

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**Disertación previa a la obtención del título de magíster en  
Economía, mención en Políticas Públicas**

***Pandemia y el cierre de escuelas, análisis de las  
consecuencias:***

***Cálculo de la pérdida de ingresos futuros de los estudiantes  
ecuatorianos***

**Eco. Vito Eduardo Custode Vallejo**

**vecustode@puce.edu.ec**

**Directora: Mrt. Mónica Mancheno**

**MPMANCHENO@puce.edu.ec**

**Quito, 8 de febrero de 2022**

## ***Resumen***

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar el impacto que tuvo la pandemia por COVID-19 sobre la educación, determinando el efecto que tendrá sobre los ingresos futuros de los y las estudiantes que cursan la educación básica. Tras el análisis de los principales autores y postulados de la teoría de Capital Humano se determinó que la escolaridad es una de las variables más influyentes para este, y mediante la ecuación propuesta por Mincer, se calculó el valor de un año de escolaridad en el país previo a la pandemia. Esto se contrastó con los indicadores educativos previos y durante la pandemia, y las estrategias realizadas por el gobierno para mitigar los efectos negativos causados por el cierre de escuelas. De esta manera se determinó el rendimiento aproximado que tendrá la educación remota de emergencia dentro del país en varios escenarios, y a su vez, se realizó una comparación de un año normal de escolaridad. Finalmente, se creó un contraste el cual permitió determinar cuál será la pérdida en ingresos futuros los estudiantes debido al cierre de escuelas, en los diferentes escenarios propuestos. Esta pérdida se encuentra entre los \$ 24.581.804.730 y los \$ 32.658.683.427 dólares americanos correspondientes al primer año de la pandemia.

*Palabras Clave:* Educación, Capital Humano, Mincer, Ingresos, COVID-19.

## **Dedicatoria**

*Dedico esta tesis a mi madre que sin ella no lo habría logrado, a mi tía por siempre impulsarme a ser mejor, a mi novia por acompañarme, apoyarme en cada parte del proceso y a mi tutora por las incansables horas de trabajo. Bastantes de mis logros incluyendo los de esta nueva etapa se los debo a ustedes.*

# **Pandemia y el cierre de escuelas, análisis de las consecuencias:**

## **Cálculo de la pérdida de ingresos futuros de los estudiantes ecuatorianos**

Resumen.....	2
Dedicatoria .....	3
Índice de lustraciones .....	7
Índice de Tablas.....	9
Acrónimos .....	10
Introducción .....	11
Preguntas de investigación .....	12
Pregunta general:.....	12
Preguntas específicas:.....	13
Fundamentación Teórica.....	14
Antecedentes Históricos de la teoría del Capital Humano.....	14
Capital Humano .....	14
Valoración del Capital Humano .....	16
Función de ingresos Minceriana .....	17
Resultados del uso ecuación de Mincer en Ecuador.....	20
Efectos de cierres de escuelas .....	20
Pérdida de escolaridad por desastres de origen naturales.....	21
Estudios Previos.....	22
Banco Mundial .....	22
Estudio OECD .....	23

Metodología.....	25
Tipo de investigación .....	25
Fuentes de información .....	25
Procedimiento metodológico .....	25
Variables e indicadores.....	27
Supuestos utilizados .....	27
Capítulo I: Estado del sistema educativo en el Ecuador.....	29
La Educación como derecho .....	29
Sistema educativo ecuatoriano .....	29
Información del sistema educativo.....	30
Condiciones tecnológicas previas a la pandemia.....	36
Indicadores educativos durante la pandemia .....	39
Capítulo II: Consecuencias sobre el aprendizaje a causa de la pandemia .....	44
Importancia de la educación .....	44
Consecuencias de la Educación remota de emergencia .....	45
Estrategias para la educación remota de emergencia.....	49
Pérdidas en escolaridad.....	50
Pérdidas en aprendizaje .....	51
Capítulo III: Cálculo de la pérdida de ingresos para estudiantes ecuatorianos .....	53
Descripción de Variables.....	53
Estimación de la ecuación de Mincer para Ecuador .....	59
Elección de modelo .....	62

Valoración monetaria de la pérdida en ingresos por cierre de las escuelas (escenarios) .....	64
Valoración monetaria de la pérdida en ingresos por cierre de las escuelas diferenciada por nivel de ingreso de los hogares de los estudiantes .....	65
Conclusiones.....	67
Recomendaciones.....	68
Referencias bibliográficas .....	69
Anexo A Pruebas de Hipótesis .....	74
Anexo B pruebas modelo .....	77

# Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Estudiantes por sostenimiento 2014-2015 a 2019-2020 .....	30
Ilustración 2 Porcentaje de deserción por nivel educativo .....	31
Ilustración 3 Pirámide poblacional del Ecuador 2010-2019 .....	32
Ilustración 4 Estudiantes de la educación básica por sostenimiento en el periodo 2019-2020 .....	32
Ilustración 5 Número de docentes por sostenimiento .....	33
Ilustración 6 Modalidad de contrato a los docentes .....	34
Ilustración 7 Número de instituciones por sostenimiento .....	35
Ilustración 8 Presupuesto anual devengado para educación .....	36
Ilustración 9 Acceso a recursos educativos por tipo de recurso .....	40
Ilustración 10 Medios principales que utiliza para la comunicación con el docente, 3 medio principales .....	41
Ilustración 11 Acceso a recursos educativos por nivel Socioeconómico .....	41
Ilustración 12 Horas promedio de asistencia clases diaria .....	42
Ilustración 13 Número promedio de horas dedicados a clases y tareas en hogares según tipo de sostenimiento de la institución educativa. ....	43
Ilustración 14 Porcentaje de NNA asistencia a la educación durante la pandemia por nivel de educación .....	46
Ilustración 15 Problemas principales en este modelo de aprendizaje, 3 problemas principales .....	47
Ilustración 16 Porcentaje de alumnos que han considerado retirarse .....	48
Ilustración 17 Porcentaje de no Promoción por nivel educativo .....	48
Ilustración 18 Años de escolaridad promedio por género .....	54
Ilustración 19 Años de escolaridad promedio por área geográfica .....	55

Ilustración 20 Años de escolaridad promedio por condición de pobreza .....	56
Ilustración 21 Ingreso promedio por género .....	57
Ilustración 22 Ingreso promedio por área geográfica .....	57
Ilustración 23 Gráfico de dispersión ingresos, años de escolaridad .....	58



## Índice de Tablas

Tabla 1 Variables e indicadores a utilizar en la investigación.....	27
Tabla 2 Porcentaje de acceso al servicio de internet a los hogares ecuatorianos .....	37
Tabla 3 Porcentaje de hogares con al menos un computador .....	37
Tabla 4 Equipamiento tecnológico del hogar a nivel nacional .....	38
Tabla 5 Porcentaje de personas analfabetas digitales.....	39
Tabla 6 Causas por la no asistencia a clases.....	46
Tabla 7 Efectividad de la educación remota de emergencia para cada nivel de ingresos.....	52
Tabla 8 Porcentaje de población por nivel escolar.....	53
Tabla 9 Años promedio de escolaridad por autoidentificación étnica .....	55
Tabla 10 Ingreso promedio por nivel de instrucción.....	56
Tabla 11 Ingreso promedio por autoidentificación étnica .....	58
Tabla 12 Comparaciones del rendimiento de la escolaridad para el Ecuador .....	61
Tabla 13 interpretación de los coeficientes del modelo Heckit .....	63
Tabla 14 Comparación años de escolaridad normal contra año de escolaridad en pandemia .....	64
Tabla 15 Comparación de la pérdida monetaria por nivel de ingreso .....	66

## **Acrónimos**

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe

ECV. Encuesta de condiciones de Vida

EGB. Educación General Básica

ENEMDU. Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo

ICH. Índice de Capital Humano

INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

LOEI. Ley Orgánica de Educación Intercultural

MC2E. Mínimos Cuadrados en dos etapas

MCO. Mínimos Cuadrados Ordinarios

MinEduc. Ministerio de Educación

NNA. Niños, niñas y adolescentes

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OIT. Organización Internacional del Trabajo

OMS. Organización Mundial de la Salud

PIB. Producto Interno Bruto

PISA. Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos

PPVT. Prueba de Vocabulario de Imágenes de Peabod

TIC. Tecnologías de información y comunicaciones

TIR. Tasa Interna de Retorno

UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNICEF. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

## ***Introducción***

A partir del 13 de marzo del 2020, el Ecuador acogió la medida de cerrar la totalidad de sus escuelas, al igual que el resto de los países de Latinoamérica, dejando a más de 4 millones de niños, niñas y adolescentes (NNA) sin asistir a clases presenciales, enfrentándose a los desafíos de la educación remota. Al ser una situación sin precedentes y tener el potencial de afectar significativamente los ingresos permanentes de los estudiantes ecuatorianos, este documento pretende describir y cuantificar las posibles consecuencias del cierre de las escuelas, y para que posteriormente, a partir de esta investigación se puedan desarrollar y aplicar medidas de política pública que sirvan para mitigar o resolver estos problemas.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO (2020) el cierre de escuelas tiene un alto coste social y económico para la población de todas las comunidades. Siendo su impacto más significativo para los NNA en situación de vulnerabilidad o marginalidad; los trastornos resultantes agravan las disparidades ya existentes en el sistema educativo y, también, en otros aspectos de sus vidas.

De acuerdo con el Banco Mundial (2020) los alumnos actualmente escolarizados pueden perder diez billones de dólares en ingresos producto del trabajo a lo largo de su vida laboral. Siendo esto equivalente a una décima parte del Producto Interno Bruto (PIB) del mundo, o a la mitad de la producción económica anual de Estados Unidos, o dos veces el gasto público mundial en educación primaria y secundaria que se realiza en un año.

Según el Banco Mundial (2021) en su informe "Actuemos ya para proteger el Capital Humano de nuestros niños: los costos y la respuesta ante el impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector educativo de América Latina y el Caribe", después de 10 meses (un año escolar) de escuelas cerradas, establece que el 71% de los estudiantes que cursaban los primeros años de la escuela secundaria podrían no ser capaces de entender de manera adecuada un texto de moderada extensión. Previo a la pandemia, esta cifra era de 55% y si los colegios continúan cerrados por otros tres meses el porcentaje subirá a 77%. A futuro, esta enorme merma de Capital Humano<sup>1</sup> y productividad se podría volver en una caída de ingresos agregados de los países a nivel regional de 1,7 billones de dólares, o aproximadamente 10% del cálculo base.

Debido a que el cierre de escuelas sucedió de forma abrupta y causó profundos cambios dentro del sistema educativo y la provisión de este, la educación recibida en este periodo no llamar educación

---

<sup>1</sup> Laroche, Merette y Ruggeri (1999, p. 89) definen el Capital Humano como la suma de habilidades innatas y del conocimiento y destrezas que los individuos adquieren y desarrollan a lo largo de su vida. (Laroche, Merette y Ruggeri, 1999, tomado de Giménez, 2005)

“virtual” o “a distancia” siendo el concepto más acertado el acuñado por Hodges, Moore, Lockee, Trust y Bond (2020) el de “educación remota de emergencia”, el cual requiere de ciertos elementos para su correcta implementación.

Teniendo en cuenta todo lo previamente descrito, en este documento se analizará el estado del sistema educativo antes de la pandemia, en el que se tomará en cuenta las condiciones tecnológicas previo a la emergencia sanitaria y los indicadores recogidos durante esta, para valorar sus fortalezas y debilidades frente al impacto negativo que está ligado al cierre de escuelas. En este contexto, se concluye que la situación en la que se encontraba el sistema educativo no era la adecuada para afrontar la emergencia, debido a que existe una gran brecha en el acceso a los recursos educativos básicos para esta nueva modalidad, y de mantener la medida de cierre de las escuelas se generarán consecuencias irrecuperables para la educación del país, siendo una pérdida mayor para los estudiantes que viven en hogares de menores ingresos.

Posterior al análisis situacional, se discutirá los efectos que trae la pandemia directamente sobre las variables educativas, los mismos que serán contrastados con las medidas de mitigación implementadas por el gobierno a través del Ministerio de Educación. De esta manera, se valorará la efectividad del primer año de educación remota frente a un año de educación regular, estableciendo y determinado diferentes escenarios. El resultado de este análisis muestra que la falta de recursos adecuados imposibilitó el acceso a una educación de calidad para la mayoría de la población, y la desconexión de los y las estudiantes hacia los docentes provocó que el aprendizaje obtenido en este periodo de tiempo, dada esta modalidad de educación remota de emergencia sea ineficiente e inequitativo, comprometiendo la adquisición de habilidades cognitivas.

Finalmente, y a partir de la teoría de Capital Humano se realizará una valoración monetaria sobre la pérdida de ingresos futuros de los estudiantes ecuatorianos que pertenecen a la educación básica en cada escenario propuesto, con el objetivo de medir las pérdidas monetarias que tendrá este grupo poblacional, en el caso de que no se implementen nuevas medidas de políticas públicas para la mitigación de las pérdidas de aprendizaje. Los resultados del análisis muestran que el impacto causado por la pandemia fue más profundo por las fuertes debilidades que poseía el sector educativo previamente, lo que en conclusión se materializa en una pérdida de miles de millones de dólares en ingresos futuros para los estudiantes y una reducción en Capital Humano para el Ecuador.

## **Preguntas de investigación**

### **Pregunta general:**

- ¿Cuáles son las consecuencias en los ingresos futuros de la población escolar ecuatoriana analizada en el nivel básico, debido al cierre de escuelas causado por la pandemia por COVID-19?

## **Preguntas específicas:**

- a) ¿Cuál es el impacto que ha provocado el cierre de escuelas en la escolaridad<sup>2</sup> de los niños y niñas que atienden a la educación básica, a causa de la pandemia?
- b) ¿Cuáles son las posibles consecuencias sobre el aprendizaje en situaciones de educación remota junto con ausencia de medios adecuados para recibir la formación?
- c) ¿Cuál es el posible efecto sobre los ingresos futuros de la población escolar ecuatoriana analizada por los impactos de la pandemia por COVID-19?

---

<sup>2</sup> De acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador se entiende como escolaridad al número promedio de años electivos aprobados en instituciones de educación formal en los niveles de educación básica, bachillerato, superior universitario, superiores no universitarios y postgrado para personas de 24 años y más.

# ***Fundamentación Teórica***

## **Antecedentes Históricos de la teoría del Capital Humano**

Al analizar el concepto de Capital Humano, generalmente este habla de la relación entre las habilidades y conocimientos que tiene una persona, las cuales son claves para su supervivencia y desarrollo, siendo la educación formal e informal una parte fundamental para la construcción de este. El concepto de Capital Humano no es nuevo, diversas escuelas de pensamiento económico lo han estudiado, y lo definen como la relación entre formación y capacidad y cómo estos van a repercutir directamente sobre los ingresos y el empleo.

Uno de los primeros en plasmar esta relación fue Adam Smith, que en su libro *Riqueza de las Naciones* (1776) menciona la relación existente entre la riqueza y el trabajo de los individuos. El autor considera que, al obtener nuevas habilidades y conocimientos, estos son parte de la formación de capital fijo, y que al igual que los otros componentes del capital generan riqueza a quienes inviertan en su desarrollo, por lo que enuncia lo siguiente:

“la mejora de destreza de un trabajador ha de ser considerada igual que una máquina cara (o un instrumento de negocio) que contiene trabajo: aunque a la hora de producirla se incurre en un gasto, éste queda compensado por el flujo de beneficios que genera” (Smith 1776/1994 tomado de Falgueras, 2008).

Otro economista de la escuela clásica que esboza conceptos predecesores para la teoría del Capital Humano es Jean-Baptiste Say, el cual plantea que el conocimiento es indispensable en la producción de cualquier bien, debido a que es parte de las tres fases en las que se desarrolla el proceso productivo, como se encuentra detallado en Falgueras (2008):

“De esta manera para producir un bien es necesario, en primer lugar, estudiar y conocer las leyes de la naturaleza: “una cerradura nunca podría construirse sin conocer previamente las propiedades del metal, el método de extracción de la mina, así como los métodos para dar forma al metal”. En segundo lugar, se necesita que estos conocimientos se apliquen a un propósito útil: “por ejemplo, la convicción de que una determinada forma comunicada al metal dará como resultado un medio que sirva para mantener cerrada una puerta para todas las personas, excepto para la que posea la llave” (Say 1880/1964 tomado de Falgueras, 2008).

## **Capital Humano**

De acuerdo con Giménez (2005) “Aunque los trabajos teóricos y empíricos que emplean el concepto de Capital Humano son muy numerosos, no hay una definición generalmente aceptada de él, y en muchos casos se le identifica con educación formal”.

El Capital Humano como concepto económico se dio a conocer gracias al aporte de autores como Gary Becker y Theodore Schultz, en sus publicaciones "Capital Humano" Becker (1964), "Formación de Capital por educación" (Schultz, 1960) e "Inversión en Capital Humano" (Schultz T. , 1961).

De acuerdo con Schultz (1961) los conocimientos y cualificaciones que un individuo posee pueden ser entendidas como capital, las mismas que son producto de una inversión del individuo. De esta manera, el incremento de los ingresos reales del trabajador es por esta inversión, debido a factores como: la educación, la capacitación dentro del trabajo y la migración selectiva. Con esta premisa, Becker (1964) creó la formalización de la teoría del Capital Humano, definiéndolo como el conjunto de características o capacidades productivas que se han desarrollado por los conocimientos aprendidos, siendo la educación formal la que permite la acumulación de este capital; dentro de su teoría el instrumento de análisis son los rendimientos que se tiene sobre la inversión educativa, siendo estos rendimientos privados, sociales y los de costo beneficio.

Esta relación entre la educación formal y la productividad del individuo fue revisada posteriormente en Becker (1993), donde el autor concluyó que:

"Son capital no sólo una cuenta bancaria, una planta de laminación o una cadena de montaje, sino también la escolarización, el aprendizaje que entraña llegar a programar un ordenador o las vacunas contra las enfermedades. Capital significa que tienen durabilidad, que duran largo tiempo, producen riqueza, son productivos y dan servicios. Por tanto, la inversión en educación, en formación en el lugar de trabajo y en salud, también son capital, ya que ayudan a aumentar las ganancias, la productividad y la salud de quien recibe este tipo de capital y, normalmente, durante toda su vida. En lo que difieren de otras formas de capital es en que están ligadas al individuo, y son parte de él" (p. 3).

Laroche, Merette y Ruggeri (1999) afirman que la definición tradicional de Capital Humano debería abordar temas como el potencial de captación de Capital Humano, así como el capital poseído. Definiendo al Capital Humano como: "[...] la suma de habilidades innatas y del conocimiento y destrezas que los individuos adquieren y desarrollan a lo largo de su vida" (p.89).

El Banco Mundial (2019), en su informe "La naturaleza cambiante del trabajo" define al Capital Humano como un conjunto de factores que se van acumulando dentro de los individuos de una sociedad para volverlos más productivos, estos factores no son únicamente producidos por los individuos, sino también vienen de inversiones que hacen los gobiernos.

"El capital humano son los conocimientos, las capacidades y la salud que las personas acumulan y en los que invierten a lo largo de su vida y que les permiten desplegar su potencial como miembros productivos de la sociedad. Invertir en las personas a través de la nutrición, la atención médica, la educación de calidad, el empleo y las capacidades ayuda a desarrollar el capital humano, lo que resulta clave para poner fin a la pobreza extrema y crear sociedades más inclusivas".

## Valoración del Capital Humano

Schultz (1972, como se cita en Villalobos Monroy & Pedroza Florer, 2009) establece una forma de cuantificar la inversión en Capital Humano de una manera diferente a la que se hacen otros gastos, llegando a la siguiente conclusión:

“Calcular la inversión humana a través de su rendimiento más que a través de su coste. Mientras que cualquier aumento de la capacidad producida por la inversión humana se convierte en una parte del agente humano y por lo tanto no puede ser objeto de venta, está, sin embargo, “en relación con el mercado” al afectar a los sueldos y salarios que puede percibir el agente humano. El aumento resultante de los ingresos es el rendimiento de la inversión.” (p. 275).

Jacob Mincer (1974) afirma que la educación es un elemento principal para el crecimiento de los salarios, describiendo analíticamente elementos que contribuyen a la formación y acumulación del Capital Humano; el autor supone que el individuo que decide permanecer estudiando en vez de ingresar al mercado laboral espera poder recibir réditos de sus estudios a través de un mayor ingreso.

“[...] la educación es vista como una inversión en el inventario de habilidades o la formación del "capital" humano. La educación puede afectar las tasas de ganancias o ganancias por unidad de tiempo trabajado; puede afectar la participación de la fuerza laboral, especialmente en las diferentes etapas de ciclo vital; y puede afectar las cantidades de tiempo trabajado como se refleja por la frecuencia y la duración del desempleo y empleo.” (p. 71).

Thurow (1978), afirma que existe una relación directa entre la productividad y la instrucción educativa, y si el salario se paga en función de la productividad marginal que tenga el individuo, el aumento de la escolaridad va a causar un aumento en el salario.

“un aumento de la productividad del individuo, a través de una mayor instrucción educativa, aumentará la productividad marginal de la persona, y si el trabajo se paga de acuerdo con lo que se produce, entonces este aumento en la formación del individuo se espera incremente su remuneración futura.” (p. 29).

Card y Krueger (1992, como se cita en Salas, 2008), en sus estudios plantean no utilizar las notas o resultados de exámenes como medida del resultado del proceso educativo, sino usar los ingresos de los estudiantes una vez se encuentren en el mercado de trabajo como medida del producto escolar. Dado lo expresado, afirman que:

“[...] hay una significativa e importante relación entre el gasto de las escuelas —y la calidad de los recursos educativos— y los ingresos de los individuos en el mercado de trabajo. Un incremento del gasto escolar se asocia con un incremento en los ingresos de los estudiantes más tarde en su vida” (p. 85).



En Becker (1993, como se cita en Falgueras, 2008) también establece un marco teórico para calcular los efectos que tiene la inversión de Capital Humano sobre los ingresos del trabajo, siendo esto una variación de la tasa interna de rentabilidad de la inversión en Capital Humano. Este modelo se caracteriza, por su extremada simplicidad, pues lo que hace, para determinar la tasa interna de rentabilidad de una inversión concreta en Capital Humano, es comparar las tasas de retorno generadas por dos actividades diferentes: una, en la que se invierte en Capital Humano, y otra, en la que no se invierte nada en Capital Humano durante el periodo considerado.

De acuerdo con Niera (2003) en la teoría del Capital Humano se puede tomar a la educación como un tipo de inversión, debido a que representará una renta adicional que no obtendría en el caso de que no haya generado este capital. De esta manera se trata de una inversión sobre el individuo, ganando el calificativo de "Capital Humano".

Salas (2008) indica que, mientras mayor sea la inversión en Capital Humano de un individuo, mayor será su productividad; y si las empresas pagan de acuerdo con lo que produce el individuo, entonces esta inversión educativa provocará una mayor retribución salarial por parte de la empresa. Por lo tanto, las diferencias salariales en el mercado laboral se darán debido a la diferencia en la productividad de los trabajadores, generadas por la inversión educativa.

En 2008, Falgueras concluyó en que la forma de medir la rentabilidad del Capital Humano está en el análisis de la "tasa de retorno". Es decir, la proporción en la que aumentan los ingresos debido al aumento de un año de educación, en comparación con los ingresos que obtendrían con un año menos de escolaridad, cuando la relación entre salario recibido e inversión es directa y creciente, el individuo reservará un fondo para educación debido a la motivación que tiene para recibir este retorno.

"[...] por ejemplo, si la tasa de retorno de la educación superior es del 20%, se espera que el ingreso promedio de un profesional aumente en el 20% por cada año que estudie en la universidad, comparado con el trabajador que sólo cursó educación media" (p. 34).

Autores como Azqueta y Gavaldón (2020) han establecido métodos para valorar la inversión en educación, comparándola con otro tipo de inversiones, y de esta manera poder determinar el cálculo de su rentabilidad;

"La Tasa Interna de Retorno (TIR) de la inversión en educación, como es de sobra conocido, refleja la rentabilidad del último dólar invertido en una actividad educativa, mostrando el valor de la tasa de interés real que el sector financiero tendría que ofrecer para igualar los beneficios de esta inversión" (p. 6).

## **Función de ingresos Minceriana**

Para entender la función de ingresos Minceriana, es necesario tomar en cuenta todos los elementos que la componen, es decir sus características y problemas econométricos planteados, por lo que el

modelo de elección escolar de Card (1999 como se citó en Barceinas, 2001) es un buen punto de partida, debido a que en el mismo se analiza cómo los individuos deciden su inversión en escolaridad basados en el cambio marginal de los valores presentes de los ingresos y la tasa marginal de sustitución intertemporal.

Donde  $y(S)$  es el nivel promedio de ingresos que obtiene el individuo, en un periodo específico si consigue el nivel de escolaridad  $S$ , y  $h(s)$  representa el costo de educación asociado a la obtención del año escolar  $S$ . De esta manera se supone que el individuo se enfrenta a una función de utilidad  $U(S, y)$  donde:

$$U(S, y) = \log(y) - h(s) \quad (1)$$

Es necesario traer a valor presente estos flujos debido a que los individuos descuentan sus ingresos futuros, por lo que se usa una generalización de la función objetivo del valor presente descontado, suponiendo una tasa  $r$ .

$$\int_s^{\infty} y(S)e^{rt} = \frac{y(S)e^{-rS}}{r}$$

Si, como la función objetivo del valor presente descontado establece,  $h(s) = rS$ , entonces se deduce que la elección óptima de escolaridad está determinada por las condiciones de primer orden:

$$h'(s) = \frac{y'(S)}{y(S)}$$

Con el objetivo de encontrar una solución al problema planteado, es necesario distinguir los dos orígenes posibles de heterogeneidad individual para preferir la escolaridad óptima: las diferencias en los costes de educación  $h(s)$ , y las diferencias en los beneficios económicos de la escolaridad representada en el rendimiento marginal de la educación  $y'(S)/y(S)$ , demostrándolas en las siguientes especificaciones:

$$\frac{y'(S)}{y(S)} = b_i - k_1 S \quad (2)$$

$$h'(s) = r_i + k_2 S \quad (3)$$

Donde  $b_i$  y  $r_i$  son variables aleatorias y  $k_1$  y  $k_2$  son constantes no negativas. La escolaridad óptima ( $S^*$ ) dentro de esta especificación es lineal en base a la heterogeneidad de los individuos:

$$S_i^* = \frac{(b_i - r_i)}{k} \quad (4)$$

Donde  $k = k_1 + k_2$ , y  $b_i$  sigue una función de distribución con media  $\bar{b}$ . Como la escolaridad corresponde a los primeros años de vida, los individuos no necesariamente conocen los parámetros de esta función de ingresos propia, cuando hacen esta elección de escolaridad. De esta manera,  $b_i$  teóricamente representa la estimación individual más acertada de los ingresos obtenidos por año de educación y que, por simplicidad, se supondrá conocida al principio del ciclo vital y constante en el tiempo. Paralelamente, la derivación de la ecuación (4) lleva al nivel óptimo de escolaridad, de esta manera el rendimiento de la educación marginal individual es:

$$\beta_i = b_i - k_1 S_i^* = b_i \left(1 - \frac{k_1}{k}\right) + r_i \frac{k_1}{k}$$

En este caso,  $\bar{\beta} = E(\beta_i) = E(b_i - k_1 S) = \bar{b} - k_1 \bar{S}$  es el rendimiento marginal promedio poblacional de la educación, que debe ser interpretado como el incremento esperado en el logaritmo de los ingresos promedios, si una muestra aleatoria de la población adquiere una unidad adicional de educación.

Al analizar la escolaridad y los ingresos y al integrar la especificación sobre  $S$ , la ecuación (2) puede derivarse un modelo de tipo logarítmico:

$$\log y_i = \alpha_i + b_i S_i - \frac{1}{2} k_i S_i^2$$

Donde  $\alpha_i$  es la constante de integración específica a la persona. Esta ecuación forma una versión general función de Mincer en donde las heterogeneidades que pueden existir en los individuos perturban a la intersección ( $\alpha_i$ ) y a la pendiente ( $b_i$ ). Siendo la siguiente expresión una mejor manera de representar al modelo:

$$\log y_i = a_0 + \bar{b} S_i - \frac{1}{2} k_1 S_i^2 + a_i + (b_i - \bar{b}) S_i \quad (5)$$

Donde  $a_i = \alpha_i - a_0$  tiene media cero. Las ecuaciones (4) y (5) son un sistema de dos ecuaciones de escolaridad e ingresos en términos de las variables aleatorias  $a_i$ ,  $b_i$  y  $r_i$ . Siendo el beneficio marginal de la educación variable en cada individuo dentro de la especificación de este modelo.

El desarrollo teórico realizado anteriormente halla aplicación empírica en las "funciones de ingresos mincerianas", que son las regresiones de tasas de salarios individuales en un vector de variables individuales, ambientales y de mercado que modifican el salario. Siendo su función típica la siguiente:

$$\ln y = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 x + \beta_3 x^2 + \varepsilon$$

Donde  $y$  son los ingresos por un periodo específico,  $S$  los años de escolaridad que cuenta el individuo y  $x$  la experiencia de este. Teóricamente  $\beta_1$  y  $\beta_2$  deben ser positivos, y  $\beta_3$  negativo. El parámetro  $\beta_1$  aproxima la tasa privada de rentabilidad de la educación. La experiencia en general no es una variable que se pueda observar de manera directa, por lo que se usa tradicionalmente la experiencia potencial,

la misma que se calcula como el resultado de la edad menos la escolaridad y menos los 6 años previos al inicio de la escolaridad.

## **Resultados del uso ecuación de Mincer en Ecuador**

En el estudio realizado por Estrada-Carrera, Vásquez-Ponce, y Ordoñez-Guartazaca (2020), se determinó a través de la ecuación de Mincer y con la información de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del periodo septiembre-diciembre 2018 que el obtener un título universitario aumenta los ingresos de los individuos en promedio en un 19,9%, de igual manera se logró encontrar que las mujeres obtienen un aumento de 24,6% a nivel universitario, a diferencia de los varones que apenas alcanzan un 16,1%.

De acuerdo con el estudio de Montenegro (2018), a través de la metodología descrita por Mincer y la información de la Encuesta de condiciones de Vida de 1995 (ECV1995) se encontró que la tasa de retorno promedio de la educación básica oscila en el rango de 8% a 9%. Además, el autor encontró que la tasa de retorno a la educación secundaria es mayor en las regiones de Oriente y Sierra, mientras que la tasa de retorno a la educación superior es mayor en la región Costa. En general, se observó una tendencia convexa confirmada por el hecho de que la productividad de la educación superior ha aumentado, particularmente en la región Costa, en un 11,6%.

En forma similar en la investigación de Figueroa (2009), realizada con la encuesta ENEMDU 2003-2008 y un modelo de Mincer ajustado por variables instrumentales, se encontró que la tasa de retorno de los ingresos es mayor mientras se incrementa la educación, pues por cada año de educación primaria adicional el ingreso puede incrementarse en 4,4%, en el caso de educación secundaria 8,4% y en educación superior aumentaría en promedio un 12,5%.

## **Efectos de cierres de escuelas**

Para poder analizar el efecto que está teniendo el cierre de las escuelas es necesario revisar estudios previos acerca de cómo la interrupción de la educación y la adaptación a mecanismos tecnológicos perturban el aprendizaje (escolaridad), siendo el componente fundamental en la teoría del Capital Humano, por lo que estas pérdidas repercutirán directamente en los ingresos futuros. A través de datos obtenidos por diversos estudios, se ha llegado a la conclusión que cualquier interrupción de la escolarización, incluidas las vacaciones programadas, puede suponer una pérdida de aprendizaje para muchos NNA.

Cooper, Nye, Charlton, Lindsay y Greathouse (1996) constatan que, en promedio, las puntuaciones de los alumnos estadounidenses durante las vacaciones de verano disminuyen en aproximadamente un "mes" en una escala equivalente a un grado de educación, o a una décima de desviación estándar en relación con las puntuaciones de las pruebas de primavera. Este efecto fue más perjudicial para las matemáticas que para la lectura y para el cálculo matemático que para la ortografía. Los alumnos

de clase media parecían ganar en las pruebas de reconocimiento de lectura equivalentes al grado durante el verano, mientras que los alumnos de clase baja perdían en ellas. La explicación para estas diferencias propuesta por los autores recae en la disponibilidad de materiales académicos que sirvan de refuerzo a lo aprendido durante el grado de educación, y finalmente concluyen que las diferencias de ingresos también pueden estar relacionadas con las diferencias en las oportunidades de practicar y aprender.

Kim y Quinn (2013) encuentran que los estudiantes de bajos ingresos se ven particularmente afectados por la pérdida de aprendizaje en verano, ya que a través de una intervención controlada se obtuvo como resultado que este grupo de estudiantes no consiguieron ganancia alguna en las puntuaciones totales de lectura durante los meses de verano. Del mismo modo, Alexander, Pitcock y Boulay (2016) encuentran que alrededor del 25% al 30% del aprendizaje logrado durante el año escolar se pierde normalmente durante los períodos de vacaciones de verano. Además, las interrupciones durante las etapas escolares críticas de la vida pueden conducir a resultados mucho peores. Por ejemplo, una interrupción durante el tercer grado, cuando los estudiantes están dominando la lectura, puede conducir a mayores tasas de abandono y peores perspectivas de vida, incluida la pobreza.

### **Pérdida de escolaridad por desastres de origen naturales**

De acuerdo con Nguyet (2016) los desastres de origen natural pueden afectar la educación de los NNA a través de diferentes formas. Los desastres de origen natural pueden causar daños a la salud y fallecimientos dentro del núcleo familiar, puntos que repercuten en la educación de los NNA. Varios estudios han encontrado estos efectos negativos a largo plazo, como Hoddinott y Kinsey (2001); Alderman, Hoddinott y Kinsey (2006); Maccini y Yang (2009).

Al mismo tiempo, estos desastres destruyen la infraestructura educativa, como escuelas y aulas, lo que aumenta los costos educativos y reduce la accesibilidad para un gran número de NNA. Estas dificultades causadas por sucesos extremos pueden crear barreras para que los NNA accedan a la educación como se detalla en las investigaciones de Stein, Barnhart, Hickey, Ramakrishnan, Schroeder y Martorell (2003), Baez y Santos (2007) y Baez, De la Fuente y Santos (2010).

Finalmente, los desastres de origen natural pueden dar lugar a pérdidas o reducciones de ingresos en los hogares, esta posible reducción podría hacer que los padres compriman el gasto en educación para sus hijos y en casos graves recurran al trabajo infantil para obtener ingresos adicionales como se encontró en estudios como los de Grootaert y Kanbur (1995) y De Janvry, Finan, Sadoulet y Vakis (2006).

La evidencia de esta pérdida de escolaridad por desastres de origen natural se puede encontrar al estudiar los efectos del terremoto de Pakistán ocurrido en 2005, de acuerdo con Andrabi, Daniels y Das (2020), al retornar a las escuelas, los NNA demostraron peores resultados, los autores

argumentan que el cierre de las escuelas no pudo explicar por sí solo la pérdida de resultados en los exámenes, de modo que los NNA de las regiones afectadas por el terremoto aprendieron menos cada año después de volver a la escuela. Por ello, los autores plantean la hipótesis de que todos los NNA tuvieron que ser promovidos en el nuevo curso escolar, y si los profesores enseñaron según el plan de estudios del nuevo grado, podrían haberse quedado más atrás, esto sugiere que enseñar a un nivel más alto en comparación con el que tenían los NNA reduce su aprendizaje. Siendo esta una de las preocupaciones más grandes en el caso de una reapertura en la que no se solventen las pérdidas de aprendizaje y vacíos generados durante el periodo de clases remotas de emergencia.

Meyers y Thomasson (2017) documentan que, incluso después de la reapertura de las escuelas, muchos padres eran reacios a dejar que sus hijos asistieran, los autores descubrieron que los jóvenes que tenían entre 14 y 17 años durante la pandemia de polio de 1916 mostraron más tarde un menor nivel educativo general en comparación con sus compañeros ligeramente mayores.

En el estudio de Nguyet (2016) se utilizaron regresiones de efectos fijos, en la misma que se encontró un impacto diferencial de los diversos tipos de desastres naturales en los 4 países analizados. Las inundaciones causan una reducción en la escolaridad de los NNA, siendo el resultado una disminución de la cifra de grados académicos aprobados por los NNA de 12 a 15 años, como en el caso de Etiopía, India y Vietnam, esta reducción fue de alrededor 3,4%, 3,8% y 1,8% respectivamente. En el caso específico de Vietnam la autora encontró que, la exposición a inundaciones de igual manera afecta a la tasa de matrícula, y las puntuaciones de los NNA en matemáticas y en La Prueba de Vocabulario de Imágenes de Peabod (PPVT). El efecto de las sequías, heladas y granizos en la educación es únicamente significativo en la India, en este país las sequías reducen las puntuaciones PPVT, mientras que las heladas y granizos reducen las puntuaciones de las pruebas de matemáticas. Por otro lado, Perú es un país en el que la educación y la salud de los NNA no se ven afectadas por los desastres de origen natural, siendo una posibilidad de este comportamiento que en este país la estrategia de manejo de desastres sea mejor implementada.

## **Estudios Previos**

### **Banco Mundial**

En el estudio "Simulación de las posibles repercusiones del cierre de escuelas debido al COVID-19 en los resultados de la escolarización y el aprendizaje" del Banco Mundial (2020) se encuentra una valoración monetaria de la pérdida de ingreso por el cierre de las escuelas debido a la pandemia por COVID-19. Este estudio simula los efectos futuros sin considerar la respuesta del gobierno para remediar los efectos negativos del cierre de escuelas una vez que las mismas reabran.

En este estudio se analiza a la pérdida del aprendizaje de dos maneras, (1) como el aprendizaje que no tendrá lugar mientras las escuelas estén cerradas, lo que está directamente relacionado con la escolarización ajustada a la calidad, y (2) como el aprendizaje ya adquirido que se perderá u olvidará

cuando los estudiantes pierdan su compromiso con el sistema educativo y captando también el efecto de los abandonos escolares.

Este estudio posee tres simulaciones, la primera utiliza la medida de los años de Escolarización Ajustados al Aprendizaje (LAYS) usando los componentes del Índice de Capital Humano del Banco Mundial, lanzado en 2018. El segundo ejercicio de simulación se centra exclusivamente en las pérdidas del aprendizaje previstas en la primera etapa de la secundaria, medidas por el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) y definidas en términos de una puntuación media de PISA. La tercera y última simulación traduce el impacto de un choque de la puntuación media de PISA en la proporción de NNA que rinden por debajo del nivel mínimo de competencia, según la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Un elemento importante de estas simulaciones es la posibilidad de presentar los resultados en términos monetarios. Para ello, se utiliza la información sobre los ingresos esperados de la Organización Internacional del Trabajo OIT (2020) y el Banco Mundial (2020), así como el rendimiento esperado a largo plazo de la educación. Posteriormente, se calculan los resultados llevándolos a valor presente todas las pérdidas de ganancias esperadas, suponiendo una vida laboral de 45 años y una tasa de descuento del 3%. Para que estos resultados sean más realistas, el estudio ajusta la pérdida agregada por la tasa de supervivencia esperada de los adultos (siguiendo el Índice de Capital Humano ICH del Banco Mundial), y el hecho de que no todos los trabajadores tendrán todo el tiempo un empleo remunerado (siguiendo la medida de la utilización del Capital Humano, descrita en Pennings, 2020).

Dentro de este estudio no se espera que la mitigación compense totalmente el cierre de escuelas y las pérdidas de aprendizaje que conlleva. En el caso de los países de renta alta, la eficacia de la mitigación podría oscilar entre el 15% y el 60%, lo que también refleja tanto el mayor acceso de los hogares a la tecnología, como la eficacia esperada de lo que se ofrece.

En los países de renta media-baja y media-alta, la capacidad de los gobiernos para mitigar este choque puede ser menor, oscilando entre el 7% y el 40%, ya que el acceso de los hogares a los ordenadores, a Internet y a los teléfonos móviles es significativamente superior. En los países de renta baja se espera que la mitigación oscile entre el 5% y el 20%, debido a la combinación del bajo acceso de los hogares a Internet, el bajo porcentaje de hogares con ordenadores, y la escasa eficacia de los programas de radio y televisión en estos países, limitarán la capacidad de los gobiernos para mitigar el choque de la pandemia en todos los escenarios analizados por los autores.

## **Estudio OECD**

De acuerdo con Hanushek & Woessmann (2020) varios investigadores han adoptado diferentes enfoques para esta estimación de pérdida de ingresos por pérdidas de aprendizajes. Para precisar la gama de pérdidas económicas, mencionan que es útil comenzar con la simple relación entre los años

de escolarización y el progreso normal del aprendizaje. Cuando se comparan las ganancias del aprendizaje en diferentes pruebas y exámenes, éstas pueden expresarse en unidades de desviación estándar de las puntuaciones en las respectivas poblaciones de pruebas.

Una regla general, hallada a partir de las comparaciones del aprendizaje en pruebas diseñadas para seguir el rendimiento a lo largo del tiempo, es que los estudiantes aprenden por término medio, alrededor de un tercio de desviación estándar por año escolar.

En consecuencia, la pérdida de un tercio de un año escolar de aprendizaje correspondería a un 11% de desviación estándar de los resultados de los exámenes perdidos (es decir,  $1/3 \times 1/3$ ). Para comprender las pérdidas económicas derivadas del cierre de escuelas, este análisis utiliza la relación estimada entre las desviaciones estándar de las puntuaciones de los exámenes y los ingresos individuales de un reciente estudio internacional (Franziska, Wiederhold, & Woessmann, 2017).

Las estimaciones basadas en la Encuesta de Competencias de Adultos de la OCDE muestran que los ingresos aumentan en un 11,1% por año adicional de escolarización en Estados Unidos y en un 7,5% de media en todos los países de la muestra (Hanushek, Schwerdt, Wiederhold, & Woessmann, 2015). Si se considera de nuevo una pérdida inducida por la pandemia de un tercio de un año escolar, estos resultados sugerirían una pérdida de ingresos para los alumnos afectados de alrededor del 2,5-4% a lo largo de toda la vida laboral, muy similar a las estimaciones informadas anteriormente sobre la base de la pérdida de habilidades.

En conclusión, la teoría del Capital Humano y su aplicación dentro de la ecuación de Mincer reconocen a la escolaridad como un elemento fundamental dentro de la función de ingresos de los individuos, mientras que la evidencia empírica demuestra que la interrupción de educación ya sea programada o por desastres, disminuyen la obtención de esta escolaridad. De esta manera, estos enfoques vinculados sirven para medir la afectación de la pandemia en los ingresos futuros de los estudiantes ecuatorianos.



# **Metodología**

## **Tipo de investigación**

La investigación será de carácter descriptivo y exploratorio, ya que tratará de describir la situación educativa del Ecuador antes y durante la pandemia por COVID-19. Se analizará su desarrollo y sus características durante este periodo, para posteriormente encontrar la relación entre cierre de escuelas y pérdidas de ingreso.

La metodología de investigación será deductiva, pues se parte de un análisis teórico del Capital Humano y posteriormente, se examinará al sistema educativo ecuatoriano antes y durante la pandemia para poder estudiar la incidencia del cierre de escuelas sobre la pérdida de ingresos.

## **Fuentes de información**

La información requerida para la presente investigación es de carácter oficial y de uso público. La misma que está orientada a resolver los problemas planteados por esta investigación y es emitida por:

1. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)
  - Estadísticas demográficas
  - Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)
  - Encuesta Multipropósito de Hogares
2. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF)
  - Encuesta sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC)
3. Ministerio de Educación del Ecuador
  - Registros Administrativos
  - Rendición de cuentas
4. Ministerio de Economía y Finanzas del Ecuador
  - Rendición de cuentas

## **Procedimiento metodológico**

Este trabajo cuenta con 3 capítulos donde se detalla la situación del sistema educativo ecuatoriano antes de la pandemia, los principales indicadores durante esta, y de manera simultánea el análisis de las consecuencias de esta situación en función del marco teórico, para finalmente usar toda esta información como base en la estimación de pérdida de ingresos.

De esta manera el procedimiento para los dos primeros capítulos será un análisis estadístico descriptivo, para representar e interpretar todos los indicadores que se obtuvieron antes y durante la pandemia, utilizando los datos recolectados de las diferentes fuentes de información previamente mencionadas, y de esta manera determinar cómo se encontraba el sistema previo al choque negativo del cierre de escuelas, que tan efectivo fue para responder estas nuevas necesidades y cuáles son las consecuencias para la población educativa ecuatoriana.

Para el tercer capítulo se plantea una descripción de las variables teóricas que van a ser usadas para el modelo, y para el mismo seguir la metodología basada en la primera simulación presentada en el trabajo del Banco Mundial, la misma que se propone que sea más precisa debido a la utilización de datos nacionales que describen de manera más completa a la realidad del país.

A través de la información presentada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) recogida en la Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) se propone encontrar la rentabilidad de la educación dentro del país, esto a través de tres estimaciones econométricas de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y la corrección del modelo de Heckman, para determinar el valor de un año de escolaridad.

Para estimar el impacto de las medidas de mitigación, se propone analizar los programas implementados por el gobierno durante la pandemia que se encuentran en los informes de rendición de cuentas de cada ministerio y la cobertura de servicios tecnológicos de los hogares en función de los datos presentados en la encuesta multipropósito de Hogares de diciembre de 2019 y bases complementarias, describiendo la realidad nacional previa a la pandemia, y que de esta manera se pueda clasificar el porcentaje de efectividad de un año de escolaridad en esta situación de emergencia, siguiendo los datos de efectividad de la educación remota, presentados en el trabajo del Banco Mundial en donde se clasifica está en base al nivel de renta de cada país. En este apartado se crearán tres escenarios, el primero correspondiente a una situación pesimista, el segundo a una situación optimista y finalmente un escenario donde la mitigación varíe según el nivel de ingresos de los hogares de los estudiantes que pertenecen educación básica.

Para estimar el efecto a largo plazo en valor actual en cada uno de los escenarios, se seguirá la metodología propuesta en el estudio del Banco Mundial la misma que supone que todos los estudiantes actualmente matriculados se incorporan al mercado laboral por término medio en 10 años, y tienen una vida laboral de 45 años, usando una tasa de descuento del 3%<sup>3</sup> para actualizar los valores.

---

<sup>3</sup> Esta tasa de descuento es consistente con los estándares en los análisis de salud global, establecidos principalmente a través de las recomendaciones de los Paneles de Costo-Efectividad en Salud y Medicina (Gold et al, 2996; Neumann et al., 2016)

De esta manera la ecuación propuesta para calcular la rentabilidad de la educación será la siguiente:

$$\log(y) = \beta_0 + \beta_1 e + \beta_2 x + \beta_3 x^2 + \mu$$

$y$  = Ingreso

$e$  = Años de escolaridad

$x$  = Años de experiencia laboral

$\mu$  = error de la estimación

$\beta$  = regresores a estimar

## Variables e indicadores

Tabla 1 Variables e indicadores a utilizar en la investigación

Variable	Descripción	Fuente
Ingreso	Entradas monetarias o en especie que reciben cada uno de los miembros que conforman el hogar, en forma periódica o continua.	INEC-ENEMDU
Años de escolaridad	El nivel de instrucción de una persona es el grado más elevado de estudios realizados o en curso, sin tener en cuenta si se han terminado o están provisional o definitivamente incompletos.	INEC-ENEMDU
Años de experiencia laboral	Tiempo total (en años), que lleva trabajando en la ocupación.	INEC-ENEMDU
Acceso a Internet	Hogares con acceso a internet.	INEC
Equipo propio	NNA con equipo propio para recibir clases remotas.	UNICEF
Vida laboral	Tiempo en años que una persona se encontrará vinculado en el mercado laboral.	Banco Mundial

Elaboración: Propia

## Supuestos utilizados

Para el desarrollo del presente estudio es necesario utilizar dos grandes grupos de supuestos los mismos que posibilitan la determinación de la rentabilidad de la educación, y la valoración de la

pérdida de ingresos correspondiente aún año de escolaridad en la modalidad de educación remota de emergencia.

Los supuestos para determinar la rentabilidad de la educación los cuales corresponden a la ecuación de Mincer, de acuerdo con Barceinas (2001) son los siguientes:

- Los ingresos toman en cuenta todos los beneficios de una inversión en educación, es decir, no toma en cuenta las externalidades y los beneficios no monetarios de los trabajos que requieren educación.
- La economía es un estado estable sin crecimiento en salarios y productividad.
- Solo se puede usar una función para modelar el ingreso de por vida, lo que resulta en:
  - La educación se realiza antes que el trabajo.
  - No hay interacción sobre los ingresos entre la contribución de la educación y la experiencia.
  - No hay diferencias entre la experiencia inicial y la madura.
  - Cuando se realiza el estudio no se trabaja y cuando se trabaja la dedicación es completa.
  - No hay períodos posteriores a la escolaridad en los cuales no se trabaje, por lo tanto, siempre se está adquiriendo experiencia.
  - La duración la vida laboral es la misma para todos, independientemente del nivel de escolaridad.

Mientras que los supuestos para el cálculo de las pérdidas de ingresos son los siguientes:

- El retorno de la escolaridad es constante para cada año de educación.
- El cálculo está limitado al primer año de educación remota de emergencia, es decir, el resto de los años se mantienen constante.
- El gobierno no aplica ninguna medida para compensar el aprendizaje perdido mientras se dio la educación remota de emergencia.

# ***Capítulo I: Estado del sistema educativo en el Ecuador***

## **La Educación como derecho**

La Educación es un derecho humano fundamental y está firmemente ligado a la Declaración Universal de Derechos Humanos (1948) y a muchos otros instrumentos internacionales en derechos humanos e instrumentos nacionales, siendo la constitución del Ecuador el marco jurídico primordial para definir qué elementos abarca este derecho.

De acuerdo con la Constitución del Ecuador, garantizar la educación es un deber primordial para el estado, siendo un área prioritaria para la política pública y de la inversión estatal. De esta manera teniendo las personas y las familias el derecho y la responsabilidad de la participación e inclusión dentro del proceso educativo.

Finalmente, este cuerpo normativo remarca que la educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos, de esta manera se busca garantizar su acceso universal y carácter obligatorio hasta el bachillerato o su equivalente.

## **Sistema educativo ecuatoriano**

La Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), establece que el sistema educativo del Ecuador está compuesto por el sistema nacional de educación, el cual comprende los niveles de educación inicial, básica y bachillerato; el sistema de educación superior y el sistema de educación intercultural bilingüe, una instancia desconcentrada que administra la educación que el Estado ofrece a los pueblos ancestrales y de nacionalidades indígenas.

La educación inicial es el primer nivel del sistema educativo nacional. Este proceso trata sobre el desarrollo integral de las habilidades cognitivas, emocionales, psicomotoras, sociales e identitarias de niños y niñas, lo que conduce a una mayor autonomía y sentido de pertenencia a la comunidad, e incluye a niños y niñas de 3 a 5 años.

La educación general básica comprende diez años de educación obligatoria, durante los cuales se fortalecen, amplían y profundizan las habilidades y destrezas adquiridas en la educación inicial, incluyendo materias básicas que aseguran la diversidad cultural y lingüística.

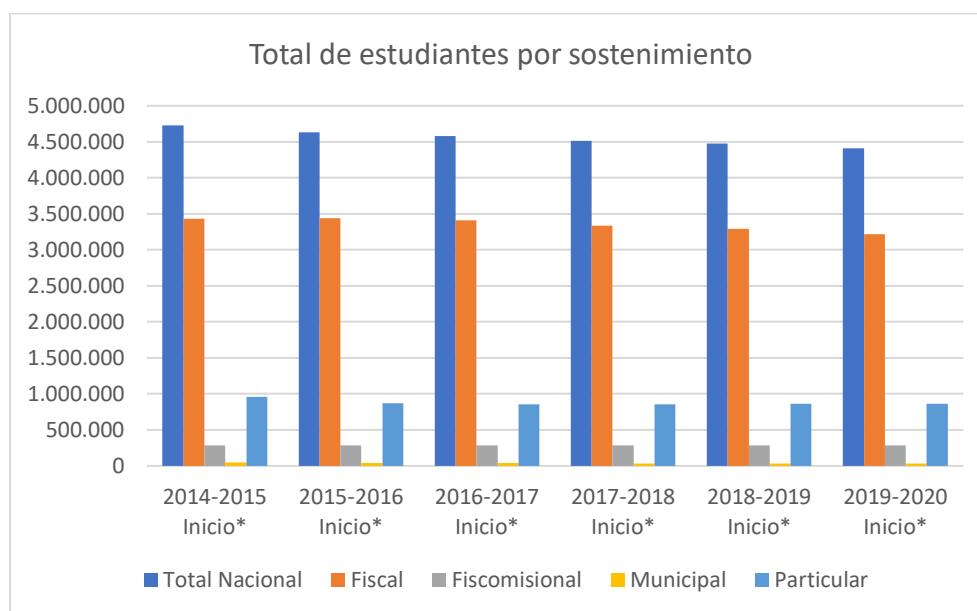
El nivel de Educación General Básica está dividido en 4 subniveles:

- Básica Preparatoria (Subnivel 1), que corresponde al primer grado de EGB y está diseñada para ser llevada a los 5 años de edad.
- Básica Elemental (Subnivel 2), que corresponde a segundo, tercer. y cuarto grado de EGB y está diseñada para ser llevada entre los 6 y los 8 años de edad.

- Básica Media (Subnivel 3), que corresponde a quinto, sexto y séptimo grado de EGB y está diseñada para ser llevada entre los 9 y 11 años de edad.
- Básica Superior (Subnivel 4), que corresponde a octavo, noveno y décimo grado de EGB y está diseñada para ser llevada entre los 12 y 14 años de edad.

## Información del sistema educativo

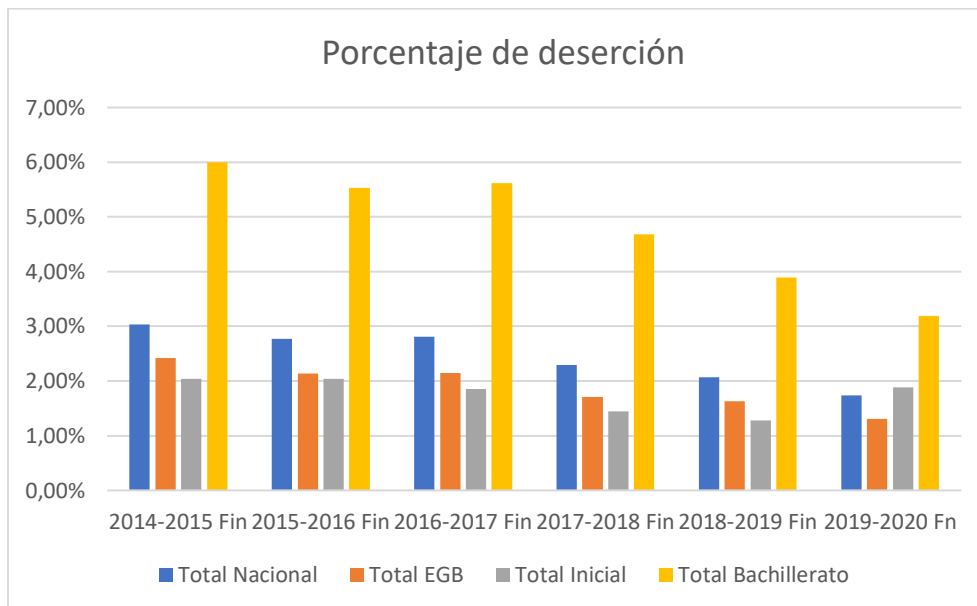
Con el objetivo de analizar la población educativa del Ecuador es necesario comenzar con un recorrido histórico de cómo ha evolucionado en estos últimos años. La ilustración 1 muestra el número de estudiantes que se encontraban matriculados en el país desde el periodo 2014-2015 al periodo 2019-2020. Esta desagregación muestra que el número de total de estudiantes ha tenido un descenso en el periodo analizado, cayendo de 4.728.582 estudiantes al inicio del periodo 2014-2015 a 4.407.030 estudiantes en el periodo 2019-2020, y que el mayor número de estos asisten a establecimientos fiscales.



*Ilustración 1 Estudiantes por sostenimiento 2014-2015 a 2019-2020*

*Fuente: Dirección Nacional de Análisis e Información Educativa (DNAIE) / Coordinación General de Planificación (CGP) / Ministerio de Educación (MinEduc); Elaboración: Propia*

Para complementar el análisis de la disminución estudiantil visto en la ilustración anterior, es necesario analizar la deserción escolar. La deserción escolar se define como la detención o interrupción de los estudios antes de haberlos culminado. Como se puede apreciar en la ilustración 2, la deserción en todos los niveles de educación se encontraba descendiendo y no se encuentra ningún repunte o aumento durante el inicio de la educación remota de emergencia.

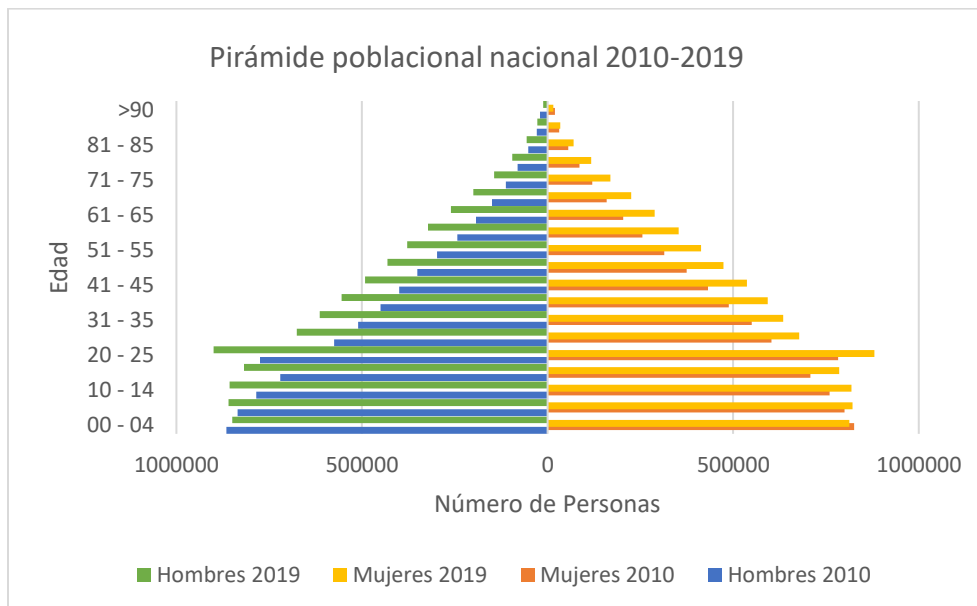


*Ilustración 2 Porcentaje de deserción por nivel educativo*

*Fuente: Dirección Nacional de Análisis e Información Educativa (DNAIE) / Coordinación General de Planificación (CGP) / Ministerio de Educación (MinEduc); Elaboración: Propia*

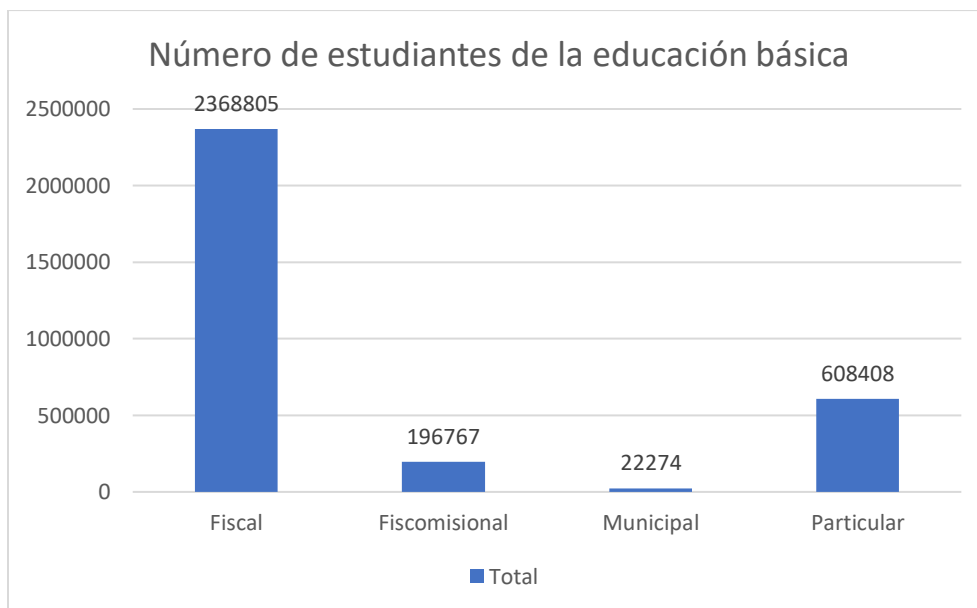
Para poder contrastar esta disminución de estudiantes es necesario realizar un análisis de la pirámide poblacional nacional. Esta pirámide se caracteriza por ser de tipo expansiva, cuya base se encuentra ensanchada y su cúspide estrecha. Lo relevante de incluir una pirámide poblacional es que, gracias a la información que posee, es posible realizar comparaciones con otras medidas en un periodo de tiempo diferente.

De esta manera, si se compara la variación que existe entre los datos del año 2010 y 2019 se encuentra una tendencia regresiva, haciéndose más angosta en la base y ensanchándose en la parte media, lo que explica la reducción de NNA que existen en el país, afectando directamente la demanda y el acceso a la educación. Esta transición demográfica que se observa a largo plazo significará que el Ecuador ha llegado a un umbral de crecimiento sostenido, siendo las principales razones: la estabilización de las tasas de natalidad, la estabilización de la tasa de mortalidad y el inicio de un declive demográfico.



*Ilustración 3 Pirámide poblacional del Ecuador 2010-2019*  
*Fuente: Secretaría Nacional de Planificación; Elaboración Propia*

El alcance de esta investigación mide el efecto sobre los NNA de 5 a 14 años los mismos que fueron definidos como educación básica. La ilustración 4 muestra el total de estudiantes comprendidos en este nivel, siendo una distribución similar a la del total de estudiantes, es decir existe una concentración de NNA en el sector fiscal.

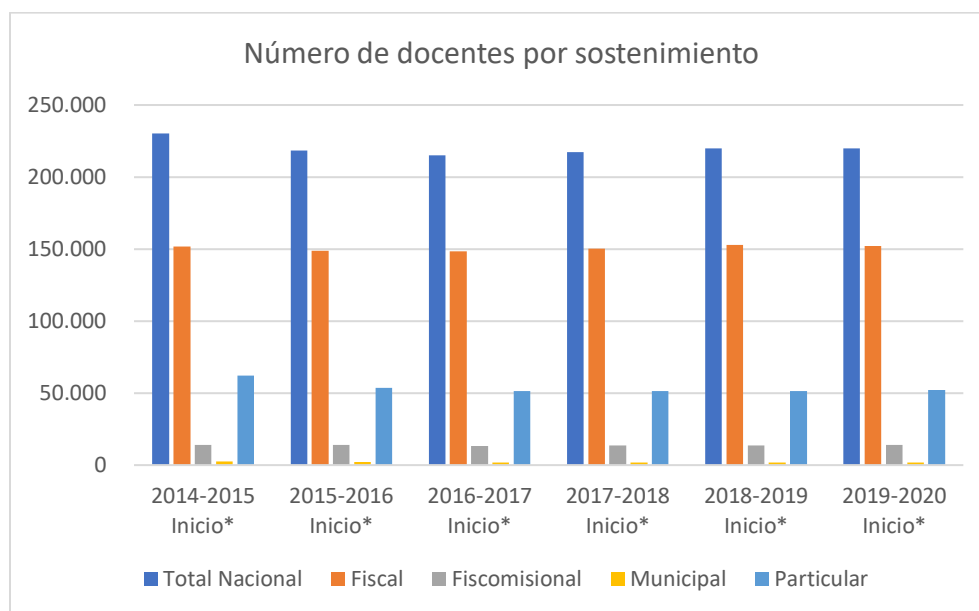


*Ilustración 4 Estudiantes de la educación básica por sostenimiento en el periodo 2019-2020*  
*Fuente: Registros Administrativos del Ministerio de Educación; Elaboración: Propia*

Otro elemento fundamental que explica el estado del sistema educativo nacional es el número de docentes que existía por sostenimiento, siendo esta distribución similar a la que se obtuvo en el 32



análisis de los alumnos. Es decir, la cifra ha decrecido ligeramente en el periodo analizado, y muestra una concentración de docentes en las escuelas fiscales y particulares, como se puede apreciar en la ilustración 5.

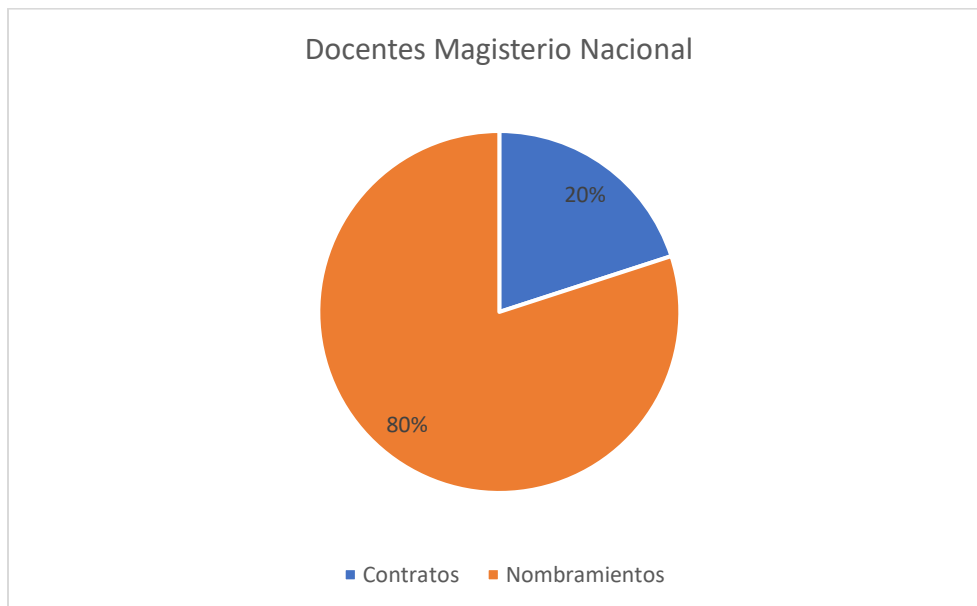


*Ilustración 5 Número de docentes por sostenimiento*  
*Fuente: Registros Administrativos del Ministerio de Educación; Elaboración: Propia*

Al analizar las estadísticas de docentes, en el 2020, el porcentaje de docentes en modalidad de "nombramiento" representa el 80% y con "contrato" un 20%, es decir uno de cada cinco maestros no cuenta con una situación laboral segura a largo plazo<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Los concursos "Quiero Ser Maestro" que se encuentran actualmente en curso (QSMIB y QSM7), aumentarán el porcentaje de nombramientos definitivos.



*Ilustración 6 Modalidad de contrato a los docentes*

*Fuente: Registros Administrativos MinEduc, distributivo de sueldos 2020; Elaboración: Propia*

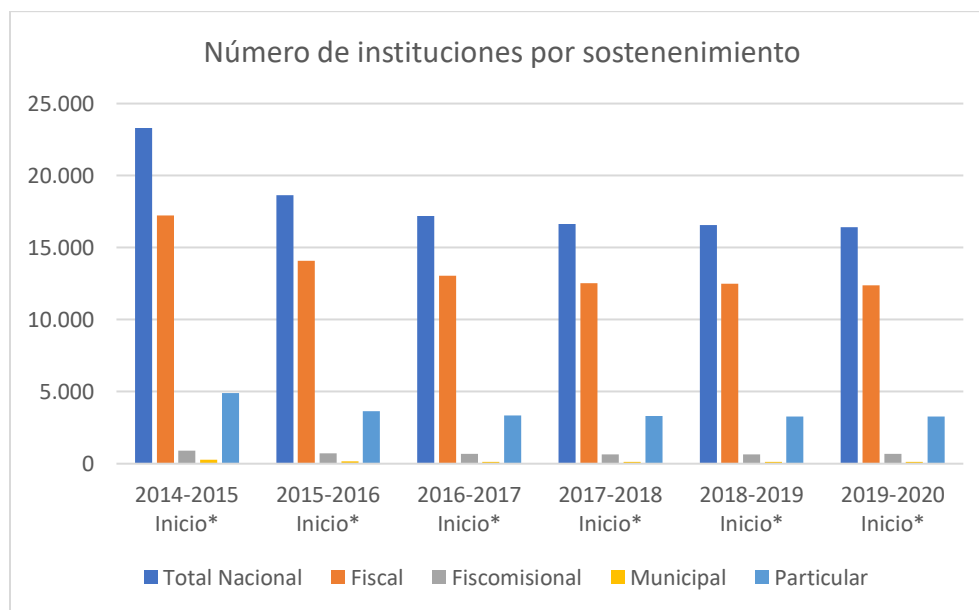
Krueger (2002) concluyó en un metaanálisis, que los estudios muestran que los recursos están asociados positiva y consistentemente con el logro académico; y en una prueba del programa Tennessee STAR, la reducción del tamaño de las clases de 22 estudiantes a 15 estudiantes por maestro resultó en un aumento del 6% en el rendimiento académico en los estudiantes de la educación primaria.

Konstantopoulos y Chung (2009) examinaron el efecto a largo plazo de las clases pequeñas en la prueba de rendimiento de Stanford tomadas a los estudiantes entre el cuarto y octavo año de educación básica, en las asignaturas de lectura, matemáticas y ciencias, y encontraron un efecto positivo de las clases pequeñas.

Restrepo y Stefos (2018) sugieren una proporción de 15 estudiantes por maestro, como una forma de determinar la cantidad de maestros que necesita el Ecuador. De acuerdo con Restrepo y Tapia (2020), que un sistema educativo cuente con suficientes docentes es un ingrediente vital para la calidad educativa; y al realizar un cálculo para el sistema educativo ecuatoriano, concluyeron que la meta en política pública para el país debería ser de un docente por cada 15 estudiantes, para de esta manera poder garantizar la calidad educativa.

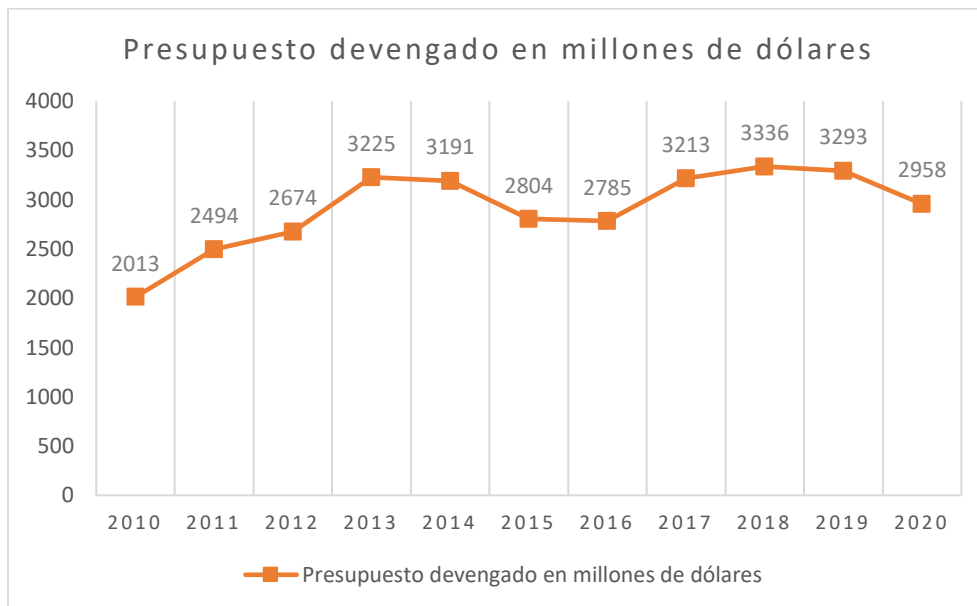
Al contrastar esta información con los datos previamente analizados, se encuentra que para el 2019 los estudiantes inscritos eran 4.407.030, mientras los profesores que atendían a estos estudiantes era 219.995, siendo el ratio actual de 20 estudiantes por profesor; de esta manera la cantidad óptima de docentes que requiere el país para llegar al ratio sugerido por Restrepo et al (2020), es de 293.802 profesores, dejando un déficit de 73.807 profesores para garantizar esta educación de calidad.

La ilustración 7 muestra el número de instituciones disponibles dentro del periodo analizado, la misma que tiene una distribución similar a las planteadas previamente. A diferencia de las pequeñas variaciones en las ilustraciones previas, esta ilustración presenta una fuerte variación en la cifra, cayendo de 23.317 instituciones al inicio del periodo 2014-2015 a 16.423 en el periodo 2019-2020.



*Ilustración 7 Número de instituciones por sostenimiento*  
 Fuente: Registros Administrativos del Ministerio de Educación; Elaboración: Propia

Debido a que la información previa muestra una concentración en la educación fiscal, es necesario analizar el presupuesto devengado para la educación. En el presupuesto se encuentra una inestabilidad durante esta etapa, teniendo un aumento considerable entre periodos y reducciones igualmente significativas, siendo las más representativas las reducciones de los últimos 3 años con un presupuesto de 2.958 millones en el año 2020; cuando comenzó la pandemia en el país y las necesidades eran más grandes.



*Ilustración 8 Presupuesto anual devengado para educación*

*Fuente: Rendición de cuentas del Ministerio de Finanzas y Ministerio de Educación; Elaboración: Propia*

Todos estos datos muestran de manera general la situación en la que se encontraba el sistema educativo previo a la pandemia, el mismo que tenía reducciones leves en el número de estudiantes y docentes, y reducciones fuertes en lo que corresponde a instituciones educativas y presupuesto devengado, al no estar en una situación estable evidentemente se muestra la necesidad de fortalecimiento antes de la pandemia. Las condiciones causadas por esta situación sin precedentes pueden afectar a largo plazo a toda la comunidad educativa, como se evidenciará en los análisis posteriores.

Este cambio brusco generado por la pandemia ha provocado diversos problemas, entre los que se encuentran la capacidad de adaptación al nuevo modelo de educación remota de emergencia, el acceso de los participantes de la educación a diferentes servicios de telecomunicaciones, la capacidad de respuesta y rapidez de los sistemas educativos privados y públicos a nivel nacional, la posible cobertura y duración de la enseñanza, y la cuestión de la calidad de la educación.

### **Condiciones tecnológicas previas a la pandemia**

Para el correcto acceso a la educación remota de emergencia, es necesario el uso de varias herramientas tecnológicas, las mismas que no se encuentran disponibles en todos los hogares ecuatorianos. La tabla 2 muestra el porcentaje de acceso al servicio de internet a los hogares ecuatorianos. En el periodo analizado se observa que a nivel nacional ha existido un aumento en el acceso a este servicio, pero esta realidad muestra que este servicio esencial no se encuentra en al menos la mitad de los hogares ecuatorianos y, además existe una gran brecha en el acceso entre lo urbano y rural, lo que en el contexto educativo va a generar desigualdad en aprendizajes o en mantenerse en el sistema educativo.

Tabla 2 Porcentaje de acceso al servicio de internet a los hogares ecuatorianos

Periodo	Desagregación	Estimación (Porcentaje)	Error estándar
2015	Nacional	32,80	0,005
	Urbana	40,99	0,007
	Rural	13,73	0,007
2016	Nacional	36,03	0,006
	Urbana	44,60	0,007
	Rural	16,41	0,009
2017	Nacional	37,20	0,007
	Urbana	46,08	0,007
	Rural	16,62	0,011
2018	Nacional	37,17	0,005
	Urbana	46,56	0,007
	Rural	16,07	0,008
2019	Nacional	45,54	0,006
	Urbana	56,11	0,008
	Rural	21,64	0,009
2020	Nacional	53,21	0,008
	Urbana	61,70	0,011
	Rural	34,69	0,009

Fuente: Encuesta Nacional Multipropósito de Hogares, diciembre 2018 – 2020; Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Notas: (\*) Las cifras anteriores al 2018 son fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).

Siguiendo la línea de análisis del acceso a tecnologías necesarias para una educación remota de emergencia de calidad, es imperativo tener un equipo computacional en los hogares. Según la Encuesta Multipropósitos de los Hogares ecuatorianos del 2020 de manera nacional apenas llegaban al 40%; es decir aproximadamente 6 de cada 10 hogares no contaban con este recurso, con una brecha urbano rural todavía más pronunciada que en el indicador anterior.

Tabla 3 Porcentaje de hogares con al menos un computador

Periodo	Desagregación	Estimación (Porcentaje)	Error estándar
2015	Nacional	40,84	0,006
	Urbana	49,75	0,007
	Rural	20,11	0,008
2016	Nacional	42,35	0,006
	Urbana	51,41	0,008
	Rural	21,61	0,009
2017	Nacional	40,73	0,007
	Urbana	49,49	0,007
	Rural	20,41	0,012
2018	Nacional	37,43	0,005
	Urbana	43,74	0,007

	Rural	23,27	0,010
2019	Nacional	40,58	0,005
	Urbana	50,34	0,007
	Rural	18,48	0,007
2020	Nacional	43,92	0,008
	Urbana	53,39	0,012
	Rural	23,28	0,007

Fuente: Encuesta Nacional Multipropósito de Hogares, diciembre 2018 – 2020; Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Notas: (\*) Las cifras anteriores al 2018 son fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).

Para contrastar los datos previamente presentados, la tabla 4 muestra el equipamiento tecnológico desagregado de los hogares, el mismo que muestra que el acceso a una computadora ya sea de escritorio, portátil o tableta, es muy bajo en comparación a otros implementos tecnológicos como son la telefonía celular, esta distribución sugiere que la educación remota de emergencia va a ser recibida mediante los equipos que son más abundantes dentro de los hogares, en este caso los teléfonos celulares.

Tabla 4 Equipamiento tecnológico del hogar a nivel nacional

Periodo	Computadora de escritorio	Computadora portátil	Computadora de escritorio y portátil	Telefonía fija	Telefonía celular
dic-07	20,29	-	-	35,52	-
dic-08	22,84	-	-	37,10	-
dic-09	23,37	-	-	35,64	-
dic-10	24,01	9,00	6,05	38,49	49,68
dic-11	24,71	9,81	5,76	39,92	78,83
dic-12	26,41	13,86	8,05	42,37	81,67
dic-13	27,50	18,06	9,86	39,55	86,42
dic-14	27,06	20,60	10,16	38,25	89,70
dic-15	27,66	24,76	11,58	38,93	89,54
dic-16	26,73	27,60	11,98	38,40	90,10
dic-17	25,88	26,00	11,16	36,95	90,66
dic-18	24,47	24,19	11,23	-	-
dic-19	23,28	28,47	11,17	35,57	91,01

Fuente: Encuesta Nacional Multipropósito de Hogares, diciembre 2018 y 2019; Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Notas: (\*) Las cifras anteriores al 2018 son fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).

(-) Información no investigada en la Encuesta Multipropósito durante el 2018.

- Computadora portátil incluye laptop y Tablet. La información se refiere a la tenencia de los hogares.

Otro elemento por tomar en cuenta, en especial en los primeros subniveles de la educación básica es el acompañamiento que dan los padres a los estudiantes, debido a que la educación remota de emergencia demanda tener conocimientos para conectarse con los docentes. Como se puede apreciar en la tabla 4 el analfabetismo digital ha ido disminuyendo considerablemente, pero se mantiene un número considerable de hogares en los que los adultos no estén capacitados para prestarles asistencia a los estudiantes que necesiten asistir a la educación remota de emergencia, siendo este problema más fuerte en las zonas rurales del país.

Tabla 5 Porcentaje de personas analfabetas digitales

Periodo	Nacional	Urbana	Rural	Hombre	Mujer
dic-08	32,42	22,95	53,81	28,61	35,95
dic-09	33,60	25,34	52,32	30,23	36,81
dic-10	29,22	20,83	48,02	26,28	32,07
dic-11	25,14	17,68	42,37	22,17	27,91
dic-12	21,38	15,07	35,62	18,97	23,70
dic-13	20,04	15,47	30,57	18,13	21,89
dic-14	14,43	9,80	25,01	12,02	16,70
dic-15	12,22	7,39	23,48	10,09	14,24
dic-16	11,45	6,85	21,99	9,37	13,45
dic-17	10,48	5,99	21,24	8,92	11,96
dic-18	10,68	7,17	18,98	9,61	11,72
dic-19	11,39	7,80	20,05	10,63	12,13

Fuente: Encuesta Nacional Multipropósito de Hogares, diciembre 2018 y 2019.; Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos

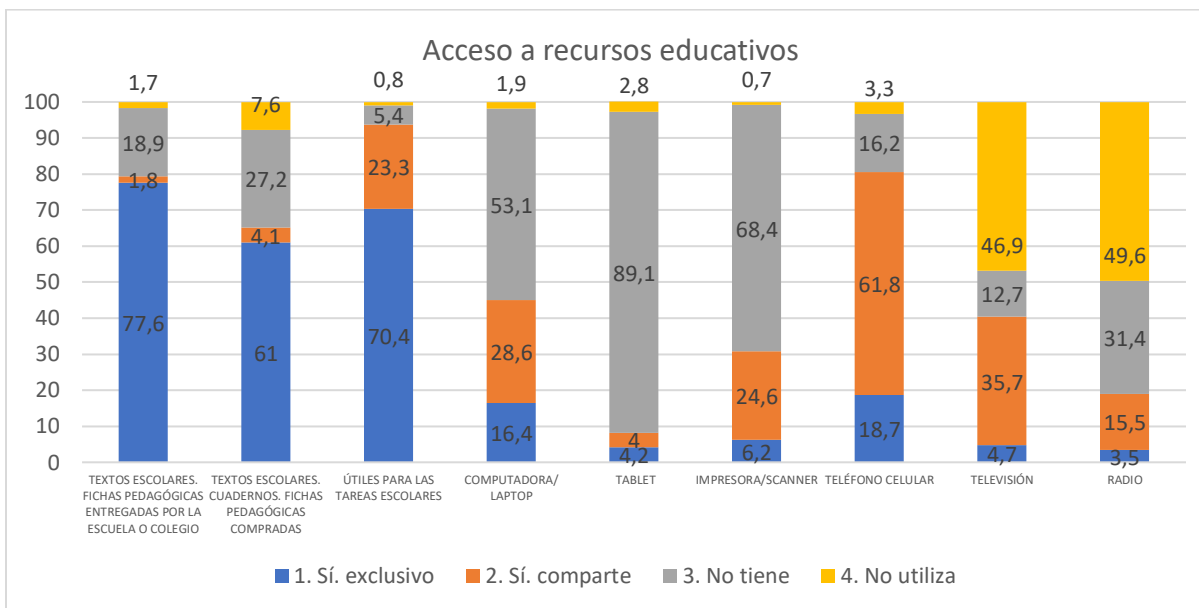
Notas: (\*) Las cifras anteriores al 2018 son fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU).  
 -Se considera Analfabeta Digital a una persona de 15 a 49 años cuando cumple simultáneamente tres características: 1) No tiene celular activado 2) En los últimos 12 meses no ha utilizado computadora 3) En los últimos 12 meses no ha utilizado Internet.

- Población de referencia: La población en edad 15 a 49 años

## Indicadores educativos durante la pandemia

La educación remota de emergencia fue la estrategia adoptada para continuar con la educación, y, aunque esta estrategia mitigaba el problema causado por el cierre de las escuelas, los datos anteriormente presentados demuestran que ni el sistema educativo, ni los hogares estaban listos para afrontar estos desafíos. Para profundizar esta situación es necesario entender la situación de los alumnos inscritos, por lo que a continuación se hará una descripción de los indicadores recabados por UNICEF con el apoyo del Ministerio de Educación que fueron levantados en octubre de 2020, enero y mayo de 2021. Esta encuesta cuenta con un diseño probabilístico que permite una representatividad nacional de los hogares y la población de 18 años y más; Recogiendo información sobre salud, empleo, seguridad alimentaria y la situación educativa, de cuidado y emocional de los NNA de entre 0 y 17 años.

Los indicadores previos daban información a nivel de hogares, pero la ilustración 9, muestra como es la distribución de recursos para los estudiantes, entendiendo cada una de las particularidades que tiene cada hogar y como esto afecta el acceso a los recursos educativos. En el caso de textos escolares, fichas, cuadernos y útiles se tienen los porcentajes de recursos propios más grandes debido a que estos ya se tenían al comienzo del año electivo, es decir son los que se utilizaban para el antiguo sistema; esta tendencia cae de manera abrupta al analizar los recursos necesarios para la educación remota de emergencia los cuales son las computadoras y las tabletas, críticas para las sesiones sincrónicas con los docentes, siendo la realidad que no están disponibles de manera exclusiva para menos del 20% de los estudiantes encuestados. Esto apunta que el medio más usado es el menos adecuado: el uso del teléfono celular como recurso propio principal.

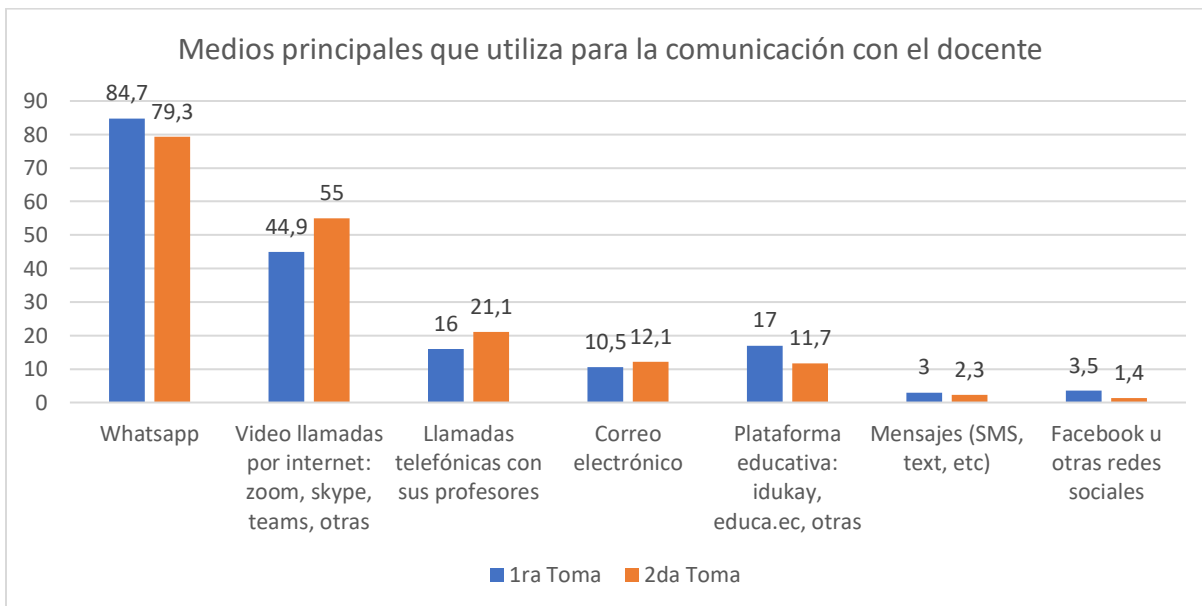


*Ilustración 9 Acceso a recursos educativos por tipo de recurso*

*Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC) primera ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF*

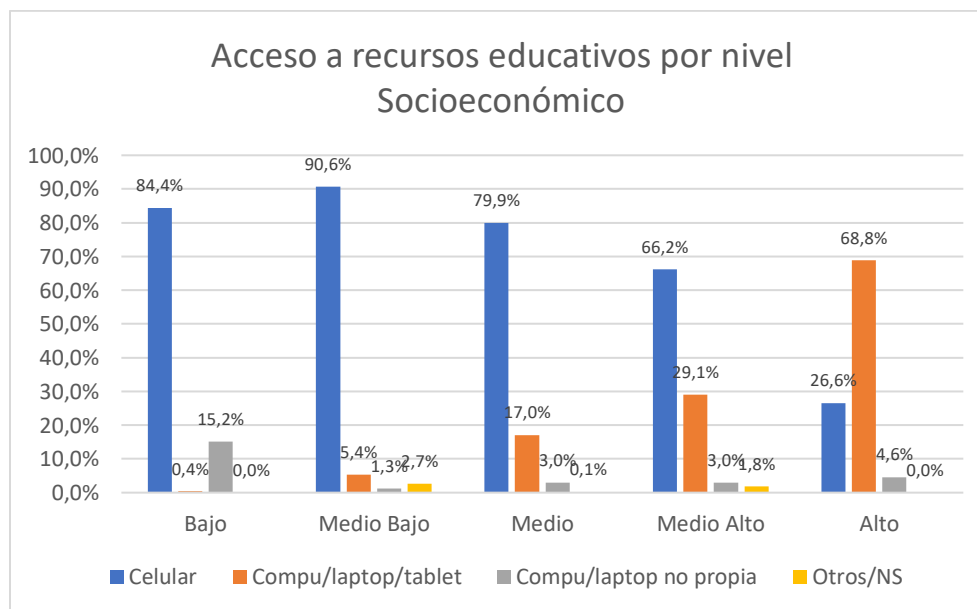
La premisa anterior se confirma debido a que en la ilustración 10 se evidencia que el método principal para la comunicación con los docentes es la conexión mediante WhatsApp, aplicación que es para mensajería instantánea pero no es una herramienta específica para la educación remota, y al mismo tiempo nos muestra que ni siquiera 2 de cada 10 estudiantes usan las plataformas educativas, cifra que fue bajando aún más en la segunda ronda de la encuesta, demostrando así la poca preparación que tenían las escuelas para adaptarse a este sistema y que los medios utilizados para este proceso de transición no eran los adecuados para la continuidad del aprendizaje y como para el gran porcentaje de los encuestados los equipos no eran propios se compromete más la relación entre estudiante y docente.





*Ilustración 10 Medios principales que utiliza para la comunicación con el docente, 3 medio principales*  
 Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC) primera y segunda ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF

Al analizar los recursos tecnológicos necesarios para la educación remota, se encuentra una gran brecha en el uso de estos, en los niveles socioeconómicos más bajos, el uso del celular es casi exclusivo y muy pocos acceden a computadoras, mientras que esta situación es opuesta en el nivel socioeconómico alto, teniendo un acceso totalmente desigual, que puede reflejarse en la adquisición de aprendizaje.



*Ilustración 11 Acceso a recursos educativos por nivel Socioeconómico*  
 Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC) primera ronda; Elaboración: Propia

Esta mala preparación finalmente lleva a una reducción de las horas sincrónicas de clases para los estudiantes, y de igual manera profundizó las brechas entre la educación pública y privada, mientras que en las escuelas privadas se tiene entre 2 a 4 horas diarias o más de 4 horas diarias, en el sistema público esta cifra es menor, siendo el tiempo promedio entre 1 a 2 horas y entre 2 a 4 horas.

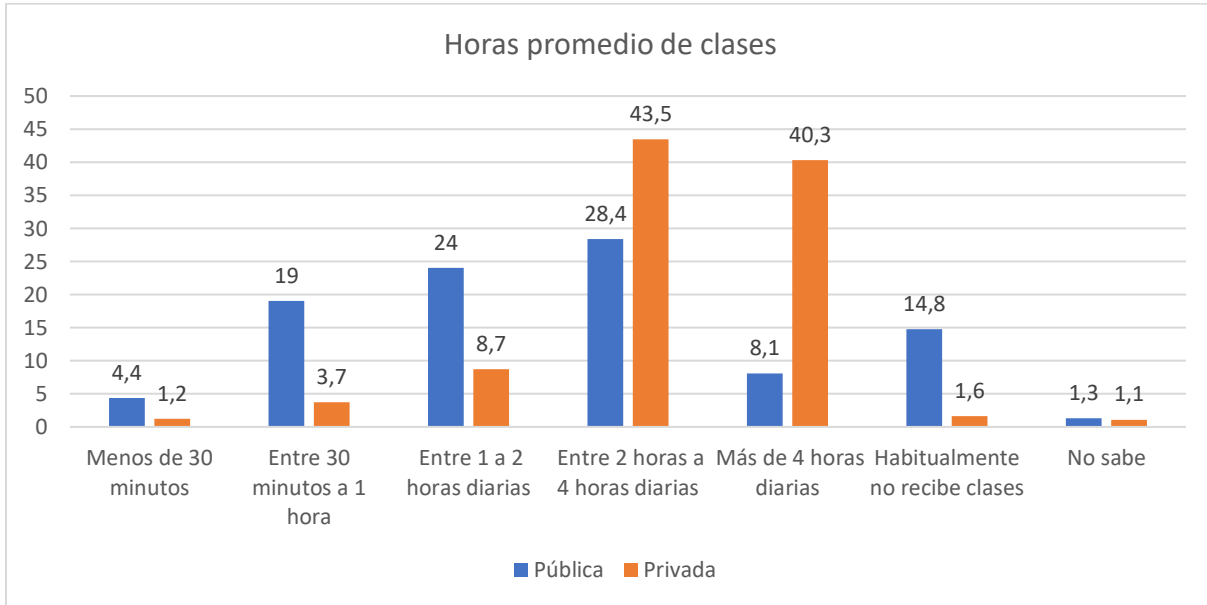
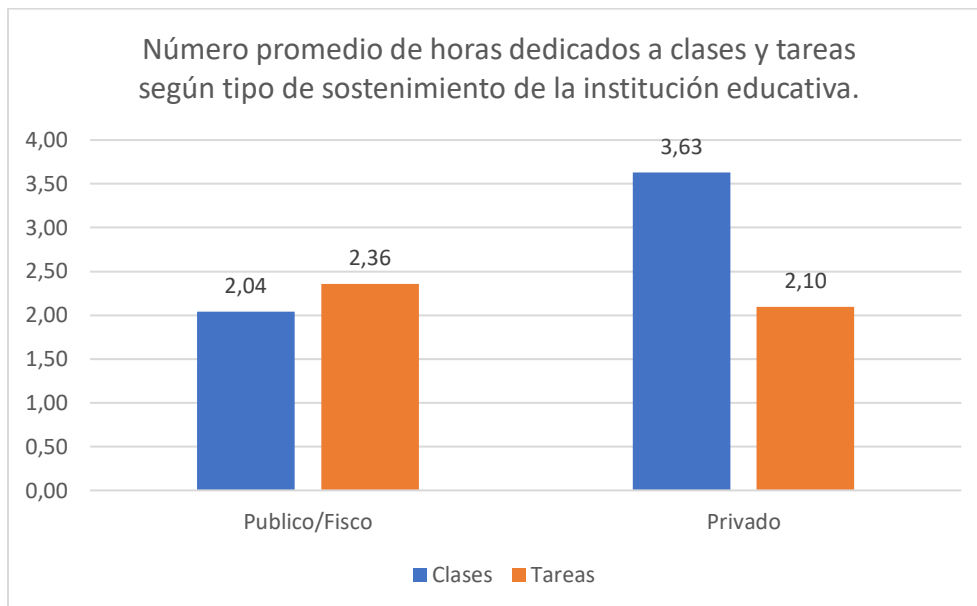


Ilustración 12 Horas promedio de asistencia clases diaria

Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC), primer ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF

Esta diferencia que se encontraba en lo público y privado no se replica de manera tan significativa en el caso del aprendizaje autónomo de los NNA en casa, en los que las horas dedicadas a las tareas son casi iguales dentro de estas categorías de desagregación.



*Ilustración 13 Número promedio de horas dedicados a clases y tareas en hogares según tipo de sostenimiento de la institución educativa.*

*Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC) primer ronda; Elaboración: Propia  
Notas: (\*) NNA de 5-11 años*

A partir de los indicadores previamente revisados se puede concluir que ni el sistema educativo, ni los hogares estaban preparados, y tampoco pudieron adaptarse a los retos presentados por la educación remota de emergencia, siendo este año de educación menos productivo, lo que tiene el potencial de repercutir de manera negativa en el aprendizaje y en la escolaridad, y por lo que no se puede considerar como año completo, de esta manera no va a aportar el mismo nivel aumento en ingresos sobre los salarios futuros de los estudiantes ecuatorianos.

# ***Capítulo II: Consecuencias sobre el aprendizaje a causa de la pandemia***

## **Importancia de la educación**

La Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño reconoce que la educación es un derecho legal de todos los niños. La educación tiene poder de transformación en cualquier país, por eso tanto las escuelas como sociedad van de la mano. De acuerdo con Abulencia (2021) la educación juega un rol primordial debido a que:

- La educación ayuda a una persona a perfeccionar sus habilidades comunicativas aprendiendo a leer, escribir, hablar y escuchar.
- La educación desarrolla el pensamiento crítico. Es vital para enseñar a una persona a utilizar la lógica a la hora de tomar decisiones e interactuar con la gente.
- La educación ayuda a una persona a cumplir con las calificaciones laborales básicas y hace que tenga más posibilidades de conseguir mejores trabajos.
- La educación promueve la igualdad de género y ayuda a empoderar a las niñas y las mujeres. Un informe del Banco Mundial reveló que un año más de escolarización para las niñas reduce las tasas de embarazo adolescente en un 6% y da a las mujeres más control sobre el número de hijos que tienen.
- La educación reduce la mortalidad infantil. Según la UNESCO, un niño nacido de una madre que sabe leer tiene un 50% más de probabilidades de sobrevivir más allá de los cinco años.

Según la UNESCO (2010), la educación brinda a las personas el conocimiento y las habilidades que necesitan para llevar una vida mejor, de esta manera puede aumentar la productividad y abrir puertas para conseguir un trabajo o conseguir crédito; Según las estimaciones de esta agencia, 171 millones de personas podrían salir de la pobreza si todos los estudiantes de los países de bajos ingresos completaran su educación con habilidades básicas de lectura.

Como se describió anteriormente, las condiciones en las que se desarrollaron las clases no fueron buenas y comprometieron el aprendizaje de los estudiantes, pero, es necesario mencionar cuales son estas afectaciones en término de aprendizaje; de acuerdo con UNICEF (2002) la educación básica de buena calidad es el desarrollo de la capacidad de leer y escribir con sentido crítico y el acceso a las matemáticas, las ciencias y otras tecnologías, y los conocimientos para la vida. Otros resultados de la educación de buena calidad son el mejoramiento del desarrollo humano y del desarrollo nacional, lo que equivale a decir la capacidad para seguir aprendiendo durante toda la vida y la participación constructiva en la sociedad.

Según UNICEF (2002) los procesos que respaldan la educación de buena calidad figuran los maestros adecuadamente capacitados que actualizan constantemente sus aptitudes profesionales; las clases

y escuelas que son administradas de manera adecuada, y que también son acogedores para los NNA y están libres de prejuicios basados en el género; los métodos de enseñanza de carácter participativo, basados en las aptitudes y centrados en los NNA; las evaluaciones minuciosas que faciliten el proceso de aprendizaje, y las tecnologías adecuadas.

De acuerdo con Román y Murillo (2014), las TIC se incorporan al escenario educativo con la doble expectativa de apoyar la adquisición de habilidades y competencias propias de este siglo, al tiempo que aportar al mejoramiento de los desempeños de los estudiante.

Silvio (2006) define la educación virtual y a distancia como “[...] un objeto inmaterial o intangible, cuyo producto son conocimientos adquiridos por personas en ambientes formales o informales y con diverso grado de estructuración” (p.2)

De acuerdo con Dougherty (2017), diseñar un curso en línea implica:

[...]más que poner un conjunto de materiales empaquetados electrónicamente en una página, ya que debe estar escrito para su uso en un medio interactivo y electrónico que pueda integrarse con información, medios, videoclips, música, voz, imágenes, dibujos, etc. Por lo que debe ser de muy buena calidad, para promover su accesibilidad e interactividad.

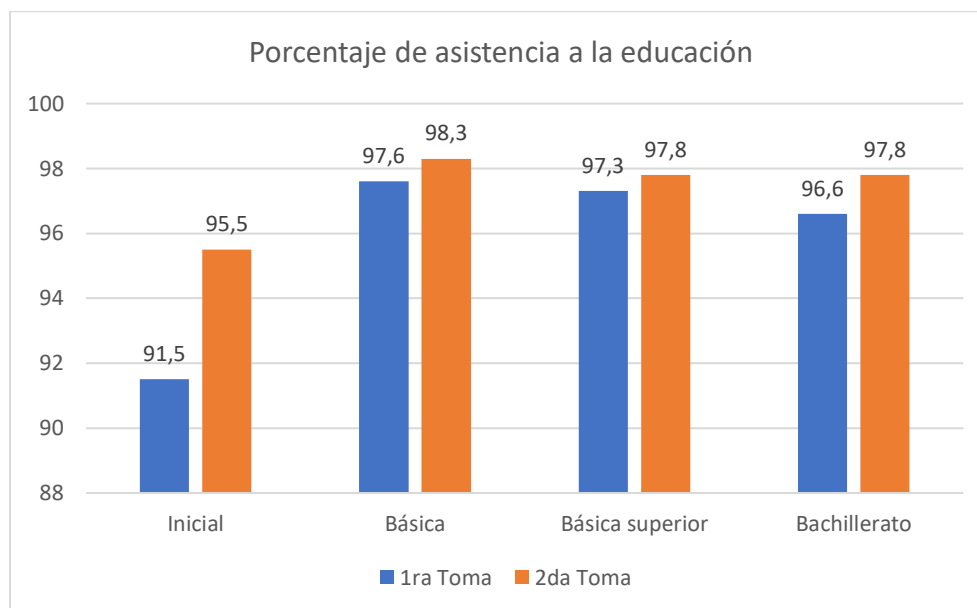
Para Miller y Miller (2018), un curso virtual debe tener: orientación teórica, objetivos de aprendizaje, contenido, que tome en cuenta las características del alumno y capacidades tecnológicas. Además, en la educación virtual, es necesario tener conocimientos de herramientas metodológicas, así como de la materia, enfocarse en las metas de aprendizaje, ya que existen diferentes tipos de estudiantes.

Todos estos conceptos llevan a cuestionar si con las deficientes condiciones presentadas previamente (tales como acceso a los recursos digitales) se puede hablar de una educación de calidad en la educación remota de emergencia aplicada en el país, y como la ejecución apresurada y poco estructurada dentro de la educación básica privará a los NNA ecuatorianos de las habilidades básicas que se pudieron haber construido de no haberse dado la pandemia.

### **Consecuencias de la Educación remota de emergencia**

De acuerdo con Campaña (2021) con la suspensión de las actividades escolares, se ha perdido la retroalimentación entre alumnos y profesores, el trabajo en equipo, la socialización entre los NNA y una importante pérdida de aprendizaje. Para un niño o adolescente, será más difícil concentrarse en las lecciones que el maestro imparte a través de un teléfono celular o pantalla de computadora. Sin duda, los cursos presenciales no son lo mismo que los cursos a distancia o virtuales, sincrónicos o asincrónicos. Y los más afectados serán los NNA de familias vulnerables, cuyos efectos se podrán ver a medio plazo.

Debido a las restricciones de carácter tecnológico, varios indicadores muestran como esta situación va afectando a los hogares y a los estudiantes. La ilustración 14 muestra que en la educación básica existe al menos un 2% a 3% de estudiantes que no están asistiendo a la escuela, lo mismo que es explicado por posteriores respuestas dentro de la encuesta.



*Ilustración 14 Porcentaje de NNA asistencia a la educación durante la pandemia por nivel de educación*  
*Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC), primer y segunda ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF*

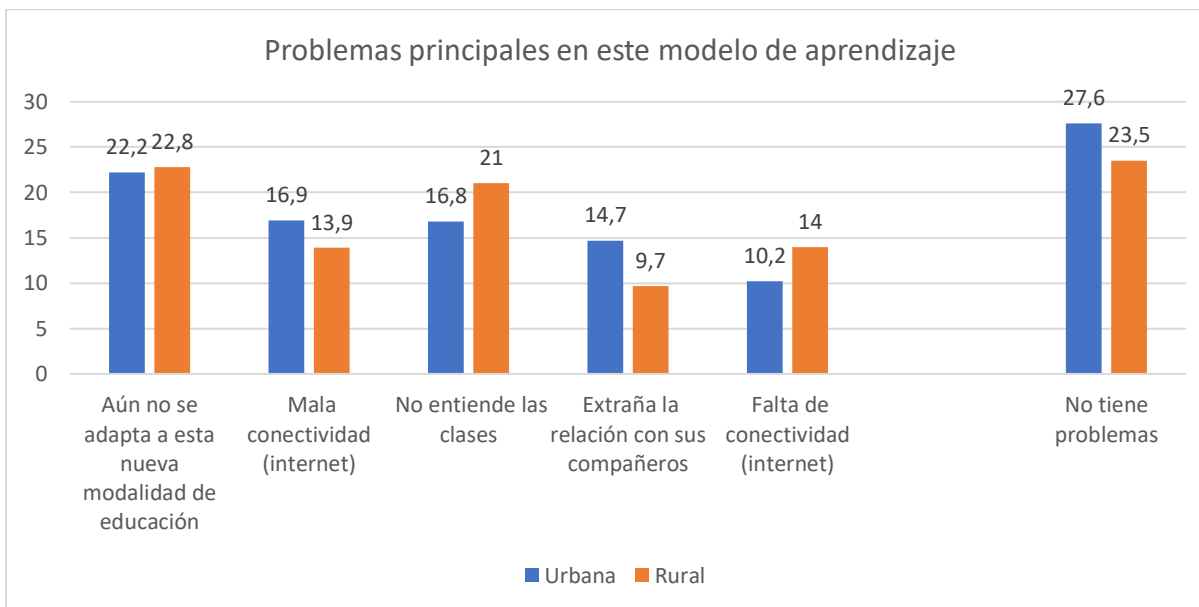
De acuerdo con la tabla 6, la razón principal para la inasistencia al sistema educativo fue la falta de internet o equipo de computación, siendo una consecuencia directa del cambio de modalidad y de poca capacidad de adaptación de los hogares para poder acoplarse de manera satisfactoria a este sistema.

*Tabla 6 Causas por la no asistencia a clases*

Causa	Porcentaje
Por no tener internet y/o equipo de computación	29,7
Por falta de recursos económicos/ trabajo	28,1
No hay establecimiento de educación, no tuvo cupo	10,2
Por problemas en su proceso de aprendizaje	6,4
Otros	25,7

*Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC) primera ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF*

Esta nueva realidad a la que los estudiantes se vieron enfrentados durante la pandemia les ha ocasionado un fuerte estrés. Los estudiantes han identificado que los principales problemas que tienen durante esta situación es la dificultad de adaptarse a este nuevo esquema educativo, y que por consecuencia de la falta de recursos y la desconexión con sus profesores consideran que están aprendiendo menos que en sus clases regulares; aunque es necesario recalcar que el gran porcentaje de estudiantes afirmó que no tiene problemas para adaptarse a esta nueva modalidad.



*Ilustración 15 Problemas principales en este modelo de aprendizaje, 3 problemas principales*  
 Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC), primera ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF

La suma de todas estas condiciones ha llevado a que un mayor número de estudiantes considere en retirarse del sistema educativo, y en el caso del sector analizado, este alto porcentaje muestra que la adaptación al sistema tiene un fuerte impacto sobre los estudiantes y podría afectar a la escolaridad como se analizará más adelante.

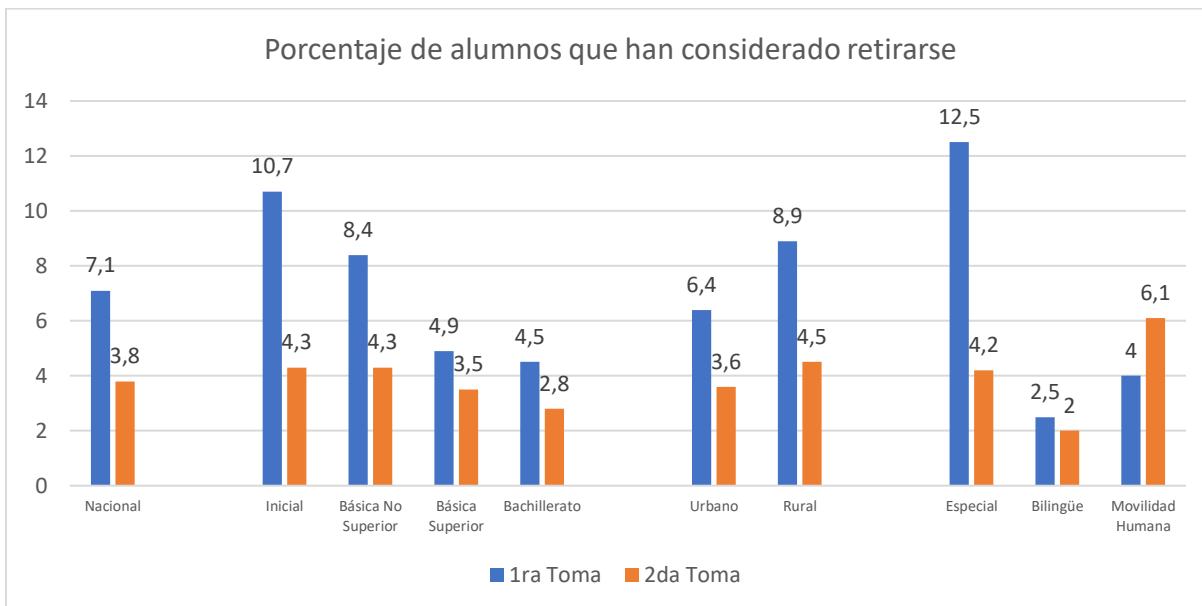


Ilustración 16 Porcentaje de alumnos que han considerado retirarse

Fuente: Encuesta nacional sobre el bienestar de los hogares ante la pandemia de COVID-19 en el Ecuador (Encovid-EC) primera y segunda ronda; Elaboración: Sistema de Monitoreo Educativo UNICEF

Otro factor por tomar en cuenta en las pérdidas de aprendizaje es la no promoción escolar, la misma que a causa de la pandemia sufrió una fuerte caída en todos los niveles, y en el caso de la educación básica en solo un año cae de 1,52% al 0,33%, este cambio abrupto demuestra que estándar de calificación llevado durante la pandemia es menos riguroso, y tendrá el potencial de afectar el aprendizaje general de los estudiantes.

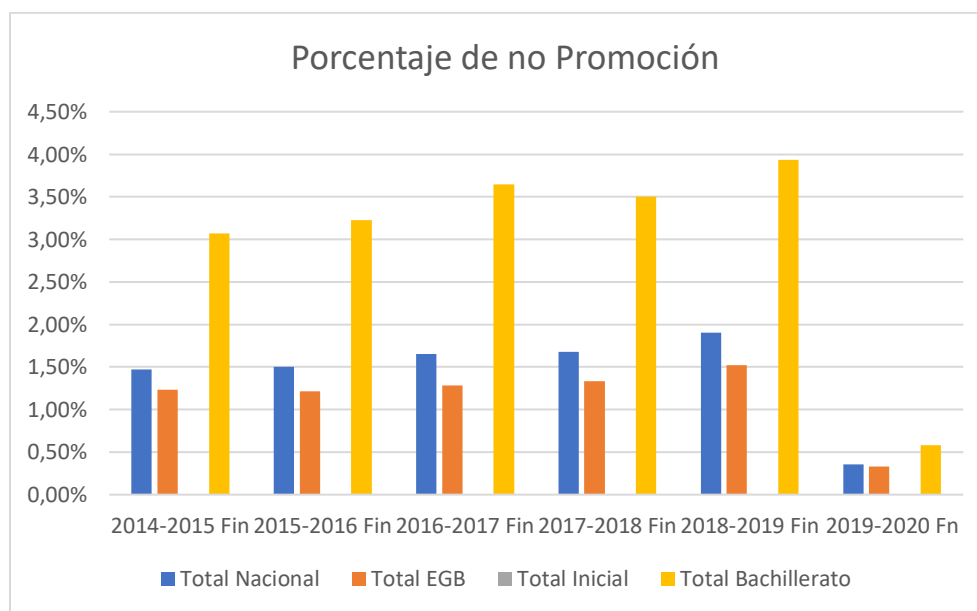


Ilustración 17 Porcentaje de no Promoción por nivel educativo

Fuente: Dirección Nacional de Análisis e Información Educativa (DNAIE) / Coordinación General de Planificación (CGP) / Ministerio de Educación (MinEduc); Elaboración: Propia



## **Estrategias para la educación remota de emergencia**

El Ministerio de Educación en respuesta a la emergencia sanitaria presentada por la COVID-19 desarrolló e implementó el Plan Educativo COVID-19, el mismo que proveía de herramientas pedagógicas, metodológicas, psicoemocionales y psicosociales, que fomenten y fortalezcan la construcción de un modelo educativo adaptable y contextualizado, que responda a las diversas necesidades del territorio nacional y permita garantizar el derecho a la educación, este está conformado por:

- a) currículo priorizado,
- b) currículo priorizado para la emergencia,
- c) portal educativo,
- d) programación educativa en radio y televisión.

El Plan Educativo COVID-19, está compuesto por tres fases: 1) Juntos Aprendemos en Casa, 2) Juntos Aprendemos y nos Cuidamos, y, 3) Todos de Regreso a la Escuela.

El Ministerio de Educación continua con su plan educativo Aprendiendo juntos en casa, a partir de mayo de 2020, identificando actividades y proyectos que sirvan para la contención emocional, los mismos que serán desarrollados en 8 grandes ideas, las mismas que se desenvolverán a lo largo de 8 semanas, especificando que los docentes deben buscar, configurar y apoyar mecanismos a través de video, explicaciones, y mantener contacto con representantes a través de diversos medios como mail, WhatsApp, etc. Esto con el objetivo de que el docente consiga experiencia sobre el entorno virtual y con esto mejore sus lecciones en vivo en un ambiente para lo cual no estaba preparado o poseía poca experiencia. Con estas acciones sobre los docentes y administradores se busca utilizar los recursos tecnológicos para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje a distancia.

Dentro de las estrategias implementadas por el ministerio de Educación se encuentra el digital plan educativo COVID-19 el mismo que ofrece actividades de educación en el hogar para cada grado y subnivel, organizadas por fecha, tema, texto escolar (actualizado semanalmente), texto escolar digitalizado; lineamientos y protocolos para estudiantes, familias y maestros en caso de emergencia; Recursos educativos abiertos. De igual manera se integraron más de 30 plataformas y portales; acceder a cursos de formación de profesores en otras plataformas siendo los resultados generales los siguientes:

- Aproximadamente 220 mil usuarios activos.
- Más de 1 millón 300 mil visitas.
- Más de 338 mil descargas de contenido.

- Del total de usuarios activos las principales fuentes de acceso son: celular 51,4%, Computador 47,2% y Tablet 1,5%.

Otra estrategia fue "EDUCA" la misma que transmite señales en más de 160 canales y operadores de cable y más de 1000 estaciones de radio. (EDUCATV fue habilitada para transmitir contenido educativo durante una hora de 15h00 a 16h00; y transmisión rotativa: 6h00 a 9h00 (inicia la 7mo de básica); 12h00 a 15h00 (8vo de EGB a 3ro de Bachillerato); 18h00 a 21h00 (refuerzo de contenidos de la mañana).

En cuanto a los docentes se crearon capacitaciones virtuales y se les repartieron fichas pedagógicas con una Planificación Curricular Acercamiento con los estudiantes para facilitar actividades escolares, procesos de inducción a las plataformas digitales y acompañamiento en el proceso de integración dentro de la comunidad educativa, 126.301 docentes fueron inscritos en los programas de capacitación en diferentes áreas, de un total de 150.996 maestros del sistema fiscal.

Todas estas estrategias tenían como objetivo la mitigación de los efectos del cierre de escuelas sobre la escolaridad y el aprendizaje, pero debido a la limitación en acceso de datos no es posible realizar una evaluación de impacto que cuantifique que tan efectivas fueron estas medidas para los estudiantes de la educación básica.

## **Pérdidas en escolaridad**

Al finalizar el año escolar, se tiene como resultado la "promoción" de los estudiantes de un específico grado al grado siguiente (si aprueban el año escolar), la "no promoción" (cuando no alcanzan los requisitos mínimos académicos exigidos para cada grado), o el "abandono escolar" (cuando no lograron concluir el año escolar porque se retiraron antes de cumplir con el calendario escolar, o no cumplieron los requisitos mínimos).

De acuerdo con el informe preliminar de rendición de cuentas del Ministerio de educación, en el período escolar 2019-2020 se evidencia que, el 1,31% de estudiantes de Educación General Básica (EGB), abandonaron sus estudios, y un 3,19% en el nivel de bachillerato; es decir, a mayor grado escolar, mayor deserción. Sin embargo, este informe muestra que existen avance respecto a las tasas de abandono en los años anteriores, pasando de cifras de abandono del 2% y 4,9% en el año 2016 respectivamente. Esta misma tendencia se repite en el caso del rezago escolar que pasó de 5,15% a 2,62% en Educación General Básica y del 11,76% al 7,75% en el Bachillerato en el periodo 2016-2020.

De acuerdo con los datos presentados no se puede concluir que la pandemia haya causado pérdidas en los años de escolaridad del país, debido a que las tasas de matrícula siguen llegando a valores superiores al 90% y la deserción ha disminuido en los años de la pandemia, por lo que el problema central radica en la calidad de educación que están recibiendo los NNA y como esto impactará en sus

ingresos. Aun así, a finales del 2020, según la ENEMDU, existen alrededor de 282.000 NNA que no asistían a clases de manera regular. Esta cifra en el último año se incrementó en cerca de 14.000 NNA debido principalmente a las condiciones económicas, de salud y conectividad que debieron enfrentar las familias ante la pandemia por la COVID-19.

## **Pérdidas en aprendizaje**

Para evaluar las pérdidas de aprendizaje es necesario utilizar el supuesto de la productividad escolar esperada, o lo que se espera que aprendan los alumnos al pasar de un grado a otro; el mismo que se hace en base a la literatura sobre la productividad escolar, el cierre inesperado de escuelas y la pérdida de aprendizaje en verano. De acuerdo con el Banco Mundial (2020) la mayoría de los países ya estaban experimentando una crisis de aprendizaje antes del COVID-19, y uno de sus síntomas es precisamente que los estudiantes no estaban obteniendo ganancias de aprendizaje significativas de los sistemas educativos existentes, y los datos analizados previamente muestran que el Ecuador no era una excepción.

De igual manera es necesario tomar en cuenta la eficacia de las estrategias de mitigación revisadas previamente, el principal supuesto planteado es que el aprendizaje a distancia nunca es tan eficaz como la enseñanza en el aula, debido a que es difícil mantener a los NNA ocupados cognitivamente con todas las distracciones que hay en el hogar, los dispositivos tienen que ser compartidos entre los hermanos y puede ser difícil para las familias descifrar la programación de la televisión. Además, el acceso a la televisión o a Internet (los principales canales de enseñanza a distancia) es muy desigual. De manera similar, la conmoción económica que experimentan las familias también tendrá efectos perjudiciales en la capacidad de los NNA para hacer un uso eficaz de cualquier estrategia de mitigación disponible, especialmente a medida que los ingresos de las familias desciendan, la seguridad alimentaria de las familias y de los NNA empeora, mientras que el estrés de los hogares aumenta.

Este conjunto de elementos para evaluar la pérdida de aprendizaje se debe tomar en cuenta de manera conjunta, la oferta gubernamental (o la cobertura esperada) de modalidades educativas alternativas, la capacidad de los hogares para acceder a estas modalidades alternativas, y la eficacia de las modalidades alternativas. En el estudio previo realizado por el Banco mundial se utilizaron las encuestas de hogares existentes, como la MICS, la DHS y otras encuestas de hogares multitemáticas, en las que los autores identificaron la proporción de hogares con acceso a Internet, ordenador, teléfonos móviles, líneas fijas, radio y televisión. Esta información les ayudó a configurar a los autores los principales escenarios de la pérdida de aprendizaje.

En ninguno de los casos estudiados los autores esperaban que la mitigación compense totalmente el cierre de escuelas y las pérdidas de aprendizaje que conlleva. De esta manera propusieron un rango aproximado de esta efectividad basado en el nivel de renta del país, el caso de los países de renta alta, la eficacia de la mitigación podría oscilar entre el 15% y el 60%, lo que también refleja tanto el

mayor acceso de los hogares a la tecnología como la eficacia esperada de lo que se ofrece. En los países de renta media-baja y media-alta, la capacidad de los gobiernos para mitigar este choque puede ser menor, oscilando entre el 7% y el 40%, ya que el acceso de los hogares a los ordenadores, a Internet y a los teléfonos móviles es significativamente mejor. En los países de renta baja, los autores sostienen que la combinación del bajo acceso de los hogares a los ordenadores y a Internet, en torno al 7% y al 6%, respectivamente, y la escasa eficacia de los programas de radio y televisión en estos países limitarán la capacidad de los gobiernos para mitigar esta perturbación en todos los escenarios, siendo la eficiencia de la mitigación entre el 5% y el 20%, aproximadamente un tercio de lo que suponemos para los países de renta alta.

El Ecuador es considerado por el Banco Mundial como país de renta media, debido al valor que tiene por su ingreso per cápita, por lo que la mitigación que logran hacer debería estar entre el 7% y el 40%. Como se revisó al analizar la realidad educativa del país, la adaptación a la educación remota de emergencia no se ha logrado de manera satisfactoria para la mayoría de la población en educación básica, los bajos accesos tanto en tiempo de clases como la disponibilidad de plataformas e insumos para afrontar este cambio llevan a un limitante en lo que representa un año de educación en el país, esto acompañado por los problemas que ya se tenía previos a esta afectación y las pocas estrategias implementadas llevan a la conclusión de que la mitigación en el escenario pesimista debe estar en el extremo inferior de los países de renta media y que en el escenario optimista esta mitigación será de 10 puntos menos a los correspondiente al nivel máximo de mitigación.

Aunque los datos presentados generalmente malos, la población educativa se enfrenta a diferentes realidades por el acceso a los recursos tecnológicos, de esta manera se puede aplicar un diferente porcentaje de efectividad de la educación remota de emergencia, clasificado por el ingreso promedio que se tiene de los quintiles correspondiente a los estudiantes, siendo la efectividad diferenciada la siguiente:

*Tabla 7 Efectividad de la educación remota de emergencia para cada nivel de ingresos*

<b>Rango de ingreso per cápita del hogar</b>	<b>Efectividad de la mitigación</b>	<b>Porcentaje poblacional</b>
Mas de \$582 dólares	60%	2,85%
Entre \$581 y \$235 dólares	40%	15,84%
Entre \$234 y \$149 dólares	20%	17,51%
Entre \$148 y \$96 dólares	15%	21,61%
Menos de \$95 dólares	7%	42,13%

*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912), Banco Mundial; Elaboración: Propia Notas (\*) Porcentaje poblacional de NNA de 5-15 años*

# Capítulo III: Cálculo de la pérdida de ingresos para estudiantes ecuatorianos

## Descripción de Variables

La ecuación de ingresos se deriva de la ecuación de Mincer, que es la herramienta empírica más utilizada para determinar los retornos educativos y determinar la remuneración. Además, como se revisó en el marco teórico, esta ecuación está estrechamente relacionada con la teoría del Capital Humano. Mincer recomienda tres variables en su ecuación: ingresos, educación y años de experiencia; siendo los ingresos la variable endógena y el nivel educativo y años de experiencia profesional como variables exógenas o explicativas.

La base de datos utilizada en este estudio fue elaborada por el INEC sobre la base de un muestreo de hogares con información obtenida de personas de cinco años o más. Esta encuesta captura información a nivel nacional en veinticuatro provincias del Ecuador, divididas por las regiones Costa, Sierra, Amazónica e Insular; no incluye información sobre la población de viviendas colectivas, casas flotantes y de personas en estado de indigencia.

El objetivo principal es perfilar los aspectos demográficos, sociales y económicos de la población total en edad de trabajar y visualizarla como: población ocupada, desocupada, ocupada o subempleada. También proporciona información actualizada sobre educación, asistencia escolar, calidad de la vivienda, afiliación a la seguridad social y más. De esta manera, con la ENEMDU levantada previo al inicio de la pandemia se comienza a describir las variables relevantes para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

El nivel de instrucción está medido a través de 10 niveles correspondientes a la cantidad de años que la persona encuestada<sup>5</sup> aprobó en la educación formal, para el Ecuador. Como se muestra en la tabla 8, alrededor de la mitad de las personas culminaron la educación básica, remarcando la importancia de la adquisición de habilidades que se hace en este periodo.

Tabla 8 Porcentaje de población por nivel escolar

Nivel de instrucción	Porcentaje	Acumulado
Ninguno	5,59	5,59
Centro de alfabetización	0,49	6,08
Educación Básica	47,27	53,35
Educación Media/ Bachillerato	26,61	79,97
Superior	20,03	100,00
Total	100,00	

<sup>5</sup> Persona mayor a 24 años.

En la ilustración 18 se puede apreciar la escolaridad por sexo, de esta manera se observa que el nivel de escolaridad en las mujeres es inferior al de los hombres en alrededor de un año de diferencia. La diferencia de 0,14\*\*\* años de escolaridad corresponde a los datos analizados previamente sobre el acceso a la educación.

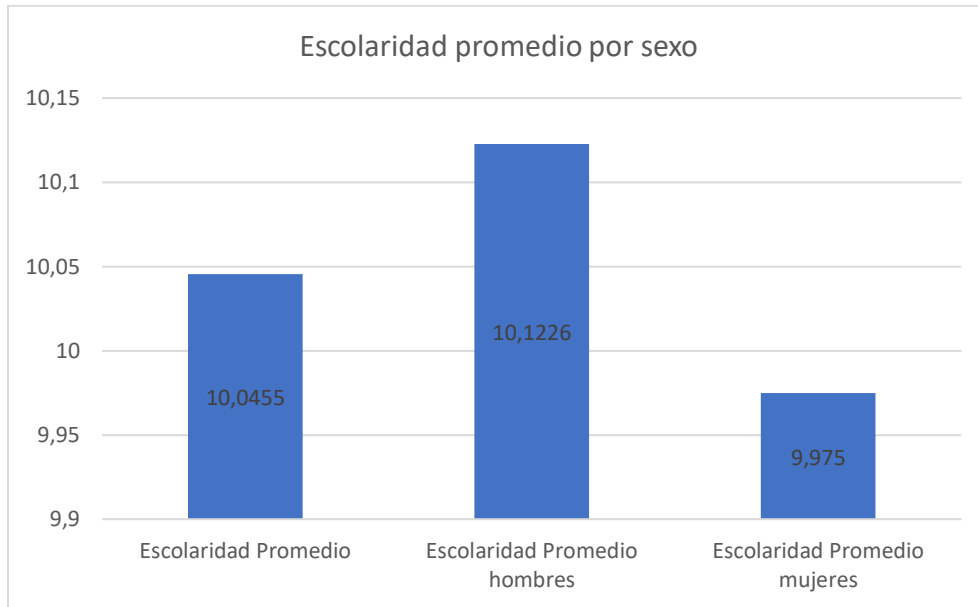
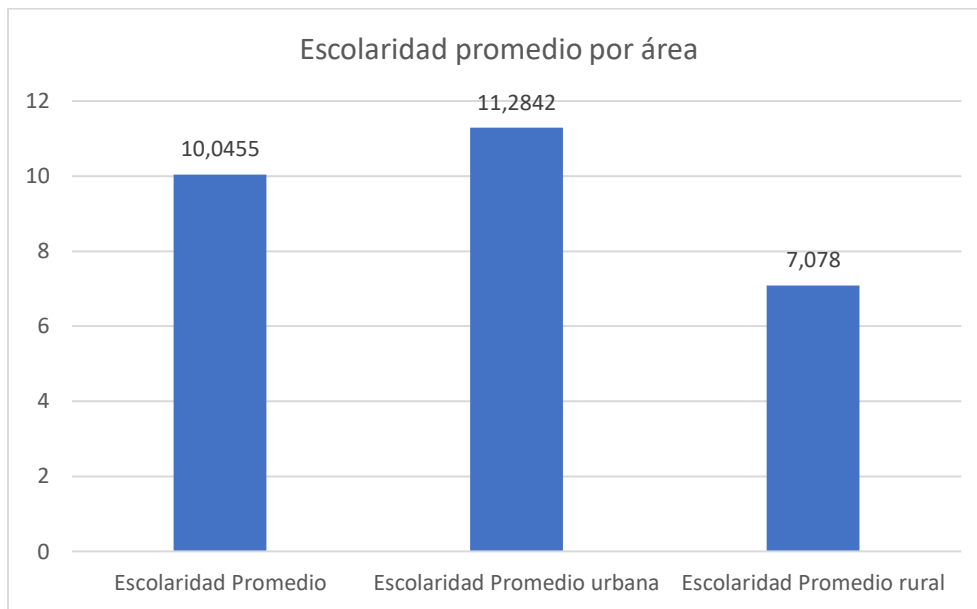


Ilustración 18 Años de escolaridad promedio por género

Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia

Al realizar esta misma comparación en el área geográfica, se encuentra una diferencia de 4,02\*\*\* años de escolaridad, diferencia mucho mayor a la registrada en sexo, es decir esta diferencia dentro de la escolaridad promedio refleja un grave problema arraigado en el Ecuador, el mismo que está directamente relacionado con el acceso equitativo a los servicios de educación y las consecuencias de no cerrar esta brecha. Este punto es especialmente importante debido a las limitaciones tecnológicas actuales en las áreas rurales del país, por lo que este indicador va a continuar creciendo a menos que exista una intervención por parte de las autoridades pertinentes.



*Ilustración 19 Años de escolaridad promedio por área geográfica*  
*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia*

La ENEMDU clasifica a la etnia en siete grupos, los cuales corresponden a como las personas se autoidentifican según su cultura y costumbres. Al desagregar la escolaridad promedio en estos grupos se aprecia que existen brechas aún mayores que las previamente analizadas, siendo el grupo poblacional con menos escolaridad el indígena, con apenas 6,09 años de escolaridad promedio respecto al grupo poblacional blanco, que acumula 11,92 años de escolaridad promedio.

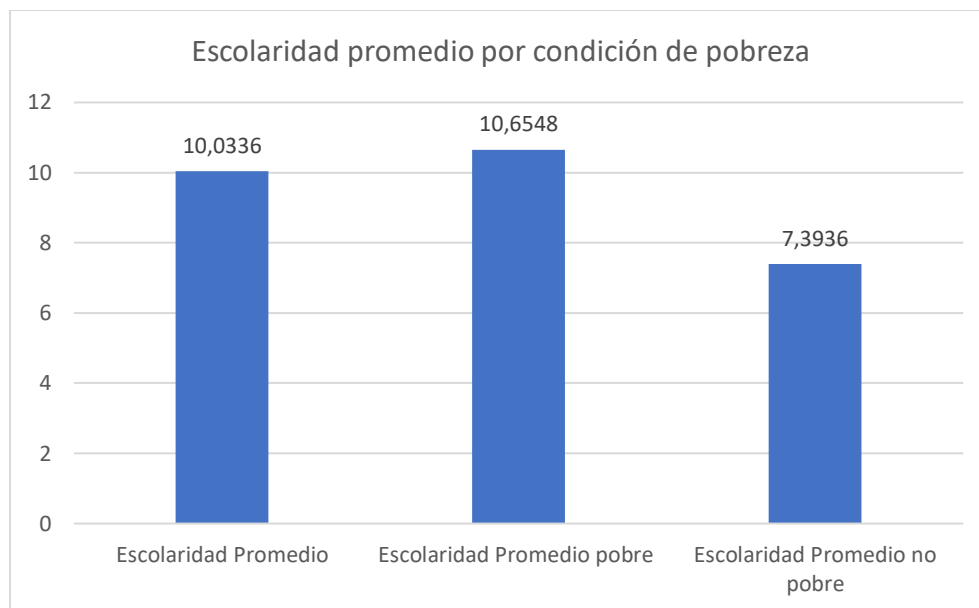
*Tabla 9 Años promedio de escolaridad por autoidentificación étnica*

Autoidentificación étnica	Años promedio de escolaridad
Indígena	6,0973306
Afroecuatoriano	10,243086
Negro	8,741891
Mulato	9,3315703
Montubio	7,7102941
Mestizo	10,706215
Blanco	11,923538
Otro	13,199626
Total	10,045548

*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia*

De acuerdo con el INEC, una persona se considera como pobre cuando su ingreso mensual percibido es menor a \$84,82 dólares americanos. De esta manera se puede apreciar que dentro de las categorías pobre y no pobre existe una brecha de preparación de 3,26\*\*\* años de escolaridad; esto

se debe en parte a que a población pobre tiene un menor acceso a los servicios básicos que el resto de la población, y en promedio, estos hogares son más grandes y habitan en viviendas más pequeñas.



*Ilustración 20 Años de escolaridad promedio por condición de pobreza*  
 Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia

Los ingresos hacen referencia a las rentas que una persona recibe para sobrevivir. Este indicador se utiliza para analizar diferentes perspectivas estratégicas sobre el desarrollo del país. Por ejemplo, es utilizado para el cálculo de las líneas de pobreza, indicador que se utilizó en el análisis previo. Este indicador está directamente relacionado con el nivel de educación y el bienestar general de las personas, en concordancia con lo revisado en marco teórico acerca del Capital Humano.

Esta relación teórica se puede apreciar en la tabla 10, donde se estima que mientras más sube el grado de escolaridad, mayor es el ingreso promedio que las personas reciben.

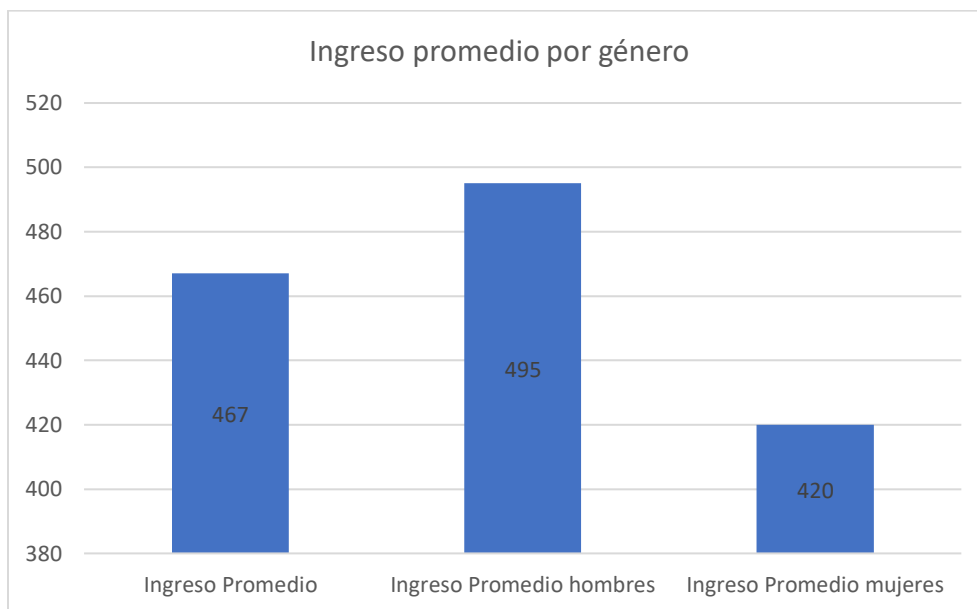
*Tabla 10 Ingreso promedio por nivel de instrucción*

Nivel de instrucción	Ingreso Promedio
Ninguno	194
Centro de alfabetización	144
Educación Básica	324
Educación Media	436
Superior	831
Total	467

*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia*

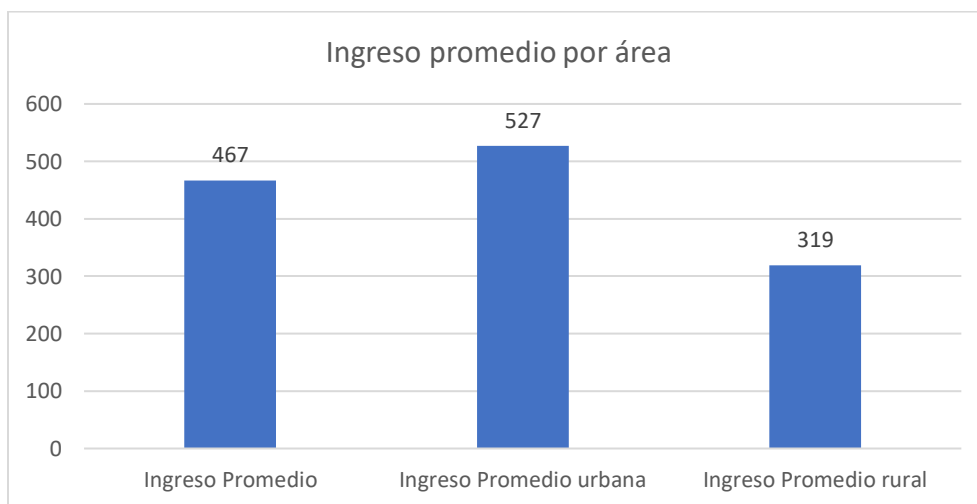


Al analizar el ingreso promedio desagregado por género, se encuentra una diferencia de \$75\*\*\* dólares americanos mensuales, es decir, en promedio los hombres reciben un ingreso superior al que reciben las mujeres.



*Ilustración 21 Ingreso promedio por género*  
*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia*

Las diferencias de los ingresos entre las áreas urbana y rural corresponden a lo revisado previamente en la ilustración 22. Es decir, el área rural al poseer menor escolaridad en promedio también tiene ingresos promedios más bajos.



*Ilustración 22 Ingreso promedio por área geográfica*  
*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia*

La comparación de ingresos promedios desagregados por autoidentificación étnica, de igual forma, se encuentra estrechamente relacionada con su ilustración sobre la escolaridad promedio, teniendo el menor valor para el grupo poblacional indígena y el mayor valor para el grupo poblacional blanco.

Tabla 11 Ingreso promedio por autoidentificación étnica

Autoidentificación étnica	Ingreso Promedio
Indígena	297
Afroecuatoriano	417
Negro	349
Mulato	431
Montubio	345
Mestizo	497
Blanco	625
Otro	331
Total	467

Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia

A través del análisis de estos indicadores, queda claro que existe evidencia entre los ingresos y la escolaridad en el Ecuador. Dicho de otro modo, son factores que están estrechamente relacionados, por lo que al realizar un gráfico de dispersión entre estas variables se puede apreciar lo anteriormente expuesto, hallando una línea de tendencia que valore esta relación como sugiere la metodología.

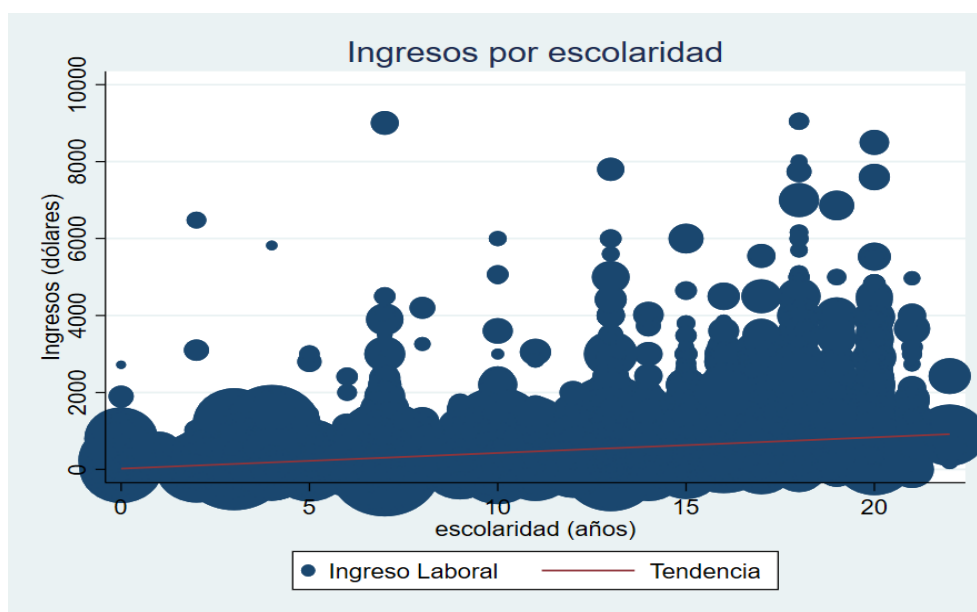


Ilustración 23 Gráfico de dispersión ingresos, años de escolaridad

Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia

Notas: (\*) Valores de ingresos mayores a 10000 dólares mensuales se eliminaron del gráfico para mejorar su visualización.

## Estimación de la ecuación de Mincer para Ecuador

En este apartado se aplicará el modelo Minceriano y con este se determinarán los retornos a la educación. Para ello se utilizarán las técnicas econométricas de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Mínimos cuadrados en dos etapas (MC2E) y la corrección del modelo de Heckman. A partir de estos tres métodos se pretende encontrar el rendimiento promedio que tiene un año de escolaridad para la población en general.

Esta ecuación es la herramienta empírica más utilizada para determinar los retornos educativos y determinar la remuneración. Además, dicha ecuación ha sido revisada previamente en el marco teórico y se ha demostrado que se encuentra estrechamente relacionada con la teoría del Capital Humano. Las variables principales en esta ecuación son: ingresos, educación y años de experiencia. Siendo el ingreso laboral la variable endógena, el nivel educativo y los años de experiencia profesional como variables exógenas o explicativas, además este modelo se encuentra controlado por un conjunto de variables explicativas del salario.

El modelo econométrico está representado por la siguiente ecuación:

$$\log(y) = \beta_0 + \beta_1 escol + \beta_2 oinc + \beta_3 exp + \beta_4 exp2 + \beta_5 female + \beta_6 civil2 + \beta_7 civil3 + \beta_8 civil4 + \beta_9 civil5 + \beta_{10} civil6 + \beta_{11} ethnic2 + \beta_{12} ethnic3 + \beta_{13} ethnic4 + \beta_{14} ethnic4 + \beta_{15} ethnic5 + \beta_{16} ethnic6 + \beta_{17} ethnic7 + \beta_{18} ninf + \beta_{19} nchild1 + \beta_{20} nchild2 + \beta_{21} nteen + \beta_{22} nyoung + \beta_{23} nadult + \beta_{24} nold + \beta_{25} rural + \mu$$

$y$  = Ingreso (dólares americanos mensuales).

$escol$  = Años de escolaridad (años).

$oinc$  = Otro ingreso (dólares americanos mensuales).

$exp$  = Años de experiencia laboral (años).

$exp2$  = Años de experiencia laboral al cuadrado (años).

$female$  = Variable dicotómica de género (mujer = 1, todo lo demás=0).

$civil1$  = Variable dicotómica de estado civil (Casado (a)= 1, todo lo demás=0) \*omitida.

$civil2$  = Variable dicotómica de estado civil (Separado (a)= 1, todo lo demás=0).

$civil3$  = Variable dicotómica de estado civil (Divorciado (a)= 1, todo lo demás=0).

$civil4$  = Variable dicotómica de estado civil (Viudo (a)= 1, todo lo demás=0).

$civil5$  = Variable dicotómica de estado civil (Unión libre = 1, todo lo demás=0).

$civil6$  = Variable dicotómica de estado civil (Soltero (a)= 1, todo lo demás=0).

$ethnic1$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Indígena= 1, todo lo demás=0) \*omitida.

$ethnic2$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Afroecuatoriano= 1, todo lo demás=0).

$ethnic3$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Negro= 1, todo lo demás=0).

$ethnic4$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Mulato= 1, todo lo demás=0).

$ethnic5$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Montubio= 1, todo lo demás=0).

$ethnic6$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Mestizo= 1, todo lo demás=0).

$ethnic7$  = Variable dicotómica de identificación étnica (Blanco= 1, todo lo demás=0).

$ninf$  = Número de infantes que viven en el hogar.

*nchild1* = Número de niños o niñas (3 a 5 años) que viven en el hogar.  
*nchild2* = Número de niños o niñas (6 a 11 años) que viven en el hogar.  
*nteen* = Número de adolescentes (12 a 17 años) que viven en el hogar.  
*nyoung* = Número de jóvenes (18 a 29 años) que viven en el hogar.  
*nadult* = Número de adultos (30 a 64 años) que viven en el hogar.  
*nold* = Número de adultos mayores (>65 años) que viven en el hogar.  
 $\mu$  = error de la estimación.  
 $\beta$  = regresores a estimar.

La tabla 12 muestra los resultados de estas estimaciones realizadas con los diferentes métodos econométricos propuestos. El primer método es el de los mínimos cuadrados ordinarios, el cual es el más usado para realizar este tipo de estimaciones. El uso del MCO para la estimación del salario con la ecuación de Mincer trae varios problemas econométricos, los cuales son descritos en Griliches (1977) y posteriormente corregidos con el resto de los métodos.

Los problemas que se pueden presentar a través de este método son:

- Sesgo de variable omitida: este problema ocurre porque una variable relevante no incluida en la regresión (habilidad) está correlacionada con una de las variables incluidas (educación). Esto significa que existe una correlación entre los residuales y el regresor. La consecuencia de omitir esta variable relevante es que el estimador (en el caso de esta investigación, la tasa de retorno a la educación) está captando un efecto que no le corresponde, por lo que podría estar sobreestimando al verdadero parámetro.
- Sesgo por error de medición o variable proxy: existe un problema cuando ocurren errores de medición en las variables independientes, porque nuevamente existe una correlación entre el regresor y el residual. Por ejemplo: dentro de lo revisado en el marco teórico se encontró la relación entre los salarios y el nivel de Capital Humano, pero en la encuesta ENEMDU solo se pueden usar variables aproximadas como son: la escolaridad del individuo y la experiencia calculada sobre la edad, las mismas que no podrían explicar fielmente el nivel de Capital Humano del individuo.
- Sesgo de selección: también conocido como problema de la autoselección; ocurre cuando la composición de la muestra de individuos que participan en un esquema dado no es aleatoria. En otras palabras, las personas que más se benefician del tratamiento son las que más participan. Dentro de esta estimación puede existir este sesgo porque considera solo a los trabajadores activos, excluyendo a aquellos que están desempleados o individuos que no desean participar en el mercado laboral y aquellos con similares a los que ya tienen empleo, provocando sesgos en los estimadores.

Para corregir el sesgo de variable omitida se usa la estimación de variables instrumentales o mínimos cuadrados en dos etapas, con el fin de obtener estimadores consistentes. Este método es utilizado en estas estimaciones debido a la existencia de variables relevantes que no son medidas por la

encuesta, las mismas que explican a la variable dependiente y, causan por su exclusión causan endogeneidad dentro del modelo, siendo la variable más revisada en la literatura la "habilidad" de cada individuo, la misma que no puede ser medida.

Al no existir ninguna variable dentro de la encuesta que pueda ser utilizada como variable aproximada, se realizó la estimación en mínimos cuadrados en dos etapas. Para la aplicación de este método se seleccionó la variable "escolaridad de los padres<sup>6</sup>" como variable instrumental utilizada en la primera etapa, y posterior se realizó la estimación con la variable escolaridad instrumentada, con el fin de conseguir estimadores exógenos.

Finalmente, se realizó la corrección de Heckman, la misma que consiste en estimar el "Sesgo de Selección". Esta técnica, que también es un modelo de dos etapas, utiliza un modelo Probit para medir las decisiones de participación de acuerdo con las características individuales y el Capital Humano. Esta estimación se integra luego en la ecuación de ingresos de Mincer, donde el salario de mercado depende únicamente del Capital Humano.

Tabla 12 Comparaciones del rendimiento de la escolaridad para el Ecuador

Variable	MCO (Univariable)	MCO (Multivariable)	MC2E	HECKIT (Log_wage)
Años de Escolaridad	0,08119486***	0,0836016***	0,10178129***	0,07996108***
Otro Ingreso	-	-0,00012207	-0,00016913	0,00004724
Experiencia laboral	-	0,01672242***	0,01930082***	0,01762306***
Cuadrado de Experiencia laboral	-	-0,00026105***	-0,00023796***	-0,00023873***
D_ Mujer	-	-0,4249742***	-0,43573671***	-0,33619654***
D_ Separado (a)	-	-0,11063322***	-0,0892306**	-0,14180048***
D_ Divorciado (a)	-	0,00314489	-0,0115521	-0,00733667
D_ Viudo (a)	-	-0,08125372	-0,06698849	-0,09501377
D_ Unión libre	-	-0,10653846***	-0,07904403***	-0,10500846***
D_ Soltero (a)	-	-0,23229635***	-0,19904159***	-0,21714314***
D_ Afroecuatoriano	-	-0,05900254	-0,08219385	-0,04164665

<sup>6</sup> Esta variable es un aproximado, calculado desde la escolaridad del jefe de hogar y aplicado para los hogares que tienen ese jefe de hogar.

D_ Negro	-	-0,00670166	-0,02367129	-0,007797
D_ Mulato	-	0,12992301	0,10786565	0,14281249
D_ Montubio	-	0,07340952	0,05671678	0,05116099
D_ Mestizo	-	0,12032078*	0,08979958	,0846576
D_ Blanco	-	0,30266193***	0,26258361***	0,2436208***
N ° Infante 0 a 3	-	-0,02677435	-0,01323122	-0,02090252
N ° Niño (a) 3 a 5	-	0,00639938	0,01540044	0,02250968
N ° Niño (a) 6 a 11	-	-0,01754317	-0,0063045	-0,00485891
N ° Adolescente 12 a 17	-	-0,00250132	0,01088023	-,00713181
N ° Joven 18 a 29	-	0,00239531	0,00965859	-0,00420349
N ° Adulto 30 a 64	-	-0,00745042	-0,01904967	-0,00804554
N ° Adulto mayor 65+	-	-0,04170292*	-0,04977034*	-0,04001928**
D_ Rural	-	-0,21799851***	-0,18061778***	-0,13964864***
Constante	4,9087916***	4,9426901***	4,6654225***	5,5264781***

*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia  
\*Variables omitidas para evitar multicolinealidad perfecta (D\_ Hombre, D\_ Casado (a), D\_ Indígena),*

## Elección de modelo

Existen varios problemas econométricos para el correcto cálculo del valor de un año de escolaridad, por lo que el contraste de los cuatro modelos permite elegir el más adecuado dentro de esta investigación, Es importante resaltar que los resultados obtenidos reflejan coeficientes similares en las variables propuestas por los autores, y el modelo univariable restringido logra capturar el valor de un año de escolaridad sin tener gran perturbación al aumentar las variables explicativas, dándole robustez al resultado para la escolaridad. Debido a las limitaciones teóricas presentadas previamente no se usará el modelo de mínimos cuadrados ordinarios para el cálculo. El método de mínimos cuadrados en dos etapas tampoco será elegido para el cálculo debido a que la variable escolaridad difiere en gran manera de las obtenidas en los otros métodos presentados; esta variación se debe porque las variables instrumentales elegidas no lograron superar el supuesto de exogeneidad mediante la prueba de Sargan. Finalmente, para la determinación de la influencia de un año de escolaridad sobre los ingresos se utiliza la corrección de Heckman o modelo Heckit, por esta razón se interpretarán sus coeficientes en la tabla 13.

Tabla 13 interpretación de los coeficientes del modelo Heckit

Variable	Interpretación
Años de Escolaridad	Si la escolaridad aumenta en un año en promedio el ingreso aumentará en 7,99%
Otro Ingreso	Si el otro ingreso aumenta en un dólar en promedio el ingreso aumentará en 0,00472%
Experiencia laboral	Si la experiencia laboral aumenta en un año en promedio el ingreso aumentará en 1,76%
Cuadrado de Experiencia laboral	Si la experiencia laboral aumenta en un año en promedio el ingreso decrecerá en 0,02387%
D_ Mujer	En comparación con los hombres las mujeres tienen en promedio un 33,61% menos ingresos
D_ Separado (a)	En comparación con las personas casadas las personas separadas tienen en promedio un 14,180% menos ingresos
D_ Divorciado (a)	En comparación con las personas casadas las personas divorciadas tienen en promedio un 0,7336% menos ingresos
D_ Viudo (a)	En comparación con las personas casadas las personas viudas tienen en promedio un 9,50% menos ingresos
D_ Unión libre	En comparación con las personas casadas las personas en unión libre tienen en promedio un 10,50% menos ingresos
D_ Soltero (a)	En comparación con las personas casadas las personas solteras tienen en promedio un 21,714% menos ingresos
D_ Afroecuatoriano	En comparación con las personas de etnia indígena las personas de etnia afroecuatoriana tienen en promedio un 4,164% menos ingresos
D_ Negro	En comparación con las personas de etnia indígena las personas de etnia negra tienen en promedio un 0,7797% menos ingresos
D_ Mulato	En comparación con las personas de etnia indígena las personas de etnia mulata tienen en promedio un 14,28% más ingresos
D_ Montubio	En comparación con las personas de etnia indígena las personas de etnia montubia tienen en promedio un 5,11% más ingresos
D_ Mestizo	En comparación con las personas de etnia indígena las personas de etnia mestiza tienen en promedio un 8,46% más ingresos
D_ Blanco	En comparación con las personas de etnia indígena las personas de etnia blanca tienen en promedio un 24,36% más ingresos
N ° Infante 0 a 3	Si el hogar aumenta en un infante de 0 a 3 años el ingreso en promedio se reducirá en 2,09%
N ° Niño (a) 3 a 5	Si el hogar aumenta en un niño de 3 a 5 años el ingreso en promedio aumentará en 2,25%
N ° Niño (a) 6 a 11	Si el hogar aumenta en un niño de 6 a 11 años el ingreso en promedio se reducirá en 0,485%

N ° Adolescente 12 a 17	Si el hogar aumenta en un adolescente de 12 a 17 años el ingreso en promedio se reducirá en 0,713%
N ° Joven 18 a 29	Si el hogar aumenta en un joven de 18 a 29 años el ingreso en promedio se reducirá en 0,420%
N ° Adulto 30 a 64	Si el hogar aumenta en un adulto de 30 a 64 años el ingreso en promedio se reducirá en 0,804%
N ° Adulto mayor 65+	Si el hogar aumenta en un adulto mayor de más de 65 años el ingreso en promedio se reducirá en 4,00%
D_ Rural	En comparación con las personas que viven en zonas urbanas las personas que viven zonas rurales ganan en promedio 13,96% menos ingresos
Constante	Si la Escolaridad, la experiencia, (la experiencia) <sup>2</sup> , y el número de infantes, son 0, el individuo es mujer, de etnia indígena, casada y vive en el área rural y al aplicar el antilogaritmo de 5,52 pues el ingreso es un logaritmo, entonces el ingreso será de \$251,25 dólares,

Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912); Elaboración: Propia

La interpretación realizada sobre cada una de las variables lleva a comprobar la relación teórica analizada en los capítulos previos. Es decir, los coeficientes correspondientes a las variables escolaridad y experiencia poseen el signo positivo y el coeficiente cuadrado de la experiencia tiene signo negativo, siendo finalmente el resultado de un año de escolaridad un aumento de los ingresos en promedio de un 7,99%.

### **Valoración monetaria de la pérdida en ingresos por cierre de las escuelas (escenarios)**

De esta manera y con el valor obtenido de la estimación de la rentabilidad de un año de educación se calcula el valor monetario al promedio de los trabajadores por este año de escolaridad, siendo el valor de \$37,34 dólares americanos adicionales, el mismo que si es restringido de acuerdo con los escenarios establecidos, en el pesimista solo representará \$2,61 dólares americanos adicionales, en el escenario optimista representará \$11,20 dólares americanos adicionales y en el escenario en el que se diferencia a los NNA por el nivel de ingresos del hogar, representará \$6,62 dólares americanos adicionales.

Tabla 14 Comparación años de escolaridad normal contra año de escolaridad en pandemia

Comparativo	Normal	Remota de emergencia Pesimista	Remota de emergencia Optimista	Remota de emergencia Diferenciada
Valor de año de escolaridad	100%	7%	30%	17,74%
Salario promedio	467	467	467	467



Valor monetario de escolaridad mensual individual	37,34	2,61	11,20	6,62
Valor monetario de escolaridad anual individual	448,10	31,37	134,43	79,49
Número de estudiantes (Educación Básica)	3.196.254	3.196.254	3.196.254	3.196.254
Valor monetario de escolaridad anual total estudiantes (Educación Básica)	1.432.247.466	100.257.323	429.674.240	254.060.649
Vida laboral	45	45	45	45
Tasa de descuento	3%	3%	3%	3%
Valor presente	35.116.863.900	2.458.180.473	10.535.059.170	6.229.240.020
Pérdida total		32.658.683.427	24.581.804.730	28.887.623.880

*Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912), Banco Mundial; Elaboración: Propia*

Esta comparación y posterior cálculo se hace en base al promedio del ingreso y la rentabilidad de un año de educación en el mismo, los valores son convertidos a anuales y posteriormente traídos a valor presente con los periodos de vida laboral y tasa de descuento recomendada por el Banco Mundial; este cálculo lleva a que la pérdida estimada por el cierre de escuelas este entre los \$24.581.804.730 \$32.658.683.427 dólares americanos para los estudiantes que actualmente se encuentran en la educación básica, siendo el valor que más se acerca explicar la realidad el \$28.887.623.880 dólares americanos, debido a que este recoge las diferencias de acceso a la educación remota de emergencia.

### **Valoración monetaria de la pérdida en ingresos por cierre de las escuelas diferenciada por nivel de ingreso de los hogares de los estudiantes**

Como se analizó previamente, el acceso diferenciado a los recursos claves de la educación remota de emergencia causará una pérdida diferenciada de aprendizaje y posteriormente ingreso, por lo que a partir de las diferencias que se pueden apreciar en el nivel de ingresos per cápita se estable la eficiencia de la mitigación para cada uno de los grupos de estudiantes, para posteriormente compáralo con la situación normal sin pandemia.

De esta manera la tabla 15 muestra la pérdida en función del nivel de ingresos de los hogares de los NNA, en la que se muestra que el grupo más afectado es que menos ingresos tiene, siendo su pérdida de \$13.759.103.328 dólares americanos, en comparación con el grupo de mayores ingresos donde su pérdida es mucho menor siendo \$400.332.248 dólares americanos, lo que no representa ni el 3% de la pérdida del grupo con menor ingreso. Esta relación de carácter ascendente está influenciada por el menor acceso a recursos que se tiene en los niveles más bajos y la mayor concentración poblacional en este, y la pérdida total para los estudiantes ecuatorianos por un año de cierre de escuelas ascenderá de manera conjunta a \$ 28.887.623.880 dólares americanos, en el caso de que no exista política pública que busque nivelar o recuperar el aprendizaje perdido durante la pandemia.

Tabla 15 Comparación de la pérdida monetaria por nivel de ingreso

Comparativo	Normal	N1	N2	N3	N4	N5
Porcentaje poblacional	100,00%	2,85%	15,84%	17,51%	21,61%	42,13%
Valor de año de escolaridad	100,00%	60,00%	40,00%	20,00%	15,00%	7,00%
Salario promedio	467	467	467	467	467	467
Valor monetario de escolaridad mensual individual	37,34	22,41	14,94	7,47	5,60	2,61
Valor monetario de escolaridad anual individual	448,10	268,86	179,24	89,62	67,22	31,37
Número de estudiantes (Educación Básica)	3.196.254	91.093	506.287	559.664	690.710	1.346.582
Valor monetario de escolaridad anual total estudiantes	1.432.247.466	24.491.432	90.747.199	50.157.306	46.426.302	42.238.410
Vida laboral	45	45	45	45	45	45
Tasa de descuento	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Valor presente	35.116.863.900	600.498.373	2.225.004.497	1.229.792.574	1.138.313.143	1.035.631.433
Incremento sin pandemia	35.116.863.900	1.000.830.621	5.562.511.242	6.148.962.869	7.588.754.289	14.794.734.761
Pérdida por nivel de ingresos	-	-400.332.248	-3.337.506.745	-4.919.170.295	-6.450.441.146	-13.759.103.328
Pérdida total		28.887.623.880				

Fuente: Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU 201912), Banco Mundial; Elaboración: Propia

## ***Conclusiones***

El impacto del cierre de escuelas a causa de la pandemia por COVID-19 ha causado que 3,196,254 estudiantes pertenecientes a la educación básica no tengan igualdad de oportunidades de acceder a la educación remota de emergencia. Mediante los indicadores analizados se determinó que la situación está lejos de ser óptima, teniendo una gran brecha en el acceso a los recursos básicos para esta nueva modalidad de educación, y que, mantener esta medida de cierre de las escuelas tendrá consecuencias irreversibles para la educación del país. Esta situación, si bien no aumenta significativamente la tasa de deserción ni disminuye de manera considerable la matrícula, sí agrega presión al problema que se tenía a finales 2020 de 282.000 NNA que no asistían a las escuelas regulares, número que ha aumentado a aproximadamente 14.000 NNA debido principalmente a las condiciones económicas, de salud y de conectividad que tienen las familias ante la pandemia del COVID-19, lo que evidencia las debilidades del sistema educativo nacional.

La falta de medios adecuados para alcanzar una educación de calidad, y la desconexión de los y las estudiantes hacia los docentes provocó que el aprendizaje obtenido en este periodo de tiempo dada esta modalidad de educación remota de emergencia sea ineficiente e inequitativo. Tal como fue revisado en casos específicos, esta pandemia afecta de manera negativa a las habilidades esenciales que se aprenden durante la educación básica comprometiendo a las mismas, de esta manera, aunque se supere la emergencia y se reabran las clases regulares, los niveles de aprendizaje pueden seguir estando afectados, teniendo resultados menores a lo largo del tiempo. Y, en el caso de no existir medidas de política pública que logren mitigar estos efectos, la acumulación de Capital Humano del país se reducirá drásticamente.

Utilizando los conceptos de la teoría de Capital Humano y la metodología del Banco Mundial, se concluyó que la educación remota de emergencia es equivalente al 17,74% de un año de escolaridad regular, y que la pérdida de ingresos está entre los \$ 24.581.804.730 y los \$ 32.658.683.427 dólares americanos para los estudiantes que actualmente se encuentran en la educación básica, siendo el valor que más se acerca a explicar la realidad ecuatoriana el \$ 28.887.623.880 dólares americanos, debido a que este recoge las diferencias de acceso a la educación remota de emergencia.

En conclusión, la educación es el motor principal para el desarrollo individual del ser humano y para la sociedad, y los datos señalan que, aunque se tomaron iniciativas para mejorar todos los aspectos de esta, el choque causado por la pandemia se vio apoyado por las fuertes debilidades previas en este sector, lo que finalmente se traduce en una pérdida de miles de millones de dólares en ingresos futuros para los individuos y una reducción en Capital Humano para el país.

## ***Recomendaciones***

Se deben crear proyectos de política educativa que busquen afianzar y mejorar las medidas llevadas a cabo frente a la pérdida de aprendizaje cuando se logren superar los picos más altos de infecciones por COVID-19, debido a que las medidas adoptadas por el gobierno al inicio de la pandemia se enfocaron sobre todo en una reacción inmediata, y de solo mantener estas se cumplirán los resultados calculados en esta investigación.

La crisis sanitaria ha expuesto las debilidades y brechas más arraigadas dentro del sistema educativo y en los hogares ecuatorianos. Dicha crisis se puede utilizar como una oportunidad para dirigir los siguientes proyectos de política pública, y de política pública educativa, y de esta manera que sea más efectiva para que los hogares y las escuelas estén mejor preparados en el caso de que se generen nuevas crisis que impidan a los estudiantes asistir a las aulas de clases.

Las limitaciones de esta investigación llevaron a resultados aplicables al promedio de la población, pero tal como demuestran los datos, existen brechas tan grandes tales como: entre la educación pública y privada, lo urbano y lo rural, brechas de género, entre otras; por lo que sería más acertado realizar una investigación posterior más amplia para analizar los impactos en cada uno de estos niveles en materia de educación e ingresos.

## **Referencias bibliográficas**

- Abulencia, C. (13 de 10 de 2021). *World Vision*. Obtenido de Why is education important and how does it affect one's future?: <https://www.worldvision.ca/stories/education/why-is-education-important>
- Alderman, H., Hoddinott, J., & Kinsey, B. (2006). Long-term consequences of early childhood malnutrition. *Oxford Economic Papers*, 450-474.
- Andrabi, T., Daniels, B., & Das, J. (2020). Human Capital Accumulation and Disasters: Evidence from the Pakistan Earthquake of 2005. *RISE Working Paper Series*. doi:[https://doi.org/10.35489/BSG-RISE-WP\\_2020/039](https://doi.org/10.35489/BSG-RISE-WP_2020/039)
- Azqueta, D., & Gavaldón, G. (2020). Sobre la rentabilidad de la inversión en educación: la necesidad de una evaluación no sesgada. *Cuestiones Económicas*, 30(1), 1-21.
- Baez, J. E., & Santos, I. V. (2007). Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment. *Research paper*.
- Baez, J., De la Fuente, A., & Santos, I. (2010). Do Natural Disasters Affect Human Capital? An Assessment Based on Existing Empirical Evidence. *IZA DP*.
- Banco Mundial. (2019). *Informe sobre el desarrollo mundial: La naturaleza cambiante del trabajo*. Washington: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (10 de 09 de 2020). *Banco Mundial Blogs*. Obtenido de <https://blogs.worldbank.org/es/education/las-perdidas-de-aprendizajes-debidas-la-covid-19-podrian-sumar-hasta-10-billones-de>
- Banco Mundial. (Junio de 2020). Simulación de los posibles impactos de los cierres de escuelas de COVID-19 en los resultados de la escolarización y el aprendizaje. *Policy Research Working Paper(9284)*. Obtenido de <https://www.worldbank.org/en/research/brief/world-bank-policy-research-working-papers>
- Banco Mundial. (2021). *Actuemos ya para proteger el Capital Humano de nuestros niños*. Washington.
- Banco Mundial. (17 de Marzo de 2021). *Se debe actuar de inmediato para hacer frente a la enorme crisis educativa en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 13 de 07 de 2021, de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2021/03/17/hacer-frente-a-la-crisis-educativa-en-america-latina-y-el-caribe>

- Barceiras, F. (2001). *Capital humano y rendimientos de la educación en México*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
- Becker, G. (1964). *Human Capital*. New York: Columbia University Press for the National Bureau of Economic Research.
- Becker, G. (1993). Capital humano y formación. *Conferencia pronunciada el 9 de diciembre en la Cámara de Comercio e Industria de Madrid (mimeo)*, (pág. 3). Madrid.
- Becker, G. (1993). *Human capital: a theoretical and empirical analysis, with Special Reference to Education* (Tercera ed.). Londres: National Bureau of Economic Research.
- Campaña, I. (8 de 11 de 2021). *Instituto de investigaciones Económicas*. Obtenido de Universidad Central del Ecuador: <https://coyunturaueie.org/2021/11/08/los-estragos-de-la-pandemia-en-educacion-y-seguridad/#more-2785>
- Card, D. (1999). The causal effect of education on earning. En *Handbook of Labor Economics* (págs. 1802-1863). Department of Economics, University of California at Berkeley.
- Card, D., & Krueger, A. B. (02 de 1992). Does School Quality Matter? Returns to Education and the Characteristics of Public Schools in the United States. *The Journal of Political Economy*, 100(1), 1-40. doi:10.1086/261805
- Cookson, P. (2002). Acceso y equidad en la educación a distancia: investigación, desarrollo y criterios de calidad. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(2).
- Cooper, H., Nye, B., Charlton, K., Lindsay, J., & Greathouse, S. (1996). The Effects of Summer Vacation on Achievement Test Scores: A Narrative and Meta-Analytic Review. *Review of Educational Reseah*, 66(3), 227-268. doi:10.3102/00346543066003227
- De Janvry, A., Finan, F., Sadoulet, E., & Vakis, R. (2006). Can conditional cash transfer programs serve as safety nets in keeping children at school and from working when exposed to shocks? *Journal of Development Economics*, 79(2), 349-373.
- Dougherty, K. (2017). *La red como medio de enseñanza y aprendizaje en la educación superior*. In. Colombia: Based Education.
- Estrada-Carrera, F. L., Vásquez-Ponce, G. A., & Ordoñez-Guartazaca, M. E. (2020). La educación y su retorno en el crecimiento económico ecuatoriano. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación En Ciencias Administrativas, Económicas Y Contables)*. ISSN : 2588-090X . *Polo De Capacitación, Investigación Y Publicación (POCAIP)*, 5(18), 227-244. doi:<https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i18.210>

- Falgueras, I. (2008). *Temas Actuales de Economía Capital Humano* (Vol. II). Instituto de Análisis Económico y Empresarial de Andalucía.
- Figuroa, M. J. (2009). *Las rentas laborales a partir de la educación y la experiencia laboral en el Ecuador en el período 2003-2008. Utilizando el modelo de Mincer y las encuestas de empleo y desempleo Urbano del INEC (ENEMDU)*. Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- Franziska, H., Wiederhold, S., & Woessmann, L. (2017). "Skills, Earnings, and Employment: Exploring Causality in the Estimation of Returns to Skills. *Large-scale Assessments in Education*, 5(12), 1-30.
- Giménez, G. (Agosto de 2005). La dotación de capital humano de América Latina y el Caribe. *Revista de la CEPAL*(86), 103-122.
- Griliches, Z. (1977). Estimating the Returns to Schooling: Some Econometric Problems. *Econometrica*, 45(1), 1-22. doi:<https://doi.org/10.2307/1913285>
- Grootaert, C., & Kanbur, R. (1995). Child labour: A review. Policy Research Working Paper N° 1454. (Washington DC: The World Bank). doi:10.1596/1813-9450-1454
- Hanushek, E. A., & Woessmann, L. (2020). The economic impacts of learning losses. *Education Working Papers*, 225. doi:<https://doi.org/10.1787/21908d74-e>
- Hanushek, E. A., Schwerdt, G., Wiederhold, S., & Woessmann, L. (2015). Returns to Skills around the World: Evidence from PIAAC. *European Economic Review*, 73, 103-10.
- Hoddinott, J., & Kinsey, B. (2001). Child growth in the time of drought. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 63(4), 409-436.
- Karl, A., Pitcock, S., & Boulay, M. C. (2016). *The Summer Slide: What We Know and Can Do About Summer Learning Loss*. New York: Teachers College Press.
- Kim, J., & Quinn, D. (2013). The Effects of Summer Reading on Low-Income Children's Literacy Achievement From Kindergarten to Grade 8: A Meta-Analysis of Classroom and Home Interventions. *Review of Educational Research*, 83(3), 386-431. doi:10.3102/0034654313483906
- Konstantopoulos, S., & Chung, V. (2009). What Are the Long-Term Effects of Small Classes on the Achievement Gap? Evidence from the Lasting Benefits Study. *American Journal of Education*. doi:10.1086/605103

- Krueger, A. B. (2002). Economic considerations and class size. *National bureau of economic research*. Obtenido de <https://www.nber.org/papers/w8875>
- Maccini, S., & Yang, D. (2009). Under the weather: Health, schooling, and economic consequences of early-life rainfall. *American Economic Review*, 3.
- Meyers, K., & Thomasson, M. A. (2017). Paralyzed by panic: measuring the effect of school closures during the 1916 polio pandemic on educational attainment. *National bureau of economic research*, 118. doi:10.3386/w23890
- Miller, S., & Miller, K. (2018). *La enseñanza virtual en la educación superior*. Boston: Teaching online. A practical guide.
- Mincer, J. (1974). *Schooling, experience and earnings*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- Ministerio de Educación. (2021). *Estadísticas Educativas Datos Abiertos*. Recuperado el 25 de 07 de 2021, de <https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/>
- Montenegro, E. T. (2018). El capital humano y los retornos a la educación en Ecuador. *Estudios De La Gestión: Revista Internacional De administración*(1), 81-94. Obtenido de <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/eg/article/view/571/533>
- Neira, I. (2003). Modelos econométricos de Capital humano: Principales enfoques y evidencia empírica. *Working Paper Series Economic Development*(64).
- Nguyet , P. M. (2016). El impacto de los desastres naturales en la educación de los niños. Evidencia comparativa de Etiopía, India, Perú y Vietnam. *Crítica Emancipación. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*, 8(15).
- Pennings, S. (2020). The Utilization-adjusted Human Capital Index. *Policy Research Working Paper*, 9375, 1-34.
- Restrepo, R., & Stefos, E. (2018). Transformación educativa y fortalecimiento docente un plan para un derecho. *Cuaderno de Política Educativa* 4.
- Restrepo, R., & Tapia, J. (2020). El ratio dorado estudiante-profesor y el número de docentes que necesita Ecuador. *Cuaderno de Política Educativa* 8.
- Román, M., & Murillo, J. (2014). Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: . *Educação e Pesquisa*, 40(4), 869-895. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022014121528>



- Salas, M. (2008). Economía de la Educación. En M. Salas, *Economía de la Educación*. Madrid: Pearson.
- Say, J.-B. (1880/1964). *A Treatise of Political Economy, Reprints of Economic Classics*. New York: Augustus M. Kelley.
- Schultz, T. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Schultz, T. (1972). *Valor económico de la educación*. Uteha.
- Silvio, J. (2006). Hacia una educación virtual de calidad, pero con equidad y pertinencia. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), 1-14. doi:<http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v3i1.269>
- Smith, A. (1776/1994). *An Anquiry Into The Nature and Causes of The Wealth Of The Nations*. New York: The Modern Library.
- Stein, A. D., Barnhart, H., Hickey, M., Ramakrishnan, U., Schroeder, D. G., & Martorell, R. (2003). Prospective study of protein-energy supplementation early in life and of growth in the subsequent generation in Guatemala. *American Journal of Clinical Nutrition*, 78(1), 162-167. doi:10.1093/ajcn/78.1.162
- Thurow, L. (1978). *Inversión en Capital Humano*. México: Trillas.
- UNESCO. (2010). *La educación sí importa. Hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. París: UNESCO.
- UNESCO. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Santiago. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf)
- UNICEF. (Abril de 2002). *Educación de buena calidad para todos desde la perspectiva de las niñas*. Obtenido de [https://www.unicef.org/spanish/publications/files/quality\\_education\\_sp.pdf](https://www.unicef.org/spanish/publications/files/quality_education_sp.pdf)
- UNICEF Ecuador. (09 de 02 de 2021). *unicef para cada niño*. Recuperado el 13 de 07 de 2021, de unicef para cada niño: <https://www.unicef.org/ecuador/comunicados-prensa/los-ni%C3%B1os-no-pueden-seguir-sin-ir-la-escuela-afirma-unicef>
- Villalobos Monroy, G., & Pedroza Flores, R. (2009). Perspectiva De La Teoría Del Capital Humano Acerca De La Relación Entre Educación Y Desarrollo Económico. *Tiempo de educar*, 10(20), 273-306.

# Anexo A Pruebas de Hipótesis<sup>7</sup>

## Diferencia de medias escolaridad entre hombres y mujeres

```
. ttest escol if p03>24, by (p02) unequal level(99)
```

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[99% Conf. Interval]	
Hombre	16,355	10.16564	.0393424	5.03137	10.06429	10.26699
Mujer	18,125	9.976772	.0393287	5.294782	9.875458	10.07809
combined	34,480	10.06636	.0278548	5.172295	9.994604	10.13811
diff		.188865	.0556288		.0455666	.3321634

diff = mean(Hombre) - mean(Mujer) t = 3.3951  
Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 34385.9

Ha: diff < 0 Pr(T < t) = 0.9997      Ha: diff != 0 Pr(|T| > |t|) = 0.0007      Ha: diff > 0 Pr(T > t) = 0.0003

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Criterio de Rechazo

$$p\text{-value} > \alpha$$

$$0,0007 > 0,005$$

[Falso]

La diferencia es estadísticamente significativa,

## Diferencia de medias escolaridad entre área urbana y rural

---

<sup>7</sup> Los valores de las medias difieren a lo presentado en las ilustraciones del capítulo 3 debido a que el comando "ttest" no usa el factor de expansión

. ttest escol if p03>24, by (area) unequal level(99)

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[99% Conf. Interval]	
Urbana	21,745	11.6195	.0328679	4.846758	11.53483	11.70417
Rural	12,735	7.41437	.0407731	4.60122	7.30933	7.51941
combined	34,480	10.06636	.0278548	5.172295	9.994604	10.13811
diff		4.205129	.0523712		4.07022	4.340037

diff = mean(Urbana) - mean(Rural) t = 80.2947  
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 27788.9

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 1.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 0.0000

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Criterio de Rechazo

p - value >  $\alpha$

0,000 > 0,05

[Falso]

La diferencia es estadísticamente significativa,

## Diferencia de medias escolaridad entre situación de pobreza

. ttest escol if p03>24, by (pov) unequal level(99)

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[99% Conf. Interval]	
no pobre	28,705	10.59018	.0304386	5.157074	10.51177	10.66859
pobre	5,514	7.328437	.0571714	4.245338	7.181122	7.475751
combined	34,219	10.06458	.027908	5.162521	9.992694	10.13647
diff		3.261739	.0647694		3.094869	3.42861

diff = mean(no pobre) - mean(pobre) t = 50.3592  
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 8943.38

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 1.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 0.0000

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Criterio de Rechazo

p - value >  $\alpha$

0,000 > 0,05

[Falso]

La diferencia es estadísticamente significativa,

## Diferencia de medias ingresos entre hombres y mujeres

```
. ttest ingrl if p03>24, by (p02) unequal level(99)
```

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[99% Conf. Interval]	
Hombre	12,946	532.4014	5.488596	624.4951	518.2616	546.5411
Mujer	8,455	445.7442	8.717436	801.5776	423.2845	468.2039
combined	21,401	498.1653	4.792468	701.094	485.8196	510.511
diff		86.65718	10.30138		60.11921	113.1952

diff = mean(Hombre) - mean(Mujer) t = 8.4122  
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 14950.7

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 1.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 0.0000

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Criterio de Rechazo

p - value >  $\alpha$

0,000 > 0,05

[Falso]

La diferencia es estadísticamente significativa,

## Diferencia de medias ingresos entre área urbana y rural

```
. ttest ingrl if p03>24, by (area) unequal level(99)
```

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[99% Conf. Interval]	
Urbana	13,726	581.2378	6.74092	789.7528	563.8719	598.6037
Rural	7,675	349.598	5.3634	469.8718	335.7794	363.4167
combined	21,401	498.1653	4.792468	701.094	485.8196	510.511
diff		231.6398	8.614294		209.4488	253.8307

diff = mean(Urbana) - mean(Rural) t = 26.8902  
 Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 21320.8

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 1.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 0.0000

$$H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1 = \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Criterio de Rechazo

p – value >  $\alpha$

$$0,000 > 0,05$$

[Falso]

La diferencia es estadísticamente significativa,

## **Anexo B pruebas modelo**

### **Prueba de Hausman**

```
. estat endogenous, forceweights
```

```
Tests of endogeneity
```

```
Ho: variables are exogenous
```

```
Robust regression F(1,546) = 21.2632 (p = 0.0000)  
(Adjusted for 547 clusters in ciudad)
```

$H_0$  = Las variables son exógenas

$H_1$  = Las variables son endógenas

Criterio de Rechazo

p – value >  $\alpha$

$$0,000 > 0,05$$

[Falso]

Se rechaza la hipótesis nula por lo que existe evidencia estadística para afirmar que las variables son endógenas y no son una correcta variable instrumental,

### **Prueba de Sargan**

```
. estat overid, forceweights
```

```
Tests of overidentifying restrictions:
```

```
Sargan (score) chi2(1) = 309.711 (p = 0.0000)
```

```
Basman chi2(1) = 314.02 (p = 0.0000)
```

$H_0$  = Las variables son exógenas

$H_1$  = Las variables son endógenas

Criterio de Rechazo

p – value >  $\alpha$

$$0,000 > 0,05$$

[Falso]

Se rechaza la hipótesis nula por lo que existe evidencia estadística para afirmar que las variables son endógenas y no son una correcta variable instrumental,

## Modelo de Heckman

```
. heckman $dep escol $ic $hnc $fe [w=round(fexp)] if subsample==1, sel($hhd) r c
(sampling weights assumed)

Iteration 0: log pseudolikelihood = -19073125 (not concave)
Iteration 1: log pseudolikelihood = -16362086
Iteration 2: log pseudolikelihood = -13496222
Iteration 3: log pseudolikelihood = -13330557
Iteration 4: log pseudolikelihood = -13096177
Iteration 5: log pseudolikelihood = -13079124
Iteration 6: log pseudolikelihood = -13079100
Iteration 7: log pseudolikelihood = -13079100

Heckman selection model                Number of obs   =   34,023
(regression model with sample selection) Selected       =   20,776
                                           Nonselected    =   13,247

                                           Wald chi2(24)   =   4276.60
Log pseudolikelihood = -1.31e+07        Prob > chi2     =   0.0000
```

(Std. Err. adjusted for 547 clusters in ciudad)

log_wage	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
<b>log_wage</b>						
escol	.0799611	.0037199	21.50	0.000	.0726702	.087252
o_inc	.0000472	.0000971	0.49	0.627	-.0001431	.0002376
exp	.0176231	.0019042	9.25	0.000	.0138909	.0213552
exp2	-.0002387	.0000369	-6.46	0.000	-.0003111	-.0001663
female	-.3361965	.0200486	-16.77	0.000	-.3754911	-.2969019
civil3	-.1418005	.0292431	-4.85	0.000	-.1991159	-.0844851
civil12	-.0073367	.0399057	-0.18	0.854	-.0855505	.0708772
civil4	-.0950138	.0510285	-1.86	0.063	-.1950278	.0050002
civil5	-.1050085	.0194649	-5.39	0.000	-.143159	-.066858
civil6	-.2171431	.0275736	-7.88	0.000	-.2711864	-.1630999
ethnic2	-.0416466	.083002	-0.50	0.616	-.2043276	.1210343
ethnic3	-.007797	.1006031	-0.08	0.938	-.2049755	.1893815
ethnic4	.1428125	.0927688	1.54	0.124	-.039011	.324636
ethnic5	.051161	.0574871	0.89	0.373	-.0615117	.1638337
ethnic6	.0846576	.0546982	1.55	0.122	-.0225489	.1918641
ethnic7	-.2436208	.0569419	4.28	0.000	-.320168	-.3552248
n_inf	-.0209025	.0204614	-1.02	0.307	-.061006	.019201
n_child1	.0225097	.0226818	0.99	0.321	-.0219459	.0669652
n_child2	-.0048589	.0117573	-0.41	0.679	-.0279028	.018185
n_teen	-.0071318	.0100222	-0.71	0.477	-.0267749	.0125113
n_young	-.0042035	.0100811	-0.42	0.677	-.023962	.015555
n_adult	-.0080455	.011559	-0.70	0.486	-.0307008	.0146098
n_old	-.0400193	.0142282	-2.81	0.005	-.067906	-.0121326
rural	-.1396486	.0314425	-4.44	0.000	-.2012748	-.0780225
_cons	5.526478	.0707979	78.06	0.000	5.387717	5.66524
<b>select</b>						
agua	.118051	.0253989	4.65	0.000	.0682701	.1678319
piso	.1534165	.016594	9.25	0.000	.1208929	.1859401
_cons	.096554	.0216076	4.47	0.000	.0542039	.1389041
/athrho	-1.568243	.0368124	-42.60	0.000	-1.640394	-1.496092
/lnsigma	.0804455	.0201867	3.99	0.000	.0408804	.1200107
rho	-.9167459	.0058744			-.9275277	-.9044396
sigma	1.08377	.0218777			1.041727	1.127509
lambda	-.9935415	.0217054			-1.036083	-.9509998

Wald test of indep. eqns. (rho = 0): chi2(1) = 1814.84 Prob > chi2 = 0.0000

$H_0 = 0$  : No existe problema de selección muestral

$H_1 \neq 0$  : Existe problema de selección muestral

Criterio de Rechazo

p – value ( / althrho<sup>8</sup>) >  $\alpha$

0,000 > 0,05

[Falso]

Se rechaza la hipótesis nula por lo que existe evidencia estadística para afirmar existía un problema de selección muestral por lo que el uso del modelo de Heckman está justificado,

---

<sup>8</sup> Inversa de Mills,  $\hat{\lambda}_i = \lambda(z_i \hat{y})$  para cada  $i$