

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**



**PUCP**

**Infraestructura educativa y el rendimiento académico de estudiantes de  
segundo grado de secundaria en el Perú en el año 2018**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER  
EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA**

**AUTOR**

Ramón Huamán, Sandra Mariella

**ASESOR**

León Jara Almonte, Jesus Martin

2020

## RESUMEN

En el Perú, la educación es importante para poder mejorar el capital humano en el largo plazo y poder tener profesionales de calidad en un futuro. Un estudiante al que se le dan todos los instrumentos educativos desde el comienzo tendrá mejores resultados que un estudiante que no obtuvo el apoyo suficiente para poder tener mejores logros académicos. Es por esta razón que en el presente estudio se busca identificar cuáles son los factores de oferta y demanda educativa que tienen un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo grado de secundaria, y se le tomará importancia a la infraestructura educativa, ya que diferentes estudios han resaltado la relación existente entre la infraestructura del colegio y el desempeño del estudiante en las áreas de estudio sobre las que se les evalúa. Por otro lado, también se identificará el departamental tiene un efecto en el rendimiento académico y para esto se incluyen como variables departamentales dónde está ubicado el colegio. Por último, se dará como conclusión propuestas de políticas para un mejor resultado en el rendimiento académico de los estudiantes y se identificará también si hay diferencias en el nivel de logro escolar de acuerdo con el área que está siendo evaluada por la Evaluación Censal de Estudiantes.

**Palabras clave:** Educación, rendimiento académico, infraestructura escolar, demanda educativa, oferta educativa.

## ABSTRACT

In Peru, education is important to be able to improve human capital in the long term and to have quality professionals in the future. A student who is given all educational tools from the beginning will do better than a student who did not get enough support to be able to have better academic achievement. It is for this reason that the present study seeks to identify which are the educational supply and demand factors that have a positive effect on the academic performance of second-grade high school students, and importance will be given to the educational infrastructure, since that different studies have highlighted the relationship between the school's infrastructure and student performance in the study areas on which they are evaluated. On the other hand, the department will also be identified as having an effect on academic performance and for this, where the school is located are included as departmental variables. Finally, policy proposals for a better result in students' academic performance will be concluded and it will also be identified if there are differences in the level of school achievement according to the area that is being evaluated by the Census Assessment of Students.

**Keywords:** Education, academic performance, school infrastructure, educational demand, educational supply.

# Índice

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>8</b>
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>14</b>
3.1 DEFINICIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA .....	14
3.2 FUNCIÓN EDUCACIÓN- CRECIMIENTO ECONÓMICO .....	14
3.3 PRODUCCIÓN EDUCATIVA- BIENESTAR SOCIAL .....	15
3.4 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE APRENDIZAJE .....	15
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	<b>17</b>
<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	<b>19</b>
5.1 DETERMINANTES DE DEMANDA EDUCATIVA .....	24
5.2 DETERMINANTES DE OFERTA EDUCATIVA.....	30
5.3 MODELO ECONÓMICO .....	41
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>44</b>

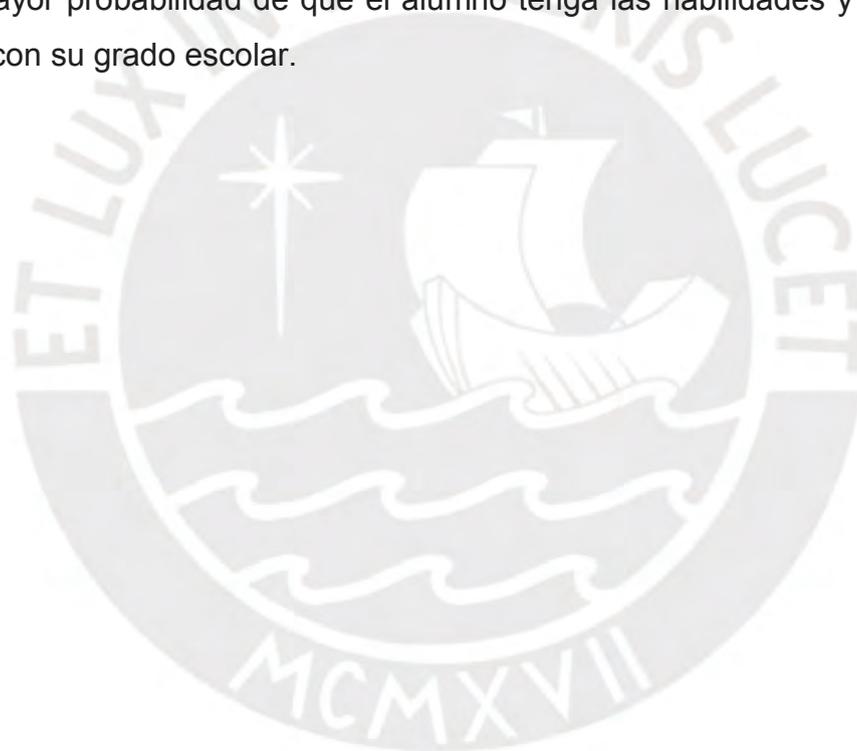


## 1. INTRODUCCIÓN

La educación es uno de los elementos primordiales para lograr un aumento del desarrollo económico en la sociedad, puesto que con ella es posible desenvolverse luego en el ámbito laboral y ser parte de la población económicamente activa con una cantidad mayor de ingreso que una persona sin educación. Un individuo con buena educación tiene mayor impacto en el desarrollo económico y a mayor desarrollo, mayor bienestar para la sociedad en conjunto. Debido a esto, es importante buscar cómo mejorar el sistema educativo para que tenga efectos positivos en el desempeño de los estudiantes y, para que esto pase, se tiene que identificar qué posibles factores pueden mejorar la calidad de la educación en el Perú. En el índice de competitividad global 2017-2018 de World Education Forum (WEF), Perú aparece en el puesto 61 en el subíndice de tasa de matrícula de educación secundaria el cual se encuentra dentro del quinto pilar correspondiente a educación y formación superior, asimismo, en el puesto 124 en la calidad del sistema educativo y fueron 137 los que participaron en este ranking. En los anteriores años, en el ranking del 2013-2014 y 2015-2016, ocupa un menor puesto alrededor de 92, por lo que se puede notar que en el año 2018 hubo una gran mejora en la tasa de alumnos matriculados. Por otro lado, en el índice Global Innovation Index (GII), en el segundo pilar de capital humano e investigación, se encuentra un ratio que mide el gasto del gobierno por alumno en secundaria donde Perú quedó en el puesto 77 en el año 2018 entre 126 países, y en el 2017 ocupó el puesto 86 y en el 2016 ocupó el puesto 91 que es inclusive más bajo que los otros dos años mencionados. El aumento del puesto en el ranking del primer índice puede ser explicado con un mayor incentivo de los alumnos para matricularse que puede ser explicado con una mejor oferta educativa. Sin embargo, sigue estando bajo la media, por lo que aparece en una aparente desventaja competitiva con respecto a otros países que también participaron en el reporte de WEF o el GII. Esto genera preocupación, ya que al estar bajo la mitad de los países presentados en el ranking manifiesta una deficiencia en el sistema educativo a nivel secundaria, lo que explicaría por qué el rendimiento estudiantil en el Perú es bajo. Asimismo, en la evaluación PISA del año 2009 Perú ocupa el puesto 63 y en la del año 2012 se ubica en el puesto 65 y ambos dentro de un total de 65 países evaluados, en el año 2015 ocupa el puesto 64 de 70 países y en el año 2018 ocupó el puesto 64 de 77 países, lo que también resalta que

aún hay mucho por mejorar para un menor nivel de los logros de aprendizaje a nivel nacional. En consecuencia, lo que en esta investigación se buscará identificar son los principales factores que explican la situación en el Perú sobre su baja calidad educativa para poder identificarlos y poder lograr mejores resultados de aprendizaje. La calidad educativa de los estudiantes de secundaria será observada través del rendimiento de los estudiantes en evaluaciones nacionales estandarizadas. Es decir, qué tanto los estudiantes logran aprovechar los recursos empleados en la educación. Para esto, es importante mencionar que esta investigación se basa en el concepto de calidad educativa de la UNESCO que la interpreta como el desarrollo cognitivo de determinadas cualidades, habilidades y valores. Por ende, si lo que se busca es mejorar la calidad educativa, entonces también se debe ayudar al sistema educativo a alcanzar estos objetivos. Asimismo, se tomará importancia a los determinantes de infraestructura educativa, puesto que la literatura afirma que tener una buena infraestructura escolar es importante para que los estudiantes puedan lograr los resultados esperados en su desempeño escolar. Por ejemplo, según el CAF (2016) hay evidencia empírica que alega que contar con una buena infraestructura educativa mejora el interés y la motivación de los alumnos y maestros por el aprendizaje y se deben cumplir por lo menos estos tres parámetros: Comodidad para los estudiantes, profesores y administradores, espacio para el desarrollo de prácticas y ensayos, y espacios para desarrollos del talento. Para lograr identificar el efecto de la infraestructura educativa en el rendimiento académico, se tomarán en cuenta dos factores importantes: oferta educativa y demanda educativa. En primer lugar, dentro de la oferta educativa están las características de la escuela, cuántos profesores hay por alumno, si las escuelas cuentan con servicios básicos, tener internet y si cuentan con áreas de estudio que faciliten el aprendizaje. En segundo lugar, dentro de la demanda educativa están las características del alumno y del hogar como sexo del alumno, lengua materna, estudios de la madre, el índice socioeconómico, número de miembros del hogar, entre otros. De igual forma, se explorará las diferencias regionales con la finalidad de identificar posibles heterogeneidades entre ellas sobre los determinantes de un buen rendimiento estudiantil. En otras palabras, se busca encontrar las diferencias regionales en los determinantes del rendimiento académico para lograr entender mejor por qué las diferencias en los resultados de logros de aprendizaje. Se tomará como periodo de tiempo el año 2018, puesto que se tiene información de la Evaluación Censal de Estudiantes para ese periodo de tiempo para los estudiantes de

segundo grado de secundaria y también del Censo Educativo y del Padrón de Instituciones Educativas. En las Evaluaciones Censales Educativas se puede apreciar grandes mejoras en los logros de aprendizaje en el año 2018 con un incremento de 5.1% de estudiantes de segundo de secundaria que están en proceso con respecto al 2016 y también un incremento de 1.96% de estudiantes que se encuentran en el nivel satisfactorio, el cual es donde el estudiante logró los aprendizajes esperados según su ciclo de estudio y es por eso por lo que nace la pregunta de qué variables son las que tienen un efecto positivo en el rendimiento académico. Estas dos últimas bases de datos son también importantes para caracterizar el contexto regional. Por último, la relevancia de este tema se basa en que el Estado puede identificar qué factores tienen un efecto significativo en el desempeño de los estudiantes y saber qué variable hace que haya mayor probabilidad de que el alumno tenga las habilidades y conocimientos de acuerdo con su grado escolar.



## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

En el caso peruano, la literatura sobre la relación existente entre los determinantes de infraestructura educativa y el rendimiento académico estudiantil es amplia; sin embargo, no siempre se tiene como objetivo lograr identificar el efecto que tiene las características de infraestructura, sino también le añaden otras variables como las características del alumno o las características de la familia y es por esto que no se pueden dejar de lado, ya que también influyen potencialmente en el rendimiento académico. En primer lugar, el trabajo de Asencios (2016) cumple un papel importante para esta investigación, puesto que lo que se busca es lograr identificar las distintas variables que afectan al rendimiento académico según el resultado ECE para comprensión lectora y matemática, y distinguir el efecto heterogéneo de las variables sobre el rendimiento académico estudiantil. Asencios concluye que para que un estudiante logre pasar al nivel satisfactorio, la escuela debe tener biblioteca y una duración efectiva en las clases. Por otro lado, se menciona que las variables pueden ser significativas solo para uno de los tres niveles de la ECE, por lo que es necesario poder diferenciarlas para así poder identificar qué variables afectan de forma significativa el rendimiento académico y en qué contexto. Esto también nos daría a entender que al momento de hacer un análisis del impacto que tendrá estudiar en un colegio de cierta región con respecto a las demás, estas también serán heterogéneas.

En segundo lugar, en el trabajo de Beltrán y Seinfeld (2011) se identifica claramente cuál es la demanda y la oferta educativa. En la primera, se encuentran las características socioeconómicas del alumno y también de su familia; por ejemplo, la lengua materna, la situación conyugal de los padres de familia, la presencia de fuerza humana en el trabajo, el gasto familiar educativo, el grado de instrucción de los padres, la evaluación de la tasa de retorno por los padres, la asistencia del alumno a grados previos y por último el rendimiento académico de los compañeros del alumno. En la segunda, se encuentran las características de los profesores y características físicas de la escuela; por ejemplo, la infraestructura escolar, disponibilidad y equipamiento de espacios de estudio, presencia de servicios higiénicos, tecnología escolar (hardware), la gestión educativa, la autonomía escolar, idioma del dictado (software), grado de instrucción del profesor, estudios pedagógicos del profesor y sus años de experiencia

(docente). Era necesario identificar los determinantes que van a afectar al rendimiento académico separándolos en categorías en esta investigación, puesto que para identificar la influencia de la infraestructura escolar se requiere ver más a detalle la oferta académica; sin embargo, no se puede dejar de lado otros factores importantes como las características del alumno, su familia y el profesor. En la investigación mencionada, se llega a la conclusión que tener buena calidad en infraestructura y docencia genera un incremento importante en el rendimiento académico de los estudiantes.

En tercer lugar se encuentra el trabajo de Carrasco (2007) quien busca identificar las características educativas que logran obtener niveles altos de rendimiento académico en el estudiante y también que se reduzcan las diferencias de logros de aprendizaje entre los estudiantes con diferentes características del hogar. Se llega a la conclusión de que la disponibilidad y buena condición de los recursos físicos tiene un efecto positivo y significativo en el rendimiento académico. Es decir, la condición, disponibilidad, el tamaño de la clase afecta el aprendizaje de los estudiantes, por lo que refuerza la hipótesis que los determinantes de infraestructura sí afecta el rendimiento académico. Así, este trabajo es importante para esta investigación, puesto que incluye una variable que incluye las características de las instituciones educativas. Por otro lado, también menciona las diferencias de desempeño escolar de los alumnos que también será evaluado a nivel regional en esta investigación, puesto que cada región tiene diferentes resultados en las pruebas ECE y algunas de estas brechas pueden ser también explicadas por los determinantes de oferta o demanda educativa.

En cuarto lugar, en el informe final de Campana, Velasco, Aguirre y Guerrero (2014) se llega a la conclusión de que la infraestructura existente, analizada solo en los colegios emblemáticos del Perú, se escogió 238 colegios beneficiarios según Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Públicas Educativas Emblemáticas y Centenarias, mejoraría la educación y también resultaría como una inversión con una alta relación positiva costo-beneficio. Este trabajo aporta a la investigación, ya que busca hallar la relación que hay entre el factor de infraestructura dentro de la oferta educativa y el rendimiento académico, pero la diferencia es que solo se basa en los colegios emblemáticos que son los que tienen larga trayectoria y mayor, y

en esta investigación se va a estudiar el impacto del factor en infraestructura por parte del Estado en general sin acotar el tipo de institución al que va dirigido. Esta investigación hace que surja la pregunta si realmente las acciones desplegadas por el Estado hacia la infraestructura de los colegios emblemáticos realmente tuvieron un impacto en el rendimiento estudiantil, así como el Proyecto Educativo Nacional al 2021 por la Ley General de Educación (artículo 7) que rige todas las actividades educativas en el Perú para lograr buenos resultados en el desempeño escolar y menos desigualdades. Si es que las variables que se verán como de oferta escolar, demanda escolar y características del hogar son significativas realmente, está la posibilidad de que este programa logre aumentar el rendimiento académico escolar.

Por último, un trabajo que ve cómo afecta la oferta escolar en el rendimiento académico es el de Gómez (2019). En este trabajo también se usa la ECE de los alumnos de segundo grado de primaria para poder observar el rendimiento académico estudiantil. Por otro lado, identifica a la oferta educativa como las características de infraestructura educativa, del profesor, materiales de enseñanza, entre otras. Este trabajo aporta a la investigación, puesto que también se busca determinar la influencia de los factores de oferta educativa en el rendimiento académico, pero a diferencia de Gómez, no se profundizará sobre una sola provincia, sino a nivel nacional primero y el impacto de los colegios por región en el rendimiento académico, también será a nivel secundaria. Se concluyó que la infraestructura educativa sí influyó significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria en la provincia de Chupaca, al igual que los insumos del proceso de enseñanza.

En cuanto a literatura internacional, Scott (2007) tuvo como objetivo explorar la posible relación entre las condiciones de las instalaciones y los resultados escolares como el rendimiento académico, asistencia, disciplina, tasa de finalización y la rotación de los docentes. Luego de escoger a 101 colegios principales en Texas, se les envió un correo a todos los directores de las instituciones escogidas y solo fueron parte de la muestra aquellos que aceptaron participar. Los resultados fueron opuestos a la literatura; por ejemplo, la disciplina del estudiante tuvo una correlación negativa con cuatro subsecciones del TLEA (Total Learning Environment Assessment): espacio de aprendizaje especializado, espacio de apoyo, espacio comunitario y ambiente exterior; sin embargo, se calculó una correlación positiva entre los Texas Assessment of

Knowledge and Skills (TAKS), que es un examen de conocimiento que se da para los alumnos de Texas donde se evalúan sus conocimientos en lenguaje, arte, ciencias, matemáticas y estudios sociales, y el TLEA, que es un instrumento que califica las condiciones de las instalaciones, lo cual refuerza la hipótesis de esta investigación.

El segundo es el trabajo de Barret (2019), ya que es una revisión de 129 estudios recientes sobre cómo afecta la infraestructura escolar en el desempeño escolar de los niños y esto fueron organizados en las siguientes dimensiones: Educación accesible, seguridad y salud, espacios óptimos de aprendizaje, sinergia entre la pedagogía y la comunidad y la implementación efectiva de proyectos escolares. En esta se menciona que hay evidencia fuerte de que las características físicas de la escuela y de sus instalaciones afectan positivamente a los logros de aprendizaje de los estudiantes por lo que un espacio ideal no debe ser incómodo, sin iluminación o caótico. Como conclusión, la calidad de infraestructura educativa puede lograr un mejor rendimiento académico y que los resultados satisfagan a la comunidad.

El tercero que fue escrito por Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017) se mencionan las características de una escuela con buena infraestructura y para esto se apoyan con el informe técnico Third Regional Comparative and Explanatory Study on Education Quality (TERCE) que agrupa las variables de infraestructura en: agua y saneamiento, conexión a servicios, espacios pedagógicos, áreas de oficinas, espacios de uso múltiple y el equipamiento de los salones. Esta agrupación corresponde a las variables de oferta educativa que se presentan en esta investigación. Por otro lado, utiliza un índice de infraestructura basada en el TERCE y el rendimiento académico de las pruebas de matemática según el mismo para alumnos de tercer grado que participaron en el TERCE. Por último, se encontró asociaciones positivas entre el índice de infraestructura y el logro de aprendizaje de los estudiantes y tanto para la zona urbana y rural las dos categorías que están más asociadas con los logros de aprendizaje son los espacios pedagógicos y la conexión a servicios.

En el artículo escrito por el CAF (2016) se menciona que las condiciones de las escuelas impactan de forma positiva al rendimiento académico del estudiante. Para poder definir qué es buena infraestructura se deben seguir los siguientes parámetros: Primero, los espacios para maestros y estudiantes deben tener una adecuada

temperatura, ventilación, iluminación y también contar con servicios básicos como agua, electricidad, internet y saneamiento, también debe haber espacios, segundo, debe haber espacios educativos como bibliotecas, laboratorios de ciencias naturales, tecnología, física y química. Por ende, se espera que el impacto de una buena infraestructura educativa en el rendimiento académico sea positivo en esta investigación, ya que esta mejora la asistencia tanto de alumnos con profesores y los logros de aprendizaje. Tanto profesor y alumno se verían beneficiados, ya que uno tendría más interés de asistir a la escuela y enseñar y el alumno tendría más interés de aprender y todo esto se verá reflejado en los logros académicos.

El cuarto es el trabajo de Eric Wayne (1996) donde también se explica la relación entre las condiciones de las facilidades de las instituciones con el rendimiento del estudiante y también con su comportamiento solo para algunos colegios seleccionados en el estado de Virginia. Para poder tener una variable que mide el rendimiento académico de estos estudiantes se basó en el "*Test of Academic Proficiency*". Cuando se hizo una comparación de los resultados de la prueba entre colegios con una infraestructura estándar y una subestándar, los puntajes de la primera eran mejores. Por ejemplo, en el área de estudios sociales la diferencia en el puntaje promedio fue de 7.16. Por ende, si las instalaciones de las instituciones educativas están en buenas condiciones entonces se espera que los alumnos tengan un mejor rendimiento estudiantil. Asimismo, se menciona que habrá un impacto directo en el rendimiento estudiantil si hay una buena iluminación, menos ruidos inusuales, un buen control del clima en el aula (por ejemplo: aire acondicionado), menor edad de construcción y más espacios adecuados.

El quinto trabajo que aporta a esta investigación es el de Peña (2002), se utiliza el Sistema de Medición de la Calidad de Educación (SIMCE) para poder identificar la variable de rendimiento académico en Chile con una muestra de aproximadamente 44,560 alumnos. En este trabajo se llega a la conclusión de que al tener las escuelas diferentes características y los estudiantes también, los resultados en el rendimiento académico se ven diferentes también y dependen de si son municipales o privadas. Por esto, se concluye que se debe tener como objetivo un sistema educativo que sea equitativo para poder garantizar la igualdad de oportunidades entre los alumnos. Esto también se ve reflejado en Perú debido a la centralización, ya que crea una brecha de

calidad de infraestructura educativa, entre regiones y se busca eliminar con los “Balance y propuestas para avanzar en la descentralización educativa” que fueron discutidos en el Consejo Nacional de Educación (CNE) según MINEDU.

Por último, el estudio hecho por Vélez, Schiefelbein y Valenzuela (1994) es importante, ya que se llega a la conclusión que el acceso a materiales instructivos, actitudes de los alumnos y el tamaño de la escuela afectan positivamente. Sin embargo, en cuanto a la provisión de infraestructura básica, está solamente positivamente asociado con el rendimiento con un tercio de los estudiantes que fueron revisados. Es decir, la relación positiva entre el gasto educativo en infraestructura y el rendimiento académico no es mayoritario en los objetos de estudio que es lo que se quiere evidenciar en esta investigación, pero solo en el caso peruano a diferencia del trabajo de Velez et al que incluye a toda América Latina y el Caribe.



### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 DEFINICIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Para esta investigación, la definición de infraestructura educativa se basa en el artículo de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes del MINEDU (2017), donde se entiende como infraestructura educativa al acceso a servicios básicos, contar con instalaciones para el desarrollo de habilidades y conocimientos como bibliotecas, gimnasios y laboratorios, y por último la disponibilidad de espacios como la sala de profesores que favorece la planificación de las clases. Esta definición fue recogida por la UMC de Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación en México.

#### 3.2 FUNCIÓN EDUCACIÓN- CRECIMIENTO ECONÓMICO

La educación y cómo influye en el nivel de aprendizaje de los niños es muy importante, puesto que se estudiarán las variables exógenas para concluir cuáles son eficaces y cuáles no lo son en el rendimiento académico estudiantil. Se sabe que son varios los determinantes para una mejora del rendimiento académico en los escolares y que esto, asimismo, se desarrolla con el bienestar social. Es decir, si aumenta la variable endógena, esto se puede traducir como una mejor abstracción del alumno en la escuela y, por último, como mayor productividad del capital humano en un futuro. Es por esto por lo que Hanushek y Woessmann (2007) identifican la función de aprendizaje tal como uno de los determinantes del crecimiento económico de un país:

$$g = \gamma H + \beta X + \varepsilon$$

En donde  $g$  es la tasa de crecimiento por cabeza,  $H$  es la magnitud próxima del capital humano,  $X$  representa a los demás factores que afectan el crecimiento y  $\varepsilon$  es el error. Esta relación es importante, ya que se afirma la idea de Hanushek y Woessmann que existe una evidente relación entre las tasas de crecimiento económico y el logro escolar que en esta investigación será entendida como el rendimiento académico escolar.

### 3.3 PRODUCCIÓN EDUCATIVA- BIENESTAR SOCIAL

Glewwe y Kremer (2006) para comprender la repercusión de las políticas educativas en los años de escolaridad y las habilidades aprendidas, tomaron en cuenta un supuesto útil para los economistas que es que cada hogar maximiza, sujeto a restricciones, una función de utilidad y los principales argumentos en la función de utilidad son el consumo de bienes y servicios en diferentes momentos en el tiempo, y los años de escolarización y aprendizaje de cada niño ( $Y$ ), además, las limitaciones enfrentadas son la función de producción para el aprendizaje ( $A$ ), los impactos de los años de escolaridad ( $Y$ ) y las habilidades obtenidas en los ingresos laborales futuros de los niños ( $l_{t+1}$ ), una restricción presupuestaria del ciclo de vida y quizás algunas limitaciones de crédito o una función de producción agrícola, o ambos. La función de producción del aprendizaje está en función de  $M$  que simboliza las características del individuo (demanda educativa). En conclusión, se representan como:

$$\text{Max } U = u(C_t, C_{t+1}, Y) \text{ s. a. } A = f(M); l_{t+1} = g(Y)$$

### 3.4 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN DE APRENDIZAJE

A diferencia de Hanushek y Grossmann (2007), Glewwe y Kramer utilizan la función de consumo intertemporal junto con los años de escolaridad, y la maximizan teniendo como restricción la función de aprendizaje ( $A$ ). Sin embargo, en ambas investigaciones, la función de aprendizaje es importante para este trabajo, ya que se toma en cuenta que factores afectan en la función y cómo está afecta en el bienestar social. En la presente investigación se ahondará sobre dicha función de producción de aprendizaje que se expresa matemáticamente, según Glewwe y Kremmer (2006), de la siguiente manera:

$$A = a(S, Q, C, H, I)$$

donde  $A$  es habilidades aprendidas,  $S$  es años de estudio,  $Q$  es un vector de las características del colegio y del maestro,  $C$  es un vector de las características del niño

(incluida la "capacidad innata"), H es un vector de las características del hogar del estudiante y I es un vector de insumos pedagógicos bajo el control de los padres, como la asistencia diaria de los niños y la compra de libros de texto y otros útiles escolares. En esta investigación, A será interpretada como el rendimiento académico escolar, como se mencionó en un principio, S será interpretado como el sexo del estudiante (demanda educativa), Q es la calidad en infraestructura y materiales de la escuela; es decir, la oferta educativa, y también la calidad de enseñanza del maestro (demanda educativa), C es la capacidad de aprendizaje y abstracción que tiene el niño que no será muy relevante en la investigación debido a su dificultad de medición, H es con respecto al hogar; por ejemplo, si es que los padres ayudan al niño en las tareas o no y; por último, I que incluye las horas de estudio disponibles para mejorar su aprendizaje. Las variables H y I representan a las características del hogar del alumno y se interpretarán, puesto que dependen de características no observables de las familias y esto podría traer problemas en el análisis econométrico.

Según Duarte (2011), cuando se estudia la relación entre la infraestructura escolar y los resultados académicos en las pruebas SERCE se logra ver que los factores que están más significativa y altamente asociados con los aprendizajes del estudiante son la presencia de espacios de apoyo a la docencia, la conexión a servicios públicos de electricidad y telefonía y la existencia de agua potable, desagüe y baños en número adecuado. En esta investigación, se analizará si en realidad lo que tiene un mayor efecto en el aumento del rendimiento académico estudiantil es la mejora de la oferta educativa u otras variables en la demanda educativa o características del hogar como la calidad del docente, lengua materna, sexo, asistencia, entre otros. Por otro lado, estos tres modelos presentados también fueron utilizados en el de Beltran y Seinfeld (2011) para poder determinar cuáles son los determinantes que afectan a la varianza del rendimiento académico. Por último, el modelo que se utilizará es el de la función de producción del aprendizaje de Glewwe y Kremer (2006).

## 4. HIPÓTESIS

Esta investigación tiene como objeto de estudio identificar cuáles son los determinantes del rendimiento académico ante la situación actual del Perú donde los estudiantes en el nivel satisfactorio en las pruebas ECE aún no representan mayoría, por lo que aún no se tiene una alta calidad educativa. Es por esto por lo que la hipótesis general de este presente trabajo sería si los determinantes de infraestructura educativa influyeron significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de segundo de secundaria en el año 2018. Dentro de la infraestructura educativa se encuentran variables como si el colegio se encuentra en un área urbana o rural, si el colegio cuenta con los servicios básicos e importantes como electricidad, agua, desagüe e internet, y también se consideró el ratio profesor por alumno que resulta de la división entre el número de total de alumnos entre el número total de docentes en el colegio.

Se sabe que los factores que tienen efecto en el rendimiento académico son varios, pero luego de haberse revisado la literatura se puede observar que la oferta educativa cumple un papel importante por lo que, como primer objetivo, se buscará evidenciar si las características de la institución educativa especialmente en infraestructura como contar con espacios de estudio o donde el alumno pueda desarrollar habilidades, contar con servicios básicos, el material con el que está hecho, entre otros, tienen efecto en el desempeño del estudiante. Al estudiarse los resultados de la ECE, se enfocará en los estudiantes de segundo de secundaria tanto en lectura, matemática, ciencias sociales y ciencia y tecnología, ya que, según el MINEDU, es el nivel de educación secundaria y que se logre culminar para luego poder acceder a una educación superior y ampliar las oportunidades de empleo del alumno y, por lo tanto, que pueda incrementar sus ingresos. Es decir, es en secundaria donde el alumno ya posee estrategias de aprendizaje que le fueron útiles en esa etapa y que podrán implementar en la siguiente, y también aprovechar todos los conocimientos que su institución educativa le brindó a fin de obtener una mejor formación profesional.

Luego de haberse definido la hipótesis general, si es que esta no se rechaza, se pasa a profundizar en los determinantes de oferta educativa y ver el efecto que esta tiene en el rendimiento académico. De rechazarse la hipótesis planteada, se plantea la siguiente

hipótesis: “Los factores de demanda educativa influyeron significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes de nivel secundaria en el Perú”. Asimismo, se verá los efectos de la variable de control que son los departamentos del Perú para poder observar su relación con el rendimiento académico de los estudiantes. Para esto, se tiene que responder la pregunta principal ¿La oferta de infraestructura de los locales escolares ha contribuido sobre el rendimiento académico en los estudiantes de nivel secundaria en el Perú? Una vez respondido esto, se podría dar recomendaciones para poder mejorar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes y poder combatir la baja calidad educativa que es uno de los problemas principales sociales en el Perú.



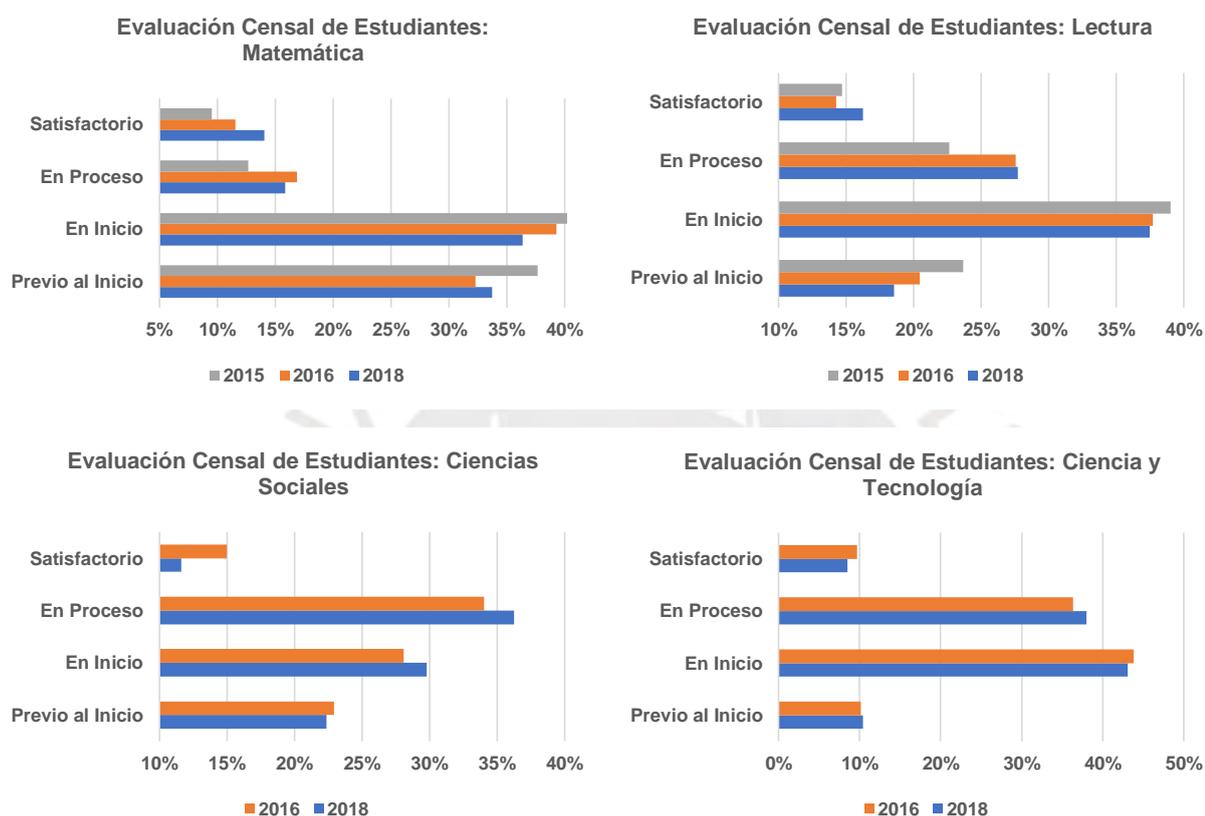
## 5. METODOLOGÍA

En esta investigación, se modela el rendimiento académico estudiantil que logra el estudiante de segundo de secundaria en las áreas de lectura, matemática, ciencia y tecnología y ciencias naturales de acuerdo con las Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). Se cuenta con las bases de datos desde el año 2007 y estas han sido elaborado por la Unidad de Medición de Calidad del Ministerio de Educación (UMC). Se considera como población objetivo a los estudiantes de segundo secundaria que participaron en la ECE en el año 2018 en el Perú. Cada institución educativa de educación básica regular tiene un código modular para poder identificarla en el Padrón de Instituciones Educativas que permite conocer y ubicar la institución educativa. El Padrón IE está basado en el Censo Escolar el cual recolecta datos de las instituciones educativas del Perú, también, es importante saber que en la cédula 3 es de Educación Básica Regular ya sea primaria o secundaria y en la cédula 11 está la ubicación e identificación de la escuela y sus características. En esta investigación se usará la cédula 3 el campo 3AS que es solo para el grado de secundaria y de la cédula 11 se usará solo el campo 300 que es la información específica por espacio administrativo y/o educativo. Una vez identificados los campos importantes que se usarán del Censo Escolar, se pidió a la UMC que proporcione la base de datos de la ECE a nivel de institución educativa con identificación del código modular, la cual es la llave para unir esta base con la ECE, y de estudiantes. Una vez obtenidas las bases completas del año 2018, se fusionarán para poder encontrar las coincidencias entre los colegios que se encuentran en la ECE y las características por colegio que tiene el Censo Escolar. Es importante identificar que la variable dependiente es la del rendimiento académico que será obtenida con la ECE y las dependientes serán las variables de oferta educativa y demanda educativa que se obtendrán del Censo Escolar.

Por otro lado, para poder saber el nivel alcanzado en las ECE, el Ministerio de Educación (MINEDU) agrupa los resultados de las evaluaciones y utiliza el modelo Rasch para ítems dicotómicos. En esta hay tres niveles importantes que se tienen que identificar y son previo al inicio, en inicio, en proceso y satisfactorio, siendo la última la más importante porque significa que el alumno logró obtener las habilidades y los conocimientos esperados para su grado. En los siguientes gráficos, se muestra cómo el porcentaje de alumnos que se encontraban en el nivel “En inicio” ha ido disminuyendo tanto en las evaluaciones de conocimientos en matemática y lectura. Se puede observar también una disminución de un

3.4% estudiantes de secundaria que se encuentran en el nivel de logro satisfactorio en el año 2018 en ciencias sociales. Por otro lado, recién se comenzó a evaluar sobre los conocimientos en el área ciencia y tecnología en el año 2018, por lo que no puede ser comparado con periodos anteriores; sin embargo, es el área con menos estudiantes en el nivel de logro satisfactorio.

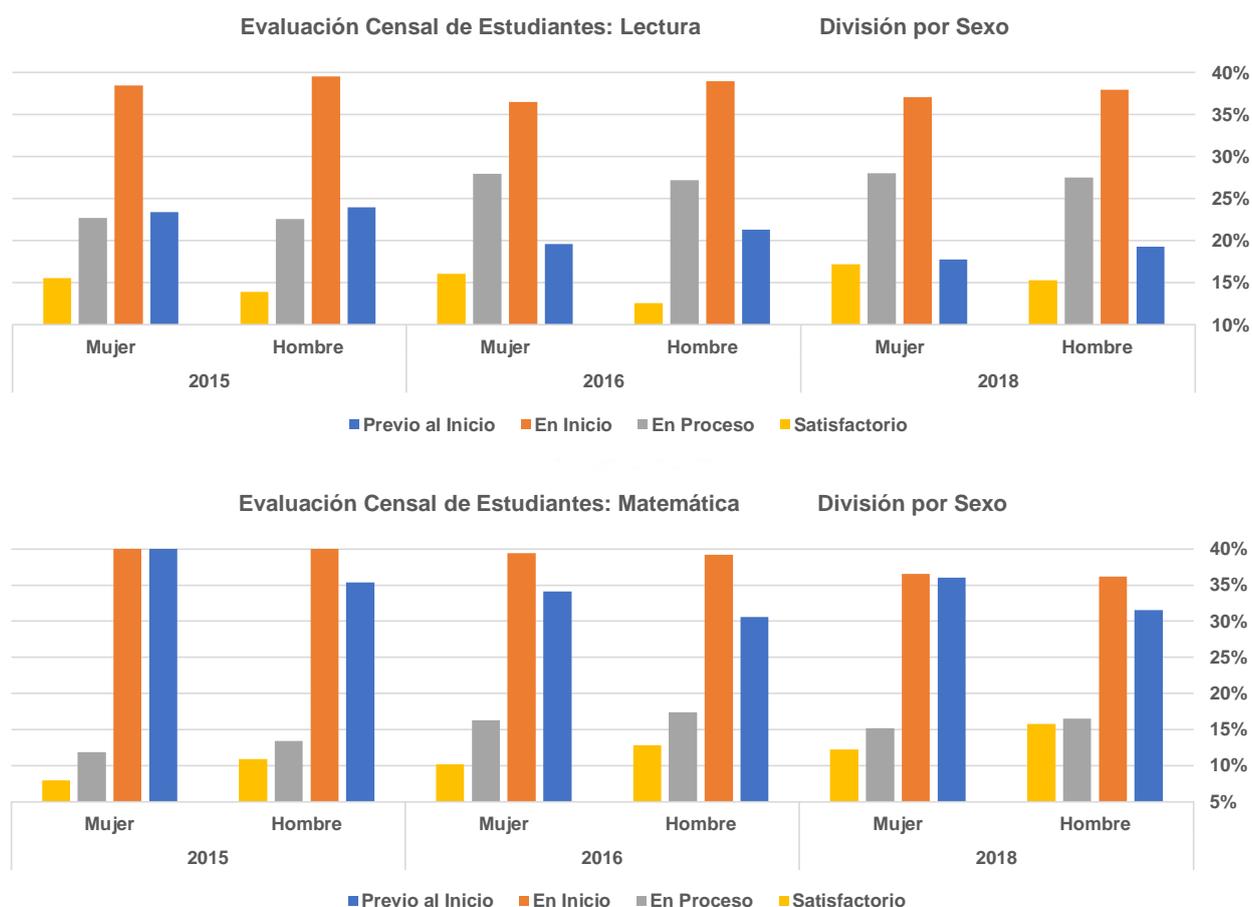
Gráfico 1



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

También se puede inferir del siguiente gráfico, que la mujer suele tener mejores resultados en las evaluaciones de lectura que en la de matemática, puesto que se encuentran en mayor grado porcentual con respecto al total en el nivel satisfactorio; por ejemplo, en el año 2018, el 17.2% de las mujeres se ubicó en un nivel satisfactorio en lectura, a diferencia de los hombres que solo ocuparon el 15.3%. Sin embargo, este comportamiento se revierte cuando se evalúa los conocimientos en matemática donde el hombre en todos los años evaluados ocupa el mayor porcentaje de estudiantes en grado satisfactorio que las mujeres; por ejemplo, en el 2018, los hombres representan un 15.8% de los estudiantes en un nivel satisfactorio en matemática, a diferencia de las mujeres que solo ocuparon el 12.3%.

Gráfico 2



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Asimismo, en el siguiente mapa se encuentra la distribución de los estudiantes según departamento. Mientras más fuerte sea el color en la región, eso quiere decir que hay mayor cantidad de estudiantes de secundaria que participaron en las ECE del año 2018 y se puede observar que hay una mayor cantidad de estudiantes en Piura, La Libertad, Lima, Arequipa y Puno donde se encuentran alrededor de 21,745 a 157,065 estudiantes; en segundo lugar, en Cusco y Loreto se encuentran alrededor de 18,342 a 21,745 estudiantes; en tercer, lugar, en Lambayeque Ancash, Callao, Lima, San Martín, Huánuco, Junín, Ayacucho y Apurímac se encuentran alrededor de 8,324 a 18,342 estudiantes; por último, en las regiones que quedan se encuentran alrededor de 2,771 a 8,324 estudiantes de secundaria.

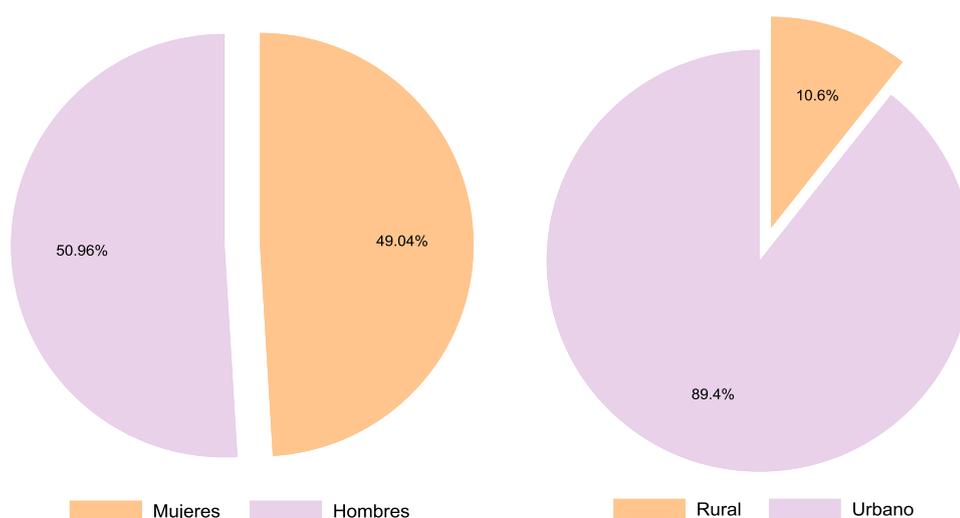
### Mapa de distribución de los estudiantes de la ECE 2018



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Al tratar la base de datos de la ECE del año 2018, se puede observar que la cantidad de alumnas y alumnos evaluados es semejante, por lo tanto permite poder generalizar los resultados. Los hombres corresponden al 49.04% de la muestra y las mujeres al 50.95% de la muestra, por lo que se puede inferir que ambas submuestras son igual de representativas, puesto que la diferencia en distribución con respecto al sexo de los estudiantes es solo de 1.92%. Por otro lado, también se puede inferir que el mayor porcentaje de estudiantes que participaron en la ECE estudian en una institución educativa que se ubica en el área urbana representando el 89.4% del total de estudiantes que participaron lo cual, según Asencios, puede tener un efecto significativamente negativo en el desempeño en el área de lectura para los estudiantes que estudian en un colegio ubicado en el área rural (2016).

Gráfico 3: Porcentaje de estudiantes que participaron en la ECE según área y sexo



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Tabla 1: Cantidad de estudiantes que participaron en la ECE según área y sexo

	Urbana	Rural	Total
Mujer	242,565	30,138	56,741
Hombre	235,840	26,603	478,405
Total	478,405	56,741	<b>535,146</b>

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Dado que la investigación tiene como objetivo explicar cuál es el efecto de los factores de infraestructura educativa en el rendimiento académico de los estudiantes del nivel secundaria en el Perú en el año 2018, el tipo de investigación es explicativo. Puesto que solo analizaremos el periodo 2018, se realizará econometría de corte transversal que, según Wooldridge consiste en una muestra de personas, viviendas, empresas, localidades, estados u distintas unidades en un punto dado en el tiempo (2009). En esta investigación, la unidad de estudio es el estudiante de segundo de secundaria, el tiempo es en el año 2018 y la localidad es Perú. Según Beltrán y Seinfeld, los determinantes por el lado de la demanda son aspectos del niño y de su familia, características del entorno comunitario; por otro lado, los determinantes de la oferta son infraestructura escolar, gestión de la educación, calidad del docente (2011) . Estas también han sido desagregadas por Morocho en el 2014 de la siguiente forma presentada en la tabla.

Tabla 2: Factores de demanda y oferta educativa

Demanda Educativa	Oferta Educativa	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Lengua Materna</li> <li>- Nivel Socioeconómico</li> <li>- Capacidad Cognitiva</li> <li>- Asistencia Previa a Inicial</li> <li>- Aspecto Motivacional</li> <li>- Vínculos Emocionales</li> <li>- Trabajador</li> <li>- Ayuda a los Padres</li> <li>- Convivencia Conyugal</li> <li>- Actividad Económica Familiar</li> <li>- Acceso a programa de apoyo social</li> </ul>	<p><b>Software</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Textos Resueltos</li> <li>- Materiales Didácticos</li> <li>- Tipo de Institución Educativa</li> <li>- Autonomía Escolar</li> <li>- Duración de Clases</li> <li>- Idioma de Dictado</li> </ul>	<p><b>Docentes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel Educativo Alcanzado</li> <li>- Estudios Pedagógicos</li> <li>- Años de Experiencia</li> <li>- Condición Laboral</li> <li>- Sexo</li> </ul>
	<p><b>Hardware</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricidad</li> <li>- Agua, Luz y Desagüe</li> <li>- Estado de las Carpetas</li> <li>- Pizarras</li> <li>- Material de la Infraestructura</li> <li>- Elementos Tecnológicos</li> </ul>	

Fuente: Correa (2014), Beltrán y Seinfeld (2011) y MINEDU Elaboración: Propia

Sin embargo, las variables que se utilizarán en la investigación para la demanda educativa serán la educación de la madre, el lengua materna, el tamaño del hogar medido por la cantidad de personas que viven en él, el sexo del alumno y el índice socio-económico, y para la oferta educativa serán el ratio alumno-profesor, si es que la escuela cuenta con servicios básicos como agua, electricidad, desagüe y adicionalmente si tienen internet, el área donde está ubicada el colegio y el índice de infraestructura que se explicará más adelante.

## 5.1 DETERMINANTES DE DEMANDA EDUCATIVA

Para poder estudiar sobre qué variables están relacionadas a la demanda educativa y son relevantes para la investigación, se tuvo que indagar en el cuestionario de estudiantes que participaron en la ECE. En la parte uno de “Información sobre tus padres” pudimos obtener la lengua que habla la madre. Según el MINEDU, hay 47 lenguas originarias en el Perú y si es que la lengua en la que se dicta la clase es diferente a la lengua que la madre habla, esto podría ser un obstáculo. En otras palabras, si el estudiante lleva tareas a la casa en una lengua diferente a la que habla la madre, este no podrá recibir ayuda de la misma ni podrá monitorearlo de la forma más eficiente para que pueda cumplir con sus deberes. En la siguiente tabla se puede observar que la mayoría de alumnos que participaron en la ECE tienen una madre que habla castellano; sin embargo, esto puede ser explicado porque existe otra prueba para la Educación Intercultural Bilingüe

(EIB) que está focalizado para estudiantes que tienen una lengua materna distinta al castellano.

Tabla 3: Porcentaje de alumnos según la lengua de la madre

Lengua Mamá	% de alumnos
Castellano	11.3%
Diferente al castellano	88.7%

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por otro lado, si hacemos una comparación de resultados según la lengua que habla la madre del estudiante, se puede observar en los cursos donde es necesario tener comprensión lectora como Lectura, Ciencias y Tecnología y Ciencias Sociales es mayor la cantidad de madres que hablan una lengua diferente al castellano en el nivel previo al inicio; sin embargo, está va disminuyendo de acuerdo al aumento de puntaje en las ECE que equivalen a un cambio de nivel. Asimismo, se puede observar que en las cuatro áreas evaluadas, los estudiantes evaluados que obtuvieron un nivel de logro satisfactorio, la mayoría de madres de los estudiantes hablan castellano. Según UNESCO (2018), se ha demostrado que los estudiantes que inician su educación en su lengua materna tienen un mejor comienzo y muestran un mejor rendimiento que aquellos que son expuestos a una lengua nueva al ingresar a la escuela. Esta puede ser la explicación de por qué los estudiantes que hay un gran porcentaje de alumnos que se encuentran en el nivel de logro previo al inicio o en inicio que no exhiben un buen desempeño en las cuatro áreas.

Tabla 4: Porcentaje de alumnos según área y lengua de la madre

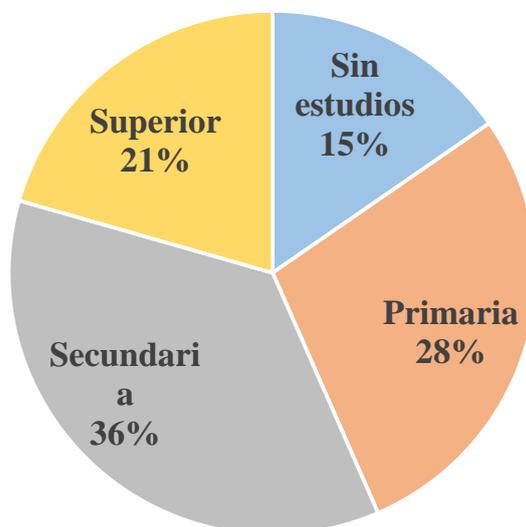
Idioma Mamá	Previo al Inicio	En inicio	En proceso	Satisfactorio
<b>Rendimiento en matemática</b>				
Castellano	84.0%	93.8%	96.7%	97.9%
Diferente al castellano	16.0%	6.2%	3.3%	2.1%
<b>Lectura</b>				
Castellano	77.1%	91.8%	96.7%	98.3%
Diferente al castellano	22.9%	8.2%	3.3%	1.7%
<b>Ciencias y Tecnología</b>				
Castellano	79.2%	89.7%	95.5%	97.6%
Diferente al castellano	20.8%	10.3%	4.5%	2.4%
<b>Ciencias Naturales</b>				
Castellano	83.1%	90.3%	95.6%	97.8%
Diferente al castellano	16.9%	9.7%	4.4%	2.2%

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

En segundo lugar, otra variable de demanda educativa importante sería la educación de la madre y esta ha sido tratada según lo que se respondió en el cuestionario de la ECE al momento de responder la pregunta: ¿Cuál es el nivel de estudios más alto que tu mamá o apoderada ha alcanzado? Para poder tratar esta variable, en primer lugar, se consideró como sin estudios a las madres que no tienen estudios o tienen primaria incompleta; en segundo lugar, se consideró como primaria a las madres que tienen primaria completa o secundaria incompleta; en tercer lugar, se consideró como secundaria a las madres que tienen secundaria completa, estudio superior no universitario incompleto y superior universitario incompleto; por último, se consideró como superior a las madres con estudio superior no universitario o universitario completo.

Gráfico 5

### Porcentaje de alumnos según estudio de la madre



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por otro lado, si hacemos una comparación de resultados según los estudios de la madre se puede observar que el mayor porcentaje de estudiantes que tienen madres con educación superior o secundaria se encuentran en el nivel de logro satisfactorio. Asimismo, se puede observar que en Lectura el efecto de que la madre tenga educación superior o secundaria es mayor que en las otras áreas. Esto también fue comprado por el BID, quien realizó un estudio mediante doce pruebas diferentes y concluyeron que si el estudiante tiene una madre que ha completado la escuela secundaria y otro tiene una madre que tiene educación primaria completa, el que tiene una madre con escuela secundaria tendrá mejores resultados de aprendizaje y este resultado es incluso mayor al que tendría un estudiante con una madre con menor nivel educación, pero que tiene un educador sobresaliente (2016).

Tabla 6: Porcentaje de alumnos según área y educación de la madre

Estudios Mamá	Previo al inicio	En inicio	En proceso	Satisfactorio
<b>Rendimiento en matemática</b>				
Sin estudios	23.8%	14.4%	8.9%	5.3%
Primaria	35.2%	29.0%	22.5%	15.9%
Secundaria	29.7%	37.9%	41.2%	39.7%
Educación Superior	11.2%	18.6%	27.4%	39.1%
<b>Lectura</b>				
Sin estudios	29.2%	17.7%	9.6%	4.6%
Primaria	37.1%	32.7%	24.1%	14.9%
Secundaria	25.1%	35.2%	41.6%	40.1%
Educación Superior	8.6%	14.4%	24.7%	40.3%
<b>Ciencias y Tecnología</b>				
Sin estudios	26.1%	18.9%	10.9%	5.8%
Primaria	35.4%	32.4%	24.4%	15.9%
Secundaria	28.0%	34.1%	39.4%	38.1%
Educación Superior	10.5%	14.6%	25.3%	40.2%
<b>Ciencias Sociales</b>				
Sin estudios	22.7%	18.8%	11.5%	5.9%
Primaria	34.1%	32.3%	25.3%	16.0%
Secundaria	30.8%	34.4%	39.2%	38.4%
Educación Superior	12.4%	14.5%	24.0%	39.7%

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

En tercer lugar, se consideró el tamaño del hogar como el número de personas que viven en ella que se pregunta en la segunda parte del cuestionario. Según los resultados, es menor el promedio de personas que viven en el hogar junto con el estudiante mientras

mejor sea el nivel de logro de este. Según Marks, el tamaño de la familia puede determinar el rendimiento académico del alumno ya que a más hijos menor será la atención que se le tenga a uno en cuanto a su desempeño escolar (2006). Esto comprobaría la relación negativa entre el nivel de logro y la cantidad de integrantes en la familia.

Tabla 7: Cantidad promedio de alumnos según nivel de logro y tamaño del hogar

Nivel de logro	Media: Tamaño hogar			
	Matemática	Lectura	Ciencias y Tecnología	Ciencias Sociales
Previo al inicio	6.106	6.206	6.223	6.183
En inicio	5.988	6.0402	6.052	6.064
En proceso	5.918	5.9319	5.901	5.897
Satisfactorio	5.766	5.7056	5.675	5.653

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Según la UMC, el índice socioeconómico (ise) fue calculado de acuerdo con los años de estudio de los padres, materiales de construcción del hogar, servicios básicos del hogar, bienes en el hogar entre otras características del hogar (2018). Se puede observar que hay una relación negativa entre el ise y el nivel de logro del estudiante de segundo de secundaria y esto también fue comprobado por Once Balances, a quien le resultó significativo el efecto del nivel socioeconómico en el rendimiento de los estudiantes y que tiene un gran peso para poder explicar las diferencias de los rendimientos en los estudiantes.

Tabla 8: Promedio de ise según nivel de logro

Nivel de logro	Media: ise			
	Matemática	Lectura	Ciencias y Tecnología	Ciencias Sociales
Previo al inicio	-0.465	-0.720	-0.556	-0.399
En inicio	0.037	-0.145	-0.194	-0.184
En proceso	0.334	0.277	0.220	0.190
Satisfactorio	0.574	0.613	0.545	0.546

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

## 5.2 DETERMINANTES DE OFERTA EDUCATIVA

Las determinantes más importantes de la importantes de la investigación son los de oferta educativa, ya que se busca ver su efecto en el rendimiento académico estudiantil. Para poder estudiar sobre qué variables están relacionadas a la oferta educativa y son relevantes para la investigación, se tuvo que indagar en el Censo Educativo sobre las características de los colegios que también se encuentran en la ECE, y todas son a nivel secundaria. En primer lugar, se hablará del ratio alumno por docente, el cual se saca del Padrón que tiene relación con el censo educativo. Para obtener, se tuvo que dividir la cantidad de alumnos que hay en el colegio entre la cantidad de estudiantes en total dentro de los colegios de nivel secundaria sobre el número de profesores que hay en el mismo. Se consideró esta variable importante puesto que según la literatura tiene un efecto positivo en el rendimiento del estudiante, ya que puede ser un indicador de la cantidad de atención que recibe cada alumno por parte del profesor. Nizamettin encontró una correlación negativa entre el ratio estudiante-profesor y la clasificación de logros de las ciudades en el Examen de Transición a la Educación Superior. Sin embargo, en el contexto peruano sucede lo contrario. Se puede observar que a mayor ratio alumno-profesor, el alumno tiene mayor rendimiento académico y esto puede deberse a que en los colegios rurales hay un menor ratio alumno profesor, debido a que es menor la cantidad de alumnos que asisten a las escuelas rurales por la lejanía y es en las zonas urbanas donde esta más concentrado de alumnos como se explicó anteriormente.

Tabla 9: Promedio de ratio alumno-profesor según nivel de logro

<b>Matemática</b>	
<b>Nivel de logro</b>	<b>Media: Ratio Alumno-Profesor</b>
<b>Previo al inicio</b>	14.6
<b>En inicio</b>	15.87
<b>En proceso</b>	16.48
<b>Satisfactorio</b>	16.78

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por otro lado, se tiene el área en el que está ubicado el colegio; es decir, si se encuentra en una zona urbana o rural. Pudimos observar que la mayoría de estudiantes que han sido evaluados por la ECE se encuentran en un área urbana. Como el porcentaje

de estudiantes según el nivel del logro en la ECE es con respecto al total de alumnos evaluados y la mayoría de alumnos que participaron son del área urbana, se ve una gran diferencia por área del colegio. Sin embargo, el siguiente cuadro muestra que mientras mayor sea el nivel de logro, mayor es el porcentaje de alumnos, mayor será también el porcentaje de alumnos que vive en un área urbana. Para las cuatro áreas evaluadas se puede observar que la cantidad de alumnos que se encuentran en un nivel de logro satisfactorio y que vive en el área rural es la menor, a diferencia de si está en el nivel de logro previo al inicio.

Tabla 10: Porcentaje de alumnos según el área del colegio y área evaluada

Área Colegio	Previo al inicio	En inicio	En proceso	Satisfactorio
<b>Matemática</b>				
Urbano	80.0%	92.0%	95.8%	97.6%
Rural	20.0%	8.0%	4.2%	2.4%
<b>Lectura</b>				
Urbano	71.9%	89.3%	95.8%	98.1%
Rural	28.1%	10.7%	4.2%	1.9%
<b>Ciencia y Tecnología</b>				
Urbano	76.3%	86.8%	93.9%	96.5%
Rural	23.7%	13.2%	6.1%	3.5%
<b>Ciencias Sociales</b>				
Urbano	80.2%	87.3%	93.9%	97.1%
Rural	19.8%	12.7%	6.1%	2.9%

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

En tercer lugar, está el acceso a los servicios básicos de los colegios como agua, electricidad y desagüe. Si bien son pocos los colegios evaluados que no cuentan con estos servicios, es importante mencionarlos ya que se puede ver en la siguiente tabla que hay una relación positiva entre el rendimiento académico de los estudiante y el acceso a los servicios básicos en los colegios. Esto fue demostrado por Beltran y Seinfeld donde se llegó a la conclusión que influía un 65% de forma negativa en el rendimiento académico si los colegios no contaban con estos servicios básicos. En la siguiente tabla, se puede observar que para el nivel de logro en proceso o satisfactorio tiene en promedio solo 1% de

estudiantes que se encuentran en un colegio sin acceso a servicios básicos, a diferencia de en el nivel de logro previo al inicio donde para el servicio de desagüe alcanza a un 6% los estudiantes que estudian en un colegio sin acceso al servicio de desagüe.

Tabla 11: Porcentaje de alumnos que cuentan con servicios básicos en las escuelas en el área de matemática

<b>Matemática</b>				
<b>Servicio</b>	<b>Previo al inicio</b>	<b>En inicio</b>	<b>En proceso</b>	<b>Satisfactorio</b>
<b>Agua</b>	95%	98%	99%	99%
<b>Sin agua</b>	5%	2%	1%	1%
<b>Electricidad</b>	97.2%	99.4%	99.7%	99.8%
<b>Sin Electricidad</b>	2.8%	0.6%	0.3%	0.2%
<b>Desagüe</b>	94%	97%	98%	99%
<b>Sin desagüe</b>	6%	3%	2%	1%

Fuente: ECE 2018, Censo Escolar Elaboración: Propia

Por otro lado, se incluirá también el acceso de los colegios a internet, debido a que en la actualidad esta se ha convertido en una herramienta sumamente importante para la búsqueda información y se puede utilizar como una nueva forma de aprender de forma didáctica para el estudiante. Según el BID, el acceso al servicio de internet hace que el alumno desarrolle habilidades como buscar información, materiales en línea o plataformas de comunicación; asimismo, afirma que una forma de medir la infraestructura es el acceso a internet en los colegios (2014). En el siguiente cuadro se puede observar que mientras mayor sea el nivel de logro, mayor es el porcentaje de estudiantes de secundaria con acceso a internet.

Tabla 12: Porcentaje de alumnos que cuentan con internet según el área evaluada de lectura

<b>Lectura</b>				
<b>Servicio</b>	<b>Previo al inicio</b>	<b>En inicio</b>	<b>En proceso</b>	<b>Satisfactorio</b>
<b>Internet</b>	66.9%	83.7%	90.8%	94.3%
<b>Sin Internet</b>	33.1%	16.3%	9.2%	5.7%

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por último, se creó un índice de infraestructura educativa donde se hizo presente los espacios didácticos que en el Censo Escolar se especifican como biblioteca, laboratorio de ciencias, sala de profesores, taller creativo, taller de arte, taller de educación para el trabajo, taller textil y confección, taller de electricidad, taller de artesanía, taller de cosmetología, laboratorio de electrónica, entre otros. Sin embargo, luego de una revisión de literatura se consideró como los más importantes a biblioteca, laboratorio de ciencias, sala de profesores y taller de arte. Esto debido a la definición de infraestructura educativa que se mencionó en un principio donde se hace referencia a que la misma debe contar con instalaciones para el desarrollo de habilidades y conocimientos como bibliotecas, losas deportivas y laboratorios, y por último la disponibilidad de espacios como la sala de profesores favorece la planificación y el trabajo de este. Por otro lado, también se recogió información de la CAF quien menciona que una infraestructura educativa puede considerarse de calidad si es que hay un espacio de comodidad para estudiantes, profesores y administradores, espacios de ensayos y prácticas, y espacios para el desarrollo de talento (2016). Para esto, nos basamos en las preguntas si el colegio tenía biblioteca, laboratorio de ciencias, sala de profesores y taller de arte o no, por lo que resultó en una variable dicotómica. Al no poderse realizar la técnica de componentes principales, ya que no es recomendable para variables dicotómicas según de Leeuw (2004), se buscó otro método para poder sacar este índice. Para esto, se encontró el método para sacar el Índice de la Pobreza Multidimensional (IPM), según Alkire, donde él explica que la base de la información en pobreza multidimensional y es representada en un  $n \times d$  logrando una matriz  $X$  donde  $x_{ij}$  es el logro de la persona  $i$  en la dimensión  $j$ , para cada dimensión se define un mínimo de logro que en este caso sería 0 al no tener ninguno de los salones didácticos y mientras más aulas didácticas se tengan mejor será el índice, lo que se replica de manera opuesta en el índice de pobreza multidimensional que mientras haya menos carencias, menos personas sufren carencias al mismo tiempo. Al colegio se le asigna un uno si es que posee el espacio educativo y un cero si es que la posee (en el IPM es 1 en un estado de privación y 0 es caso contrario). Si consideramos que cada espacio didáctico tiene el mismo peso que las demás, entonces es un caso de conteo de referencia y si consideramos que tienen diferentes pesos, estos se aplican con un vector de ponderación que hacen referencia a mayores pesos entonces mayor valor relativo (2015). Asimismo es importante mencionar que Atkinson da la recomendación de que los pesos sean más o menos iguales para que la interpretación sea menos desafiante (2003).

Entonces sabemos que la suma de los vectores y la fórmula para poder obtener el índice serán las siguientes:

$$\text{Índice} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_{ij}}{n}$$

$w_i$  = Peso según el aula didáctica

$X_{ij}$  = Uno o cero según el colegio y la presencia de las aulas didácticas en los mismos

$n$  = Número de aulas didácticas

Es por esto por lo que se decidió hacer dos formas de este índice, en la primera se asume que los cuatro espacios didácticos tienen el mismo peso sobre el rendimiento académico del estudiante y en el segundo se asumieron pesos según la literatura revisada.

Para el primer índice, asumiendo que todos los espacios didácticos tienen el mismo peso, se realizó una sumatoria de todos los valores uno; es decir, la cantidad de aulas didácticos propuestas que sí tienen los colegios y luego se divide esa suma entre la cantidad total de espacios didácticos escogidos.

$$\text{Índice}_1 = \frac{k \cdot \sum_{i=1}^n X_{ij}}{n}$$

El índice que resulta se encuentra en un rango del cero al uno y mientras más espacios didácticos tenga, el índice crece. Según el siguiente cuadro, se puede observar que a mayor índice de infraestructura, mayor será el nivel de logro del estudiante de secundaria.

Tabla 13: Estudiantes según nivel de logro e índice de infraestructura

Nivel de logro	Media			
	Matemática	Lectura	Ciencias y Tecnología	Ciencias Sociales
Previo al inicio	0.44	0.40	0.42	0.43
En inicio	0.51	0.48	0.48	0.48
En proceso	0.54	0.54	0.53	0.53
Satisfactorio	0.58	0.59	0.57	0.58

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por otro lado, se creó un segundo índice asumiendo que biblioteca pesa un 50%, laboratorio de ciencias y sala de profesores pesa un 20% y que el taller de arte pesa un 10%. En la siguiente fórmula,  $n$  es igual a cuatro que es la cantidad de espacios didácticos que posee el colegio y  $W_i$  son los diferentes pesos asignados para cada espacio.

$$\text{Índice}_2 = \frac{\sum_{i=1}^n w_i X_{ij}}{n}$$

Se colocó un mayor peso a las bibliotecas, ya que estas favorecen a la autonomía y responsabilidad académica del estudiante. Según Mora (2018), la biblioteca contribuye activamente al desarrollo de los objetivos básicos de los estudiantes, asimismo, permitirá a los estudiantes desarrollar competencias y hábitos de lectura. Se colocó un peso de 20% a laboratorio de ciencias, ya que también se incluye la evaluación sobre los conocimientos de los alumnos en ciencias y tecnología. En la investigación de Rodríguez (2018) se llegó a la conclusión que las prácticas en los laboratorios influyen de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes que cursan ciencias. La sala de profesores tiene el mismo peso, ya que eso genera mayor motivación para los docentes y eso respondería al parámetro de la CAF sobre condiciones cómodas para los docentes. Por último, se incluyó taller de arte con el menor peso, puesto que desarrolla habilidades para el alumno lo que es parte de la definición de infraestructura educativa de esta investigación. Se puede observar en la siguiente tabla que a mayor índice mayor nivel de logro, lo mismo que para el primer índice.

Tabla 14: Estudiantes según nivel de logro y segundo índice de infraestructura

Nivel de logro	Media			
	Matemática	Lectura	Ciencias y Tecnología	Ciencias Sociales
Previo al inicio	0.51	0.47	0.42	0.50
En inicio	0.57	0.55	0.48	0.55
En proceso	0.60	0.60	0.53	0.59
Satisfactorio	0.63	0.64	0.57	0.63

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por último, se realizó un tercer índice mediante componentes principales entre las variables del Censo Escolar que son cuántos espacios didácticos tiene el local, cuántos espacios relacionales tiene el local, cuántos espacios operativos tiene el local, cuántos espacios de soporte tiene el local, cuántas edificaciones tiene el local educativo, cuántas edificaciones están en uso, área total del terreno y área construida. El siguiente panel que corresponde a los valores propios de la matriz de correlación, ordenados de mayor a menor. El primer componente explica un 27.6% de la varianza total.

Tabla 15: Componentes principales para el tercer índice de infraestructura

Componentes principales/correlación	
Rotación: ( <i>unrotated</i> = principal)	
Número de observaciones	527
Número de componentes	8
Traza	8
Rho	1

Componente	Valores Propios	Diferencia	Proporción	Acumulativa
Comp1	2.20755	0.61768	0.27590	0.27590
Comp2	1.58986	0.38810	0.19870	0.47470
Comp3	1.20176	0.22493	0.15020	0.62490
Comp4	0.97683	0.19303	0.12210	0.74700
Comp5	0.78380	0.04109	0.09800	0.84500
Comp6	0.74271	0.26359	0.09280	0.93780
Comp7	0.47912	0.46074	0.05990	0.99770
Comp8	0.01838	.	0.00230	1.00000

Fuente: Censo de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Según Peña, cuando existe una alta correlación positiva entre todas las variables, el primer componente principal tiene todas sus coordenadas del mismo signo, por lo que esto nos da señal que hay alta correlación positiva entre las variables escogidas para el tercer índice (2002).

Tabla 16: Peso de los componentes para el tercer índice de infraestructura

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8
Área Terreno	0.1562	0.1364	0.6671	0.0248	0.1989	-0.6862	0.0308	-0.0010
Área Construida	0.1278	0.1152	0.6942	0.0174	-0.1703	0.6764	-0.0393	-0.0024
Edificaciones	0.5659	-0.4200	-0.0373	-0.0088	-0.0473	-0.0057	0.0083	0.7068
Edificaciones en Uso	0.5680	-0.4154	-0.0422	-0.0083	-0.0491	-0.0073	0.0121	-0.7073
Espacios Didácticos	0.1091	0.1242	-0.0777	0.9776	0.0962	0.0380	0.0176	0.0010
Espacios Relacionales	0.2959	0.3188	-0.1307	-0.1767	0.8367	0.2426	0.0600	0.0007
Espacios Operativos	0.3419	0.4959	-0.1603	-0.0706	-0.2709	-0.0930	-0.7242	0.0011
Espacios de Soporte	0.3163	0.5062	-0.1450	-0.0842	-0.3796	-0.0508	0.6847	0.0050

Fuente: Censo de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Tabla 17: Valores propios de los componentes para el tercer índice de infraestructura

		r1
Valores Propios	Comp1	0.2759434
Valores Propios	Comp2	0.1987331
Valores Propios	Comp3	0.1502201
Valores Propios	Comp4	0.1221033
Valores Propios	Comp5	0.0979747
Valores Propios	Comp6	0.0928386
Valores Propios	Comp7	0.5988964
Valores Propios	Comp8	0.0022972

Fuente: Censo de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Luego de haber obtenido un vector con los ocho componentes dados que se obtuvieron con el comando *predict* en Stata y multiplicados por su valor en el vector *r1*, con lo obtenido se normaliza para que esté en una escala de 0 a 1 y luego el mismo se multiplica por 100, según la *Organisation for Economic Co-operation and Development* de

París en su manual sobre la construcción de indicadores compuestos, al sustraer el valor mínimo y dividiendo por los rangos de los valores del indicador (2008)<sup>1</sup>. Se puede observar en el siguiente cuadro que mientras mayor sea el nivel de logro del estudiante, mayor es el tercer índice de infraestructura educativa que se ha creado en las cuatro áreas que se evalúan en la ECE.

Tabla 18: Promedio del índice de infraestructura según nivel de logro

Nivel de logro	Media: Índice 3			
	Matemática	Lectura	Ciencias y Tecnología	Ciencias Sociales
Previo al inicio	2.29	2.08	2.20	2.27
En inicio	2.65	2.53	2.51	2.50
En proceso	2.90	2.84	2.82	2.82
Satisfactorio	3.26	3.25	3.21	3.24

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Por último, la suma de variables tanto de demanda educativa como de oferta educativa están incluidos en el cuadro siguiente y se le añadió la variable sexo como característica del alumno, por lo que será incluido en la demanda educativa, y también se incluirá como variable de control los departamentos del Perú.

<sup>1</sup> Se utiliza la fórmula Min-Max que se menciona en el libro la cual es:

$$I_{qc}^t = \frac{X_{qc}^t - \min(X_{qc}^t)}{\max(X_q^t) - \min(X_q^t)}$$

Tabla 19: Variables que se usarán en la investigación

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
<b>Educación Madre</b>					
Sin educación	516,351	0.153	0.36	0	1
Primaria	516,351	0.281	0.45	0	1
Secundaria	516,351	0.36	0.48	0	1
Superior	516,351	0.205	0.404	0	1
<b>Idioma Mamá</b>					
0	535,146	0.113	0.317	0	1
1	535,146	0.887	0.317	0	1
<b>Tamaño Hogar</b>	519,635	5.984	2.716	2	15
<b>Ise</b>	513,319	0.000153	1	-3.48	1.752
<b>Sexo</b>					
0	535,146	0.49	0.5	0	1
1	535,146	0.51	0.5	0	1
<b>Ratio Alumno-Profesor</b>	534,260	15.68	6.954	0.667	76.8
<b>Agua</b>					
0	528,405	0.0278	0.164	0	1
1	528,405	0.972	0.164	0	1
<b>Electricidad</b>					
0	528,405	0.0124	0.11	0	1
1	528,405	0.988	0.11	0	1
<b>Desagüe</b>					
0	528,405	0.0353	0.184	0	1
1	528,405	0.965	0.184	0	1
<b>Internet</b>					
0	528,405	0.156	0.363	0	1
1	528,405	0.844	0.363	0	1
<b>Área</b>					
0	535,146	0.106	0.308	0	1
1	535,146	0.894	0.308	0	1
<b>Índice Infraestructura Educativa</b>	527,546	0.362	0.157	0.143	1

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

Tabla 20: Variables departamentales

Variable	Observaciones	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
<b>Departamento</b>					
AMAZONAS	535,146	0.0156	0.1240	0	1
APURÍMAC	535,146	0.0172	0.1300	0	1
AREQUIPA	535,146	0.0424	0.2020	0	1
AYACUCHO	535,146	0.0248	0.1550	0	1
CAJAMARCA	535,146	0.0504	0.2190	0	1
CALLAO	535,146	0.0301	0.1710	0	1
CUSCO	535,146	0.0457	0.2090	0	1
HUANCAVELICA	535,146	0.0152	0.1220	0	1
HUÁNUCO	535,146	0.0283	0.1660	0	1
ICA	535,146	0.0281	0.1650	0	1
JUNÍN	535,146	0.0425	0.2020	0	1
LA LIBERTAD	535,146	0.0594	0.2360	0	1
LAMBAYEQUE	535,146	0.0406	0.1970	0	1
LIMA	535,146	0.2930	0.4550	0	1
LORETO	535,146	0.0364	0.1870	0	1
MADRE DE DIOS	535,146	0.0058	0.0760	0	1
MOQUEGUA	535,146	0.0052	0.0718	0	1
PASCO	535,146	0.0090	0.0942	0	1
PIURA	535,146	0.0673	0.2510	0	1
PUNO	535,146	0.0381	0.1910	0	1
SAN MARTÍN	535,146	0.0300	0.1710	0	1
TACNA	535,146	0.0106	0.1020	0	1
TUMBES	535,146	0.0076	0.0870	0	1
UCAYALI	535,146	0.0185	0.1350	0	1
ÁNCASH	535,146	0.0379	0.1910	0	1

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes 2018 (UMC) Elaboración: Propia

### 5.3 MODELO ECONÓMÉRICO

En cuanto al modelo econométrico, se usará el modelo de Todd y Wolpin (2003) que se basa en la función de aprendizaje y se asume que los logros de los estudiantes es el resultado de un proceso acumulativo de adquisición de conocimientos, este modelo es también aplicado por Asencios (2016). La especificación del tiempo relaciona medida de puntaje de una evaluación de niveles de logro con las medidas contemporáneas sobre los aportes del estudiante y de la familia.

$$T_{ija} = T_a [F_{ija}, S_{ija}, u_{ij0}, \epsilon'_{ijt}]$$

Donde  $T_{ija}$  es la medida de los logros del estudiante  $F_{ija}$  es el vector de los insumos que le brinda el padre al alumno,  $S_{ija}$  son los insumos que brinda el colegio y se pide asumir que los insumos reflejan decisiones hechas por los padres y los colegios. La habilidad del niño se denota como  $u_{ijo}$ ; sin embargo, como no es observable no se utilizará en esta investigación. Según Asencios, un supuesto que se debe tomar es que la habilidad del niño no esté relacionada con los insumos contemporáneos (2016). Por ende, la ecuación que se utilizará será la siguiente:

$$ECE_{i,a} = T_a(F_{ija}, S_{ija}) + \epsilon'_{ija}$$

En donde  $a$  es la edad que el alumno tenía cuando tomó la prueba ECE y respondió el cuestionario y  $ECE_{i,a}$  es donde se observa el rendimiento académico del estudiante según su nivel en las evaluaciones tanto matemática, lectura, ciencia y tecnología y ciencias sociales. Asimismo,  $F_{ija}$ , son los factores de demanda educativa asociados al estudiante y la variable  $C_{ijt}$  son los factores de oferta educativa asociados al colegio que han sido anteriormente mencionados. Por último,  $\epsilon'_{ijt}$  es el componente no observable que se busca reducir al añadir más variables en el modelo, puesto que en realidad lo que se busca explicar es si hay una relación positiva entre la infraestructura educativa y el rendimiento académico; sin embargo, se añadió también la demanda educativa para disminuir el sesgo de estimador lo cual permite afirmar el supuesto de exogeneidad condicional.

En segundo lugar, como la variable dependiente del modelo de la investigación es discreta; es decir, hay diferentes alternativas (cuatro niveles de logro) y también los resultados de la ECE nos muestran transiciones a los siguientes niveles de logro, por lo que la mejor alternativa es hacer un logit secuencial. Según Marteen (2007), un modelo logit secuencial puede estimarse estimando varios modelos logit por lo que hará que sea más fácil probar hipótesis mediante transiciones ya que todo el modelo se estima al mismo tiempo y también incluye la descomposición propuesta por Buis en el año 2010 del efecto de una variable explicativa sobre el resultado del proceso descrito por el logit secuencial en las contribuciones de cada una de las transiciones. Se consideran las siguientes transiciones según la ECE: el estudiante no logró los conocimientos necesarios para estar

en el nivel en inicio, una vez que tienes esos conocimientos se transiciona al nivel en inicio, cuando se logró parcialmente los aprendizajes esperados se transiciona al nivel en proceso y, por último, cuando el estudiante logró los conocimientos esperados al finalizar segundo de secundaria se transiciona al nivel satisfactorio. Podemos concluir que el estudiante solo pasa al siguiente nivel si ha alcanzado los requisitos para poder transicionar. Por ende, la primera transición es la probabilidad de que el estudiante que está en el nivel previo al inicio pase al nivel en inicio, la segunda transición es la propabilidad de que el estudiante que está en el nivel en inicio pase al nivel en proceso y la tercera transición es la probabilidad del estudiante que está en proceso de pasar al nivel satisfactorio.

$$\text{En inicio} = [1 - F(\beta'_1 x_1)]$$

$$\text{En proceso} = F(\beta'_1 x_1)[1 - \beta'_2 x_2]$$

$$\text{Satisfactorio} = F(\beta'_1 x_1)F(\beta'_2 x_2)$$

Este modelo permite, aparte de alcanzar estimaciones de la probabilidad de transicionar al siguiente nivel de logro, identificar los factores que tienen efecto en dichas probabilidades; es decir, factores que tienen un efecto en el rendimiento académico del estudiante, también si es un efecto positivo y negativo. Asimismo, permite colocarse en un escenario y poder observar la probabilidad de transición según la infraestructura educativa que es el objetivo principal de la investigación. Es claro también que para llegar al nivel satisfactorio ha tenido que pasar por el nivel en inicio y en proceso; es decir, ha tenido que superar los puntajes requeridos por cada nivel tanto en matemática, lectura, ciencias y tecnología y ciencias sociales.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Alkire, S., Foster, J. E., Seth, S., Santos, M. E., Roche, J. M., y Ballon, P. (2015). *Multidimensional Poverty Measurement and Analysis*, Oxford: Oxford University Press, ch. 5.

Asencios, R. (2016). Rendimiento escolar en el Perú: Análisis secuencial de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes.

Atkinson, A. B. (2003). 'Multidimensional Deprivation: Contrasting Social Welfare and Counting Approaches'. *Journal of Economic Inequality*, 1(1), 51–65.

Baldacci, E. (2003). More on the effectiveness of public spending on health care and education: a covariance structure model.

Beltrán, A. (2011). *Hacia una educación de calidad: La importancia de los recursos pedagógicos en el rendimiento escolar*.

Beltrán, A., & Seinfeld, J. (2011). *Hacia una educación de calidad en el Perú: El heterogéneo impacto de la educación inicial sobre el rendimiento escolar*. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Beltrán, A y Seinfeld, J (2012). *La trampa educativa en el Perú. Cuando la educación llega a muchos pero sirve a pocos*. Lima, Universidad del Pacífico.

BID (2014). *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?*

Bowers, A. J., & Urick, A. (2011). Does Highschool Facility Quality Affect Student Achievement? A Two-Level Hierarchical Linear Model. *Journal of Education Finance*, 37(1), 72-94.

CAF. (2016). *La importancia de tener una buena infraestructura escolar*.

Caro, F., & Nuñez, C. (2018). El desempeño académico y su influencia en índices de eficiencia calidad educativa en el Municipio de Santa Fe de Antioquia, Colombia. *Revista Espacio*, 39(15).

Campana, Y., Velasco, D., Aguirre, J., y Guerrero, E. (2014). Inversión en infraestructura educativa: una aproximación a la medición de sus impactos a partir de la experiencia de los Colegios Emblemáticos. Consorcio de investigación económica y social, Lima.

Carrasco, G. (2007). Calidad y equidad en las escuelas peruanas: un estudio del efecto escuela en la prueba de matemática-PISA 2000. Consorcio de investigación económica y social, Lima.

BID. (2016). Cerrando Brechas: el primer maestro es clave para el desarrollo infantil. Lima.

Chaudhury, N. (2006). Missing in Action: Teacher and Health Worker Absence in Developing Countries.

Correa, H. y Morocho, J. (2014). Piura: Diagnostico de la Infraestructura Básica en las Escuelas del Ámbito Rural y su Relación con el Rendimiento Académico. Perú, Lima

De Leeuw, J. (2004). Principal Component Analysis of Binary Data by Iterated Singular Value Decomposition. Los Angeles. University of California.

Duarte, J., Jaureguiberry, F. y Racimo, M. (2017). Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE. Santiago: BID - Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la UNESCO.

Duarte, J. (2011). Infraestructura Escolar y Aprendizajes en la Educación Básica Latinoamericana: Un análisis a partir del SERCE.

Educación, M. d. (2017). Desarrollo y Política de infraestructura y espacios educativos. Lima, Perú.

ESCALE. (2019). Diccionario de datos.

Gómez, Y. (2019). INFLUENCIA DE LOS FACTORES DE LA OFERTA EDUCATIVA SOBRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL PRIMARIO: CHUPACA 2016. Huancayo.

GURYAN, J. (2001). Does money matter? Education Finance Reform in Massachusetts.

Guadalúpe, C., León, J., Rodríguez, J., & Vargas, S. (2017). Estado de la educación en el Perú: Análisis y perspectivas de la educación básica. Lima.

Guerra Cajavilca, F. A. (2020). La existencia de un título pendiente, ¿impide la inscripción de otro título presentado posteriormente? Lima.

Hanushek, E. (2007). Education, quality and economic growth. The World Bank.

Harbison, R., & Hanushek, E. (1992). Educational Performance of the Poor: Lessons from Rural Northeast Brazil. Washington D.C: The International Bank of Reconstruction and Development.

Hines, E. W. (1996). Building Condition and Student Achievement and Behavior. Blacksburg.

Hopkins, Á. (2014). Internet en las escuelas. Efecto sobre el rendimiento educativo en el Perú: 2007-2011.

INEE (2010). La educación preescolar en México: Condiciones para la enseñanza y el aprendizaje. (1st ed.).

INEI (2018). Indicadores de Educación por Departamentos, 2007-2017.

Investigación para el desarrollo en el Perú. Once balances. Lima: GRADE, 2016

Koc, N., & Çelik, B. (2015). The impact of number of students per teacher on student achievement. Procedia - Social and Behavioral Sciences 177, 65–70

LA REPÚBLICA. (2019). Ministra de Educación: “primero hay que invertir en nuestros maestros, pp. <https://larepublica.pe/sociedad/2019/06/28/ministra-de-educacion-primero-hay-que-invertir-en-nuestros-maestros-flor-pablo-minedu-educación-publica/>.

Lopez-Martin, E. (2013). La financiación de la educación en Estados Unidos: análisis de la inversión en educación y su relación con el rendimiento académico (11th ed., pp. 149-165). Foro de educación.

Marks, G. (2006). Family size, family type and student achievement: cross national differences and the role of socioeconomic and school factors. *Journal of comparative family studies*. 37(1), 1-24.

Maarten, B. (2007). SEQLOGIT: Stata module to fit a sequential logit model. *oston College Department of Economics*.

MECD. (2016). Alumnos de bajo rendimiento: por qué se quedan atrás y cómo se les puede ayudar.

Mexico, U. A. (2005). Mexico Nota sobre los Determinantes de la Política en Materia de Aprendizaje. Documento del Banco Mundial.

MINEDU. (2018). Desafíos en la medición y el análisis del estatus socioeconómico de los estudiantes peruanos. Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes

MINEDU. (2010). Catálogo de recursos y materiales educativos de Educación Básica Regular.

MINEDU. (2016). POR UNA EDUCACIÓN CON DIGNIDAD. Inversión en infraestructura educativa 2011-2016.

MINEDU. (2017). Informe de resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2007-2015. Lima, Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

MINEDU. (2013). Balance y desafíos de la descentralización educativa. MINEDU. Programa curricular de Educación Primaria.

MINEDU. (2016). Padrón de Instituciones Educativas 2006 – 2017.

MINEDU. (2018). Diccionario de datos: Censo educativo 2018. Lima.

MINEDU. (s.f.). Lenguas originarias del Perú. Lima.

Ministerio de Educación. (2017). ¿Cómo se relaciona la infraestructura de la escuela con los aprendizajes de los estudiantes? (Zoom educativo N° 3). Lima: Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

Mora, N (2018). La biblioteca como espacio de aprendizaje autónomo en los estudiantes de básica media. Caso Colegio Militar Eloy Alfaro de Quito. Quito, 83 p.

M. d. (s.f.). Reseña de Evaluación de Impacto: Acompañamiento Pedagógico. Lima.

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. (2017). Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE.

Organisation for Economic Co-operation and Development., European Commission., & Source OECD (Online service). (2008). Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide. Paris: OECD.

Patrinos, H. (2010). Usando pisa para entender los determinantes de aprendizaje de Nuevo León.

Peña, D. (2002). Análisis de datos multivariantes. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Peña, C. (2002). Rendimiento escolar en Chile en establecimientos públicos y privados: ¿qué nos muestra la nueva evidencia? Santiago.

Ponce, S. (2016). Eficiencia del gasto público en educación: un análisis por departamentos. PUCP.

Rodriguez Chancolla, G., & Vilcapaza Valdez, R. J. (2018). El uso de laboratorio y su influencia en el rendimiento académico en la asignatura de química del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Juan Domingo Zamacola y Jauregui, del Distrito de Cerro Colorado-2017.

Schwab, K. (2014). The Global Competitiveness Report 2013-2014. World Economic Forum

Schwab, K. (2014). The Global Competitiveness Report 2015-2016. World Economic Forum

Schwab, K. (2014). The Global Competitiveness Report 2017-2018. World Economic Forum

Scott, R (2007). THE IMPACT OF SCHOOL FACILITIES ON STUDENT ACHIEVEMENT, ATTENDANCE, BEHAVIOUR, COMPLETION RATE AND TEACHER TURNOVER RATE IN SELECTED TEXAS HIGH SCHOOLS. Texas.

Todd, P., y Wolpin, K. (2003). On the Specification and Estimation of the Production Function for Cognitive Achievement. The Economic Journal, 113(485), F3-F33

UNESCO. (2018). La UNESCO celebra el poder de las lenguas maternas para construir la paz y la sostenibilidad. Lima.

UNESCO (2005): EFA Global Monitoring Report. UNESCO, Paris pp. 30-37

maVegas, E. (2015). Cuando el gasto en la educación importa: Un análisis empírico de información internacional reciente.

Vélez, E. (1994). Factores que Afectan el Rendimiento Académico en la Educación Primaria: Revisión de la Literatura de América Latina y El Caribe. Revista Latinoamericana De Innovaciones Educativas, (17).

Wayne, E. (1996). Building condition and student achievement and behavior. Blacksburg