repetición de grado en la secundaria se obtienen mejores calificaciones que en el primer intento y tienden a obtener mayores notas que los que repitieron en primaria, siguen obteniendo menores puntajes que los que no han repetido. La repitencia es una política que resulta costosa para el sistema educativo y desarrolla un choque a nivel del estudiante, por lo que es imprescindible desarrollar otras formas de mejorar las calificaciones que vayan de la mano a la apropiación de conocimientos y no solamente con avanzar de grado o repetirlo. Con esto se pone también en la mesa el factor de eventos estresantes en la vida del estudiante, que pueden ser razones que afectan directamente en el comportamiento y obtención de conocimientos (Cordero Ferrera et al., 2014; Gomes-Neto & Hanushek, 1994; Ikeda & García, 2014; Mothes et al., 2017).

### 2.3.1 Resumen de los factores de la calidad

Los factores que inciden en la calidad de la educación con respecto al estudiante, docente e institución educativa, se resumen en las Tablas 2.1, 2.2 y 2.3. Se ha incluido, además, el objetivo de maximización o minimización con referencia al Análisis Multicriterio y, a su vez, se colocan los signos esperados para el proceso econométrico del primer y segundo nivel, todo con referencia a lo que muestra la literatura.

Tabla 2.1 Objetivos y signos esperados de las variables del estudiante

<b>Variabes Estudiante</b>	<b>Tipo</b>	<b>Objetivo Máx / Mín</b>	<b>Signo esperado (+) / (-)</b>	<b>Referencia</b>
Edad	Continua		-	Heckman, 2006
Género	Nominal		-	Cárcamo & Mola, 2012; Halpern et al., 2007
Asistencia a la educación inicial entre 4 y 6 años	Nominal	Máx	+	Kim, 2020; Székely & Cabrol, 2012; World Bank Group, 2007
Estudiante tiene cuaderno	Nominal	Máx	+	Ayala et al., 2019; Galvis & Meisel, 2012; F. J. Murillo et al., 2016; Poh et al., 2019; Psacharopoulos, 2006
Estudiante tiene libro para la materia	Nominal	Máx	+	Ayala et al., 2019; Galvis & Meisel, 2012; F. J. Murillo

				et al., 2016; Poh et al., 2019; Psacharopoulos, 2006
Expectativa del nivel educacional del estudiante	Ordinal	Máx	+	Jhang & Lee, 2018; Psacharopoulos, 2006; Smyth et al., 2010; Tan, 2017 Šimunović y Babarović (2020)
Hábitos de lectura del estudiante	Continua	Máx	+	Cunningham & Stanovich, 1997; Mangen et al., 2013; Woody et al., 2010
Horas de estudio al día con la familia	Nominal	Máx	+	Contreras et al., 2016; Guzmán & Pacheco, 2014
Inasistencia a clases	Ordinal	Mín	-	Gottfried, 2011; Liu et al., 2021; Perrenoud, 1990; Martini, 2019
Madre indígena	Nominal		-	Ruíz-Ramírez, García, Ruíz, y Ruíz, 2018
Nivel socioeconómico del hogar	Continua	Máx	+	Ayala et al., 2019; Psacharopoulos, 2006
Padre inmigrante	Nominal		-	Jhang & Lee, 2018; Smyth et al., 2010; Tan, 2017; Zinovyeva et al., 2014
Repetición de grado	Nominal	Mín	-	Cordero Ferrera et al., 2014; Gomes-Neto & Hanushek, 1994; Ikeda & García, 2014; Mothes et al., 2017
Subvención del Estado	Nominal		+	Barrera et al., 2012
Supervisión de estudios en el hogar	Continua	Máx	+	Contreras et al., 2016; Guzmán & Pacheco, 2014
Trabajo infantil remunerado	Nominal	Mín	-	Holgado et al., 2014; Rauscher, 2016
Uso computador fuera de la escuela	Nominal	Máx	+	Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Gisbert & Johnson, 2015; Lugo, 2010; McEwan, 2015
Uso de la información entregada por la escuela	Nominal	Máx	+	Jhang & Lee, 2018; Psacharopoulos, 2006; Smyth et al., 2010; Tan, 2017; Zinovyeva et al., 2014
Uso recreativo del computador	Continua	Máx	+	Barata et al., 2013; Domínguez et al., 2013; Hepp K. et al., 2015

Elaboración: Autor

Tabla 2.2 Objetivos y signos esperados de las variables del docente

<b>Variabes Docente</b>	<b>Tipo</b>	<b>Objetivo estimado Máx / Mín</b>	<b>Signo esperado (+) / (-)</b>	<b>Referencia</b>
Ambiente laboral	Continua	Máx	+	Allen, 2009; Clarke et al., 2014; Hoekstra & Korthagen, 2011
Asistencia y puntualidad docente	Continua	Máx	+	Cueto et al., 2004; Miller et al., 2008
Clima del aula en la perspectiva docente	Continua	Máx	+	Allais, 2014; Allen, 2009; Clarke et al., 2014; Hoekstra & Korthagen, 2011

Formación continua en la disciplina que enseña	Nominal	Máx	+	McEwan, 2015; Rivero et al., 2008; Trucco, 2014
Formación inicial en modalidad presencial	Nominal	Máx	+	Allen, 2009; Clarke et al., 2014; Hepp K. et al., 2015; Hoekstra & Korthagen, 2011
Nivel educacional más alto alcanzado	Ordinal	Máx	+	Croninger et al., 2007; Darling-Hammond et al., 2005
Prácticas para el desarrollo del aprendizaje	Continua	Máx	+	Domínguez et al., 2013; Godoy et al., 2016; Hepp K. et al., 2015
Trabaja jornada completa	Nominal	Máx	+	Hill, 2000; Knight et al., 2006

Elaboración: Autor

Tabla 2.3 Objetivos y signos esperados de las variables de la escuela

Variabes Escuela	Tipo	Objetivo estimado Máx / Mín	Signo esperado (+) / (-)	Referencia
Escuela rural	Nominal	Mín	-/+	Abós Olivares et al., 2017; Barrera et al., 2012; Ruíz-Ramírez et al., 2018
Escuela urbana-privada	Nominal	Máx	+	Barrera et al., 2012; Castro Aristizabal et al., 2014
Estatus socioeconómico escolar	Continua	Máx	+	Ayala et al., 2019; Poh et al., 2019; Psacharopoulos, 2006
Infraestructura de la escuela	Continua	Máx	+	Murillo et al., 2016; Sánchez & Serra Majem, 2000; Tedesco & López, 2002
Monitoreo y retroalimentación a docentes	Continua	Máx	+	Allais, 2014; Allen, 2009; Clarke et al., 2014; Hoekstra & Korthagen, 2011; TantaleánOdar et al., 2016
Uso computador dentro de la escuela	Nominal	Máx	+	Kim, 2020; Rivero et al., 2008
Violencia en el entorno de la escuela	Continua	Mín	-	Buvinic et al., 2005; Luiselli et al., 2005; Saltzman et al., 2001; Schwartz & Gorman, 2003

Elaboración: Autor

## 2.4 Factores socioeconómicos a nivel país

En la sección anterior se consideró aspectos del estudiante, de sus docentes e instituciones educativas, ahora se procede a realizar una revisión de los factores socioeconómicos a nivel global, pues el país y sus condiciones pueden influir de manera directa o indirecta en el comportamiento de los estudiantes y su rendimiento académico.

La Comisión Europea (2012) tiene clara que la inversión eficiente en educación es esencial para el crecimiento, para obtener competencias y mayor productividad. Así también, el gasto en educación tiende a reactivar la economía a medio y largo plazo. Esto sucede porque la enseñanza provee conocimientos, habilidades, talentos y creatividad, lo cual genera innovación, resaltando que se debe vincular las demandas sociales con las necesidades que tiene el mercado. En base a esto se concibe que la educación tiene un resultado integral sobre los estudiantes, aportando a su desarrollo y la sociedad, puesto que se abre la oportunidad de mejorar el entorno con lo aprendido (Azqueta & Naval, 2019). Actualmente la matemática es imprescindible para comprender y ser partícipe de una economía digital en las ramas de cibernética, seguridad y optimización de procesos, en especial para los sectores estratégicos tanto públicos como privados, por lo que la inversión en este sector es un punto focal (Arney et al., 2016).

La volatilidad de la economía puede ser un problema al invertir en capital humano (y físico), puesto que a mayor volatilidad macroeconómica en torno a ingresos o empleo se tiene una menor matrícula escolar. También existe evidencia que mientras más desarrollado está el mercado crediticio y la riqueza está distribuida de una forma más equitativa, la matrícula escolar es mayor. Ahora bien, la volatilidad de una economía está determinada con especialización productiva de un país. En el caso de algunas economías de América Latina se caracterizan por ser primario exportadoras, centradas en unos pocos productos que varían constantemente de precio a nivel internacional, como el petróleo (Dousdebés, 2016; Flug et al., 1998).

Una baja capacidad de lectura, un nivel socioeconómico bajo y puntaje bajo en el coeficiente intelectual (CI), determinan que aumentan de forma significativa la probabilidad del desempleo. Además, se debe considerar que la persona no solamente debe tener conocimiento, sino que debe ser capaz de transmitirlo de forma efectiva. Puntos clave que también tienen una mayor tendencia al desempleo son el tener una familia monoparental, conflictos familiares y comportamientos antisociales. Aparte de esta situación, en los hogares en donde la pobreza es notable y ejerce una presión socioeconómica fuerte, los padres envían a sus hijos a trabajar, un hecho que no es deseado por la familia, pero se ven forzados a hacerlo. El desempleo y las ínfimas condiciones para vivir, da la antesala para que exista un abandono escolar al optar por trabajos de más de medio tiempo, en sectores manufactureros o que se caracterizan por retribuciones salariales reducidas (Caspi et al., 1998; Robles & Valle, 2016; Torrecilla & Carrasco, 2014).

El rol que juega la infraestructura escolar, la dotación de recursos y la política pública es imprescindible, debido a que las personas que no tienen la capacidad adquisitiva para acceder a implementos escolares o se encuentran en lugares alejados tienen la alternativa de encontrar una buena educación cuando existen instituciones potenciadas y una metodología educacional efectiva, disminuyendo así la desigualdad existente por ingresos. Al centrarse en el rendimiento estudiantil se tiene una diferencia significativa entre los quintiles más altos y los más bajos. A su vez, al considerar la edad de la madre al nacer el estudiante se presenta una brecha, en la cual la edad de la madre es mayor en los quintiles más altos y se tiene un parto más temprano en los quintiles más bajos, sabiendo que los años de la madre recogen aspectos relacionados con su formación y que tienen una influencia directa sobre el rendimiento del estudiante. (Duncan et al., 2017; Luongo et al., 2015)

Cuando se mide la pobreza global, se extrae información sobre los riesgos que pueden tener los sectores analizados, como la exposición a la violencia, dificultad para acceder a recursos educativos e institucionales de todo tipo. La población en vecindarios caracterizados por la violencia, con altas tasas de desempleo y un bajo nivel socioeconómico, a mediano y largo plazo puede provocar en los habitantes un sentimiento de aislamiento, lo que perjudica la resolución de conflictos en su entorno y dentro de sus hogares, quitando el incentivo de mejora paulatinamente (Bradley & Corwyn, 2002). La pobreza marca condicionamientos sobre los hogares y por ende sobre los estudiantes, sin embargo, la influencia que tienen los maestros, los insumos y la infraestructura escolar en donde se desenvuelve el alumno pueden ser de las herramientas más relevantes para reducir el efecto del bajo nivel socioeconómico (Wickham & Mullen, 2020).

Al momento de contratar a personas que contribuyan a la empresa, se vela por aumentar la competitividad y reducir los costos de formación, por lo que en épocas de crisis, sectores como el manufacturero tiene la predisposición a contratar a nuevos empleados con mayor educación, debido a su mayor capacidad de habilidades y conocimientos adquiridos en el proceso formativo. Esto dificulta las oportunidades laborales de los estudiantes que tuvieron bajas calificaciones o que no tienen una preparación mayor. Así, una ampliación del sistema educativo que tenga un desarrollo dual, facilita a los estudiantes a adquirir conocimientos teórico en su educación y al mismo tiempo prácticos en las empresas, mismas que también se benefician de la participación este personal (Valiente & Scandurra, 2017).

La educación tiene un lazo estrecho con el crecimiento económico y la productividad del trabajo, al mismo tiempo que aumenta la innovación técnica y mejora la calidad de vida en general, puesto que en las sociedades con mayor educación utilizan los recursos de una forma más eficiente, que las menos educadas. En efecto, no es lo mismo medir la calidad de educación en un país en vías de desarrollo y otro desarrollado, puesto que cada uno requiere competencias específicas, pero a nivel escolar sí se logra capturar los efectos similares por las habilidades cognitivas que desarrollarán los niños en un futuro (Valdés et al., 2018). Esta educación se complementa con lo que las empresas que invierten en la formación de sus empleados, pues tienen la posibilidad de que estos se mantengan en constante aprendizaje por las características del mercado, consiguiendo convenios institucionales para la formación o incentivando becas para que los trabajadores estén en continua capacitación, dando resultado a trabajadores más eficientes y a personal administrativo, junto a empresarios con más visión y habilidades (Jimenez Rodríguez & Cota-Yañez, 2019).

América Latina, se caracteriza por ser un conjunto de países primario exportadores de productos con bajo valor agregado en conocimientos y tecnología, con un amplio rezago con los países con tecnología de punta (Jarrín-V et al., 2021). Un país con abundantes recursos primarios puede optar por industrialización de estos productos, pero para ello requiere dotar de capacitación y especialización a su fuerza laboral (Owens & Wood, 1997). De esta manera se puede fomentar la transición de un enfoque primario exportador a uno centrado en las manufacturas y de servicios, para lo cual es necesario que el sistema educativo global tenga un avance y genere especializaciones basadas en competencias y habilidades; y fomente el uso de las herramientas tecnológicas (Godfrey, 1997). Si bien los auges económicos del sector primario exportador pueden beneficiar a los ingresos de las familias que laboran en estas ramas, estos ingresos se deben aprovechar eficientemente para la promoción de la educación primaria universal y la equidad de género en la educación (Maertens & Verhofstadt, 2013).

Al analizar el sector manufacturero orientado a la exportación, se observa que existe una relación entre su avance y la educación primaria, lo que pone el acento en el desarrollo del capital humano, considerando que la adquisición de conocimientos y tecnología mejora la competitividad de la nación. Esto conduce a la necesidad de mejorar la calidad de la educación, con inversión pública y privada, puesto que los dos se benefician al momento cosechar los resultados. También se debe tomar en cuenta que este sector debe visualizar a futuro su

producción, puesto que en mercados cambiantes algunos productos dejan de ser necesarios. Al mismo tiempo, el Estado debe promover la reducción del costo de transferencia tecnológica para que la economía global pueda beneficiarse y el sector financiero debe dar un apoyo a las empresas a un bajo costo (Ashrafzadeh & Alaedini, 2018).

Para la transformación y la adaptabilidad de una economía caracterizada en la exportación de productos básicos hacia el desarrollo y exportación de tecnología, la reformulación de políticas públicas, la educación de tercer nivel y la producción de ciencia son necesarias como peldaño básico para impulsar el crecimiento de empresas con alta tecnología, ayudando al país a ser más competitivo a nivel mundial y reduciendo la dependencia de materias primas. Esto puede ser el resultado de la inversión en educación superior que enfatiza la innovación, que debe ir a la par de la producción de capital humano altamente capacitado. Un reto duro para las economías en desarrollo. La publicación de artículos científicos, el desarrollo de productos comerciales, la creación de patentes y la inversión en I+D+i<sup>2</sup> aportan al crecimiento económico y promueven la expansión de tecnología para exportación. Para esto, la academia debe interactuar con la parte gerencial de las empresas, desarrollando los ejes de innovación, mejorando la comercialización del conocimiento generado en las universidades para que este alcance mayor difusión (Peña-Vinces & Audretsch, 2020).

#### **2.4.1 Resumen de los factores económico y social**

Las variables que tienen una influencia en el rendimiento educativo y están enlazadas al crecimiento académico, se presentan sintetizadas en las Tablas 2.4, 2.5 y 2.6. Se incluye además los objetivos de las variables para el Análisis Multicriterio, y los signos esperados para el análisis econométrico.

---

<sup>2</sup> Investigación, desarrollo e innovación: Se refiere al desarrollo de estas temáticas en los campos de ciencia, tecnología y sociedad, siendo una evolución del concepto inicial de la investigación y desarrollo (I+D).

Tabla 2.4 Objetivos y signos esperados de las variables macroeconómicas

<b>Variables Presupuestarias</b>	<b>Tipo</b>	<b>Objetivo estimado Máx / Mín</b>	<b>Signo esperado (+) / (-)</b>	<b>Referencia</b>
PIB per cápita	Continua	Max	+	Flores & Mosiño, 2017; Valdés et al., 2018
Gasto en educación	Continua	Max	+	Arney et al., 2016; Azqueta & Naval, 2019; Comisión Europea, 2012
Volatilidad de la economía	Continua	Min		Dousdebés, 2016; Flug et al., 1998

Elaboración: Autor

Tabla 2.5 Objetivos y signos esperados de las variables sociales a nivel de país

<b>Variables sociales</b>	<b>Tipo</b>	<b>Objetivo estimado Máx / Mín</b>	<b>Signo esperado (+) / (-)</b>	<b>Referencia</b>
Empleo	Continua	Max	+	Caspi et al., 1998; Robles & Valle, 2016; Torrecilla & Carrasco, 2014
Desigualdad	Continua	Min		Duncan et al., 2017; Luongo et al., 2015
Pobreza	Continua	Min		Bradley & Corwyn, 2002; Wickham & Mullen, 2020

Elaboración: Autor

Tabla 2.6 Objetivos y signos esperados de las variables de competitividad

<b>Variables competitividad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Objetivo estimado Máx / Mín</b>	<b>Signo esperado (+) / (-)</b>	<b>Referencia</b>
PIB/Trabajador	Continua	Max		Jimenez Rodriguez & Cota-Yañez, 2019; Maertens & Verhofstadt, 2013; Valdés et al., 2018
Exportaciones manufacturas	Continua	Max	+	Ashrafzadeh & Alaedini, 2018; Godfrey, 1997; Jarrín-V et al., 2021; Owens & Wood, 1997
Exportaciones tecnológicas	Continua	Max		Peña-Vinces & Audretsch, 2020

Elaboración: Autor

## 3. DATOS Y METODOLOGÍA

En este capítulo se describen los datos y sus fuentes, así como las metodologías del análisis multicriterio y del modelo econométrico por niveles. Se muestra, además, el análisis descriptivo de las variables que intervienen en el presente estudio.

### 3.1. Datos

La fuente de los datos educativos es el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), entidad que realiza desde 1994 evaluaciones sobre la calidad del sistema de enseñanza en Latinoamérica. Su coordinación técnica es la Oficina Regional de Educación de la UNESCO (OREALC/UNESCO Santiago).

Lo que destaca de esta fuente de información, es que sus bases de datos están enfocadas en promover la elaboración de políticas públicas en el sector educativo, basándose en la evidencia empírica que proporciona mediante sus evaluaciones.

Este estudio toma como referencia principal para los datos el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), que fue aplicado en el año 2013, y abarcó 15 países latinoamericanos: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay; y, al Estado de Nuevo León (México). Evaluó el desempeño escolar en tercer y sexto grado de escuela primaria en las áreas de Matemática, Lenguaje (lectura y escritura) y, para sexto grado el área de Ciencias Naturales.

Para la obtención de sus datos se realizó un muestreo aleatorio en todos los países participantes, con referencia a la escuela y alumnos, también se añadió un proceso de estratificación para asegurar la representatividad de ciertos grupos en el estudio. Cabe señalar que se realizó un diseño por conglomerados para definir a los estudiantes de tercero y sexto grado. Esto se dio porque se considera que existe una variabilidad entre escuelas, cursos y estudiantes, sin embargo, el LLECE menciona que la varianza entre cursos era relativamente muy baja al compararse con la variabilidad entre escuelas y estudiantes (UNESCO, 2013).

En este trabajo se utilizó únicamente el sexto grado de primaria, debido a que las diferencias con el tercer grado no eran significativas según el LLECE (2015). También se excluyó al Estado de Nuevo León por tratarse no de un país, sino de un gobierno local. Finalmente, no se consideró la materia de Ciencias Naturales debido a que algunos países considerados en el presente estudio no contaban con todas las variables analizadas, quedando las asignaturas de Matemática y Lenguaje (lectura y escritura). En total se trabajó con 54.066 observaciones con información de los estudiantes, condición socioeconómica de su hogar, docentes y escuelas de los 15 países participantes.

Para el Análisis Multicriterio (AMC) se consideran tres dimensiones analíticas: estudiantes, docentes y escuelas, con aquellas variables que permiten definir los conceptos de *mejor*, o *peor*, por ejemplo, *es mejor asistir a clases que no asistir, es peor un entorno de violencia a un entorno de no violencia en la escuela*. Se realiza un análisis multicriterio adicional considerando el entorno económico social de los países a partir de indicadores a nivel nacional.

En el caso econométrico se utiliza un modelo multinivel que permite analizar la información de forma jerárquica, dando medidas de los niveles más bajos, así como también de los más altos, proporcionando una visión completa del conjunto de datos y su relación en las diferentes capas. El primer nivel se enfoca en las características del alumno y su entorno socioeconómico, junto a algunas variables que no se incluyeron en el AMC, puesto que no tiene sentido aplicar los conceptos de *mejor* o *peor* a condiciones intrínsecas de cada individuo. Para el segundo nivel se considera a las escuelas que cuentan con características demográficas, estructurales, docentes y generales de la población. En este punto, se especifica las variables del tercer nivel para el análisis econométrico y para el económico y social en el Multicriterio, proporcionando características socioeconómicas de los países. Estos niveles permiten tener una visión más amplia sobre el desarrollo educativo en la región, considerando la inversión en educación, tamaño de la economía, empleo y competitividad. Figura 3.1.

Del Banco Mundial se extrajo información sobre el Empleo, Exportación de manufacturas, Exportación de tecnología, Gasto en educación, PIB, PIB per cápita, PIB/Trabajador y Pobreza. Para la Volatilidad de la economía se calculó una variable con referencia a la varianza del crecimiento del PIB.

El Coeficiente de Gini se lo usa como una medida de desigualdad y se lo obtuvo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

## 3.2. Metodología

El presente estudio tendrá dos procesos metodológicos. En el primero, se analiza la calidad de la educación con referencia a los factores del estudiante, docencia y escuela, con su influencia en el rendimiento académico. Esto se da a través de un Análisis Multicriterio que otorgará un ordenamiento, el cual es comparado con los resultados de la Prueba TERCE; de igual manera se analiza con técnicas multicriteriales el ordenamiento de los países de acuerdo con el entorno socio económico y su relación con los resultados de TERCE. En el segundo proceso se utiliza un modelo de multinivel, que cuenta con tres niveles; factores individuales en la primera categoría, del docente y la institución educativa en el segundo nivel, teniendo a las características del país como tercer nivel. Figura 3.1.

### 3.2.1. Análisis Multicriterio

Por la característica multidimensional de los datos se considerará un modelo de Análisis Multicriterio (Pomerol y Barba, 2000; Roy, 1996), en este caso se utilizará el método multicriterio Kipu desarrollada por Burbano (2018), para determinar la calidad de educación en Latinoamérica con los factores que inciden en esta.

#### 3.2.1.1 Modelo Multicriterio KIPU

Para realizar un Análisis Multicriterio se parte de la *matriz de impacto* la cual está constituida por el conjunto de datos determinados por las  $m$  alternativas y los  $n$  criterios, y otros parámetros. Los  $m$  factores se agrupan en  $k$  dimensiones y tienen características como: su unidad de medida  $[\mu_i]$ , el objetivo de maximización o minimización  $o_i$ , su ponderación o peso  $\omega_i$ , el umbral de indiferencia  $c_i$ . En ciertos métodos, en particular en la metodología de Burbano (2018), se define el grado de compensación  $\alpha$ , que expresa la posibilidad de resarcir una puntuación baja en un criterio por las puntuaciones altas en otros criterios.

Tabla 3.1 Matriz de impacto. AM.

Criterios								
Dimensión	$D_1$			...	$D_K$			
Criterio	$f_1$	$f_2$	...		...	$f_{n-1}$	$f_n$	
Unidad	$[\mu_1]$	$[\mu_2]$	...		...	$[\mu_{n-1}]$	$[\mu_n]$	
Objetivo	$o_1$	$o_2$	...		...	$o_{n-1}$	$o_n$	
Peso	$\omega_1$	$\omega_2$	...		...	$\omega_{n-1}$	$\omega_n$	
Umbral	$c_1$	$c_2$	...		...	$c_{n-1}$	$c_n$	
Grado de Compensación local	$\alpha_1$				$\alpha_k$			
Grado de Compensación global	$\alpha$							
Alternativas	$x_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	...		...	$x_{1(n-1)}$	$x_{1n}$
	$x_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	...		...	$x_{2(n-1)}$	$x_{2n}$
	...	...	...	...	...	...	...	...
	$x_m$	$x_{m1}$	$x_{m2}$	...		...	$x_{m(n-1)}$	$x_{mn}$

Elaboración: Autor

Uno de los resultados de la metodología multicriterio es construir un ordenamiento de las alternativas en análisis (las alternativas pueden ser países, escuelas y estudiantes) que reflejen el efecto de las variables que se están considerando.

El método Kipu ha sido aplicado para el análisis de alternativas al desarrollo de la actividad petrolera en la Amazonía ecuatoriana (Larrea et al., 2017), propuestas comunitarias para enfrentar la deforestación (Puruncajas & Burbano, 2016) estudios de resiliencia al cambio climático de sistemas productivos agrarios (Chávez & Burbano, 2021), análisis de la pobreza multidimensional (Guallichico & Zapata, 2021) y otros. El siguiente cuadro describe las características generales de Kipu:

Tabla 3.2 Kipu. Descripción general

Método Kipu	
Datos	Cuantitativos (ciertos, difusos o aleatorios) y cualitativos
Pesos	Explícitos (pesos importancia)
Umbrales	De indiferencia
Compensación entre criterios	Explícita (global y local)
Relación parcial	Criterio difuso con umbral de indiferencia

Comparación de alternativas	Por pares: Preferencia débil, indiferencia, preferencia e incomparabilidad. Global: Relación coloreada (regla de la mayoría) y semiorden difuso (Condorcet y Borda - flujo neto).
Análisis de sensibilidad	Simulación Montecarlo. Análisis parcial por dimensión.

Fuente: Puruncajas & Burbano, 2016

### 3.2.2. Análisis Econométrico

#### 3.2.2.1 Primer y segundo nivel

En relación con el análisis econométrico, al tener datos de carácter multidimensional se plantea realizar un modelo estadístico multinivel de 3 capas, con el fin de pronosticar el rendimiento académico en matemática de los estudiantes de sexto grado, con las características del alumno en la primera capa, de las escuelas en el segundo nivel y como tercera capa a los países. La variable dependiente  $R_{ij}$  es la nota de cada estudiante en las pruebas estandarizadas para la materia de Matemática. Primero se genera un modelo nulo como lo proponen algunos autores (Albright & Marinova, 2015; Hox et al., 2010).

$$R_{ij} = \beta_{0j} + \varepsilon_{ij}, \quad (3.1)$$

En este caso  $R_{ij}$ , es tomado como el rendimiento académico del alumno  $i$  en la escuela  $j$ , siendo igual a las notas promedio de la escuela  $j$ , más un error estándar a nivel del estudiante  $\varepsilon_{ij}$ . Además, se debe colocar un error estándar al nivel de escuela, debido a que las características dentro de un mismo territorio podrían generar un efecto similar para todos los estudiantes de la misma escuela.

$$\beta_{0j} = \varphi_{00} + \delta_{0j}, \quad (3.2)$$

Se observa a  $\varphi_{00}$  como el promedio de todos los evaluados y a  $\delta_{0j}$  siendo el error estándar de la escuela  $j$ . Por lo que conlleva a la siguiente ecuación:

$$R_{ij} = \varphi_{00} + \delta_{0j} + \varepsilon_{ij}, \quad (3.3)$$

Al especificar la varianza de los errores del nivel 1,  $\delta_{0j}$ , como  $\sigma^2_{\delta}$  y la varianza del nivel 2,  $\varepsilon_{ij}$ , como  $\sigma^2_{\varepsilon}$ , se puede generar  $\rho$ , *coeficiente de correlación intraclase*, que es el porcentaje de la varianza observada explicada por la heterogeneidad entre grupos e individuos.

$$\rho = \frac{\sigma^2_{\delta}}{\sigma^2_{\delta} + \sigma^2_{\varepsilon}}, \quad (3.4)$$

En síntesis, se tiene la varianza observada que corresponde a las escuelas, dividida para la varianza total. Esta proporción con un rango de 0 a 1, puede tender a 0 en el caso de que los estudiantes de una misma escuela sean tan diferentes o heterogéneos entre sí, como los que pertenecen a otras escuelas. En el caso opuesto, al acercarse a 1, denotaría que no existen diferencias entre los estudiantes dentro de cada escuela. En resumen, se podría explicar como la correlación esperada que tendrían dos estudiantes elegidos al azar en una escuela.

$$R_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{a=1}^A \beta_{aj} X_{aij} + \varepsilon_{ij}, \quad (3.5)$$

Para la ecuación 3.5,  $R_{ij}$  se define como el rendimiento académico del estudiante  $i$  de la escuela  $j$ , siendo  $\beta_{0j}$  un vector de  $j$  interceptos;  $X_{ijk}$  como el vector de los factores de primer nivel propios del estudiante; y,  $\varepsilon_{ij}$  el error estándar del  $i$ -ésimo estudiante de la  $j$ -ésima escuela.

$$\beta_{0j} = \varphi_{00} + \sum_{c=1}^c \varphi_{0c} Z_{cj} + \delta_{0j}, \quad (3.6)$$

$$\beta_{1j} = \varphi_{10} + \sum_{c=1}^c \varphi_{1c} Z_{cj} + \delta_{1j}, \quad (3.7)$$

⋮

$$\beta_{Aj} = \varphi_{A0} + \sum_{c=1}^c \varphi_{Ac} Z_{cj} + \delta_{Aj}, \quad (3.8)$$

Para el segundo nivel se tiene la ecuación (3.6), en donde  $Z_{cj}$  expresa las características que aporta la escuela en la formación del estudiante, siendo características de su personal docente y de la institución;  $\varphi_{00}$  es el promedio del rendimiento escolar; y,  $\delta_{0j}$  corresponde al

error aleatorio de la escuela  $j$ . Siguiendo este proceso se obtiene la ecuación para dos niveles por medio de sumatorias, representada en la ecuación (3.9)

$$R_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{a=1}^A (\varphi_{a0} + \sum_{c=1}^C \varphi_{ac} Z_{cj} + \delta_{aj}) * X_{aij} + \varepsilon_{ij}, \quad (3.9)$$

Al remplazar  $\beta_{0j}$  se obtiene la ecuación general de dos niveles.

$$R_{ij} = \varphi_{00} + \sum_{c=1}^C \varphi_{0c} Z_{cj} + \sum_{a=1}^A (\varphi_{a0} + \sum_{c=1}^C \varphi_{ac} Z_{cj} + \delta_{aj}) * X_{aij} + \delta_{0j} + \varepsilon_{ij}, \quad (3.10)$$

### 3.2.2.2 Tercer nivel

Para este punto se considera la participación de los países para el desarrollo econométrico, teniendo en total tres niveles como se observa en la Figura 3.1. Algunos estudios han realizado su análisis multinivel y el análisis de tres niveles ofrece una mejor explicación de las variables de cada eje (Bryk & Raudenbush, 1988; Hox et al., 2010; F. J. Murillo et al., 2016; Oliver et al., 2000; Rodrigo-Rincón et al., 2012).



En este caso se tienen datos anidados, alumnos dentro de escuelas y escuelas albergadas en países, por ende, se debe calcular el modelo nulo con los tres niveles, se toma obteniendo la ecuación (3.11) en base a lo que plantea Goldstein (1986) quien demuestra que un modelo lineal mixto multinivel con mínimos cuadrados generalizados con itinerancia, otorga los mismos resultados que un modelo de máxima verosimilitud en el caso normal.

$$R_{ijk} = \mu_k + \delta_{jk} + \varepsilon_{ijk}, \quad (3.11)$$

Se especifica cada nivel mediante con un modelo lineal que relacione los términos utilizados en el modelo nulo planteado en la ecuación (3.11)

$$\mu_k = \sum_{n=0}^N \mu_{n,k} \omega_{n,k} + \lambda_k, \quad (3.12)$$

Donde  $\lambda_k$  es un error aleatorio con  $E(\lambda_k) = 0$ ,  $\text{var}(\lambda_k) = \sigma^2_\lambda$ ,  $\mu_k$  es el coeficiente de nivel nación de la n-ésima variable explicativa  $\omega_{n,k}$  para el país k.

$$\delta_{jk} = \sum_{c=0}^C \delta_{h,ck} Z_{c,jk} + \Omega_{jk}, \quad (3.13)$$

Donde  $\Omega_{jk}$  es un error aleatorio con  $E(\Omega_{jk}) = 0$ ,  $\text{var}(\Omega_{jk}) = \sigma^2_\Omega$ ,  $\delta_{jk}$  es el coeficiente de nivel escuela de la c-ésima variable explicativa  $Z_{c,jk}$  para la escuela jk. Finalmente se tiene:

$$\varepsilon_{ijk} = \sum_{s=0}^S \varepsilon_{s,jk} x_{s,ijk} + \Psi_{Ijk}, \quad (3.14)$$

Donde  $\Psi_{Ijk}$  es un error aleatorio con  $E(\Psi_{Ijk}) = 0$ ,  $\text{var}(\Psi_{Ijk}) = \sigma^2_\Psi$ ,  $\varepsilon_{ijk}$  es el coeficiente del nivel estudiante de la s-ésima variable explicativa  $x_{s,ijk}$  para el estudiante ijk.

Siguiendo este proceso podemos integrar todas estas expresiones para obtener el sistema general para los tres niveles en la ecuación (3.15).

$$R_{ijk} = \mu_0 + \delta_0 + \varepsilon_0 + \sum_{n=1}^N \mu_{n,k} \omega_{n,k} + \sum_{c=1}^C \delta_{h,ck} Z_{c,jk} + \sum_{s=1}^S \varepsilon_{s,jk} x_{s,ijk} + \Omega_{jk} + \lambda_k + \Psi_{Ijk}, \quad (3.15)$$

Cuando se utilizan solo dos niveles, la correlación interclase se calcula mediante la ecuación 3.4. Sin embargo, al tener tres niveles Algina (2000), en el trabajo de Hox, menciona dos metodologías correctas para calcular el coeficiente de correlación interclase para las escuelas y países. En el primer caso se utiliza la metodología propuesta por Davis & Scott (1995)

con la varianza del primer, segundo y tercer nivel respectivamente, para estudiantes,  $\sigma^2_\psi$ , escuelas,  $\sigma^2_\Omega$ , y países,  $\sigma^2_\lambda$ .

$$\rho_{Escuela} = \frac{\sigma^2_\Omega}{\sigma^2_\lambda + \sigma^2_\Omega + \sigma^2_\psi}, \quad (3.12)$$

y

$$\rho_{País} = \frac{\sigma^2_\lambda}{\sigma^2_\lambda + \sigma^2_\Omega + \sigma^2_\psi}, \quad (3.13)$$

De la misma manera se puede utilizar la metodología de que proponen Siddiqui et al (1996) con las ecuaciones (3.14) y (3.15).

$$\rho_{Escuela} = \frac{\sigma^2_\lambda + \sigma^2_\Omega}{\sigma^2_\lambda + \sigma^2_\Omega + \sigma^2_\psi}, \quad (3.14)$$

y

$$\rho_{País} = \frac{\sigma^2_\lambda}{\sigma^2_\lambda + \sigma^2_\Omega + \sigma^2_\psi}, \quad (3.15)$$

En el primer caso las ecuaciones (3.12) y (3.13) se utilizan para conceptualizar la descomposición de la varianza dentro de cada nivel. Para el segundo caso se muestra la correlación esperada entre dos elementos elegidos de forma aleatoria en un mismo grupo. Por ende, el coeficiente de correlación interclase de las escuelas en la ecuación (3.10), se basa en la correlación entre dos alumnos dentro de la misma escuela, sabiendo que deberían estar en el mismo país. Debido a esto, las varianzas de las escuelas y países se encuentran en el numerador de la ecuación (3.10). En ese sentido si la cantidad de la varianza a nivel de país es grande, puede dar lugar a que los conjuntos de estimaciones sean diferentes, sin embargo, no hay contradicción implicada porque ambos conjuntos de ecuaciones expresan dos situaciones diferentes y que coinciden al tener solo dos niveles (Hox et al., 2010).

### 3.3. Descripción de variables

#### 3.3.1. Variable endógena

La variable endógena es el puntaje estandarizado obtenido en la evaluación TERCE en las dos áreas de conocimiento, Matemática y Lenguaje. Se presenta los indicadores de esta variable en la Tabla 3.3. Para el Análisis Multicriterio se utilizan dos modelos uno para Matemática y otro para Lenguaje; en el caso del componente econométrico se utiliza únicamente a Matemática.

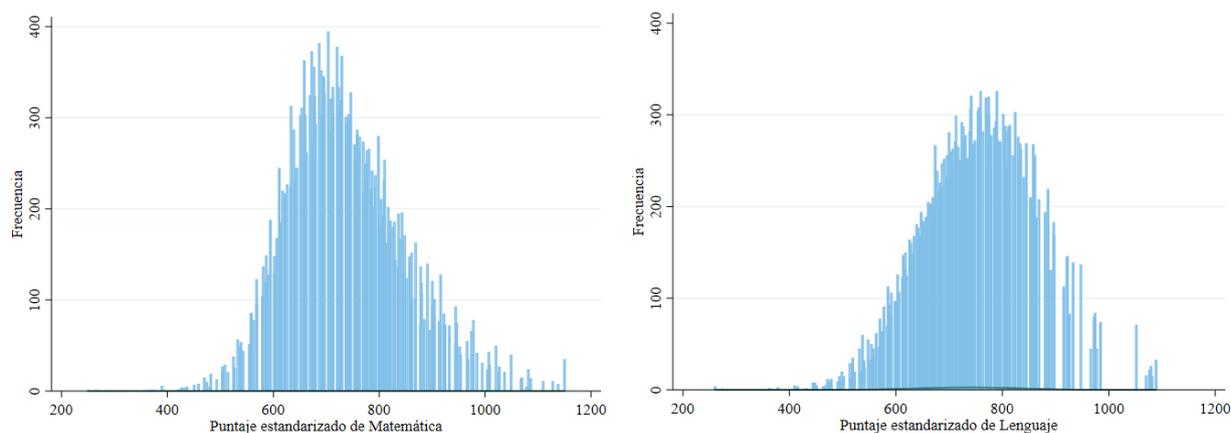
Tabla 3.3 Promedio de países de América Latina en Matemática y Lenguaje

Materia	Observaciones	Media	Desv. Estand.	Mínimo	Máximo
Matemática	28.206	737,1	101,5	250,0	1.150,0
Lenguaje	28.503	739,6	97,7	260,4	1.088,9

Fuente: TERCE. Elaboración: Autor

El puntaje estandarizado de Matemática y Lenguaje tienden a una distribución normal como se presenta a continuación en la Figura 3.2.

Figura 3.2. Histograma del puntaje estandarizado de Matemática y Lenguaje

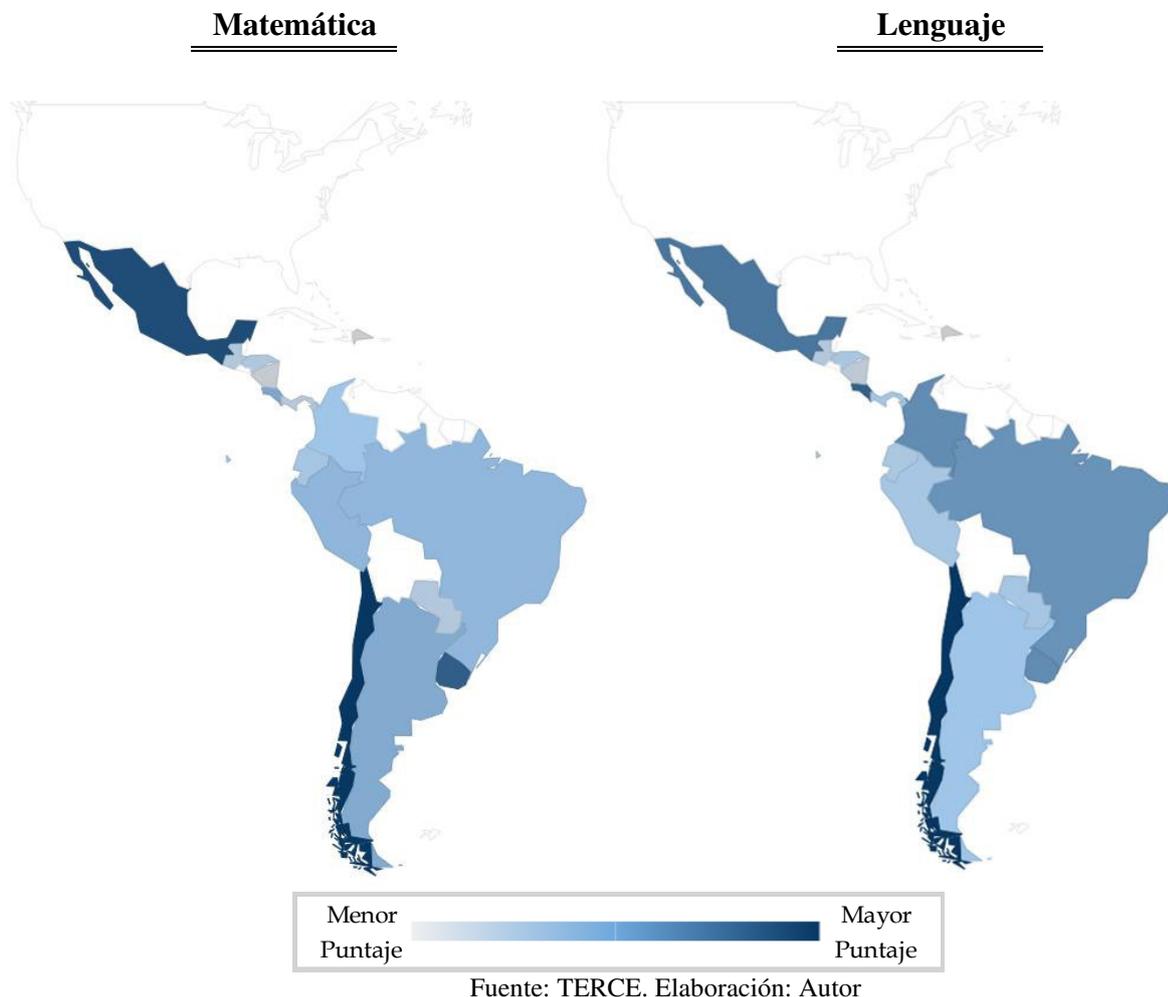


Fuente: TERCE. Elaboración: Autor

En la Figura 3.3 se aprecia la distribución del puntaje promedio de los 15 países Latinoamericanos. Teniendo a los países con mayor tonalidad en azul un rendimiento superior al de los países que tienen un tono gris. Entre los que destacan con un puntaje mayor al promedio

son Chile, México y Uruguay. A su vez, los países con menor rendimiento son República Dominicana, Nicaragua y Panamá.

Figura 3.3. Puntaje promedio de Matemática y Lenguaje. TERCE.



### 3.3.2. Variables exógenas

La estructura de los datos se visualiza en la Figura 3.1, por lo que en el análisis multicriterio se usa tres grupos de variables asociadas a las dimensiones de análisis, correspondientes al estudiante con su núcleo familiar, al docente y la escuela; también se realiza un análisis con variables económicas y sociales, situando el enfoque a nivel nacional. Para el caso del análisis econométrico se utilizan 3 niveles, el primero contempla a los estudiantes, el segundo a las escuelas y el tercero a los países, con el objetivo de determinar los factores más importantes sobre el rendimiento académico, tomando las variables propias de la encuesta y económicas y sociales.

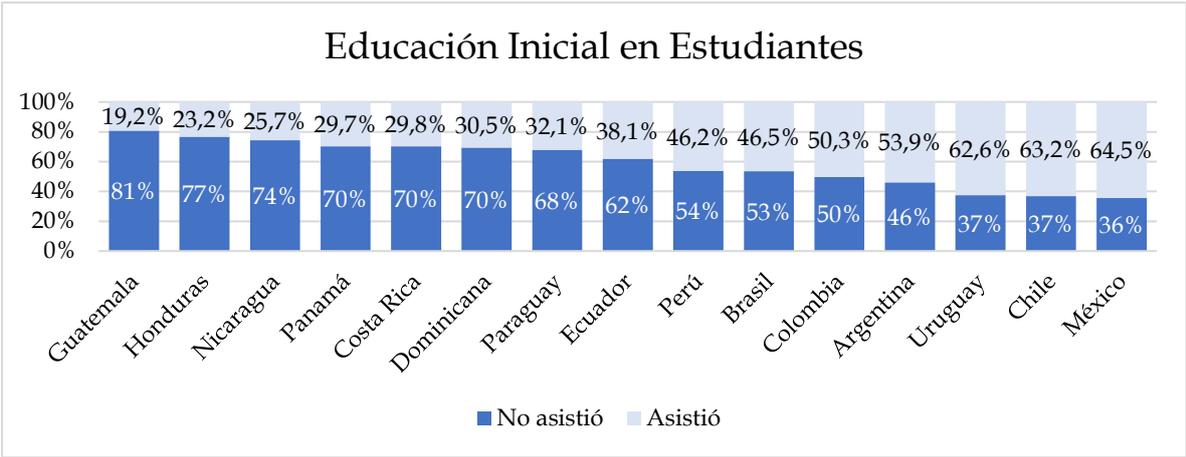
A continuación, se presenta la descripción simplificada de las variables con más relevancia. El resto de las variables se describen en la sección de Anexos.

### 3.2.2.1 Estudiante

**Edad:** La edad promedio de la región es de 12 años, con Uruguay a la cabeza con el 80% de sus estudiantes en esa edad. Ecuador es el país con mayor porcentaje de niños de 11 años, con el 47 %, y Guatemala la nación con la mayor cantidad de niños en los 15 años, con el 9%. La edad y repetición están relacionadas, junto a las repercusiones que puede generar en el rendimiento Cordero et al. (2014). La distribución de edades se muestra en el Anexo 7.1.

**Asistencia a la educación inicial entre 4 y 6 años:** Los países con menor asistencia a estos programas son Guatemala y Honduras con el 19% y el 23%. En cuanto a los países con mayor asistencia a educación inicial son México y Chile con el 64% y 63% de sus estudiantes. Basándose en la evidencia, algunos estudios (Kim, 2020; Loaiza, 2021; Székely & Cabrol, 2012; World Bank Group, 2007) enfatizan en la importancia de la asistencia de los niños a programas de educación inicial y su influencia en el académico rendimiento. Figura 3.4.

Figura 3.4. Asistencia a cursos de Educación Inicial

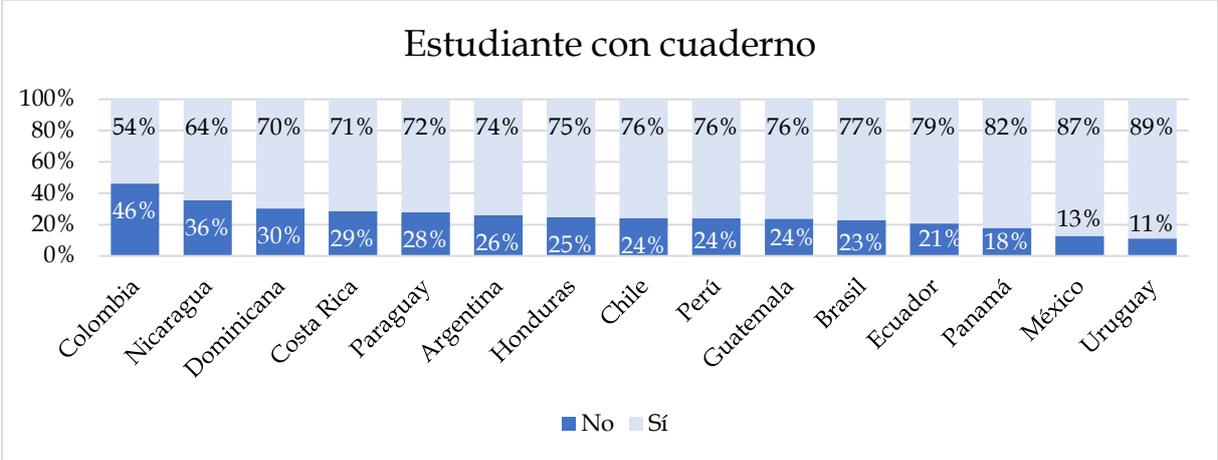


Elaboración: Autor

**Estudiante tiene cuaderno:** El aprendizaje con recursos escolares ha influido positivamente en el rendimiento escolar. Los países donde existe una menor dotación de estos recursos es Colombia y Nicaragua con el 54% y 64%. Para los casos con un 87% y 89% en los puestos más altos tenemos a México y Uruguay. La falta de materiales escolares como

cuadernos en donde niño plasma la recepción su conocimiento, puede provocar un efecto negativo en el rendimiento (Murillo et al., 2016). Figura 3.5.

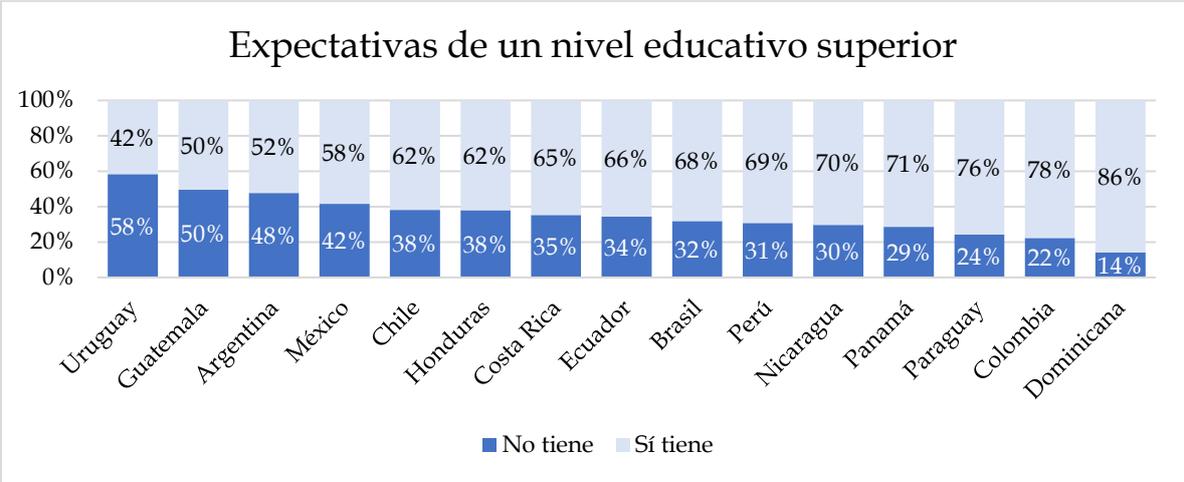
Figura 3.5. Disponibilidad de Cuaderno



Elaboración: Autor

**Expectativa del nivel educacional del estudiante:** El apoyo familiar y las expectativas de los padres son vitales en el momento para tener un mejor desempeño escolar. Se observa que en Uruguay el 42% y en Guatemala el 50% de las familias esperan que sus hijos alcancen un nivel educativo superior, mientras que Colombia y República Dominicana presentan valores más altos con el 76% y 86% de familias con anhelo de que sus hijos culminen la educación superior. Figura 3.6.

Figura 3.6. Expectativa familiar del nivel un nivel educativo superior

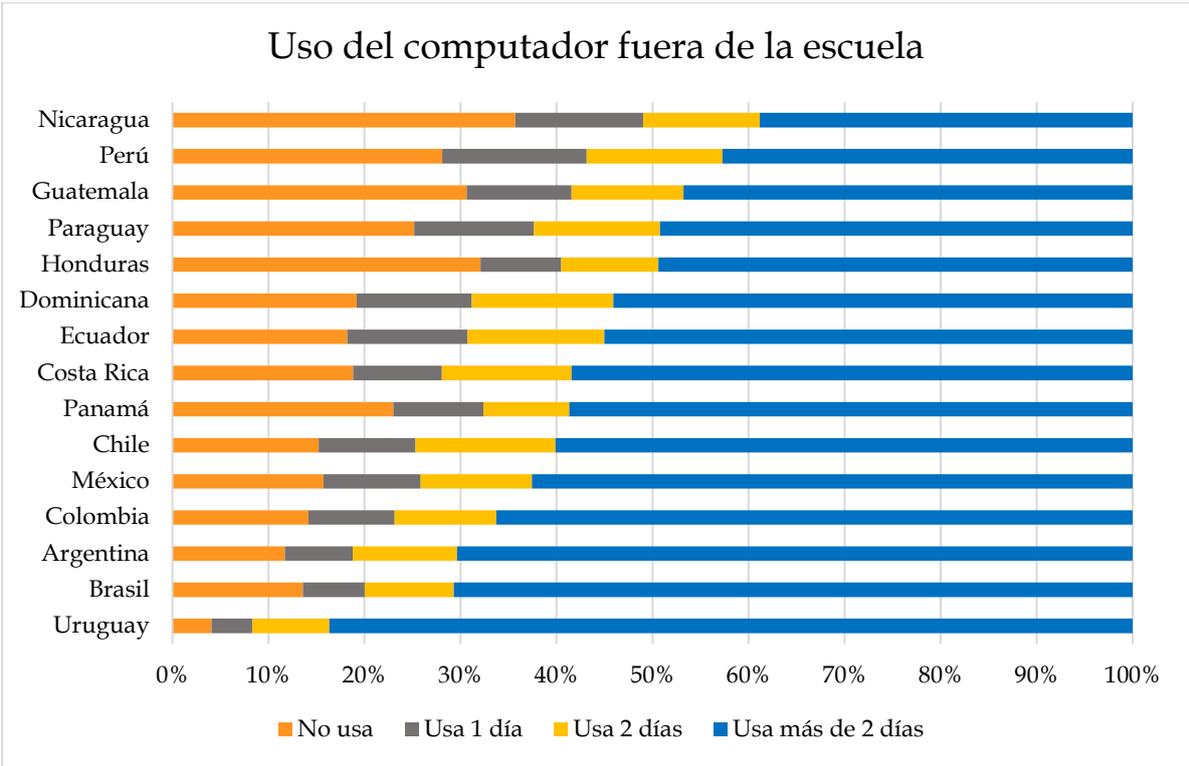


Elaboración: Autor

**Índice socioeconómico del hogar:** Esta variable fue construida en base a las características multidimensionales que tiene la riqueza, participando en su formación factores como: la educación materna, ingresos mensuales, posesiones e infraestructura del hogar, acceso a servicios básicos y el número de libros en su poder. Se utiliza el índice obtenido del TERCE y para realizar el análisis más específico se realiza una división por quintiles, en donde se observa la diferencia entre los diferentes niveles socioeconómicos de las familias.

**Uso computador fuera de la escuela:** La transformación tecnológica y adaptación a las TIC's pueden ayudar en el mejor desarrollo de actividades, al mismo tiempo que hay más disponibilidad de información al alcance. Se puede ver que los países en donde los estudiantes utilizan más el computador son Uruguay y Brasil con el 84% y 71%. En cambio, los países que no usan computadoras sea por insolvencia para comprarlo o inadaptación tecnología son Nicaragua, Honduras y Guatemala con el 36%, 32% y 31% como se observa en la Figura 3.7.

Figura 3.7. Uso del computador fuera de la escuela

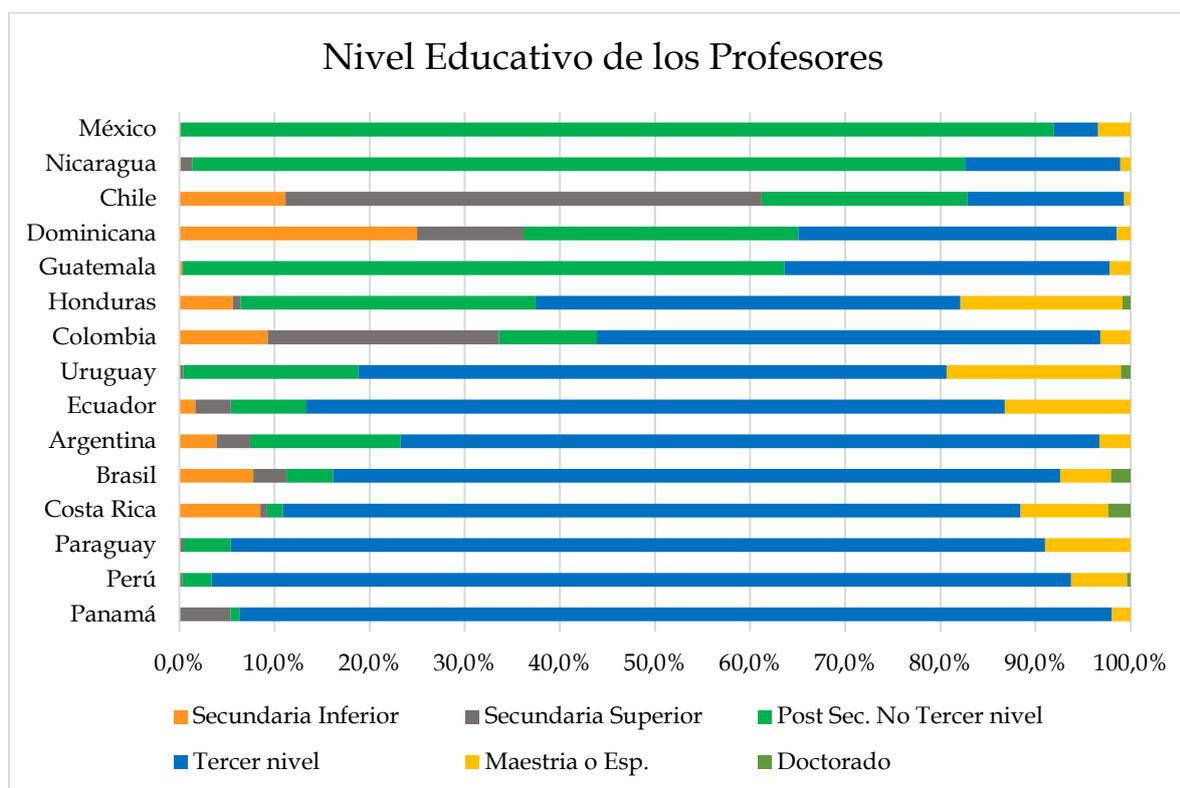


Elaboración: Autor

### 3.2.2.2 Docente

**Nivel educacional más alto alcanzado:** El nivel de educación promedio alcanzado por los docentes en la región es de tercer nivel, constatando que los países con más profesores con esa formación son Panamá, Perú y Paraguay, con el 92%, 90 y 86% respectivamente. Algo que vale notar es que México y Nicaragua son los países con mayor presencia docente de Post Secundaria, que no es tercer nivel con un 92% y 81%. Figura 3.8.

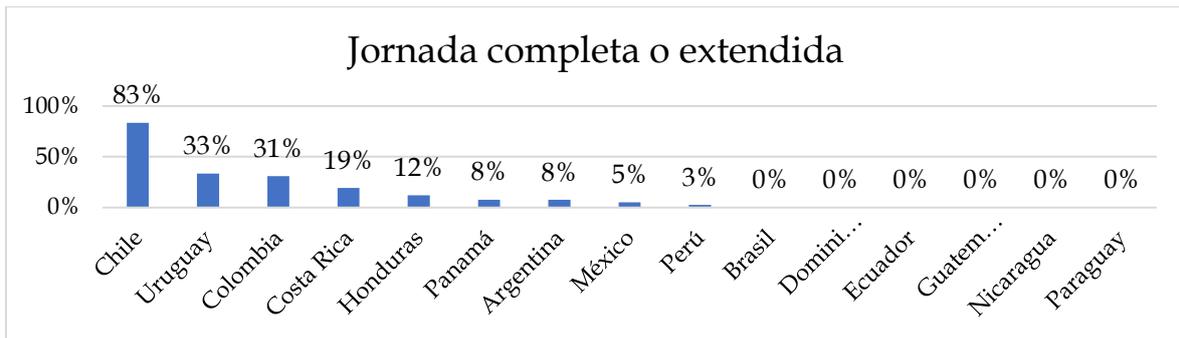
Figura 3.8. Nivel educativo de los profesores



Elaboración: Autor

**Trabaja jornada completa:** Esta variable se relaciona con las escuelas al mantener una jornada extendida y proveer facilidades a los estudiantes en refuerzos fuera del horario de clases, disposición de la infraestructura y programas de nivelación guiados por los docentes. Brasil, R. Dominicana, Ecuador, Guatemala, Nicaragua y Paraguay cuentan con una ínfima cantidad de escuelas que desarrollan esos programas. Chile encabeza esta modalidad de trabajo de profesores y escuelas con el 83%, seguido de Uruguay con el 33%.

Figura 3.9. Jornada extendida de los centros educativos

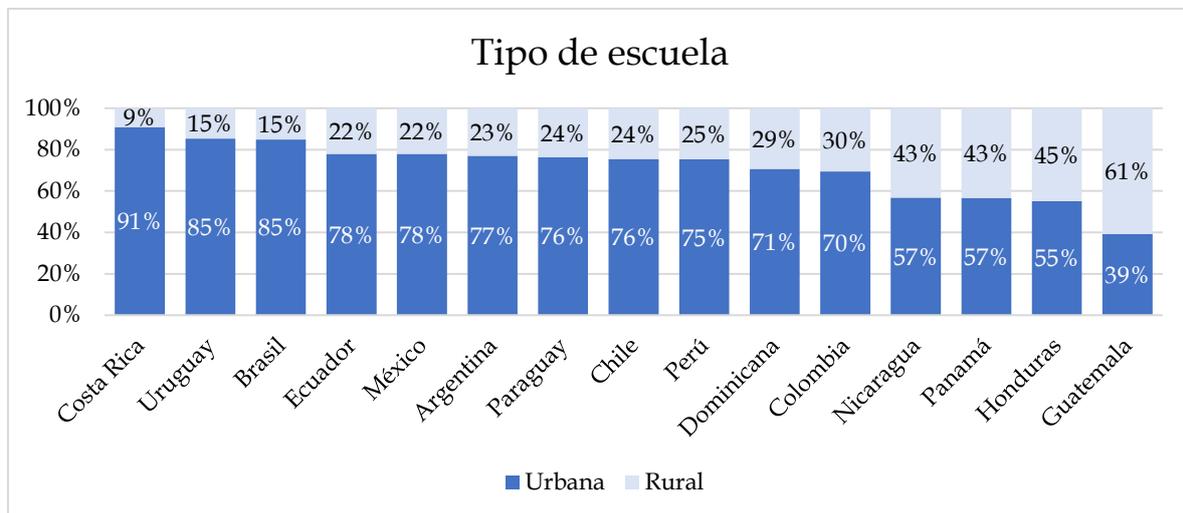


Elaboración: Autor

### 3.2.2.3 Escuela

**Escuela rural:** Las escuelas se ubican según la disponibilidad del territorio, población y necesidades de la comunidad. Por lo que al situarse en una región diversa se pueden encontrar escuelas alejadas de las ciudades. Costa Rica, Uruguay y Brasil tienen la menor cantidad de escuelas rurales, con el 9%, 14,6% y 15,1%. En contrapunto Guatemala y Honduras presentan la mayor cantidad de escuelas rurales en su territorio con alrededor del 45% y 61%. Figura 3.10.

Figura 3.10. Escuelas rurales y urbanas

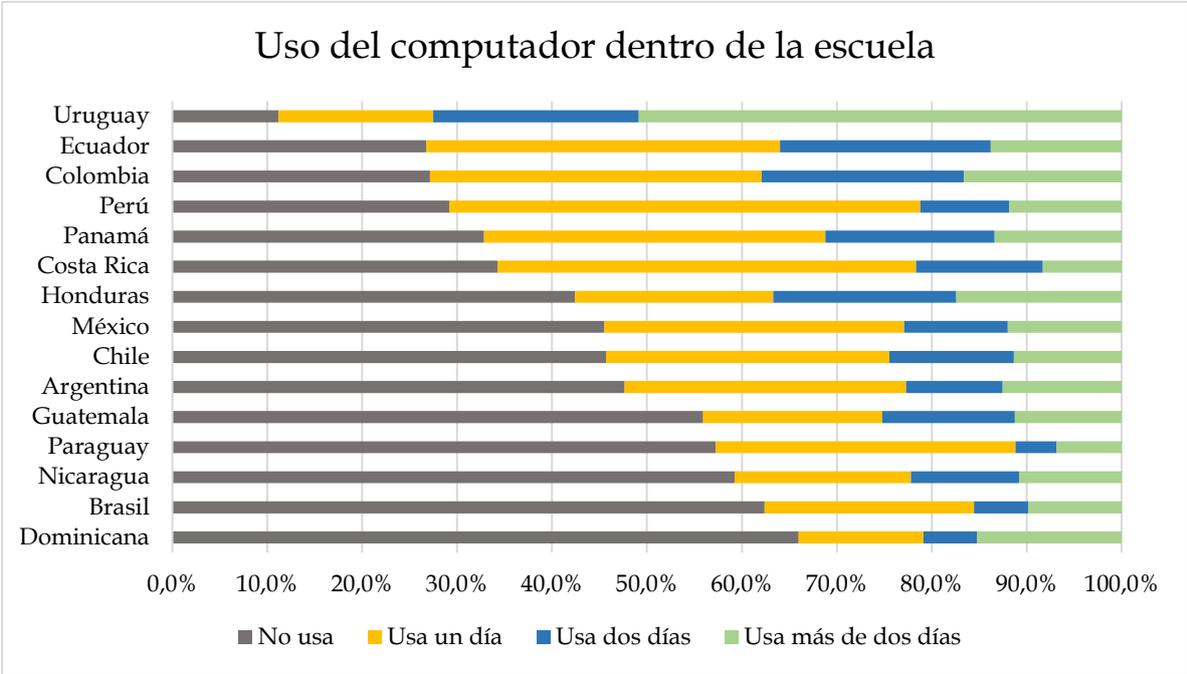


Elaboración: Autor

**Uso computador dentro de la escuela:** Los recursos que tiene la escuela están directamente ligados con el uso que los estudiantes les dan y que los profesores promueven. Los países con mayor uso de computador dentro de la escuela de al menos un día son Uruguay, Ecuador y Colombia con el 89% y 73%. En tanto el mayor porcentaje de los

estudiantes que no ocupan los computadores se encuentran en República Dominicana, Brasil y Nicaragua, con el 66%, 62% y 59% como se observa en la Figura 3.11.

Figura 3.11. Uso del computador en la escuela

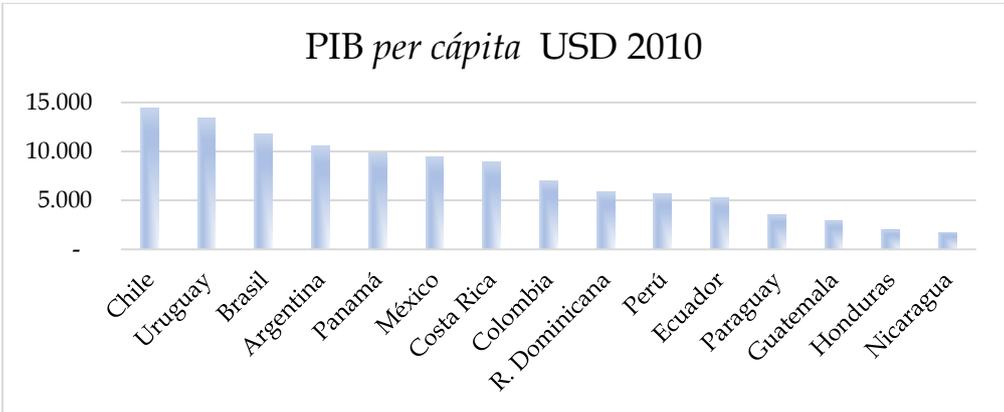


Elaboración: Autor

**3.2.2.4 País**

**PIB per cápita:** De la Figura 3.12, se puede extraer que los países con valores más altos del PIB *per cápita* son Chile, Uruguay y Brasil. Al contrario, se observa que los países con los niveles de riqueza más bajos son Guatemala, Honduras y Nicaragua.

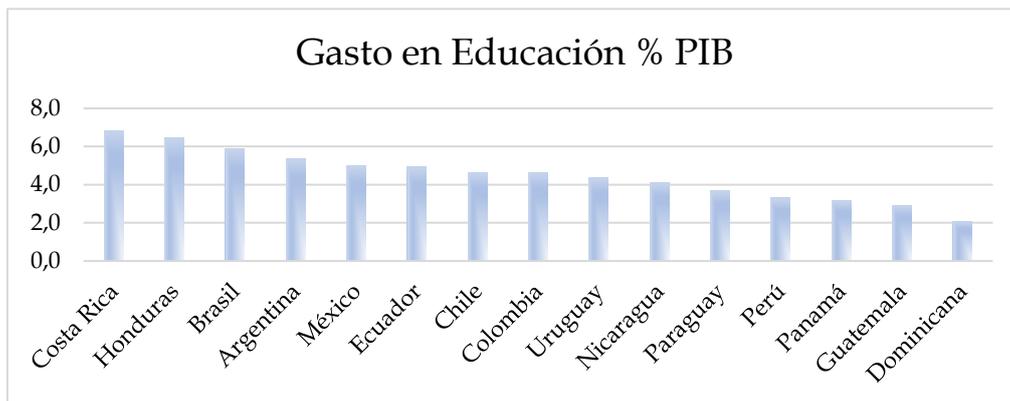
Figura 3.12. PIB per cápita - USD 2010



Elaboración: Autor

**Gasto en educación:** Al momento de invertir en educación se tiene que los países que mayores recursos destinan al sector educativo con respecto al PIB son Costa Rica, Honduras y Brasil. Mientras que los países que menores recursos destinan a la educación son República Dominicana, Guatemala y Panamá.

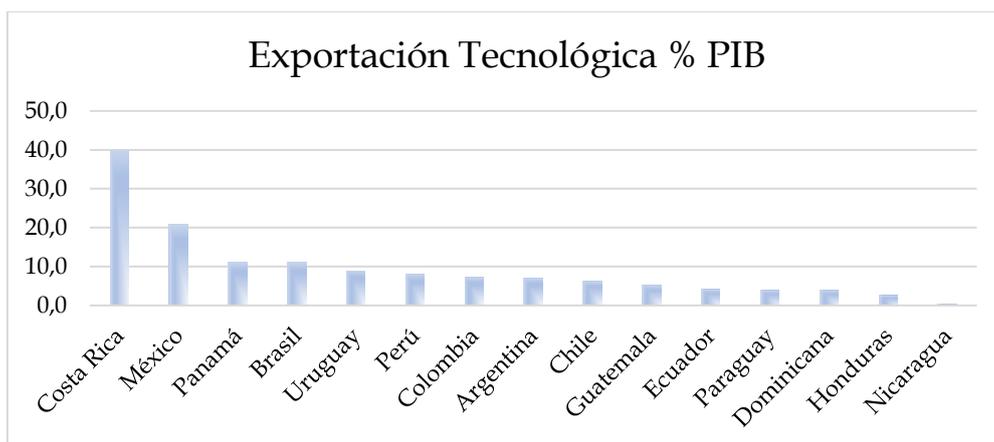
Figura 3.13. Gasto en Educación como porcentaje del PIB



Elaboración: Autor

**Exportación tecnológica:** En América Latina la especialización tecnológica de sus exportaciones se muestra en la Figura 3.14, destacando a Costa Rica en el primer lugar con alrededor del 40% de sus exportaciones, seguida de México y Panamá. En los últimos lugares están República Dominicana, Honduras y Nicaragua.

Figura 3.14 Exportación tecnológica como porcentaje del PIB



Elaboración: Autor

## **4. RESULTADOS**

En este capítulo se presentan los resultados de los análisis multicriterio y econométrico. Para el primer caso se ejecuta el proceso indicado en la sección 3.2.1, y se generan los índices para las tres categorías: estudiantes, docentes y escuelas, y el global; para las áreas en matemática y lenguaje; al final también se incluye el componente económico y social a nivel nacional. En relación con el análisis econométrico, se muestran las estimaciones de los modelos multinivel sobre el rendimiento académico de América Latina para la materia de matemática detalladas en la sección 3.2.2. Para iniciar se presenta el modelo nulo, de donde se extrae información para calcular el coeficiente de correlación interclase. Siguiendo a esto, se exhiben los seis modelos estimados, con variables correspondientes a los tres niveles de las regresiones: estudiantes, escuelas y país, se interpretan y se examinan los resultados conseguidos. Para finalizar se genera un análisis de sensibilidad para contrastar la estabilidad/robustez del modelo.

### **4.1. Análisis Multicriterio**

Para el desarrollo de esta metodología se usó los 28 criterios descritos en la Sección 2.3.1. Los factores están divididos en 3 dimensiones: estudiantes, profesores y escuelas. Se presenta el puntaje estandarizado en las materias respectivas y los índices multicriteriales obtenidos a partir de los datos considerados. Posteriormente se ordena los países según sus resultados.

#### **4.1.1. Matemática**

Los resultados de la evaluación para la materia de matemática se presentan en la Tabla 4.1. Se tiene que los países mejor posicionados son Chile, México y Uruguay; a su vez, los que menor rendimiento en la región presentan son Panamá, Paraguay y República Dominicana.

Tabla 4.1 Puntaje Estandarizado de Matemática

<b>Matemática</b>		
<b>Ubic.</b>	<b>País</b>	<b>Puntaje</b>
1	Chile	804,4
2	México	793,1
3	Uruguay	784,5
4	Costa Rica	747,5
5	Argentina	745,2
6	Perú	739,3
7	Brasil	738,6
8	Colombia	731,6
9	Ecuador	720,4
10	Honduras	705,8
11	Guatemala	701
12	Paraguay	699,9
13	Panamá	689,4
14	Nicaragua	672
15	R. Dominicana	659,6

Elaboración: Autor

El índice multicriterio global para las dimensiones de estudiantes, profesores y escuelas se presentan en la Tabla 4.2. Los resultados sugieren que los países mejores posicionados son Chile, Uruguay y Costa Rica, mientras que los que tienen peores evaluaciones resultan ser Perú, Guatemala y Nicaragua.

Tabla 4.2 Índice Global del AMC, para Matemática

<b>Global</b>		
<b>Ubic.</b>	<b>País</b>	<b>Índice</b>
1	Chile	61
2	Uruguay	59,2
3	Costa Rica	58,3
4	Argentina	57,4
5	México	57,2
6	Brasil	57
7	Ecuador	56,8
8	Colombia	56,8
9	Panamá	56,5
10	Paraguay	56,5
11	R. Dominicana	55,3

12	Honduras	54
13	Perú	53,3
14	Guatemala	52
15	Nicaragua	50,3

Elaboración: Autor

Cuando se analizan los factores según su dimensión se tienen resultados similares para la región, sin embargo, en ciertos casos existen diferencias notorias en el posicionamiento de los países. En la siguiente tabla se encuentran los países según los factores estudiantiles, docentes y escolares por separado.

Tabla 4.3 Índice del AMC por dimensión de análisis - Matemática

Estudiantes			Profesores			Escuelas		
Ubic.	País	Índice	Ubic.	País	Índice	Ubic.	País	Índice
1	Uruguay	60,5	1	Costa Rica	69,4	1	Chile	56,4
2	Argentina	58,5	2	Chile	67,2	2	Panamá	52,6
3	Chile	58,3	3	Ecuador	67,1	3	Colombia	52,5
4	Brasil	57,9	4	México	64,4	4	Paraguay	52,1
5	México	57,5	5	R. Dominicana	63,4	5	Costa Rica	52,1
6	Costa Rica	56,8	6	Uruguay	63	6	Uruguay	51,9
7	Colombia	56,5	7	Paraguay	62,7	7	México	51,7
8	Panamá	56,1	8	Perú	62,2	8	Brasil	51,6
9	Ecuador	55,9	9	Honduras	61,7	9	Ecuador	51,6
10	Paraguay	55,7	10	Panamá	60,9	10	Argentina	51,5
11	R. Dominicana	55,2	11	Colombia	59,7	11	Honduras	50,7
12	Honduras	52,9	12	Guatemala	59	12	R. Dominicana	50,3
13	Guatemala	52,3	13	Nicaragua	58,4	13	Perú	50
14	Perú	52,2	14	Argentina	58,4	14	Guatemala	49,7
15	Nicaragua	50,3	15	Brasil	58,3	15	Nicaragua	48,3

Elaboración: Autor

Los mejores países según su dimensión son Uruguay, Argentina y Chile para Estudiantes; Costa Rica, Chile y Ecuador con Docentes; y Chile, Panamá y Colombia en referencia a Escuelas.

Es prudente mencionar que el índice multicriterio global de las tres dimensiones no es lineal, por lo que no es igual a la suma o promedio de los 3 índices multicriteriales. Tabla 4.3. Bajo esta aclaración, al ver las posiciones de los países en el índice global, se observa que Chile alcanza la más alta posición, debido a que es tercero en Estudiantes, segundo en Profesores y

Primero en Escuelas. Uruguay se coloca en la segunda posición global, pero al analizar su movimiento por las tres dimensiones, se encuentra primero en los Estudiantes y sexto en Docentes y Escuelas. En el caso contrario, los menores puntajes del índice los tienen Perú, Guatemala y Nicaragua, que varían entre las últimas posiciones de los índices por dimensión.

### 4.1.2. Lenguaje

Al analizar el puntaje que se obtuvo en lenguaje se observa que el país que encabeza los puntajes estandarizados no varía, manteniendo a Chile en la posición más alta de la Tabla 4.4, seguido de Costa Rica y México. Similar al caso anterior se tiene a República Dominicana en la última posición, antecedido de Nicaragua y Guatemala.

Tabla 4.4 Puntaje Estandarizado de Lenguaje

<b>Lenguaje</b>		
<b>Ubic.</b>	<b>País</b>	<b>Puntaje</b>
1	Chile	789,2
2	Costa Rica	772,4
3	México	764
4	Colombia	755,8
5	Brasil	752,9
6	Uruguay	742,4
7	Argentina	732,6
8	Paraguay	724
9	Perú	723,1
10	Panamá	721,5
11	Honduras	719,5
12	Ecuador	717,3
13	Guatemala	708,2
14	Nicaragua	695,1
15	R. Dominicana	676,9

Elaboración: Autor

En cuanto al índice multicriterial para Lenguaje los comportamientos son similares a los del caso en matemáticas, teniendo a Chile, Costa Rica, Uruguay y Argentina en las posiciones más altas. Observando de forma parecida al caso anterior a Honduras, Perú, Guatemala y Nicaragua en las últimas posiciones.

Tabla 4.5 Índice del AMC Global, para Lenguaje

Global		
Ubic.	País	Índice
1	Chile	61,4
2	Costa Rica	58,5
3	Uruguay	57,9
4	Argentina	57,6
5	Brasil	57,3
6	México	57,3
7	Colombia	57
8	Ecuador	56,7
9	Panamá	56,5
10	Paraguay	56,3
11	R. Dominicana	55,2
12	Honduras	53,9
13	Perú	53,4
14	Guatemala	51,8
15	Nicaragua	50,1

Elaboración: Autor

Cuando se observa los índices de las tres dimensiones de forma individual en la Tabla 4.6, el patrón es consistente a lo observado en la materia de matemática, teniendo en las primeras ubicaciones a Uruguay en los Estudiantes; Costa Rica en los Profesores; y a Chile en las Escuelas. En las posiciones finales se evidencia a Perú, Guatemala y Nicaragua para la categoría de Estudiantes y Escuelas; y Guatemala, Argentina y Nicaragua para Docentes.

Tabla 4.6 Índice del AMC por dimensión de análisis - Lenguaje

Estudiantes			Profesores			Escuelas		
Ubic.	País	Índice	Ubic.	País	Índice	Ubic.	País	Índice
1	Uruguay	59,9	1	Costa Rica	69,3	1	Chile	56,6
2	Argentina	59,3	2	Chile	66,7	2	Panamá	52,4
3	Chile	58,8	3	Ecuador	66,4	3	Colombia	52,4
4	Brasil	58	4	México	64,5	4	Costa Rica	52
5	México	57,9	5	R. Dominicana	63,7	5	Paraguay	52
6	Costa Rica	57,6	6	Paraguay	62,4	6	México	51,6
7	Colombia	57,1	7	Perú	62,2	7	Ecuador	51,5
8	Panamá	56,5	8	Uruguay	62,1	8	Brasil	51,5
9	Ecuador	56,3	9	Honduras	61,5	9	Argentina	51,2
10	Paraguay	55,8	10	Panamá	60,9	10	Honduras	50,5

11	R. Dominicana	55,5	11	Brasil	59,8	11	Uruguay	50,3
12	Honduras	53,3	12	Colombia	59,7	12	R. Dominicana	50,2
13	Perú	52,5	13	Guatemala	58,3	13	Perú	50
14	Guatemala	52,5	14	Argentina	58,1	14	Guatemala	49,8
15	Nicaragua	50,7	15	Nicaragua	57,5	15	Nicaragua	48,3

Elaboración: Autor

### 4.1.3. Indicadores económicos y sociales

Las condiciones socioeconómicas a nivel nacional, especificados en la Sección 2.4.1, inciden en la calidad educativa de manera directa o indirecta. Las ubicaciones de los países se observan en la Tabla 4.7, posicionando a Uruguay, Chile, Costa Rica y México en los mejores lugares del índice, en tanto Guatemala, Perú, Nicaragua y Honduras presentan las condiciones socioeconómicas menos favorables para desarrollar el sistema educativo.

Tabla 4.7 Índice del AMC socioeconómico a nivel global

<b>Socioeconómico Global</b>		
<b>Ubic.</b>	<b>País</b>	<b>Índice</b>
1	Uruguay	78,4
2	Chile	71,6
3	Costa Rica	70,7
4	México	68,9
5	Argentina	67,8
6	Panamá	64,2
7	Brasil	56,5
8	R. Dominicana	46,5
9	Ecuador	46,5
10	Paraguay	45,3
11	Colombia	38,5
12	Guatemala	36,2
13	Perú	33
14	Nicaragua	30,1
15	Honduras	23,9

Elaboración: Autor

La tabla siguiente muestra los resultados según los índices en las dimensiones de análisis presupuestaria, social y de competitividad.

Tabla 4.8 Índice del AMC a nivel país

Presupuestaria			Social			Competitividad		
Ubic.	País	Índice	Ubic.	País	Índice	Ubic.	País	Índice
1	Brasil	72,4	1	Uruguay	98	1	Panamá	91,9
2	Uruguay	70,7	2	Argentina	94,3	2	México	88,1
3	Chile	70,3	3	Paraguay	71,9	3	Costa Rica	82,4
4	Costa Rica	61	4	R. Dominicana	70,7	4	Argentina	71,9
5	Ecuador	60,7	5	Chile	70	5	Brasil	63
6	Guatemala	53,4	6	Nicaragua	62,9	6	Uruguay	59,3
7	Honduras	51,5	7	Ecuador	62,6	7	Chile	57,1
8	México	49,5	8	Costa Rica	54,4	8	R. Dominicana	56,1
9	Panamá	43	9	Perú	47,3	9	Guatemala	38,9
10	Argentina	34,7	10	México	39,8	10	Colombia	36,1
11	Colombia	34,2	11	Panamá	25,5	11	Ecuador	22,6
12	Paraguay	32,5	12	Brasil	20,5	12	Perú	20,3
13	Nicaragua	22,4	13	Guatemala	20,1	13	Paraguay	18,1
14	Perú	18,3	14	Colombia	11,8	14	Honduras	18,1
15	R. Dominicana	9	15	Honduras	0,2	15	Nicaragua	15,9

Elaboración: Autor

En la misma medida que el primer análisis de los factores por dimensión, estos permiten mejorar la comprensión de los resultados globales. Los países que destacan por dimensión presupuestaria son Brasil, Uruguay, Chile y Costa Rica; en lo social sobresalen Uruguay, Argentina, Paraguay y República Dominicana; finalmente en el aspecto competitivo se sitúan en los primeros lugares Panamá, México, Costa Rica y Argentina.

Este análisis al desarrollar su enfoque socioeconómico global verifica la relación e influencia que tiene sobre los sistemas educativos en torno a los ámbitos estudiantil, docente y escolar, contribuyendo finalmente en los resultados de las pruebas estandarizadas a nivel regional. En Tabla 4.9 se colocan los coeficientes de correlación de Spearman de los resultados anteriormente presentados.

Tabla 4.9 Coeficientes de correlación de Spearman

	Puntaje Lenguaje	Índice multicriterial Matemática	Índice multicriterial Lenguaje	Puntaje Promedio
Puntaje Matemática	0,85	0,80		
Puntaje Lenguaje			0,84	
Índice multicriterial Socioeconómico		0,91	0,90	0,69

Elaboración: Autor

El índice multicriterio del aspecto socioeconómico muestra una alta correlación con el índice correspondiente a Matemática (0,91) y Lenguaje (0,90); y media alta con el promedio de notas de las pruebas del TERCE (0,69). Los puntajes de Matemática y Lenguaje cuentan con una alta correlación (0,85), del mismo modo los resultados de las pruebas estandarizadas con su respectivo índice global, en Matemática (0,80) y Lenguaje (0,84).

Al considerar que los factores educativos tienen una influencia directa sobre el rendimiento académico estudiantil, mientras que los aspectos socioeconómicos a nivel nacional tienen una influencia indirecta sobre estos puntajes, se obtiene consistencia en los resultados para Matemática y Lenguaje, denotando que existen el encadenamiento mostrado en la Figura 3.1. y simplificado a continuación:

Aspectos socioeconómicos → Factores educativos → Rendimiento académico

## 4.2. Análisis Econométrico

Se procede a realizar lo explicado en la Sección 3.2.2 para la determinar los factores que inciden en el rendimiento académico como variable endógena.

### 4.2.1 Coeficiente de Correlación Intraclase

El coeficiente de correlación intraclase ICC se obtiene a partir de la estimación del modelo nulo presentado en la Tabla 4.10, a nivel de escuelas y países resulta de la ecuación (3.12) y (3.13) respectivamente. Al calcularlo se consigue que  $\rho_{\text{Escuela}} = 0,166$  y que  $\rho_{\text{País}} = 0,211$ . En otras palabras, la varianza a nivel de escuela representa el 16,6% de la varianza total

y que la varianza a nivel país es el 21,1% de la varianza global. Recordando la ecuación (3.14) y lo que representa, resulta que  $\rho_{\text{Escuela}} = 0,166$ , es decir es la correlación entre dos estudiantes de una misma escuela, sabiendo que están dentro del mismo país. En síntesis, alrededor del 37% de la varianza en el rendimiento académico de los estudiantes en América Latina se debe a las diferencias entre escuelas y países de la región.

Tabla 4.10 Estimación del modelo nulo

Rendimiento	Coefficiente	Desv. Estándar	P >  z
Intercepto	719,24	10,735	0,00
Parámetros de Efectos aleatorios			
Niveles	Coefficiente	Desv. Estándar	
País	41,348	7,631	
Escuela	46,602	0,892	

Elaboración: Autor

Teniendo el modelo nulo se procede a incluir las variables explicativas de los tres niveles paulatinamente como se observa en la Tabla 4.11, lo que da como resultados 6 modelos. El primer modelo contiene las variables intrínsecas, adquiridas y del entorno familiar del estudiante. En el segundo modelo se tienen las variables con las características de los docentes y de la escuela, teniendo la pauta de que son un conjunto. Para el tercer nivel, se presentan los Modelos 3, 4, 5 y 6, en los que progresivamente se van aumentando variables agregadas en referencia al nivel de ingresos, gasto en educación, empleo y exportación de manufacturas.

#### 4.2.2. Modelos Estimados

Tabla 4.11 Estimación del modelo multinivel

Rendimiento académico						
VARIABLES	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Nivel 1: Estudiantes						
Edad	<b>0,0829</b>	<b>-0,103</b>	<b>-0,097</b>	<b>-0,108</b>	<b>-0,107</b>	<b>-0,0966</b>
	-0,75	-0,75	-0,745	-0,745	-0,745	-0,745
Mujer	<b>-16,48***</b>	<b>-16,79***</b>	<b>-16,79***</b>	<b>-16,79***</b>	<b>-16,79***</b>	<b>-16,79***</b>
	-0,98	-0,97	-0,973	-0,973	-0,973	-0,973
Educ_Inicial	<b>11,76***</b>	<b>10,39***</b>	<b>10,38***</b>	<b>10,39***</b>	<b>10,39***</b>	<b>10,39***</b>
	-1,10	-1,09	-1,089	-1,089	-1,089	-1,089
Cuaderno	<b>11,71***</b>	<b>11,01***</b>	<b>11,00***</b>	<b>11,01***</b>	<b>11,01***</b>	<b>11,02***</b>
	-1,25	-1,24	-1,237	-1,237	-1,237	-1,237

Libro_Asignatura	<b>8,479***</b>	<b>6,145***</b>	<b>6,154***</b>	<b>6,149***</b>	<b>6,140***</b>	<b>6,144***</b>
	-1,29	-1,28	-1,275	-1,275	-1,276	-1,276
Expect_Familiar	<b>20,60***</b>	<b>18,15***</b>	<b>18,17***</b>	<b>18,17***</b>	<b>18,18***</b>	<b>18,18***</b>
	-1,18	-1,18	-1,175	-1,175	-1,175	-1,175
Habitos_Lectura	<b>2,155***</b>	<b>2,273***</b>	<b>2,281***</b>	<b>2,288***</b>	<b>2,287***</b>	<b>2,286***</b>
	-0,52	-0,53	-0,527	-0,527	-0,527	-0,527
Hrs_Estudio_Fam	<b>9,172***</b>	<b>8,102***</b>	<b>8,108***</b>	<b>8,114***</b>	<b>8,113***</b>	<b>8,113***</b>
	-1,21	-1,20	-1,199	-1,199	-1,199	-1,199
Inasist_Clases	<b>-8,000***</b>	<b>-7,335***</b>	<b>-7,345***</b>	<b>-7,348***</b>	<b>-7,347***</b>	<b>-7,350***</b>
	-1,26	-1,25	-1,245	-1,245	-1,245	-1,245
Madre_Indigena	<b>-26,19***</b>	<b>-18,70***</b>	<b>-18,71***</b>	<b>-18,68***</b>	<b>-18,69***</b>	<b>-18,75***</b>
	-5,65	-5,52	-5,518	-5,518	-5,518	-5,518
Ind_Socioec_Fam	<b>15,73***</b>	<b>7,811***</b>	<b>7,806***</b>	<b>7,803***</b>	<b>7,802***</b>	<b>7,801***</b>
	-0,75	-0,86	-0,855	-0,855	-0,855	-0,855
Padre_Inmigrante	<b>3,196</b>	<b>0,694</b>	<b>0,674</b>	<b>0,662</b>	<b>0,657</b>	<b>0,683</b>
	-5,37	-5,31	-5,308	-5,308	-5,308	-5,308
Repite_Grado	<b>-23,72***</b>	<b>-21,94***</b>	<b>-21,94***</b>	<b>-21,93***</b>	<b>-21,93***</b>	<b>-21,94***</b>
	-1,62	-1,60	-1,603	-1,603	-1,603	-1,603
Subs_Gobierno	<b>-9,621***</b>	<b>-5,879***</b>	<b>-5,919***</b>	<b>-5,928***</b>	<b>-5,928***</b>	<b>-5,930***</b>
	-1,17	-1,17	-1,173	-1,173	-1,173	-1,173
Superv_Familiar	<b>-2,530***</b>	<b>-2,872***</b>	<b>-2,873***</b>	<b>-2,876***</b>	<b>-2,876***</b>	<b>-2,872***</b>
	-0,56	-0,56	-0,559	-0,559	-0,559	-0,559
Trabaja	<b>-1,504</b>	<b>0,555</b>	<b>0,558</b>	<b>0,564</b>	<b>0,563</b>	<b>0,564</b>
	-2,50	-2,47	-2,473	-2,473	-2,473	-2,473
PC_Fuera_Escuela	<b>7,750***</b>	<b>7,325***</b>	<b>7,325***</b>	<b>7,327***</b>	<b>7,327***</b>	<b>7,328***</b>
	-0,50	-0,50	-0,496	-0,496	-0,496	-0,496
Uso_Info_Escuela	<b>7,433***</b>	<b>7,167***</b>	<b>7,175***</b>	<b>7,172***</b>	<b>7,170***</b>	<b>7,172***</b>
	-1,30	-1,29	-1,286	-1,286	-1,286	-1,286
PC_Juega	<b>-6,048***</b>	<b>-6,080***</b>	<b>-6,084***</b>	<b>-6,085***</b>	<b>-6,084***</b>	<b>-6,084***</b>
	-0,60	-0,60	-0,603	-0,603	-0,603	-0,603

Rendimiento académico						
Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Nivel 2: Escuelas						
Ind_Amb_Trab		<b>0,315</b>	<b>0,351</b>	<b>0,317</b>	<b>0,319</b>	<b>0,309</b>
		-1,01	-1,005	-1,005	-1,005	-1,005
Ind_Asisten_Punt		<b>8,830***</b>	<b>8,833***</b>	<b>8,830***</b>	<b>8,830***</b>	<b>8,830***</b>
		-0,59	-0,585	-0,585	-0,585	-0,585
Ind_Clima_curso		<b>2,635***</b>	<b>2,647***</b>	<b>2,679***</b>	<b>2,673***</b>	<b>2,678***</b>
		-0,91	-0,911	-0,911	-0,912	-0,912
Form_Perfecciona		<b>-0,163</b>	<b>-0,221</b>	<b>-0,224</b>	<b>-0,223</b>	<b>-0,233</b>
		-1,70	-1,701	-1,701	-1,701	-1,701

Form_Inicial_Presen	<b>-1,62</b>	<b>-1,722</b>	<b>-1,674</b>	<b>-1,675</b>	<b>-1,701</b>
	-1,96	-1,957	-1,957	-1,957	-1,956
Nivel_Educ_Alcanzado	<b>2,364**</b>	<b>2,320**</b>	<b>2,289**</b>	<b>2,290**</b>	<b>2,297**</b>
	-1,00	-1,003	-1,003	-1,003	-1,003
Ind_Pract_Aprendizaje	<b>1,220**</b>	<b>1,221**</b>	<b>1,221**</b>	<b>1,221**</b>	<b>1,221**</b>
	-0,57	-0,574	-0,574	-0,574	-0,574
Jornada_Completa	<b>5,019*</b>	<b>4,951*</b>	<b>4,962*</b>	<b>4,979*</b>	<b>4,931*</b>
	-2,69	-2,692	-2,691	-2,691	-2,691
Escuela_Rural	<b>5,733***</b>	<b>5,706***</b>	<b>5,724***</b>	<b>5,722***</b>	<b>5,728***</b>
	-2,05	-2,05	-2,05	-2,05	-2,049
Escuela_Urb_priv	<b>2,857</b>	<b>2,989</b>	<b>3,048</b>	<b>3,045</b>	<b>3,04</b>
	-2,37	-2,374	-2,374	-2,374	-2,374
Ind_Socioec_Esc	<b>17,50***</b>	<b>17,42***</b>	<b>17,39***</b>	<b>17,39***</b>	<b>17,40***</b>
	-1,63	-1,627	-1,627	-1,627	-1,626
Ind_Infra_Escolar	<b>5,276***</b>	<b>5,226***</b>	<b>5,211***</b>	<b>5,214***</b>	<b>5,194***</b>
	-1,26	-1,259	-1,259	-1,259	-1,259
Monit_Retro_Prof	<b>-1,153</b>	<b>-1,139</b>	<b>-1,145</b>	<b>-1,146</b>	<b>-1,137</b>
	-0,84	-0,842	-0,842	-0,842	-0,842
PC_En_Escuela	<b>-4,499***</b>	<b>-4,496***</b>	<b>-4,493***</b>	<b>-4,493***</b>	<b>-4,494***</b>
	-0,51	-0,507	-0,507	-0,507	-0,507
Ind_Violen_Escuela	<b>-1,026**</b>	<b>-1,031**</b>	<b>-1,034**</b>	<b>-1,033**</b>	<b>-1,030**</b>
	-0,52	-0,515	-0,515	-0,515	-0,516

#### Rendimiento académico

Variables	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Nivel 3: Países						
Ln_Pib_Pc			<b>24,07**</b>	<b>21,34**</b>	<b>23,01**</b>	<b>24,85**</b>
			-10,92	-10,04	-11,04	-10,63
Gasto_Educacion				<b>8,951*</b>	<b>9,730*</b>	<b>9,134*</b>
				-4,997	-5,436	-5,203
Empleo					<b>1,321</b>	<b>1,637</b>
					-3,711	-3,546
X_Manufac						<b>-0,299</b>
						-0,243
Constant	<b>675,7***</b>	<b>666,4***</b>	<b>622,4***</b>	<b>587,4***</b>	<b>456,1</b>	<b>436,8</b>
	-13,25	-12,83	-23,38	-29,16	-370,2	-353,1
AIC	327821	327115	327112,4	327111,5	327113,4	327113,9
BIC	328010	327428	327434	327441	327451,5	327460,3
Observaciones	28,206	28,206	28,206	28,206	28,206	28,206
Número de grupos	15	15	15	15	15	15

Errores estándar en cursiva

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

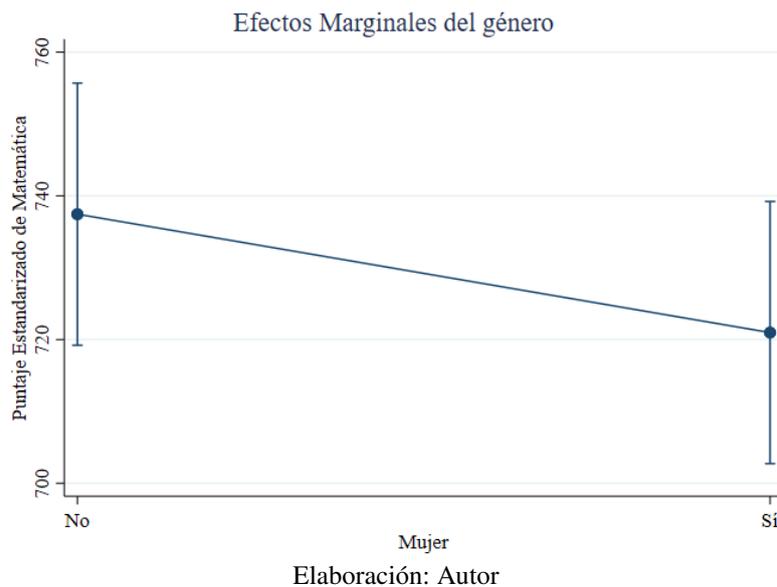
Elaboración: Autor

### 4.2.2.1 Factores del estudiante y escuela

Las variables del primer y segundo nivel se encuentran relacionadas con el estudiante, su entorno familiar, los docentes y la escuela, como se muestra en la Tabla 4.11. Por lo que se procede a interpretar los factores estadísticamente significativos a continuación.

Para matemática los hombres muestran que tienen un rendimiento promedio significativamente mayor en la región, como se muestra en la Figura 4.1. Esto va acorde los estudios de Cárcamo & Mola (2012) y Halpern et al. (2007), al mencionar que las mujeres cuentan con un mayor dominio de las habilidades verbales y de comunicación efectiva. En este caso Devine et al. (2012) menciona que el bajo rendimiento puede darse por temas de ansiedad con la matemática, que afectan significativamente a las niñas durante las evaluaciones.

Figura 4.1 Efectos marginales del género



La asistencia a programas de educación inicial a la edad comprendida entre 4 a 6 años muestra una influencia positiva en el rendimiento académico, que va de la mano con lo mencionado en la Sección 2.2. Puesto que los niños que tienen aprendizajes tempranos adquieren habilidades cognitivas e intelectuales, además de prepararlos a ellos y sus familias para una fácil inclusión en la educación formal. Estos programas están estrechamente relacionados con el nivel socioeconómico del núcleo familiar, en especial de las madres, mientras mayores ingresos mayores probabilidades tendrán sus hijos de asistir (Llorent, 2013; Loaiza, 2021; Székely & Cabrol, 2012).

Los resultados sugieren que el tener un cuaderno y un libro para la materia aumentan significativamente el puntaje del estudiante. De acuerdo con lo analizado, la presencia de estos recursos educativos en casa, están vinculados con el nivel socioeconómico de las familias o la dotación de estos materiales por parte de la inversión escolar. En el caso de que solo se considere a la familia para la adquisición de recursos, existe una tendencia al avance desigual en la región (Ayala et al., 2019; Galvis & Meisel, 2012; Murillo et al., 2016; Poh et al., 2019).

Las expectativas parentales del nivel educativo superior a conseguir, las horas de estudio familiar y el uso de información que proporciona la escuela en manos de los padres, son variables directas del núcleo del estudiante, siendo estadísticamente significativas a la hora de velar por un buen desempeño escolar, pues además de tener un control efectivo sobre el desarrollo de su rendimiento y comportamiento, se transforman en un soporte emocional para el estudiante, quien adquiere las mejores habilidades de comunicación y autoestima (Contreras et al., 2016; Guzmán & Pacheco, 2014).

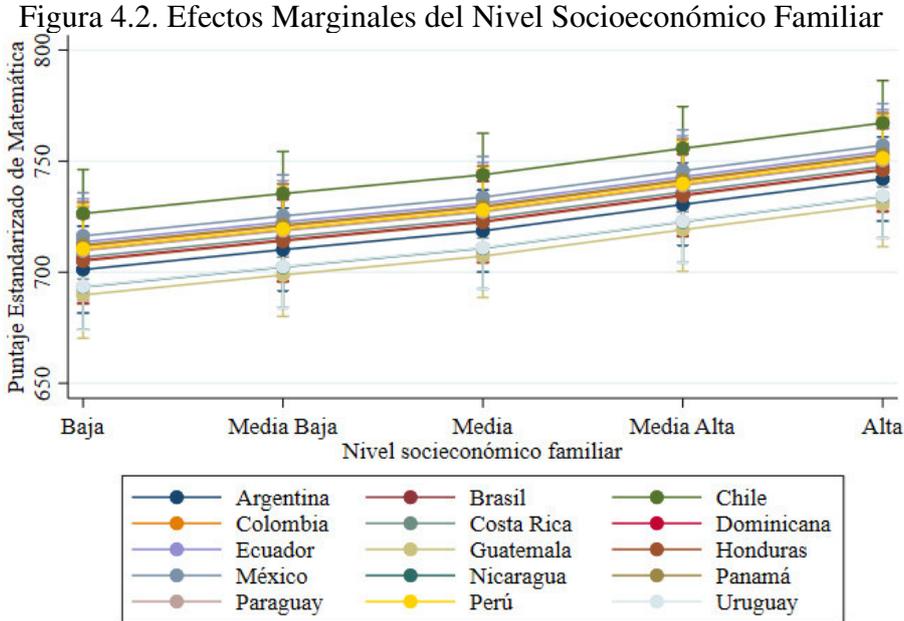
Los hábitos de lectura del estudiante tienen una influencia positiva sobre el rendimiento, puesto que la capacidad de comprensión, atención y aprendizaje se pueden fortalecerse con este hábito. Los textos físicos especialmente o digitales, ya en una época tecnológica, integran una mayor fluidez de vocabulario de los niños y los incentivan a profundizar sobre temáticas en las que se enfoquen, desarrollando sus habilidades de comprensión lectora y comunicación efectiva. Además puede dar soporte al entendimiento y resolución de problemas, pudiendo desarrollar un hábito de lectura de por vida (Cunningham & Stanovich, 1997; Mangen et al., 2013; Woody et al., 2010).

En lo que a la inasistencia respecta, se puede evidenciar la tendencia al bajo rendimiento estudiantil tomando en consideración las faltas justificadas e injustificadas, donde la segunda opción es la que más afecta al rendimiento del estudiante y de sus compañeros. El no recibir los conocimientos adecuados puede repercutir gravemente sobre su rendimiento, tener deficiencias en lectura u operaciones elementales y si no se toman acciones a tiempo, terminar con la repetición escolar (Gottfried, 2011; Liu et al., 2021; Perrenoud, 1990).

Los resultados sugieren que tener la característica de *nativo-hablante* o madre indígena como se presenta en el estudio, tienen un efecto significativo negativo en el rendimiento. Esto va acorde a lo que Ruíz-Ramírez et al (2018) y Abós Olivares et al. (2017) mencionan, puesto

que gran parte de la población indígena se encuentra en los sectores rurales, donde las condiciones tanto de trabajo como de calidad educativa se ven mermadas por los incentivos a los profesores o los recursos que tienen las escuelas, disminuyendo el desempeño escolar de los estudiantes. Además, se concibe que un factor que puede influir sobre los estudiantes indígenas es el llamado *bullying*, que no permite desarrollar las actividades de los estudiantes con normalidad.

El índice socioeconómico muestra la relación positiva y significativa que tiene en las notas de los estudiantes. Para todos los países en la Figura 4.2 se observa que existe un patrón consistente, mientras más alto sea el quintil, mayor ventaja tendrá con respecto a los estudiantes con menores recursos. La característica monetaria es un hecho innegable en varios estudios que muestran su importancia y que se evidencia con los recursos que posee la familia en contexto escolar, tecnológico, económico y vivienda, poniendo sobre la mesa las falencias que pueden ocurrir en el sistema educativo, si no se realiza un proceso de inversión para reducir estas brechas de desigualdad en torno a aprendizaje (Ayala et al., 2019; Greenwald et al., 1996; Psacharopoulos, 2006).



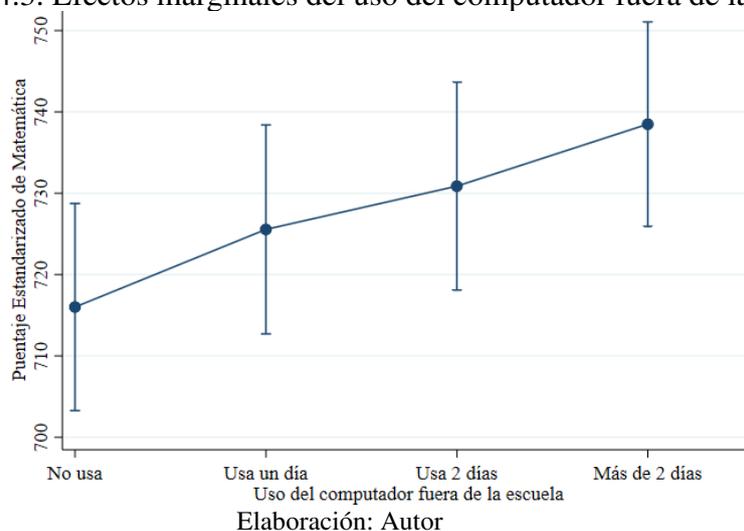
Se observa que las familias de los quintiles más bajos o con vulnerabilidad que reciben una subvención por parte del gobierno, tienen menor rendimiento académico que los estudiantes que no reciben estas trasferencias condicionadas. Esto se puede explicar porque la población más vulnerable es localizada y generalmente es beneficiara de estos programas que, sin

embargo, a largo plazo mejoran el rendimiento académico y tienen mayores posibilidades de romper el ciclo vicioso de la pobreza (J. Cardona, 2020; Castro Aristizabal et al., 2014).

Cuando se habla de la supervisión constante de la familia en las actividades que el estudiante desarrolla, se observa que existe un menor desempeño en sus notas. Si bien el apoyo familiar y el estudio en casa aumentan su rendimiento, el control más especializado en las actividades que el estudiante realiza en su escuela puede provocar un comportamiento diferente. Hill y Tyson (2009) afirman que al empezar la adolescencia los estudiantes presentan cambios en las relaciones familiares, escuela y como conciben su desarrollo, generalmente disminuyendo su rendimiento escolar, pero que estas situaciones pueden mejorar si se tienen estrategias de socialización académica en relación con el inicio de la adolescencia temprana.

El uso del computador fuera de la escuela, en los hogares de los estudiantes o en los centros de cómputo, tienen un efecto positivo en el rendimiento académico, que se lo puede constatar en la Figura 4.3, que determina que un niño que usa el computador por más de dos días a la semana, con respecto a un estudiante que no lo usa, tiene una ventaja de alrededor de 20 puntos. Acorde a lo que se establece en una economía digital, el uso de herramientas tecnológicas como las computadoras e internet pueden agilizar los procesos de búsqueda de información y permitir que los estudiantes tengan un mejor desarrollo a nivel global; además, se considera que al invertir en herramientas digitales se puede superar una parte de la brecha a los recursos físicos. Si no se realiza la adaptación tecnológica, aparte de la brecha socioeconómica puede añadirse la brecha digital (BID, 2020; Katz, 2018; Lugo, 2010).

Figura 4.3. Efectos marginales del uso del computador fuera de la escuela



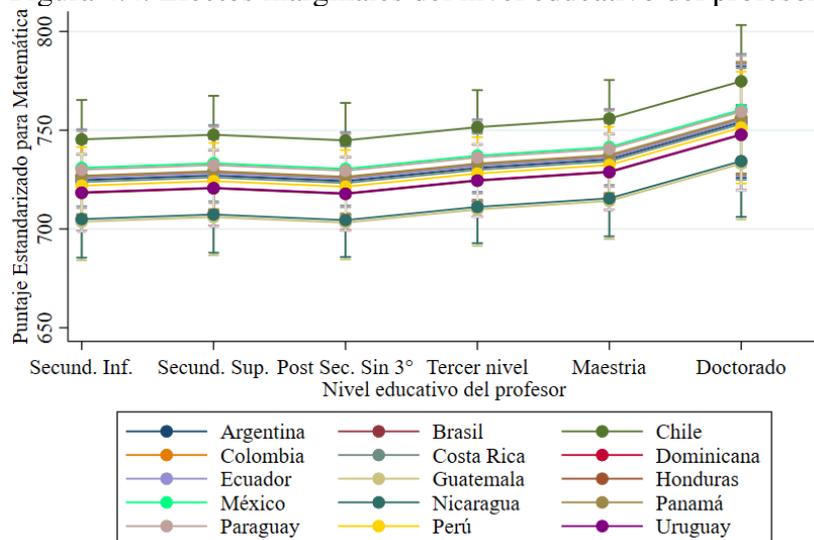
Por otro lado, al analizar el comportamiento de los estudiantes cuando ocupan sus computadoras para jugar, ver videos y contactarse con sus amigos, se muestra un bajo desempeño académico. Si bien existe evidencia que las capacidades de aprendizaje de los niños pueden aumentar con herramientas interactivas o con juegos enfocados a la educación, al utilizarlo solo para un momento recreativo y sin un propósito enfocado no mejora el rendimiento (Domínguez et al., 2013).

Al hablar del docente y anticipar que es el principal vínculo que tienen los estudiantes con su formación, es importante analizar sus aportes en el aprendizaje estudiantil.

La asistencia regular y la puntualidad que tiene el docente para sus clases presentan un efecto positivo sobre los puntajes obtenidos en las pruebas estandarizadas. Al mismo tiempo el clima del aula es significativamente relevante en el aprendizaje, puesto que ayuda en la captación de información, facilitando el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este punto se debe mencionar que la asistencia de los docentes no es completamente perfecta, sin embargo, la justificación anticipada de las faltas puede disminuir o eliminar las diferencias de aprendizaje que tendrían los estudiantes en comparación a las injustificadas (Cueto et al., 2004; Miller et al., 2008).

El nivel educativo más alto alcanzado por parte de los profesores tiene una influencia positiva en el rendimiento académico.

Figura 4.4. Efectos marginales del nivel educativo del profesor



Elaboración: Autor

Cuando se analiza los efectos marginales de la Figura 4.4, se muestra que existe un aumento en el rendimiento académico de los estudiantes, cuando el profesor tiene una formación de secundaria superior, tercer nivel, maestría y teniendo los mejores resultados con doctorado con referencia a los que solo cuentan con secundaria inferior, sin embargo, los profesores con una carrera de post secundaria, que no sea de tercer nivel, presentan en sus estudiantes menores calificaciones que los estudiantes de secundaria inferior. Su educación al estar en constante interacción con los alumnos es un punto que vale destacar, pues la especialización que tengan los docentes aporta en el impacto al transmitir conocimientos, reflejados en las notas (Croninger et al., 2007; Darling-Hammond et al., 2005). Además, esto se debe complementar con certificaciones para que la metodología sea la más acorde al grupo que recibe clases.

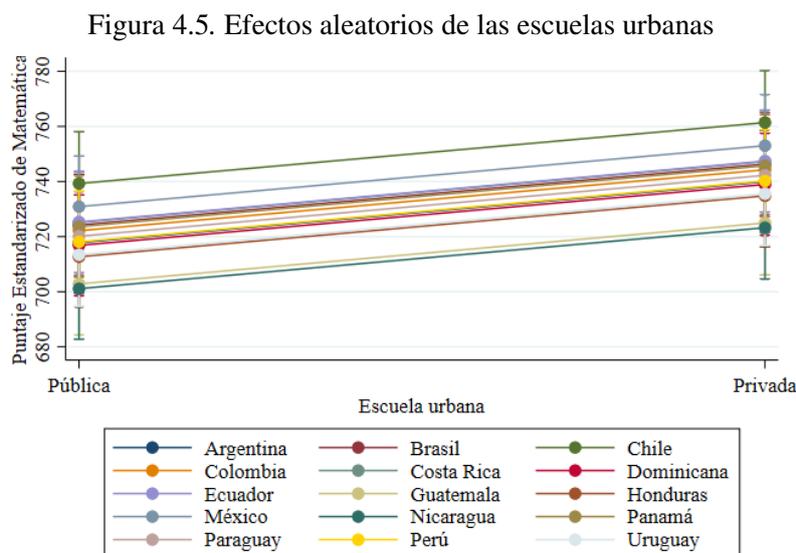
El índice de prácticas docentes es significativamente positivo en el desarrollo del aprendizaje y sus características en la interacción estudiante-docente deben estar enfocadas en la participación integral con los miembros de la clase. En ese aspecto la implementación de metodologías para determinar si los estudiantes adquieren o no conocimientos es necesaria, como la aplicación de plataformas digitales que permiten a tiempo real saber la receptividad y la aplicación de lo aprendido en clase (Domínguez et al., 2013; Godoy et al., 2016; Hepp K. et al., 2015).

La institución educativa tiene como actores principales a los docentes, con los que puede aplicar diferentes programas de educación, aparte de las clases regulares. Por lo que las siguientes variables están vinculadas a los componentes dentro de la escuela, situación social y demográfica de la misma.

Aplicar una jornada escolar extendida o completa para la recepción de clases extracurriculares y el manejo de los recursos que tiene la institución por parte de los estudiantes, se tiene un efecto positivo en el rendimiento académico. Además de esto los profesores que trabajan a tiempo completo en la institución tienden a concebir un acercamiento mayor a los procesos educativos, mientras que los docentes que están en tiempo parcial usan mucho más las tecnologías a su disposición e información complementaria para su trabajo (Hill, 2000; Knight et al., 2006).

Cuando se habla de escuela urbana y rural, se consideran aspectos importantes como el desbalance entre oferta y demanda de plazas de trabajo o sobre los recursos que tienen o no las escuelas más alejadas. Para este caso, se observa que las escuelas rurales en comparación con las privadas tienen mayor rendimiento académico. Este resultado puede ir de la mano con la metodología y conocimientos distribuidos por los profesores, puesto que en estas zonas les incentiva aprender cosas aplicables a su vida, teniendo en consideración lo que se aprende, el por qué y el para qué se aprende. Cabe destacar que existen barreras geográficas condicionantes en estos sectores que pueden generar una diferencia con respecto a escuelas urbanas y con más facilidad de acceso (Abós Olivares et al., 2017; Barrera et al., 2012; Ruíz-Ramírez et al., 2018).

Dentro de las escuelas urbanas, se tiene que el rendimiento académico de las que tienen una financiación privada alcanzan un mayor puntaje que las escuelas públicas como se observa en la Figura 4.5. Mencionando a Barrera et al. (2012) que coincide con que además de tener un mejor desempeño académico, existe una tasa de repetición menor.



Elaboración: Autor

La media del índice socioeconómico de la escuela solo refuerza lo que se observó a nivel individual, teniendo como resultado que mientras el status socioeconómico de la escuela sea mayor, el rendimiento será mejor (Ayala et al., 2019; Poh et al., 2019). Si se tiene esa pauta es plausible afirmar que la infraestructura escolar y los recursos con los que cuenta, muestran un mejor desenvolvimiento en las pruebas estandarizadas. También aparte de la infraestructura la aplicación de programas de desayuno escolar, aumentan la tasa de matriculación y asistencia de los estudiantes. Además, es otra alternativa para reducir la brecha socioeconómica a nivel

individual y escolar (F. J. Murillo et al., 2016; Sánchez & Serra Majem, 2000; Tedesco & López, 2002).

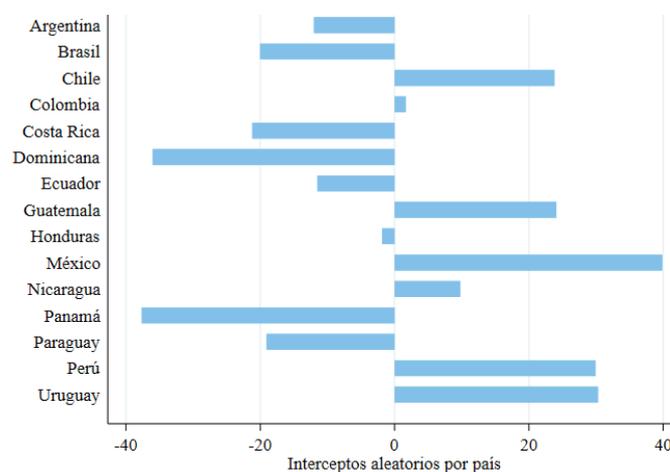
La evolución tecnológica, motiva al uso de las computadoras e internet en los centros educativos como un instrumento complementario y necesario para la formación. Los resultados sugieren que existe un mejor rendimiento académico en los estudiantes con el uso de las computadoras en la escuela. Esto puede darse debido a que no existe una completa adaptación a los procesos de enseñanza con estas herramientas. Además, los estudiantes han nacido en una época en donde la tecnología es parte de sus vidas, por lo que la capacitación docente en herramientas tecnológicas y se hace evidente, en los casos donde reciben menores conocimientos de los que ya poseen (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Kim, 2020; Rivero et al., 2008).

Un factor clave y decisivo es la seguridad individual como colectiva, teniendo en estos resultados que la violencia genera un efecto negativo sobre el rendimiento estudiantil. Tanto la falta de seguridad física y psicológica del estudiante dentro de la escuela o del sector en donde está ubicada, implican un bajo rendimiento, el conocido *bullying*, la delincuencia, el acceso a alcohol o sustancias estupefacientes no solo afectan a los estudiantes que están cerca, sino a la comunidad en general (Buvinic et al., 2005; Ferreira & Schady, 2009; Saltzman et al., 2001).

#### 4.2.2.2 Factores agregados

A nivel económico y social solo se tienen dos factores que inciden significativamente sobre el logro académico, los cuales son el PIB *per cápita* y el Gasto en Educación.

Figura 4.6. Interceptos aleatorios para los países de América Latina



Antes de pasar por los resultados, se realiza un breve análisis de los intercepto aleatorios mostrados en la Figura 4.6, dando como resultado que los países de México, Uruguay, Perú y se encuentran posicionados sobre la media de los países Latinoamericanos, mientras que los países de Panamá, República Dominicana y Costa Rica, son los que se encuentran más por debajo de la media de la región manteniendo bajo *ceteris paribus* las variables de los tres niveles.

El nivel de riqueza a través del Producto Interno Bruto *per cápita* tiene un efecto positivo y significativo, insinúa que en los países con mayor riqueza tienen mejor rendimiento, al tener mayor disponibilidad de recursos, tecnología e información (Flores & Mosiño, 2017; Valdés et al., 2018).

Finalmente, el Gasto en Educación provoca un mejor desempeño en el logro educativo. No solo se debe tomar en cuenta la inversión en infraestructura, becas o tecnología por separado, sino se debe realizar una inversión integral que determine el bienestar de la población general y de las empresas e industrias a largo plazo (Arney et al., 2016; Azqueta & Naval, 2019; Comisión Europea, 2012).

### **4.3 Contraste de metodologías**

Las dos metodologías son complementarias al estudiar esta temática, teniendo en consideración los resultados arrojados para la materia de Matemática. Debido a que el Análisis Multicriterio proporciona un ranking de países según la calidad educativa recibida por los alumnos, al considerar importantes las circunstancias en las que se desarrolla el estudiante a nivel particular, sobre docentes y las escuelas, Tabla 4.2 y Tabla 4.3. En cambio, la parte econométrica provee la significancia de cada variable en la Tabla 4.11 y proporciona los efectos marginales que tienen las diferentes variables en el rendimiento escolar. Por ende, a través del análisis multicriterio y econométrico se determina a los países con mejor calidad educativa en la región y los factores más influyentes en el proceso de formación académica, lo que resulta en una visión integral de la educación.

## 5. CONCLUSIONES

El presente estudio tiene como objetivo principal analizar los determinantes de la calidad educativa en la región de América Latina, entendida como el éxito en el puntaje de las pruebas estandarizadas del Tercer Estudio Regional Comparativo. Esto se lo realizó con la aplicación de dos metodologías, el Análisis Multicriterio con el método KIPU desarrollado por Burbano (2018) y con el Análisis Econométrico con un modelo de tres niveles, usando variables individuales, docentes, escolares y macroeconómicas.

El Análisis Multicriterio se vuelve útil para un análisis integral de las diferentes problemáticas, en especial del sector educativo que ha sido estudiado con minuciosidad con el componente econométrico en sus diferentes aplicaciones. El multicriterio forma parte complementaria de las investigaciones y aporta valor agregado para entender el contexto individual y global, al posicionar mediante un valor numérico estandarizado similar a una “puntuación”, a los países y sus estrategias que han dado mejores resultados en las evaluaciones, dando la oportunidad de un análisis de las políticas que se ejercen en cada territorio, cotejándolas y examinándolas.

Los índices se ordenan en tres dimensiones, para los factores educativos de matemática y lenguaje; y para los aspectos socioeconómicos a nivel nacional, obteniendo tres listas ordenadas de los índices. A esto se agrega tres listas de los puntajes estandarizados de las pruebas de Matemática y Lenguaje, junto a la del puntaje promedio de las dos asignaturas.

Los resultados muestran que los países en los primeros lugares tienen ligeros cambios en sus ubicaciones al realizar los análisis globales, pero que se mantiene la tendencia de estos países para posicionarse en los lugares más altos, de la misma forma pasa con los que ocupan lugares medios o las posiciones más bajas. Probando de esta manera la estrecha relación que existe entre los aspectos socioeconómicos a nivel nacional, con las condiciones que los factores educativos presentan y mostrando su influencia en el puntaje obtenido en las evaluaciones, pues es un ciclo integral de desenvolvimiento.

En cuanto al modelo multinivel se reafirma lo que se encontró mediante el método KIPU y se dota de la posibilidad de que los países que se encuentran en un nivel medio o bajo de los índices, puedan recopilar información eficiente del sistema educativo de los países que se sitúan en las posiciones más altas de logro académico. En consideración a esto se observa la alta importancia del nivel socioeconómico y estabilidad que tienen las familias sobre el desempeño de sus hijos. De la misma manera se hace énfasis en la adaptación, uso, dotación y capacitación con respecto a las herramientas digitales, de forma individual y como un proceso escolar, que involucra una política pública, puesto que puede ser un factor para disminuir la brecha en la captación de conocimientos y socioeconómica hasta cierto punto.

De tal manera se puede concluir que ante un mundo en donde la revolución tecnológica está en la flor de piel, la población debe incorporar los medios digitales para su desenvolvimiento en la sociedad. Los docentes tienen herramientas, aplicaciones y páginas interactivas que pueden transformar la educación en un ambiente más atractivo y dinámico. Hoy desconocimiento de la tecnología puede ser el nuevo analfabetismo de un mundo globalizado, por lo que la capacitación de los profesores y su especialización es importante para una transmisión eficiente de conocimientos. Además, a partir de la pandemia se vio la necesidad de la implementación de procesos tecnológicos en todos los sectores sociales y productivos, que van a tener un proceso híbrido cuando vuelvan a sus actividades o simplemente se quedarán en una modalidad virtual, según sea conveniente.

Esto pone en contexto que América Latina en general, requiere un cambio productivo con enfoque de valor agregado y énfasis en el desarrollo tecnológico que vincule a la academia, al sector empresarial y al estado, promoviendo la inversión en educación. Un posible paso para la educación sería la aplicación dual, como lo recomienda el Cedefop (2012) con la actuación directa del sector empresarial y la implementación de las tendencias que sigue el mercado global, fortaleciendo las competencias y habilidades de la población desde su formación en las escuelas hasta el ámbito profesional, recalando que la adaptación continua es necesaria, pero con los pilares bien cimentados se puede desarrollar un sistema competitivo y equilibrado.

En el Análisis multicriterio una limitación es la asignación particular del peso de cada factor educativo y de los indicadores socioeconómicos a nivel macro, puesto que al momento se utiliza una metodología que los determina de forma agregada. En futuras investigaciones, se podría generar algunos componentes metodológicos específicos para reconocer de manera

óptima los pesos individuales de cada criterio para el sector educativo, en el rendimiento académico a través de las pruebas estandarizadas. A su vez para las dos metodologías, se espera que exista una base de datos actualizada con los cambios que se han visto hasta la época y que incluya a todos los países Latinoamericanos que, si bien hablan un idioma en común, se tiene una gran riqueza en diversidad.

Para finalizar se coloca la frase de Marshall (1920, p. 176) que continua vigente hasta el día de hoy: *“No hay situación más perjudicial para el crecimiento de un país, que la negligencia derrochadora que permite que un genio sin recursos, desperdicie su potencial en un trabajo humilde”*. Haciendo énfasis que los gobiernos deben poner como pilar educativo, que la aplicación eficiente del sistema de becas, la dotación de recursos escolares, la educación de los maestros, la seguridad de un país y la potenciación de las escuelas, permiten la apropiación de conocimientos y habilidades en los estudiantes, provocando un rápido y duradero crecimiento económico, que se visualiza en el bienestar general de la población, puesto que la generación de conocimiento brinda la oportunidad de desarrollo y aplicación de este a lo largo del tiempo (Gylfason, 2001). Esto más aún cuando se han visto las fortalezas y falencias que tienen los diferentes países tras el paso del COVID-19 a nivel global y la organización que pueden tener para ir por un objetivo a favor del bienestar integral.

A futuro, se debería realizar un seguimiento si el buen desempeño en las pruebas estandarizadas, ayudan a mejorar la situación socioeconómica del sector o país en donde se desenvuelve y qué tan productivo es el individuo a largo plazo, con referencia a la educación que recibió desde tempranos años en escuela, colegio y especialización, puesto que, en poco tiempo, tal vez existan profesiones u ocupaciones todavía desconocidas o que recién empiezan a tomar fuerza dentro de lo cotidiano.

## 6. REFERENCIAS

- Abós Olivares, P., Torres, C., & Fuguet, J. (2017). Aprendizaje y escuela rural: la visión del alumnado. *Sinéctica*, 49. <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/692>
- Albright, J., & Marinova, D. (2015). *Estimating Multilevel Models using SPSS, Stata, SAS and R*. <http://hdl.handle.net/2022/19737>
- Allais, S. (2014). A Critical Perspective on Large Class Teaching: the Political Economy of Massification and the Sociology of Knowledge. *Higher Education*, 67(6), 721–734. [www.jstor.org/stable/43648686](http://www.jstor.org/stable/43648686)
- Allen, J. M. (2009). Valuing practice over theory: How beginning teachers re-orient their practice in the transition from the university to the workplace. *Teaching and Teacher Education*, 25(5), 647-654. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.11.011>
- Arney, C., Vanatta, N., & Nelson, T. (2016). Cyber Education via Mathematical Education. *The Cyber Defense Review*, 1(2), 49-60.
- Ashrafzadeh, H. R., & Alaedini, P. (2018). Manufacturing Exports and Employment in Iran: The Role of Economies of Scale and Human Capital. En *Industrial, Trade, and Employment Policies in Iran* (pp. 55-76). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94012-0\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94012-0_3)
- Ávila, Ó. (2009). *Desigualdad, Educación y Crecimiento Económico*. [Universidad del Rosario]. <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1472/avilaMontealegre-OscarIvan-2009.pdf>
- Ayala, J., Marrugo, S., & Saray, B. (2019). Antecedentes familiares y rendimiento académico en los colegios oficiales de Cartagena. *Economía & Región*, 5(2), 43-85.
- Azqueta, A., & Naval, C. (2019). Educación para el emprendimiento: una propuesta para el desarrollo humano. *Revista Española de Pedagogía*, 77(274), 517-533. <https://doi.org/10.22550/REP77-3-2019-03>
- Barata, G., Gama, S., Jorge, J., & Gonçalves, D. (2013). Improving participation and learning with gamification. *Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications*, 10-17. <https://doi.org/10.1145/2583008.2583010>
- Barrera, F., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2012). Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas. En *Universidad del Rosario*. <https://ideas.repec.org/p/col/000092/010078.html>
- Becker, G. (1964). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis*. (Columbia University Press (ed.)).
- Beltrán, A., Seinfeld, J., Narro, O., & Lisboa, C. (2011). Hacia una educación de calidad: la importancia de los recursos pedagógicos en el rendimiento escolar. En *Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico*.
- BID. (2020). *What Technology Can and Can't Do for Education: A Comparison of 5 Stories of Success* (M. M. Mateo-Berganza Díaz & C. Lee (eds.)). <https://doi.org/10.18235/0002401>
- Blanco, R. (2006). La Equidad y la Inclusión Social: Uno de los Desafíos de la Educación y la Escuela Hoy. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, 4(3), 1-15. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55140302.pdf>
- Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic Status and Child Development. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 371-399.

- <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Bryk, A. S., & Raudenbush, S. W. (1988). Toward a More Appropriate Conceptualization of Research on School Effects: A Three-Level Hierarchical Linear Model. *American Journal of Education*, 97(1), 65-108. <https://doi.org/10.1086/443913>
- Burbano, R. (2018). *Modelo multicriterio paramétrico compensatorio no-compensatorio* [FLACSO]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/14687>
- Buvinic, M., Morrison, A., & Orlando, M. B. (2005). Violencia, crimen y desarrollo social en América Latina y el Caribe. *Papeles de población*, 11(43), 167–214. <http://www.scielo.org.mx/pdf/pp/v11n43/v11n43a8.pdf>
- Cárcamo, C., & Mola, J. A. (2012). Diferencias por sexo en el desempeño académico en Colombia: un análisis regional. *Economía & Región*, 6(1), 133-169. <https://hdl.handle.net/20.500.12585/9825>
- Cardona, J. (2020). Evaluación del impacto económico de programas sociales contra la pobreza: una revisión de estudios aleatorizados en la obra de Esther Duflo. *Revista Facultad Nacional De Salud Pública*, 38(2), 1-14. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e338856>
- Cardona, M., Cano, C., Zuluaga, F., & Gómez, C. (2012). Diferencias y similitudes en las teorías del crecimiento económico. En *Universidad EAFIT. Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales. Departamento de Economía*.
- Caspi, A., Wright, B. R. E., Moffitt, T. E., & Silva, P. A. (1998). Early Failure in the Labor Market: Childhood and Adolescent Predictors of Unemployment in the Transition to Adulthood. *American Sociological Review*, 63(3), 424. <https://doi.org/10.2307/2657557>
- Castro Aristizabal, G., Giménez, G., & Pérez Ximénez-de-Embún, D. (2014). El desempeño educativo escolar en Colombia: factores que determinan la diferencia en rendimiento académico entre las escuelas públicas y privadas. En *Investigaciones de Economía de la Educación* (Vol. 9, pp. 895-921).
- CEAACES. (2013). *Modelo para la Evaluación de las Carreras Presenciales y Semi-presenciales de las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador*.
- Cedefop. (2012). *Annual Report 2011* (Publications Office of the European Union (ed.)). European Centre for the Development of Vocational Training. <https://doi.org/10.2801/78199>
- Chávez Caiza, J. P., & Burbano Rodríguez, R. T. (2021). Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 29, 149-166. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.29.2021.4751>
- Choi, Á., & Calero, J. (2013). Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España en PISA- y propuestas de reforma. *Revista de Educación*, 362, 562-593. <https://doi.org/104438592XRE362242>
- Clarke, A., Triggs, V., & Nielsen, W. (2014). Cooperating Teacher Participation in Teacher Education. *Review of Educational Research*, 84(2), 163-202. <https://doi.org/10.3102/0034654313499618>
- Comisión Europea. (2012). *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Balance de la Estrategia Europa 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. <https://xurl.es/g3bov>
- Contreras, M. L., Zalazar, J., Federico, M., De Mier, V., Aparicio, M., & Cupani, M. (2016). Escala de Apoyo Parental: nuevos estudios de estructura interna y su relación con variables socioeconómicas. *Interdisciplinaria*, 33(2), 299-313. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180/18049289007>
- Cordero Ferrera, J., Manchón López, C., & Simancas Rodríguez, R. (2014). La repetición de

- curso y sus factores condicionantes en España. *Revista de Educación*, 365, 12-37. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2014-365-263>
- Croninger, R. G., Rice, J. K., Rathbun, A., & Nishio, M. (2007). Teacher qualifications and early learning: Effects of certification, degree, and experience on first-grade student achievement. *Economics of Education Review*, 26(3), 312-324. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.05.008>
- Cueto, S., Torero, M., León, J., & Deustua, J. (2004). *Evaluación del impacto de la asistencia docente sobre el rendimiento de los estudios*. <http://hdl.handle.net/20.500.12799/1345>
- Cunningham, A. E., & Stanovich, K. E. (1997). Early reading acquisition and its relation to reading experience and ability 10 years later. *Developmental Psychology*, 33(6), 934-945. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.33.6.934>
- Darling-Hammond, L., Holtzman, D. J., Gatlin, S. J., & Vasquez Heilig, J. (2005). Does Teacher Preparation Matter? Evidence about Teacher Certification, Teach for America, and Teacher Effectiveness. *education policy analysis archives*, 13. <https://doi.org/10.14507/epaa.v13n42.2005>
- Davis, P., & Scott, A. (1995). The effect of interviewer variance on domain comparisons. *Survey Methodology*, 21(2), 99–106.
- Delgado, M. (2014). La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad. En *Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo (Fedesarrollo)*. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/190>
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., & Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8(1), 33. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Di Gropello, E. (2020). *La educación en América Latina enfrenta una crisis silenciosa, que con el tiempo se volverá estridente*. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/06/01/covid19-coronavirus-educacion-america-latina>
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380-392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Dousdebés, S. (2016). *Impacto económico y social a causa de la volatilidad en el precio de barril del petróleo en la economía ecuatoriana y el riesgo inminente ante productos sustitutos* [Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9599/1/T-UCSG-POS-MFEE-106.pdf>
- Duncan, G. J., Kalil, A., & Ziol-Guest, K. M. (2017). Increasing Inequality in Parent Incomes and Children's Schooling. *Demography*, 54(5), 1603-1626. <https://doi.org/10.1007/s13524-017-0600-4>
- Duque, R., Herrera, A., & Ospina, M. (2013). Relación entre la educación y los componentes del índice de pobreza de Amartya Sen: Un análisis en Colombia. *Revista CIFE*, 15(23), 23-47. <https://doi.org/10.15332/s2248-4914.2013.0023.02>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Extremera, N., & Fernández, P. (2004). La importancia de desarrollar la inteligencia emocional en el profesorado. *Revista Iberoamericana De Educación*, 34(3), 1-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie3334005>
- Ferreira, F. H., & Schady, N. (2009). Aggregate Economic Shocks, Child Schooling, and Child Health. *The World Bank Research Observer*, 24(2), 147-181.

- <https://doi.org/10.1093/wbro/lkp006>
- Flores, J., & Mosiño, A. (2017). Educación y crecimiento económico. *Revista de Divulgación Científica. Verano de la Investigación Científica*, 3(2), 1236-1240. <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1989/1483>
- Flug, K., Spilimbergo, A., & Wachtenheim, E. (1998). Investment in education: do economic volatility and credit constraints matter? *Journal of Development Economics*, 55(2), 465-481. [https://doi.org/10.1016/S0304-3878\(98\)00045-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3878(98)00045-5)
- Formichella, M., & London, S. (2013). Empleabilidad, educación y equidad social. *Revista de Estudios Sociales*, 47, 79-91. <https://doi.org/https://doi.org/10.7440/res47.2013.06>
- Galvis, L., & Meisel, A. (2012). *Convergencia y trampas espaciales de pobreza en Colombia: Evidencia reciente*. <https://www.banrep.gov.co/es/dtser-177>
- García, J., García, A., Priego, O., & Martínez, L. (2017). Salud desde una perspectiva económica. Importancia de la salud para el crecimiento económico, bienestar social y desarrollo humano. *Salud en Tabasco*, 23(1-2), 44-47.
- Gaviria, A., & Barrientos, J. (2001). Determinantes de la calidad de la educación en Colombia. *Planeación y Desarrollo*, 32(2), 339-386. <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/1249>
- Gisbert, M., & Johnson, L. (2015). Education and technology: new learning environments from a transformative perspective. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 1. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2570>
- Godfrey, M. (1997). *Skill development for international competitiveness*. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-0031458461&partnerID=40&md5=6d8e24cb2818aa717c13ee2b73acc26d>
- Godoy, F., Varas, L., Martínez, M., & Treviño, E. (2016). Interacciones pedagógicas y percepción de los estudiantes en escuelas chilenas que mejoran: Una aproximación exploratoria. *Estudios Pedagógicos*, 42(3), 149-169. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v42n3/art08.pdf>
- Goldstein, H. (1986). Multilevel mixed linear model analysis using iterative generalized least squares. *Biometrika*, 73(1), 43-56. <https://doi.org/10.1093/biomet/73.1.43>
- Gomes-Neto, J. B., & Hanushek, E. A. (1994). Causes and Consequences of Grade Repetition: Evidence from Brazil. *Economic Development and Cultural Change*, 43(1), 117-148. <https://doi.org/10.1086/452138>
- Gottfried, M. . (2011). Absent peers in elementary years: The negative classroom effects of unexcused absences on standardized testing outcomes. *Teachers College Record*, 113(8), 1597-1632.
- Greenwald, R., Hedges, L. V., & Laine, R. D. (1996). The Effect of School Resources on Student Achievement. *Review of Educational Research*, 66(3), 361-396. <https://doi.org/10.3102/00346543066003361>
- Guallichico, L. B., & Zapata, R. (2021). *El índice de pobreza multidimensional y el análisis multicriterio. El caso de Ecuador 2009-2018* [Quito: EPN]. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21607>
- Guzmán, R., & Pacheco, M. C. (2014). Comunicación familiar y desempeño académico en estudiantes universitarios. *Zona Próxima*, 20, 79-91. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=853/85331022008>
- Gylfason, T. (2001). Natural resources, education, and economic development. *European Economic Review*, 45(4-6), 847-859. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(01\)00127-1](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(01)00127-1)
- Halpern, D. F., Benbow, C. P., Geary, D. C., Gur, R. C., Hyde, J. S., & Gernsbacher, M. A. (2007). The Science of Sex Differences in Science and Mathematics. *Psychological*

- Science in the Public Interest*, 8(1), 1-51. <https://doi.org/10.1111/j.1529-1006.2007.00032.x>
- Heckman, J. J. (2006). Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children. *Science*, 312(5782), 1900-1902. <https://doi.org/10.1126/science.1128898>
- Hepp K., P., Prats Fernández, M. À., & Holgado García, J. (2015). Teacher training: technology helping to develop an innovative and reflective professional profile. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(2), 30. <https://doi.org/10.7238/rusc.v12i2.2458>
- Hill, N. E., & Tyson, D. F. (2009). Parental involvement in middle school: A meta-analytic assessment of the strategies that promote achievement. *Developmental Psychology*, 45(3), 740-763. <https://doi.org/10.1037/a0015362>
- Hill, R. (2000). A Study of the Views of Full-time Further Education Lecturers Regarding their College Corporations and Agencies of the Further Education Sector. *Journal of Further and Higher Education*, 24(1), 67-75. <https://doi.org/10.1080/030987700112327>
- Hoekstra, A., & Korthagen, F. (2011). Teacher Learning in a Context of Educational Change: Informal Learning Versus Systematically Supported Learning. *Journal of Teacher Education*, 62(1), 76-92. <https://doi.org/10.1177/0022487110382917>
- Holgado, D., Maya-Jariego, I., Ramos, I., Palacio, J., Oviedo-Trespalacios, Ó., Romero-Mendoza, V., & Amar, J. (2014). Impact of child labor on academic performance: Evidence from the program “Educame Primero Colombia”. *International Journal of Educational Development*, 34, 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2012.08.004>
- Horton, B. W., & Snyder, C. S. (2009). Wellness: Its Impact on Student Grades and Implications for Business. *Journal of Human Resources in Hospitality & Tourism*, 8(2), 215-233. <https://doi.org/10.1080/15332840802269858>
- Hox, J., Moerbeek, M., & van de Schoot, R. (2010). *Multilevel Analysis* (Vol. 2). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203852279>
- Ikeda, M., & García, E. (2014). Grade repetition. *OECD Journal: Economic Studies*, 2013(1), 269-315. [https://doi.org/10.1787/eco\\_studies-2013-5k3w65mx3hnx](https://doi.org/10.1787/eco_studies-2013-5k3w65mx3hnx)
- Jarrín-V, P., Falconí, F., Cango, P., & Ramos-Martin, J. (2021). Knowledge gaps in Latin America and the Caribbean and economic development. *World Development*, 146, 105602. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105602>
- Jhang, F.-H., & Lee, Y.-T. (2018). The role of parental involvement in academic achievement trajectories of elementary school children with Southeast Asian and Taiwanese mothers. *International Journal of Educational Research*, 89, 68-79. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2017.09.003>
- Jimenez Rodríguez, J., & Cota-Yañez, R. (2019). Relación del grado de escolaridad y el ingreso bajo la perspectiva de la teoría del capital humano. Estudio de caso. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 48, 87-108. <https://doi.org/10.15198/seeci.2019.48.87-108>
- Jola, A. (2001). Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados PISA 2006 y del plan sectorial «Revolución Educativa». *COYUNTURA ECONÓMICA: INVESTIGACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL*, 41(1), 25-61.
- Katz, R. (2018). *Capital humano para la transformación digital en América Latina*. CEPAL. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43529/S1800265\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43529/S1800265_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kim, J. (2020). Learning and Teaching Online During Covid-19: Experiences of Student Teachers in an Early Childhood Education Practicum. *International Journal of Early Childhood*, 52(2), 145-158. <https://doi.org/10.1007/s13158-020-00272-6>
- Knight, P., Tait, J., & Yorke, M. (2006). The professional learning of teachers in higher education. *Studies in Higher Education*, 31(3), 319-339. <https://doi.org/10.1080/03075070600680786>

- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). (2015). *Informe de resultados. TERCE. Factores Asociados*.
- Larrea, C., Latorre, S., & Burbano, R. (2017). Análisis Multicriterial sobre alternativas para el desarrollo en la Amazonia. En *¿Está agotado el periodo petrolero en Ecuador?. Alternativas hacia una sociedad más sustentable y equitativa: un estudio multicriterio*.
- Liu, J., Lee, M., & Gershenson, S. (2021). The short- and long-run impacts of secondary school absences. *Journal of Public Economics*, 199, 104441. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2021.104441>
- Llorent, V. (2013). La educación infantil en Alemania, España, Francia e Inglaterra : estudio comparado. *Revista Española de Educación Comparada*, 21, 29-58. <https://doi.org/10.5944/reec.21.2013.7614>
- Loaiza, P. (2021). *La educación en la primera infancia en el Ecuador* [Quito : EPN]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/21605>
- London, S., & Formichella, M. (2006). El concepto de desarrollo de Sen y su vinculación con la Educación. *Economía y Sociedad*, 11(17), 17-32. <https://www.redalyc.org/pdf/510/51001702.pdf>
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42. <https://www.parisschoolofeconomics.eu/docs/darcillon-thibault/lucasmecanicseconomicgrowth.pdf>
- Lugo, M. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes*, 10, 52-68. [http://institucional.us.es/revistas/fuente/10/art\\_2.pdf](http://institucional.us.es/revistas/fuente/10/art_2.pdf)
- Luiselli, J. K., Putnam, R. F., Handler, M. W., & Feinberg, A. B. (2005). Whole-school positive behaviour support: effects on student discipline problems and academic performance. *Educational Psychology*, 25(2-3), 183-198. <https://doi.org/10.1080/0144341042000301265>
- Luongo, G. P., Menendez, H., Pautzke, T., Rupp, D., & Tait, J. (2015). The Impact of Globalization on Income Distribution and Income Inequality. En *Globalization and Public Policy* (pp. 5-37). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-17692-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17692-5_2)
- Maertens, M., & Verhofstadt, E. (2013). Horticultural exports, female wage employment and primary school enrolment: Theory and evidence from Senegal. *Food Policy*, 43, 118-131. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.07.006>
- Mangen, A., Walgermo, B. R., & Brønnekk, K. (2013). Reading linear texts on paper versus computer screen: Effects on reading comprehension. *International Journal of Educational Research*, 58, 61-68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.002>
- Marchionni, M., Pinto, M., & Vazquez, E. (2013). Determinantes de la desigualdad en el desempeño educativo en la Argentina. En *Asociación Argentina de Economía Política*. [https://aaep.org.ar/anales/works/works2013/marchioni\\_pinto.pdf](https://aaep.org.ar/anales/works/works2013/marchioni_pinto.pdf)
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics, 8th Edition*.
- Martínez, C., & Murillo, F. (2013). El uso de los modelos multinivel en la investigación educativa. Estadísticas avanzadas para conocer y cambiar la educación en América Latina. *Estadística En La Investigación: Competencia Transversal En La Formación Universitaria*, 47-71.
- McEwan, P. J. (2015). Improving Learning in Primary Schools of Developing Countries. *Review of Educational Research*, 85(3), 353-394. <https://doi.org/10.3102/0034654314553127>
- Méndez, I., & Cerezo, F. (2018). Grade repetition in secondary education and associated risk factor [La repetición escolar en educación secundaria y factores de riesgo asociados].

- Educación XXI*, 21(1), 41-62. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13717>.
- Miller, R. T., Murnane, R. J., & Willett, J. B. (2008). Do Teacher Absences Impact Student Achievement? Longitudinal Evidence From One Urban School District. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 30(2), 181-200. <https://doi.org/10.3102/0162373708318019>
- Moncada, L., & Rubio, M. (2011). Determinantes inmediatos del rendimiento académico en los nuevos estudiantes matriculados en el Sistema de Educación Superior a Distancia del Ecuador: Caso Universidad Técnica Particular de Loja. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 14(2), 77-95. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427215005>
- Mothes, L., Kristensen, C. H., Oliveira, R. G., Argimon, I. L., Fonseca, R. P., & Irigaray, T. Q. (2017). STRESSFUL EVENTS AND EXECUTIVE FUNCTIONING, WORKING MEMORY AND ACADEMIC PERFORMANCE IN ADOLESCENTS. *Universitas Psychologica*, 16(4), 1. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-4.seef>
- Murillo, F. J., Román, M., & Hernández Castilla, R. (2016). Evaluación Educativa para la Justicia Social. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 4(1). <https://revistas.uam.es/riee/article/view/4467>
- Murillo, F., & Román, M. (2011). School infrastructure and resources do matter: analysis of the incidence of school resources on the performance of Latin American students. *School Effectiveness and School Improvement*, 22(1), 29-50. <https://doi.org/10.1080/09243453.2010.543538>
- Murillo, F., Román, M., & Atrio, S. (2016). Los recursos didácticos de matemáticas en las aulas de educación primaria en América Latina: Disponibilidad e incidencia en el aprendizaje de los estudiantes. *education policy analysis archives*, 24, 67. <https://doi.org/10.14507/epaa.24.2354>
- Murillo, J., & Román, M. (2010). Retos en la evaluación de la calidad de la educación en América Latina. *Revista Iberoamericana De Educación*, 97-120.
- OCDE, & Banco Mundial. (2013). *Evaluaciones de Políticas Nacionales de Educación: La Educación Superior en Colombia*. OCDE. <https://doi.org/10.1787/9789264180710-es>
- Oliver, J., Rosel, J., & Jara, P. (2000). Modelos de Regresión Multinivel: Aplicación en Psicología Escolar. *Psicothema*, 12(3), 487-494.
- Ordaz, J. (2009). México: Impacto de la educación en la pobreza rural. *CEPAL-Serie Estudios y Perspectivas*, 105, 1-40. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/4883-mexico-impacto-la-educacion-la-pobreza-rural>
- Owens, T., & Wood, A. (1997). Export-oriented industrialization through primary processing? *World Development*, 25(9), 1453-1470. [https://doi.org/10.1016/S0305-750X\(97\)00042-9](https://doi.org/10.1016/S0305-750X(97)00042-9)
- Paya, A. (2010). Políticas de educación inclusiva en América Latina Propuestas, realidades y retos de futuro. *Revista de Educación Inclusiva*, 3(2), 125-142. <http://www.ujae.es/revista/rei/linked/documentos/documentos/10-8.pdf>
- Peña-Vinces, J., & Audretsch, D. (2020). Tertiary education and science as drivers of high-technology exporting firms growth in developing countries. *The Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09807-4>
- Peña, E. (2011). Modelos Multinivel de los Factores de Eficiencia Escolar en el Programa PISA. En *Universidad de Oviedo Oviedo España*. Universidad de Oviedo, Oviedo, España.
- Pérez, Á. (2018). Conociendo a los precursores del capital humano. *Economía*, 46, 125-164.
- Perrenoud, P. (1990). La construcción del éxito y del fracaso escolar : hacia un análisis del éxito, del fracaso y de las desigualdades como realidades construidas por el sistema escolar. En *Fundación Paideia*.
- Poh, B. K., Lee, S. T., Yeo, G. S., Tang, K. C., Noor Afifah, A. R., Siti Hanisa, A., Parikh, P.,

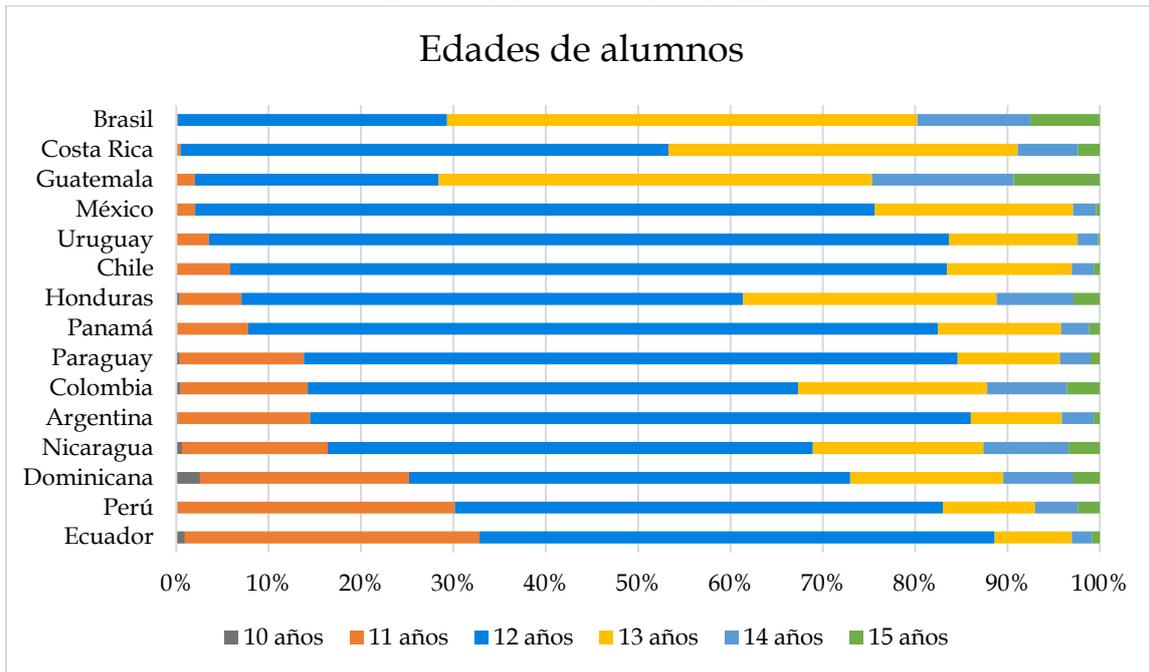
- Wong, J. E., & Ng, A. L. O. (2019). Low socioeconomic status and severe obesity are linked to poor cognitive performance in Malaysian children. *BMC Public Health*, 19(S4), 541. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6856-4>
- Pomerol, J., & Barba, S. (2000). *Multicriterion Decision in Management* (1.<sup>a</sup> ed.). Springer, Boston, MA. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4459-3>
- Prior, L., Goldstein, H., & Leckie, G. (2021). School value-added models for multivariate academic and non-academic outcomes: exploring implications for performance monitoring and accountability. *School Effectiveness and School Improvement*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/09243453.2021.1919719>
- Psacharopoulos, G. (2006). The Value of Investment in Education: Theory, Evidence, and Policy. *Journal of Education Finance*, 32(2), 113-136. [www.jstor.org/stable/40704288](http://www.jstor.org/stable/40704288)
- Puruncajas, I., & Burbano, R. (2016). Alternativas sustentables para el desarrollo: Caso de una comunidad Shuar en Ecuador. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 25, 33-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5571693>
- Rauscher, E. (2016). Passing It On: Parent-to-Adult Child Financial Transfers for School and Socioeconomic Attainment. *RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 2(6), 172-196. <https://doi.org/10.7758/rsf.2016.2.6.09>
- Reimers, F. (2000). Educación, desigualdad y opciones de política en América Latina en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, 23(2), 21-50. <https://doi.org/10.35362/rie2301006>
- Repetto, E., & Peña, M. (2010). Las competencias socioemocionales como factor de calidad en la educación. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (REICE)*, 8(5), 82-95. <https://www.redalyc.org/pdf/551/55119084006.pdf>
- Rivero, L., Samino, R., & Pérez, E. (2008). Rendimiento académico y modelos virtuales de enseñanza universitaria en Economía de la Empresa. Nuevos retos hacia la globalización docente en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior. En Escuela Superior de Gestión Comercial y Marketing ESIC (Ed.), *Estableciendo puentes en una economía global. Building bridges in a global economy*.
- Robles, A., & Valle, E. (2016). Condiciones del trabajo estudiantil urbano y abandono escolar en el nivel medio superior en México. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 31(3), 663-696. <https://www.redalyc.org/pdf/312/31247006003.pdf>
- Rodrigo-Rincón, M., Viñes-Rueda, J., & Guillén-Grima, F. (2012). Utilidad del análisis multinivel en las encuestas de satisfacción para evaluar las unidades clínicas y las especialidades médicas. *Revista de Calidad Asistencial*, 27(4), 212-225. <https://doi.org/10.1016/j.cali.2012.01.005>
- Rodríguez, A. (2017). Crecimiento Económico y Capital Humano: Metodología para la Simulación de una Variante del Modelo de Lucas con Aplicación a México. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 12(2), 23-47. <https://doi.org/10.21919/remef.v12i2.89>
- Rodríguez, O. (2013). *Estimación del efecto escolar y sus propiedades científicas en Colombia*. [Universidad Autónoma de Madrid]. <https://repositorio.uam.es/handle/10486/13040>
- Roy, B. (1996). *Multicriteria Methodology for Decision Aiding* (1.<sup>a</sup> ed., Vol. 12). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2500-1>
- Ruíz-Ramírez, R., García-Cué, J. L., Ruíz Martínez, F., & Ruíz Martínez, A. (2018). La relación bullying-deserción escolar en bachilleratos rurales. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(2), 37-45. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.2.1527>
- Salcines, V., & Freire, M. (2010). El valor económico de la educación a través del pensamiento económico. Desde el Mercantilismo hasta Alfred Marshall (siglo XIX). *Revista de la Educación Superior*, XXXIX(153), 53-64. <https://doi.org/0185-2760>
- Saltzman, W. R., Pynoos, R. S., Layne, C. M., Steinberg, A. M., & Aisenberg, E. (2001).

- Trauma- and grief-focused intervention for adolescents exposed to community violence: Results of a school-based screening and group treatment protocol. *Group Dynamics: Theory, Research, and Practice*, 5(4), 291-303. <https://doi.org/10.1037/1089-2699.5.4.291>
- Sánchez, J. A., & Serra Majem, L. (2000). Importancia del desayuno en el rendimiento intelectual y en el estado nutricional de los escolares. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 6(2), 53-95.
- Schwartz, D., & Gorman, A. H. (2003). Community violence exposure and children's academic functioning. *Journal of Educational Psychology*, 95(1), 163-173. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.1.163>
- Siddiqui, O., Hedeker, D., Flay, B., & Hu, F. (1996). Intraclass Correlation Estimates in a School-based Smoking Prevention Study: Outcome and Mediating Variables, by Sex and Ethnicity. *American Journal of Epidemiology*, 144(4), 425-433. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a008945>
- Šimunović, M., & Babarović, T. (2020). The role of parents' beliefs in students' motivation, achievement, and choices in the STEM domain: a review and directions for future research. *Social Psychology of Education*, 23(3), 701-719. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09555-1>
- Smyth, E., Whelan, C. T., McCoy, S., Quail, A., & Doyle, E. (2010). Understanding Parental Influence on Educational Outcomes Among 9 Year Olds in Ireland: The Mediating Role of Resources, Attitudes and Children's Own Perspectives. *Child Indicators Research*, 3(1), 85-104. <https://doi.org/10.1007/s12187-009-9051-9>
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, 312-320.
- Székely, M., & Cabrol, M. (2012). *Educación para la transformación*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Educación-para-la-transformación.pdf>
- Tan, C. Y. (2017). Do parental attitudes toward and expectations for their children's education and future jobs matter for their children's school achievement? *British Educational Research Journal*, 43(6), 1111-1130. <https://doi.org/10.1002/berj.3303>
- TantaleánOdar, L., Vargas, M., & López, O. (2016). El monitoreo pedagógico en el desempeño profesional docente. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 33, 1-11. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/306806>
- Tedesco, J., & López, N. (2002). Desafíos a la educación secundaria en América Latina. *Revista CEPAL*, 76, 55-69. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/10801>
- Torrecilla, F. J. M., & Carrasco, M. R. (2014). Consecuencias del trabajo infantil en el desempeño escolar: Estudiantes latinoamericanos de educación primaria. *Latin American Research Review*, 49(2), 84-106. <https://doi.org/10.1353/lar.2014.0031>
- Torres, C. A. (2001). Grandezas y miserias de la educación latinoamericana del siglo veinte. En C. L. de C. S. CLACSO (Ed.), *Paulo Freire y la agenda de la educación latinoamericana en el siglo XXI* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 23-53). <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/22198>
- Trucco, D. (2014). Educación y desigualdad en América Latina. Santiago de Chile. En *Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)* (Vol. 200). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36835>
- UNESCO. (2013). *Diseño muestral: una parte clave para dar cuenta del todo*. [http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/sampling\\_design\\_the\\_key\\_to\\_understanding\\_the\\_whole\\_2/](http://www.unesco.org/new/es/media-services/single-view/news/sampling_design_the_key_to_understanding_the_whole_2/)
- Valdés, S., Ocegueda, J., & Romero, A. (2018). La calidad de la educación y su relación con

- los niveles de crecimiento económico en México. *Economía y Desarrollo*, 159(1), 1-79. <http://scielo.sld.cu/pdf/eyd/v159n1/eyd05118.pdf>
- Valencia Rodríguez, M. (2005). El capital humano, otro activo de su empresa. *Entramado*, 1(2), 20-33. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265420471004>
- Valiente, O., & Scandurra, R. (2017). *Challenges to the Implementation of Dual Apprenticeships in OECD Countries: A Literature Review* (pp. 41-57). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47856-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47856-2_3)
- Valverde, G., Näslund, E., & BID. (2010). *La condición de la educación en matemáticas y ciencias naturales en América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-condición-de-la-educación-en-matemáticas-y-ciencias-naturales-en-América-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Wickham, B. M., & Mullen, C. A. (2020). Professional Development for Teaching Students in Poverty and Impacting Teacher Beliefs. En *Springer International Handbooks of Education* (pp. 1-27). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-29553-0\\_94-1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-29553-0_94-1)
- Woody, W. D., Daniel, D. B., & Baker, C. A. (2010). E-books or textbooks: Students prefer textbooks. *Computers & Education*, 55(3), 945-948. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.04.005>
- World Bank Group. (2007). *Uruguay - Equidad y calidad de la educación básica (Spanish)*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/781041468318569314/Uruguay-Equidad-y-calidad-de-la-educacion-basica>
- Wößmann, L. (2003). Schooling Resources, Educational Institutions and Student Performance: The International Evidence. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65, 117-170. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/1468-0084.00045>
- Zambrano, J. (2013). Análisis multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para grado cuarto de educación básica primaria en Colombia. *Sociedad y Economía.*, 25, 205-236. <https://www.redalyc.org/pdf/996/99629494009.pdf>
- Zambrano, J. (2016). Un estudio multinivel del rendimiento escolar en matemáticas para tercer grado de educación básica primaria en América Latina. *Coyuntura económica: Investigación económica y social*, 41, 91-120. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i30.3902>
- Zinovyeva, N., Felgueroso, F., & Vazquez, P. (2014). Immigration and student achievement in Spain: evidence from PISA. *SERIEs*, 5(1), 25-60. <https://doi.org/10.1007/s13209-013-0101-7>

# 7. ANEXOS

Anexo 7.1 Edades de los alumnos



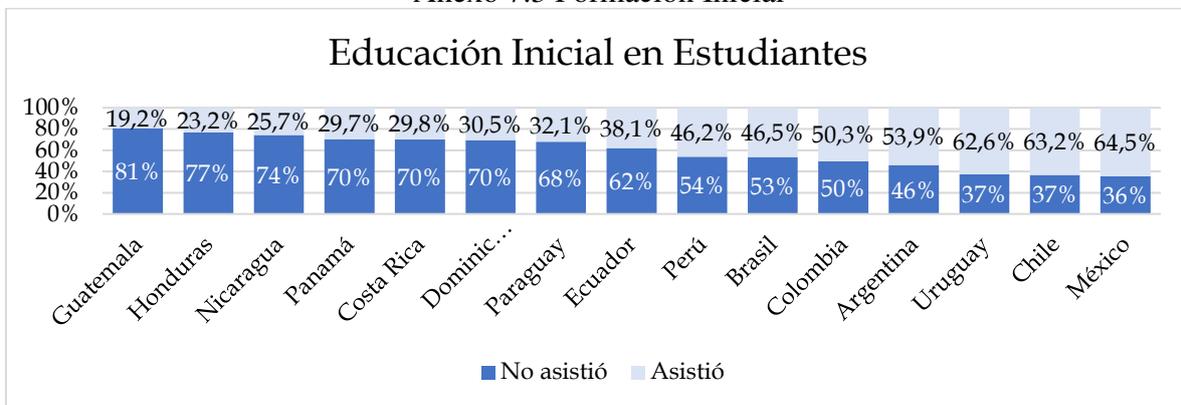
Elaboración: Autor

Anexo 7.2 Estudiantes por género



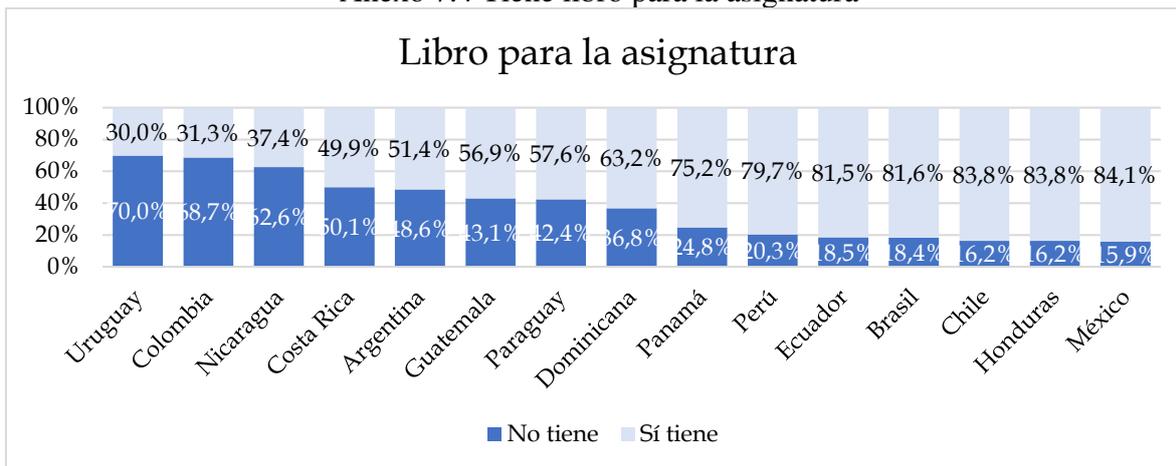
Elaboración: Autor

Anexo 7.3 Formación Inicial



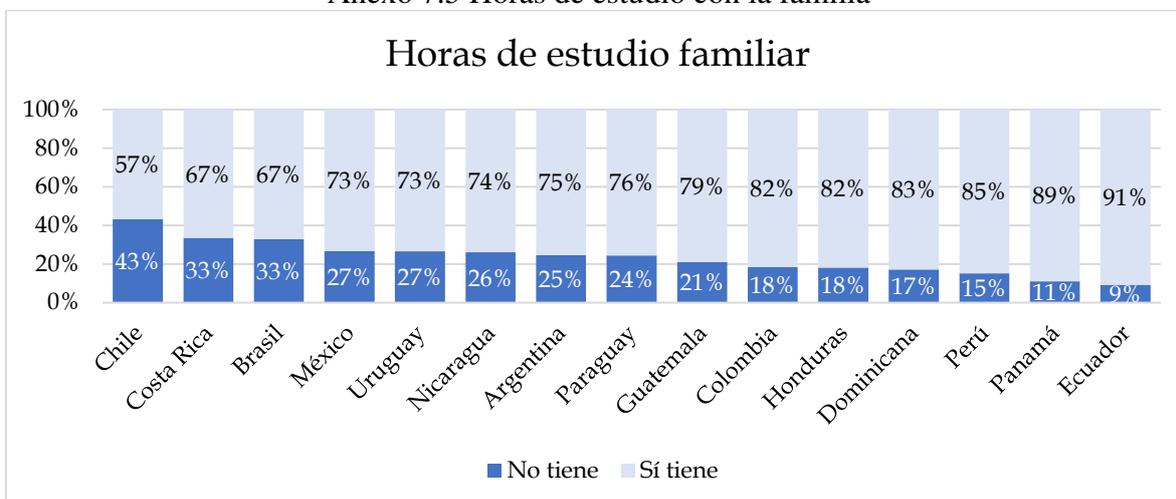
Elaboración: Autor

### Anexo 7.4 Tiene libro para la asignatura



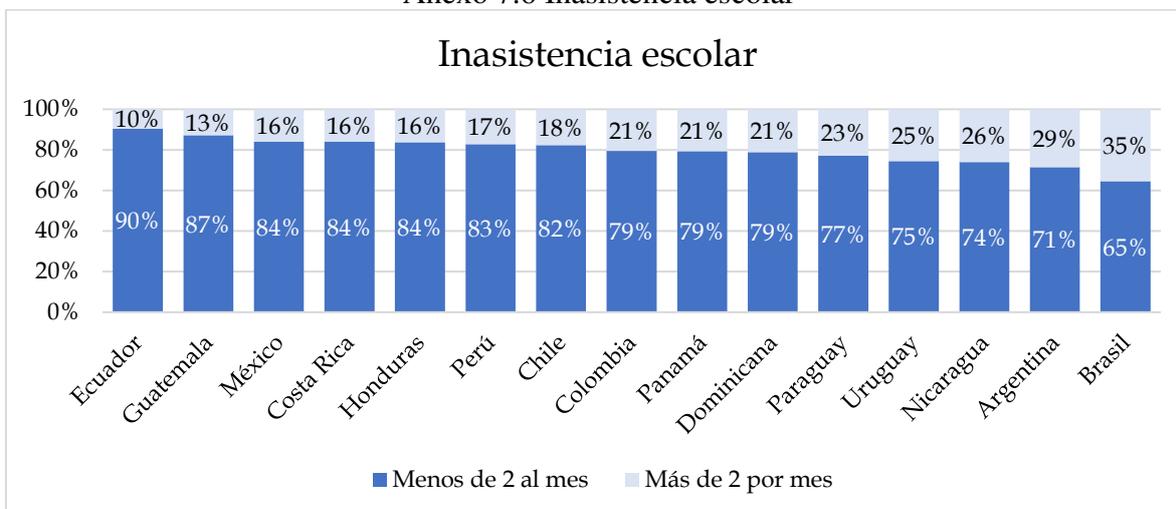
Elaboración: Autor

### Anexo 7.5 Horas de estudio con la familia



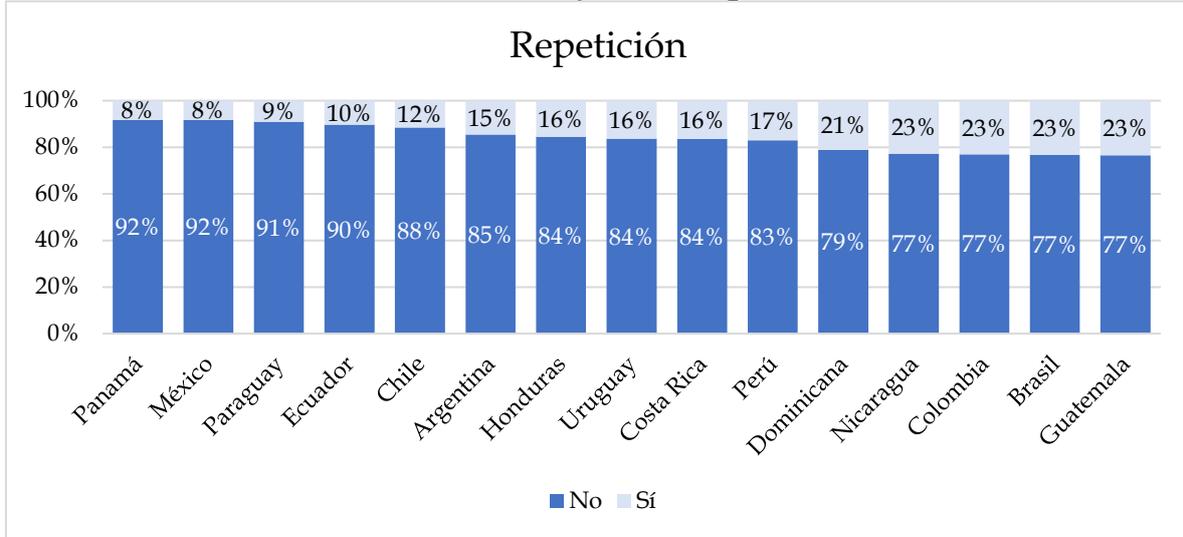
Elaboración: Autor

### Anexo 7.6 Inasistencia escolar



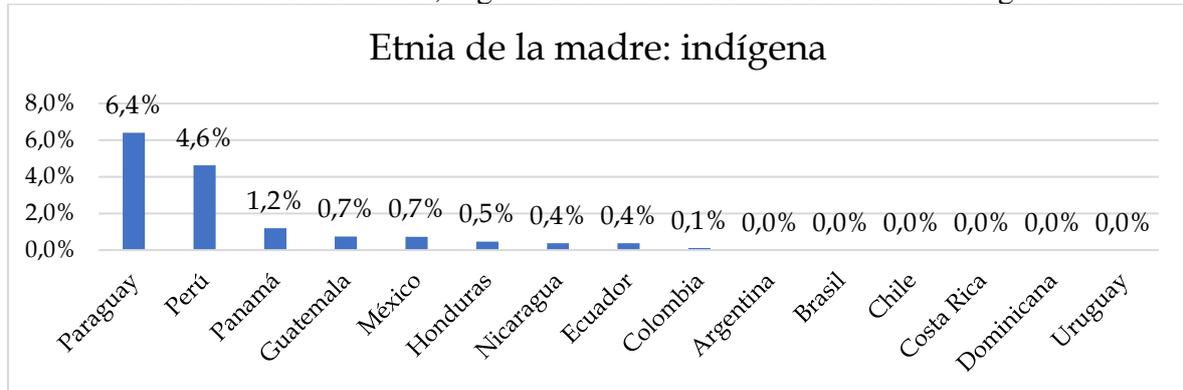
Elaboración: Autor

Anexo 7.7 Repetición de grado



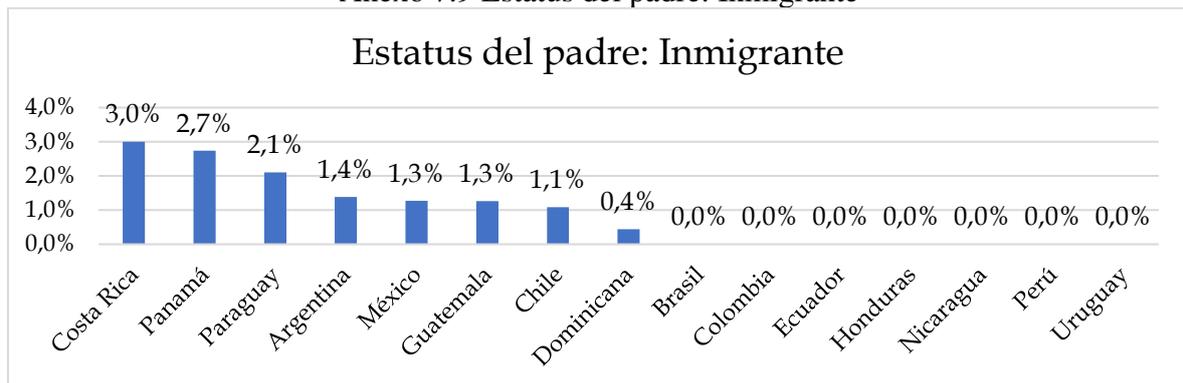
Elaboración: Autor

Anexo 7.8 Etnia de la madre, según característica de hablante de una lengua nativa



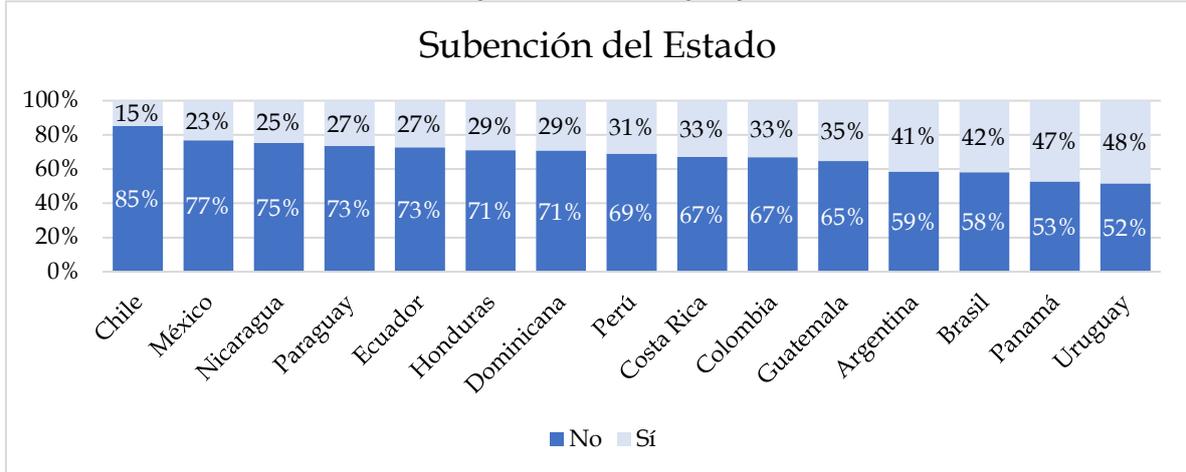
Elaboración: Autor

Anexo 7.9 Estatus del padre: Inmigrante



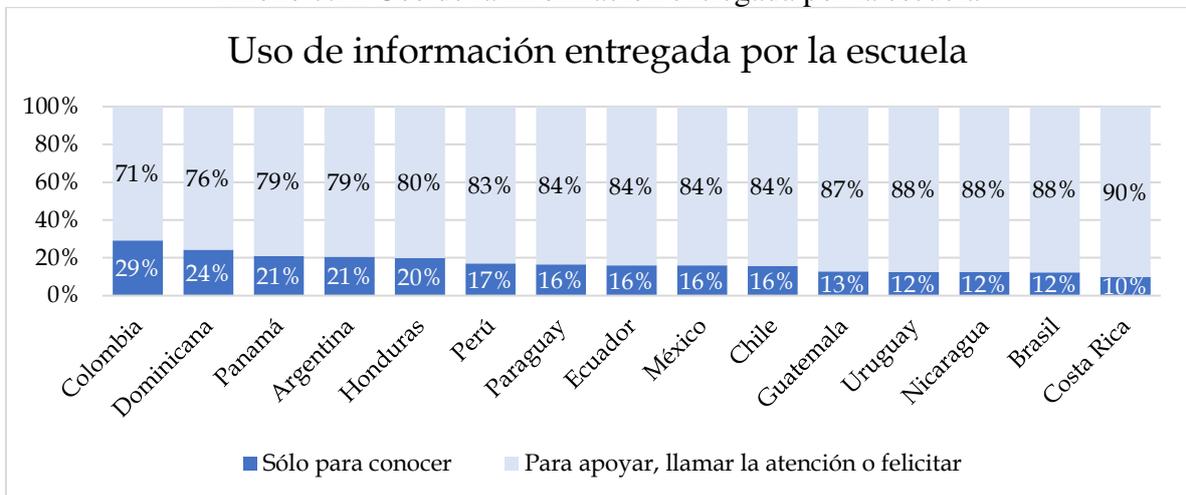
Elaboración: Autor

Anexo 7.10 Recepción de dinero por parte del Estado



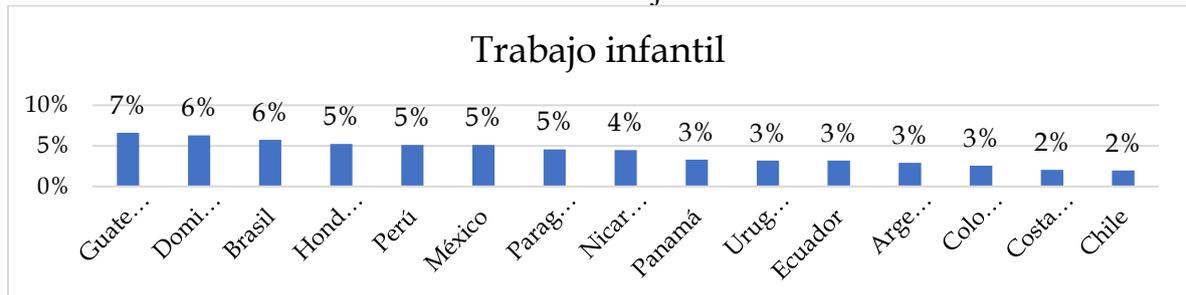
Elaboración: Autor

Anexo 7.11 Uso de la información entregada por la escuela



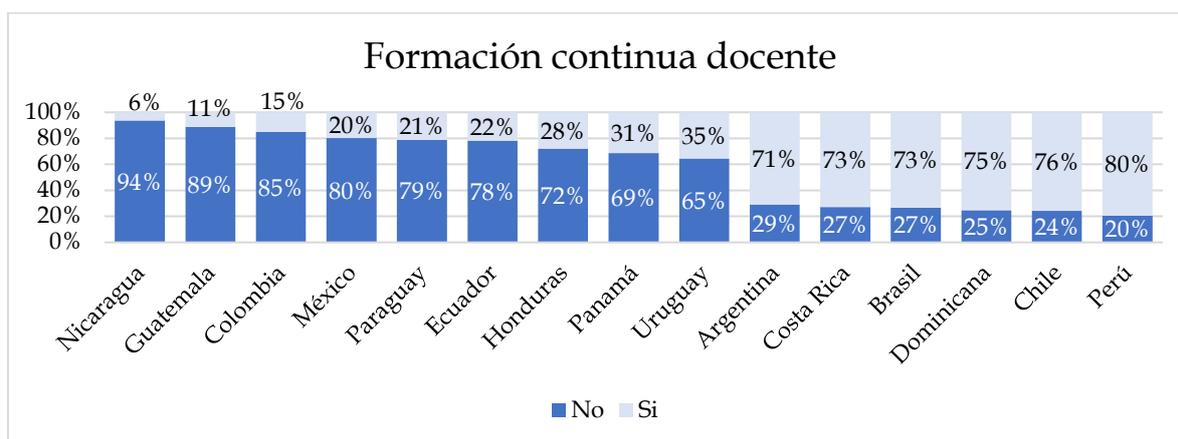
Elaboración: Autor

Anexo 7.12 Trabajo infantil



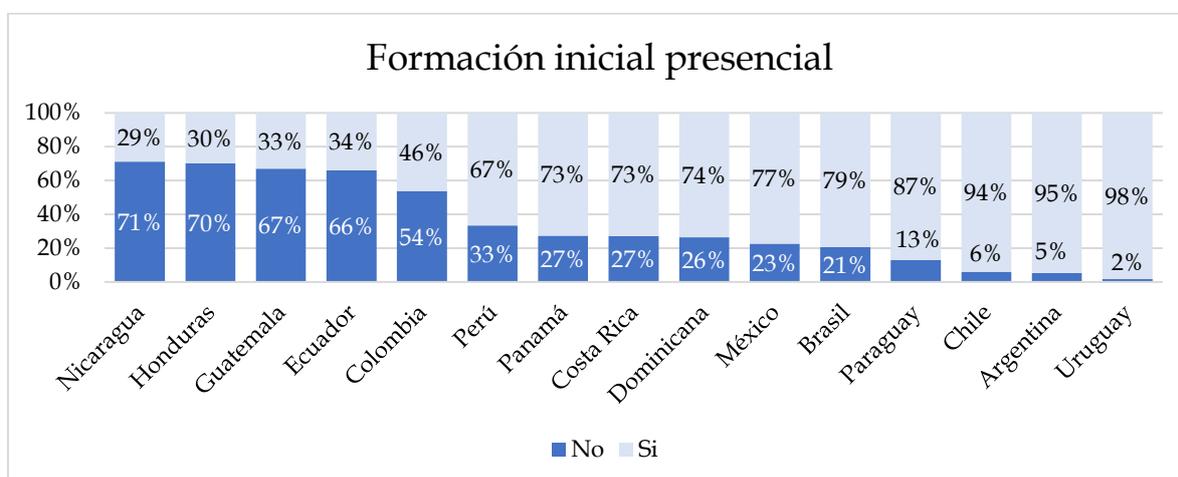
Elaboración: Autor

### Anexo 7.13 Formación continua docente



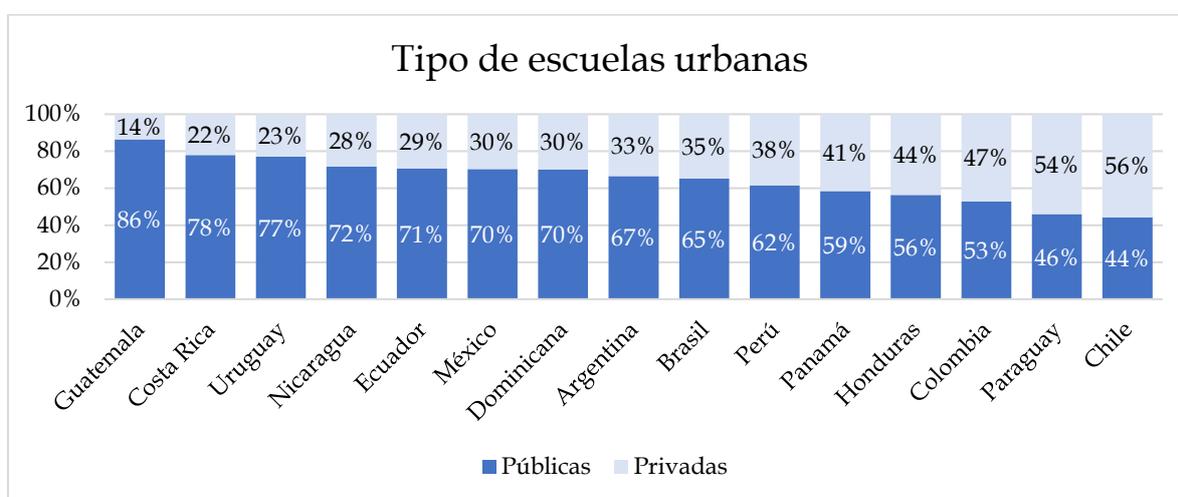
Elaboración: Autor

### Anexo 7.14 Formación inicial del docente en modalidad presencial



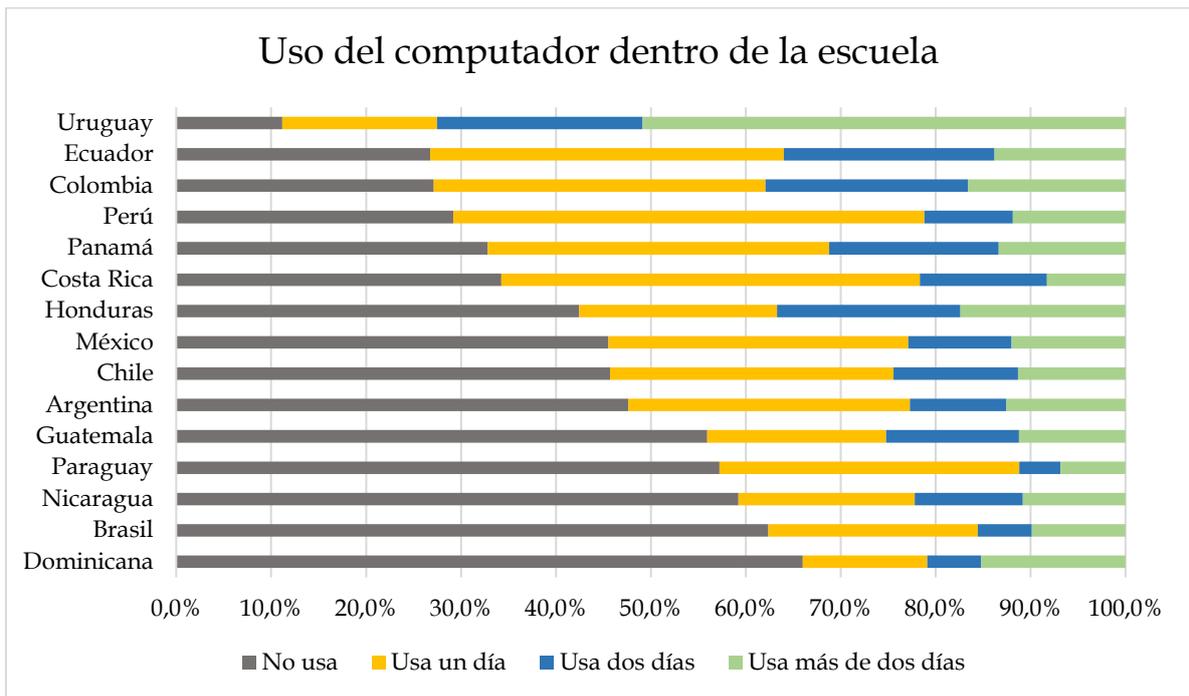
Elaboración: Autor

### Anexo 7.15 Tipos de escuelas urbanas

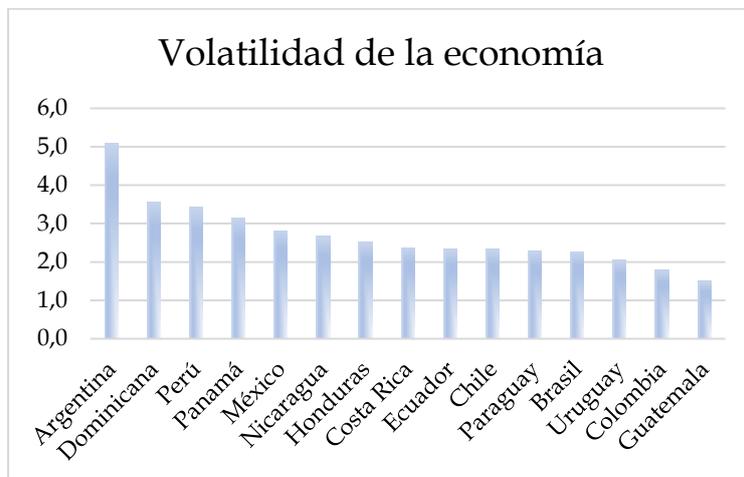


Elaboración: Autor

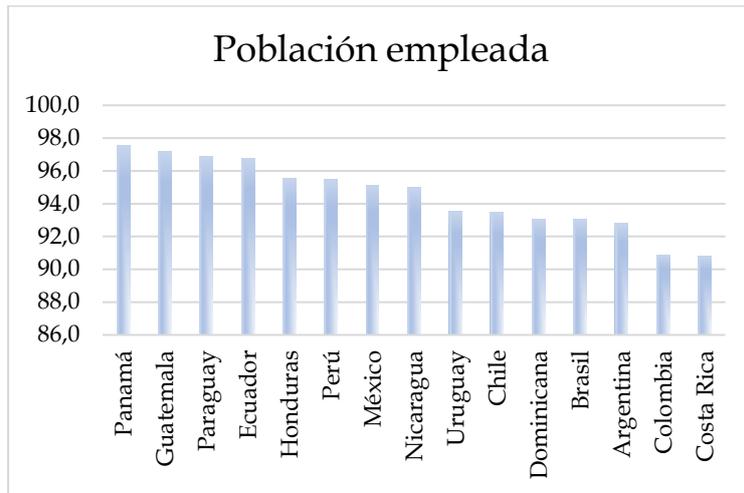
### Anexo 7.16 Uso del computador dentro de la escuela



### Anexo 7.17 Volatilidad de la economía

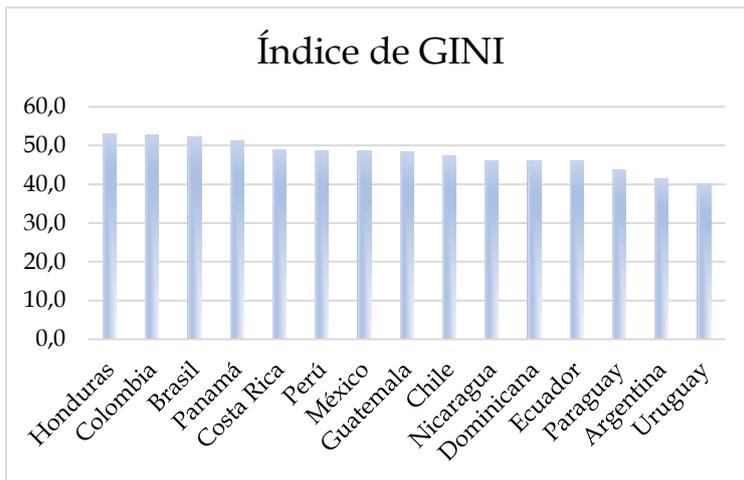


Anexo 7.18 Porcentaje de población empleada



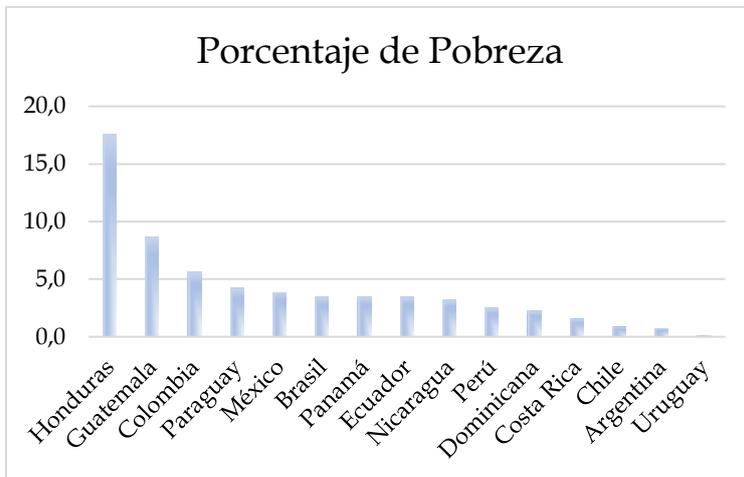
Elaboración: Autor

Anexo 7.19 Índice de GINI



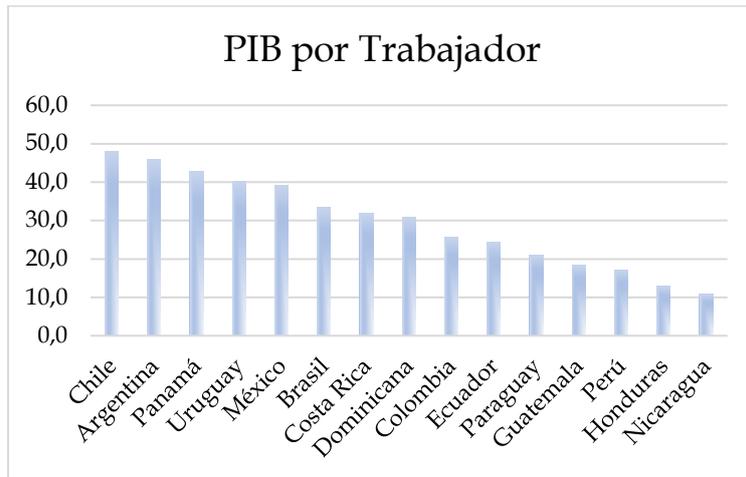
Elaboración: Autor

Anexo 7.20 Porcentaje de pobreza



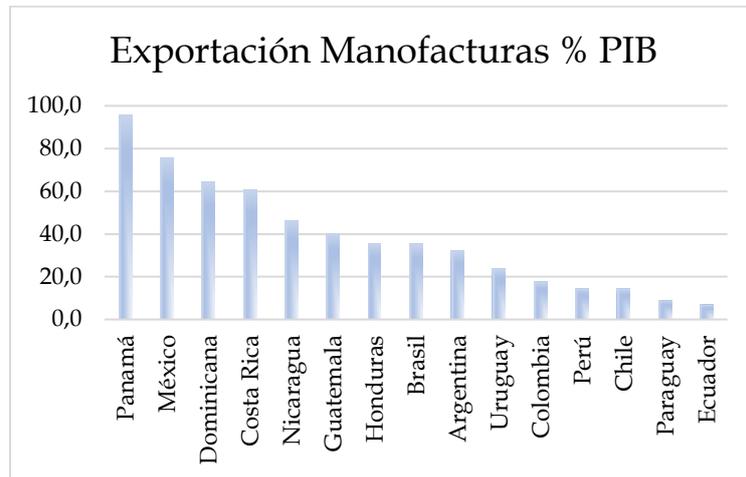
Elaboración: Autor

### Anexo 7.21 PIB por trabajador



Elaboración: Autor

### Anexo 7.22 Exportación de manufacturas



Elaboración: Autor