



**UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO**

Escuela de  
Postgrado

**“LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA  
COMUNICACIÓN Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS  
ESTUDIANTES DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS  
DE PRIMARIA, PERIODO 2018”**

**Trabajo de Investigación presentado  
para optar al Grado Académico de  
Magíster en Gestión de la Inversión Social**

**Presentado por**

**Sr. Cesar Alfredo Valencia Doig**

**Sr. Luis Alberto Rocchetti Herrera**

**Sr. Paulo Daniel Mendoza Barrantes**

**Asesor: Pedro Mateu Bullón**

**[0000-0001-8759-9244](tel:0000-0001-8759-9244)**

**Lima, abril 2020**

Dedico este trabajo a mis queridos padres,  
por ser mi motivación y soporte en mi vida  
**Luis Rocchetti.**

Dedico este trabajo a mi madre y mi esposa,  
por haberme apoyado durante todo este  
proceso y darme siempre las fuerzas para  
seguir adelante.  
**César Valencia.**

Dedico este trabajo a mi abuelita María Rios  
Vega de Ucayali, la mujer que me cuidó de  
niño y quien jamás dudo del poder de mi  
imaginación.  
**Paulo Mendoza.**

Agradecemos a nuestro asesor, el Dr. Pedro Mateu Bullón, por sus valiosos aportes y su compromiso durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

## Resumen Ejecutivo

La educación es uno de los pilares más importantes para el desarrollo de las naciones, sin embargo, a nivel internacional los resultados de la prueba PISA 2018, muestran que los logros en los aprendizajes de los estudiantes de 15 años de la educación secundaria, en el Perú, se encuentran lejos de alcanzar al promedio de sus similares que conforman la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Además, en el contexto peruano, de acuerdo con los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), un porcentaje bajo de los estudiantes de cuarto grado de primaria, de instituciones educativas públicas en el año 2018, alcanzó el nivel satisfactorio, 30,7% en matemática y 37,8% en comprensión lectora. Si desagregamos por región geográfica o región natural, observamos grandes rezagos de los estudiantes, cuyas instituciones educativas se encuentran ubicadas en la selva y en el área rural.

A nivel mundial, encontramos diferentes iniciativas para integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación, en adelante TIC, en el contexto educativo, sin embargo, los resultados han sido ambivalentes. Ante ello, desarrollamos la presente investigación, la cual tiene un enfoque mixto, con una prioridad o peso en lo cuantitativo, el diseño es no experimental y de tipo correlacional, el objetivo del estudio es, determinar la relación de las TIC con el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018. Los resultados principales del estudio nos muestran que existe una relación entre el acceso, uso y calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de las mencionadas instituciones educativas en dicho periodo. Además, se evidencian relaciones diferenciadas según las características del estudiante (nivel socio económico y ámbito geográfico). Finalmente, se presenta una propuesta para priorizar las intervenciones asociadas a TIC en las instituciones educativas públicas del nivel primaria a través de la metodología multicriterio Proceso Analítico Jerárquico, la cual se basa en combinar aspectos cualitativos y cuantitativos pertenecientes a diferentes dimensiones que se identifican en la mente de los que toman las decisiones, para obtener por medio de la estandarización y evaluación de indicadores, criterios y alternativas, un orden de prioridad en las I.EE, el cual facilita la gestión de las intervenciones. Los resultados de la aplicación de metodología nos muestran que, si analizamos las 100 primeras instituciones educativas con mayor puntaje para la priorización de intervenciones asociadas a las TIC, encontramos que 99 son de la zona rural y 1 es de la zona urbana.

## Índice

<b>Índice de tablas</b> .....	viii
<b>Índice de gráficos</b> .....	x
<b>Índice de anexos</b> .....	xi
<b>Capítulo I. Introducción</b> .....	<b>1</b>
1. Antecedentes .....	1
2. Planteamiento del problema .....	4
2.1. Fundamentación del problema .....	4
2.2. Formulación del problema general .....	12
3. Justificación .....	12
4. Objetivos .....	14
4.1. Objetivo general .....	14
4.2. Objetivos específicos .....	14
5. Hipótesis .....	15
5.1. Hipótesis general .....	15
5.2. Hipótesis específicas .....	15
6. Esquema del resto de la tesis .....	15
<b>Capítulo II. Marco teórico</b> .....	<b>17</b>
1. Rendimiento Académico .....	17
1.1. Características del rendimiento académico .....	17
1.2. Medición y evaluación del rendimiento académico .....	18
2. Las TIC .....	19
2.1. Las TIC en la educación .....	20
2.2. Las TIC y el rendimiento académico.....	27
3. Otros factores asociados al rendimiento académico en las escuelas .....	31
<b>Capítulo III. Metodología</b> .....	<b>33</b>
1. Diseño de la investigación .....	33
1.1. Enfoque de la investigación .....	33
2. Enfoque cuantitativo .....	34
2.1. Fuente de datos .....	34
2.2. Población objetivo .....	35

2.3.	Unidad de análisis .....	35
2.4.	Características de la población .....	35
2.5.	Planteamiento del modelo a estimar .....	36
2.6.	Técnicas de estimación .....	40
2.7.	Análisis de robustez del modelo de regresión lineal múltiple .....	41
2.8.	Validación de supuestos del Modelo de Regresión Lineal Múltiple .....	41
3.	Enfoque cualitativo .....	41
3.1.	Objetivo .....	41
3.2.	Diseño muestral .....	42
3.3.	Actores clave .....	42
3.4.	Fuentes, instrumentos y técnicas para la recolección de la información .....	43
3.5.	Aspectos éticos considerados para el recojo de la información .....	44
3.6.	Técnicas de análisis de datos cualitativos .....	45
<b>Capítulo IV. Resultados .....</b>		<b>46</b>
1.	Estadísticas descriptivas .....	46
1.1.	Sobre el puntaje Rasch y el acceso, uso y calidad de uso de las TIC .....	46
1.2.	Sobre las variables de demanda educativa .....	48
1.3.	Sobre las variables de oferta educativa .....	48
2.	Resultados de la regresión lineal múltiple .....	50
2.1.	Pregunta de investigación específica 1 .....	51
2.2.	Pregunta de investigación específica 2 .....	55
2.3.	Pregunta de investigación específica 3 .....	59
2.4.	Pregunta de investigación específica 4 .....	65
3.	Argumentación final del problema .....	70
<b>Capítulo V. Gestión de arreglos institucionales .....</b>		<b>72</b>
1.	Introducción .....	72
2.	Antecedentes .....	73
3.	Alcances .....	77
4.	Metodología de evaluación multicriterio Proceso Analítico Jerárquico (AHP) .....	77
5.	Aplicación de la evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC .....	78
5.1.	Definición y clasificación de las intervenciones TIC .....	78
5.2.	Definición del grupo de expertos .....	81

5.3. Definición del objetivo principal vinculado al proceso de decisión .....	81
5.4. Identificación de los criterios, subcriterios e indicadores asociados al objetivo principal .....	82
5.5. Fuentes de información .....	86
5.6. Cálculo de ponderadores .....	86
5.7. Cálculo del índice de la evaluación multicriterio .....	94
5.8. Resultados de la clasificación de intervenciones asociadas a TIC en las II.EE de gestión pública de primaria .....	94
5.9. Ranking de priorización de intervenciones asociadas a las TIC en las instituciones educativas públicas de primaria .....	96
<b>Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>99</b>
1. Conclusiones .....	99
2. Recomendaciones .....	104
3. Limitaciones .....	106
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>107</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>118</b>

## Índice de tablas

Tabla 1.	Dimensiones e Indicadores del Estudio sobre la inclusión de las TIC en los centros educativos de Aulas de Fundación telefónica .....	23
Tabla 2.	Programas para incorporar las TIC en el entorno educativo en América Latina y México .....	24
Tabla 3.	Características generales de la ECE 2018 en las II.EE de nivel primaria ..	34
Tabla 4.	Característica de la población objetivo en la ECE 2018 .....	36
Tabla 5.	VARIABLES explicativas asociadas a las TIC, oferta y demanda educativa .....	38
Tabla 6.	Actores que participaron en la Investigación cualitativa .....	42
Tabla 7.	Evaluación Censal de Estudiantes: Puntaje Rasch, año 2018 .....	47
Tabla 8.	Acceso, uso y calidad de uso de las TIC, año 2018 .....	47
Tabla 9.	Género, Área Geográfica y Lengua materna, año 2018 .....	48
Tabla 10.	Estadísticas descriptivas de las variables de oferta educativa .....	49
Tabla 11.	Regresión lineal múltiple del acceso a las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas .....	52
Tabla 12.	Regresión lineal múltiple del uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas .....	56
Tabla 13.	Regresión lineal múltiple de la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas .....	60
Tabla 14.	Regresión lineal múltiple respecto a las relaciones diferenciadas entre las características del estudiante de cuarto de primaria (género, nivel socioeconómico, ámbito geográfico y/o región natural) de instituciones educativas públicas, el acceso, uso y calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora .....	66
Tabla 15.	Antecedentes asociados a los criterios de priorización de intervenciones TIC en II.EE públicas de nivel primaria .....	74
Tabla 16.	Definición y clasificación de intervenciones asociadas a TIC para las II.EE de gestión pública de nivel primaria .....	79
Tabla 17.	Identificación de subcriterios e indicadores .....	85
Tabla 18.	Fuentes de información por indicador .....	86

Tabla 19.	Matriz de comparaciones de criterios .....	89
Tabla 20.	Matriz de comparación del subcriterio de equidad .....	89
Tabla 21.	Matriz de comparación del subcriterio de calidad .....	90
Tabla 22.	Cálculo de ponderadores globales .....	92
Tabla 23.	Porcentaje de instituciones educativas públicas del nivel primaria según ubicación y tipología de intervenciones TIC .....	95
Tabla 24.	Ranking de las 100 primeras II.EE públicas de nivel primaria a ser intervenidas mediante TIC .....	97

## Índice de gráficos

Gráfico 1.	Evolución de la medida promedio del logro de aprendizajes según PISA para los es estudiantes de 15 años de la educación secundaria de Perú y la OCDE .....	5
Gráfico 2.	Evolución del porcentaje de alumnos de primaria que alcanzaron el nivel satisfactorio en la ECE, según grado y área curricular en las instituciones educativas de gestión pública .....	6
Gráfico 3.	Porcentaje de alumnos de cuarto grado de primaria de II.EE de gestión pública, según ámbito geográfico, área curricular y nivel de habilidades alcanzadas en la ECE 2018 .....	7
Gráfico 4.	Logros de aprendizaje a nivel nacional comparado con los resultados en la región natural de la selva peruana de los alumnos de 4to de primaria de II.EE de gestión pública, según área curricular y nivel de habilidades alcanzadas en la ECE 2018 .....	8
Gráfico 5.	Porcentaje de instituciones educativas de primaria con acceso a internet según ámbito geográfico, 2018 .....	9
Gráfico 6.	Esquema jerárquico .....	83
Gráfico 7.	Modelo jerárquico con las ponderaciones locales y globales .....	93

## Índice de anexos

Anexo 1.	Marco conceptual para el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de proyectos TIC en educación .....	119
Anexo 2.	Potenciales problemas del Modelo de Regresión Lineal Múltiple y pruebas estadísticas aplicadas .....	120
Anexo 3.	Cuestionario no estructurado a funcionarios del Ministerio de Educación (MINEDU), Dirección Regional de Educación (DRE) y Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) sobre Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación .....	122
Anexo 4.	Cuestionario semiestructurado a directores sobre el acceso, uso y calidad de uso de las TIC en la Educación .....	124
Anexo 5.	Cuestionario semiestructurado a docentes sobre el acceso, uso y calidad de uso de las TIC en la Educación .....	132
Anexo 6.	Ficha de observación de clase sobre el acceso, uso y calidad de uso de las TIC en la Educación .....	141
Anexo 7.	Evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC - Antecedentes de intervenciones asociadas a las TIC ....	148
Anexo 8.	Metodología de Evaluación Multicriterio Proceso Analítico Jerárquico ..	153
Anexo 9.	Descripción de los subcriterios e indicadores identificados para la aplicación de la evaluación multicriterio AHP .....	157
Anexo 10.	Evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC - Tabla de indicadores y puntajes .....	162
Anexo 11.	Evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC - Cálculo de ponderadores .....	166
Anexo 12.	Criterio de priorización sectorial – INVIERTE.PE .....	170

## **Capítulo I. Introducción**

### **1. Antecedentes**

La educación es uno de los principales factores para el desarrollo del capital humano de los individuos, que se da a través de las mejoras en las capacidades de las personas, permitiendo tener mayores posibilidades de desarrollo para las sociedades en su conjunto. Las TIC pueden ayudar al acceso universal de la educación, así como también a la igualdad en la instrucción, a la enseñanza, al aprendizaje de calidad, al crecimiento de los docentes, y al desarrollo de una gestión, dirección y administración más eficiente del sistema educativo. Es decir, contribuye en el proceso de alcanzar sociedades con mayor igualdad (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2014, como se citó en Alderete y Formichella, 2016).

El capital humano, se define como el conjunto de habilidades, capacidades y conocimientos propias de los trabajadores, las cuales se pueden lograr por medio del estudio, la formación y la experiencia (Becker, 1993). Asimismo, los efectos de la educación en la determinación de los salarios, se describen en tres hipótesis. La primera hipótesis señala que, la educación aumenta la productividad marginal del individuo, la segunda, el modelo de identificación, el cual señala que la educación es una herramienta que permite a las empresas identificar a los trabajadores más productivos, considerando a la productividad, como una función de las capacidades innatas, y la tercera, el modelo de selección, el cual menciona que la educación cuando señala la productividad del trabajador, permite a las organizaciones realizar una asignación más eficiente de los trabajadores, designando tareas con mayores habilidades a los trabajadores más educados. En conclusión, las tres hipótesis, señalan una relación directa entre educación y retribución al trabajo, lo que ha sido verificado en muchos estudios empíricos. (Jhones, 1995, como se citó en Galassi y Andrada, 2011).

La automatización del trabajo señala las consecuencias para el trabajo en el futuro y del tipo de formación que hoy en día deben recibir los niños y niñas. De ahí la importancia de la formación continua que les permita adaptarse a los cambios que el mercado laboral requiera. Ante ello, es necesario comprender la importancia del acceso a las TIC, su uso y su relación con el desarrollo de competencias fundamentales (Martínez-Restrepo et al., 2018).

Sin embargo, luego de años de evaluaciones los resultados del efecto de las TIC sobre el

aprendizaje, son ambivalentes, por un lado, existen estudios que nos muestran que en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y América Latina, el impacto de las TIC en la educación es nulo (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2015 y Barrera Osorio y Linden, 2009, como se citó en Martínez-Restrepo et al., 2018). Por el contrario, estudios realizados en algunos países, nos muestran que existe una relación positiva entre el uso de computadoras y el puntaje de los estudiantes en matemática, ciencias y lenguaje (Wagner et al., 2005 como se citó en Martínez-Restrepo et al., 2018).

También, Castro et al. (2012) desarrollaron una investigación, en la cual concluyen que los principales factores que determinaron un desempeño positivo en las pruebas PISA (*Programme for International Student Assessment*, por sus siglas en inglés) 2006 y 2009, fueron las TIC del hogar (uso de internet y sus herramientas, y otros dispositivos como consolas de juego) y de las escuelas (computadora y *software* educacional), con una contribución mayor de estas últimas. Dentro de las TIC de las escuelas, la mayor contribución al rendimiento académico lo proporcionó la tenencia de computadoras antes que los *software* educacionales. Con respecto a factores socioeconómicos, se pudo observar que alumnos con padres que tuvieron educación secundaria completa y con empleos de tiempo completo, obtuvieron mayores rendimientos en las pruebas PISA. Los autores refieren que, la falta de educación e ingresos del padre, limitaron el acceso a las tecnologías de información en el hogar, afectando el desempeño académico de los hijos. También muestran que, las brechas asociadas a las TIC se presentan de acuerdo con las categorías de perfiles, y se refuerza la hipótesis de que existe una fuerte correlación entre el rendimiento escolar y el uso de TIC en los centros educativos. Por otro lado, cuando se usan las TIC en casa, los resultados pueden variar, porque su uso puede estar más relacionado al ocio y el entretenimiento y no al logro de aprendizajes, no obstante, esta actividad crea cierta habilidad en el uso de dichas tecnologías.

No obstante, en cuanto a la calidad de uso, se ha demostrado que el uso de *software* matemáticos y de modelación han mejorado el rendimiento académico en matemáticas y ciencias, mientras que, los correos electrónicos y los *software* de procesamiento de texto, han sido más útiles para los casos de lenguaje y comunicaciones (Condie y Munro, 2007, como se citó en Castro et al., 2012).

Es importante destacar, que el análisis del acceso a internet, revela que las infraestructuras

por sí solas no tienen efectos en el rendimiento académico de los estudiantes, pero el lugar desde donde se utilizan si es un aspecto que debe tomarse en cuenta (Neuman y Celano, 2006; Warschauer, 2001, 2008, como se citó en Castaño-Muñoz, 2010). Esto se evidencia, con lo señalado por Castaño-Muñoz (2010) quien refiere que de acuerdo con los datos catalanes (España), los alumnos que se conectan a internet sólo desde la Universidad tienen mejores resultados académicos, si lo comparamos con respecto a quienes lo hacen de más lugares. A su vez, el estudio de la Universidad de Botswana (Tella, 2007) refiere que, los alumnos que más utilizan internet son los que tienen mayor rendimiento académico, ya que, a diferencia de los alumnos de países desarrollados, el principal punto de conexión al que tienen acceso, es el de la institución, al cual se conectan principalmente con fines académicos y no de ocio.

Asimismo, con respecto a la calidad de uso, se señala que, si bien encontramos investigaciones que evidencian efectos positivos de las TIC en el aprendizaje, se advierte que este no solo depende de la introducción de tecnologías, sino que los programas sean de uso guiado (Arias y Cristia, 2014).

Por otro lado, Martínez-Restrepo et al. (2018) señalaron que, en los últimos diez años, la mayoría de los países de América Latina han realizado importantes avances en infraestructura para el acceso a internet y de compra de dispositivos digitales (computadoras, tabletas, entre otros). A su vez, se han desarrollado programas en la región para integrar las TIC tanto en la educación básica como en la secundaria, entre los cuales destaca: Computadores para Educar en Colombia, *One Laptop per Child* en Perú, Plan Ceibal en Uruguay y Enlaces en Chile.

El balance de la literatura nos muestra que el acceso, uso y la calidad de uso de las TIC, pueden tener impactos positivos sobre el rendimiento académico de los estudiantes. Por consiguiente, de acuerdo con las investigaciones expuestas, es necesario que se puedan tomar decisiones de inversión basadas en evidencia, para el diseño e implementación de las TIC en educación y a su vez se pueda reducir la desigualdad de la calidad educativa entre estudiantes a nivel nacional, en diferentes regiones y áreas geográficas.

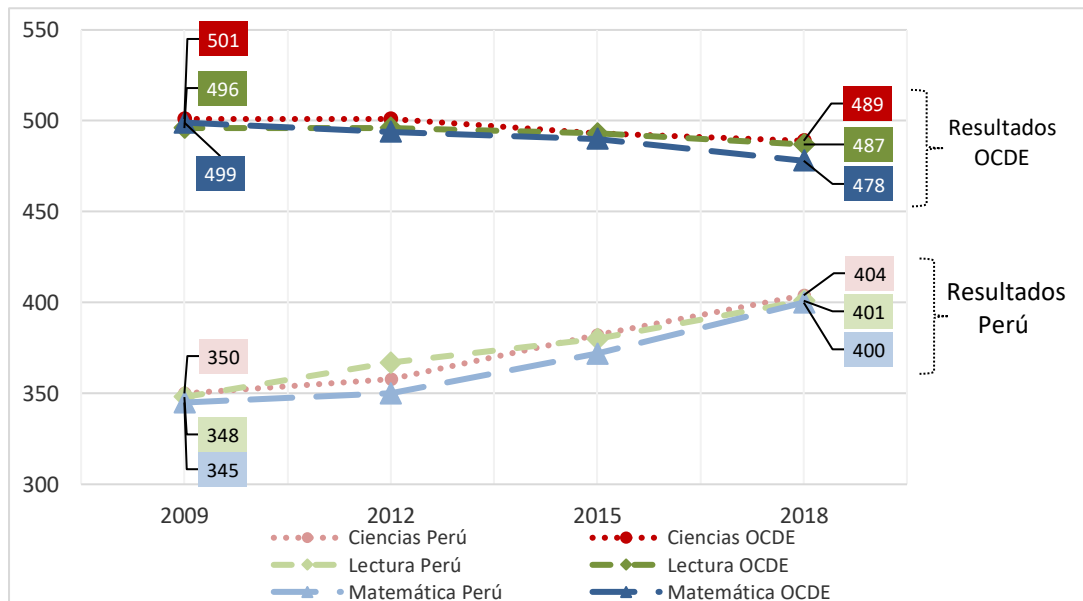
## **2. Planteamiento del problema**

### **2.1 Fundamentación del problema**

De acuerdo con la Ley General de Educación, Ley N° 28044 (Ministerio de Educación del Perú [MINEDU], 2003a) el Estado peruano garantiza el ejercicio del derecho a una educación integral y de calidad para todos, así como la universalización de la educación básica. Cuando la educación es provista por el Estado, esta es gratuita en todos sus niveles y modalidades de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política del Perú y obligatoria para los estudiantes de los niveles inicial, primaria y secundaria.

Dentro de la modalidad de Educación Básica Regular (EBR), una de las principales herramientas para medir el avance de la educación, se realiza a través de la medición del logro del aprendizaje de los estudiantes. A nivel internacional, este análisis se realiza con la prueba PISA, la cual evalúa a los estudiantes de 15 años de la educación secundaria, sobre conocimientos y habilidades necesarias para desarrollarse frente a los desafíos de la sociedad actual. Para el caso de Perú, de acuerdo con la prueba PISA, los logros de aprendizaje han venido mejorando a través de los años, tal como se observa en el gráfico 1, en donde los resultados de las pruebas aplicadas, tienden a formar una pendiente positiva. Sin embargo, los logros estudiantiles aún se encuentran lejos de poder alcanzar el promedio de los países de la OCDE, ya que al 2018 se pudo observar una brecha de 78, 86 y 85 puntos promedio, con respecto a las competencias en matemática, lectura y ciencias, respectivamente (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], 2009, 2012, 2015, 2018).

**Gráfico 1. Evolución de la medida promedio del logro de aprendizajes según PISA para los estudiantes de 15 años de la educación secundaria de Perú y la OCDE**



Fuente: Base de datos: Programme for International Student Assessment (PISA). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2009, 2012, 2015 y 2018.

Por otro lado, el Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) a través de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC), mide el rendimiento académico por medio de la ECE, en donde se clasifica el logro de los aprendizajes en 4 niveles: “Previo al inicio”, “En inicio”, “En proceso” y “Satisfactorio”, siendo “previo al inicio” y “satisfactorio” los niveles con menor y mayor habilidad respectivamente (MINEDU, 2018a).

De acuerdo con los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) aplicadas en las instituciones educativas de gestión pública<sup>1</sup> de nivel primaria, desde el 2007 la tendencia en el porcentaje de alumnos de segundo grado que alcanzó un nivel “Satisfactorio” en matemática y lectura ha ido mejorando<sup>2</sup>. Sin embargo, los resultados del 2018 estarían enfatizando un cambio en la dirección de esta tendencia, ya que para ese periodo se pudo observar que solo el 14,6% y 33% de alumnos aproximadamente alcanzó un nivel satisfactorio en matemática y lectura respectivamente. Debemos destacar que, en el año 2016 estas áreas curriculares se encontraban en una mejor posición, con respecto

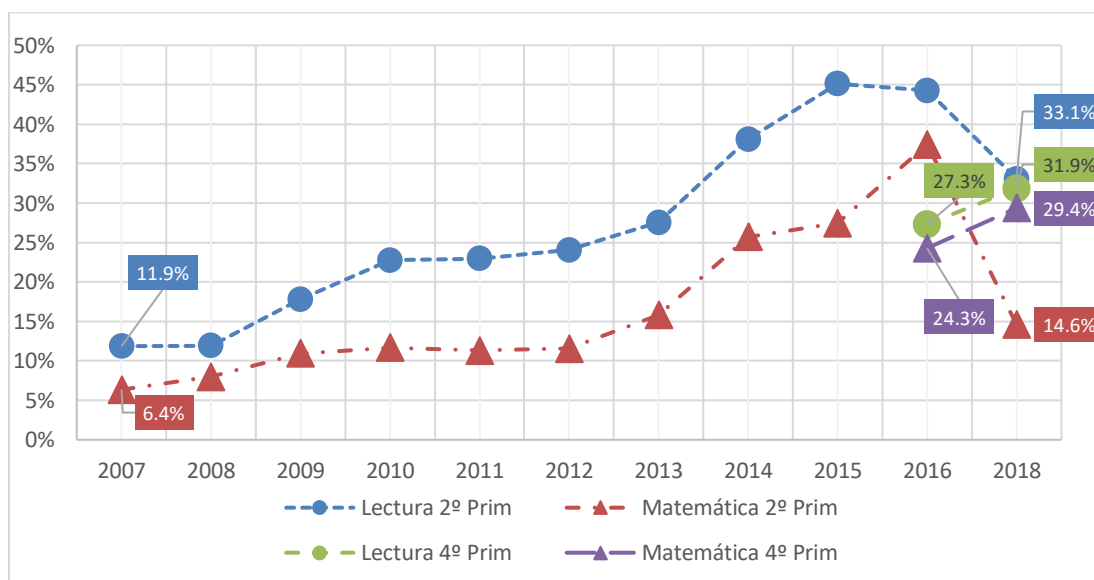
<sup>1</sup> Para efectos de la presente investigación se considera a las instituciones educativas de gestión pública a las instituciones cuya gestión es pública de gestión directa y pública de gestión privada.

<sup>2</sup> Los resultados del segundo grado de primaria en el año 2018 provienen de la evaluación muestral debido a un cambio metodológico en el levantamiento de información.

al año 2018, tal como se muestra en el gráfico 2.

Por otro lado, los resultados<sup>3</sup> en los alumnos del cuarto grado de primaria son más esperanzadores, ya que desde su inicio en el 2016 hasta el 2018, la tendencia en los resultados alcanzados tiene un signo positivo. Esto se muestra, en el porcentaje de alumnos con nivel satisfactorio en lectura y matemática, el cual se incrementó en 4,5% y 5%, respectivamente, como se observa en el gráfico 2.

**Gráfico 2. Evolución del porcentaje de alumnos de primaria que alcanzaron el nivel satisfactorio en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), según grado y área curricular en las instituciones educativas de gestión pública.**

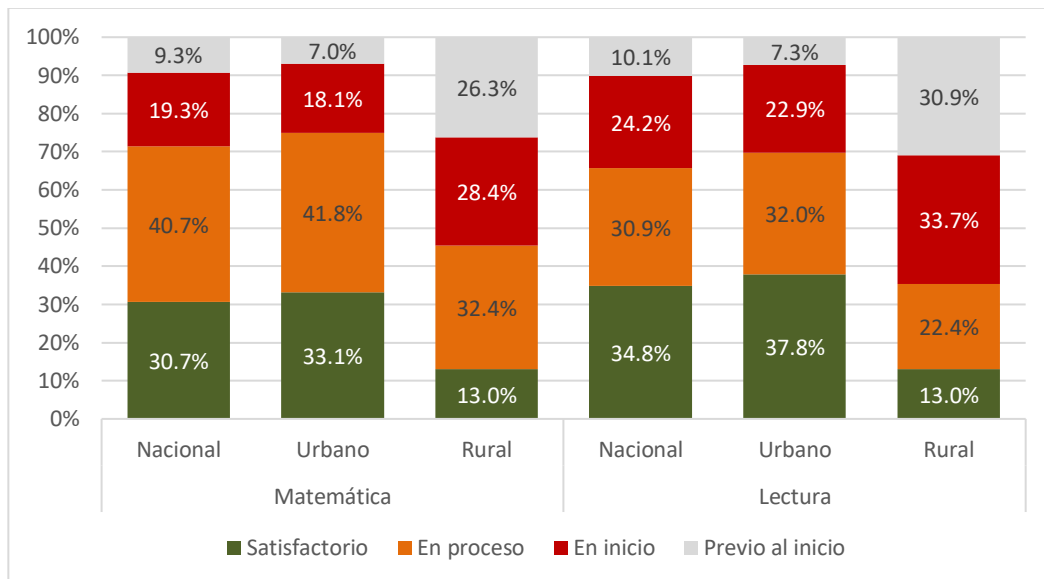


Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC)-Ministerio de Educación (MINEDU), 2007-2018.

Así mismo en el 2018, los resultados en la ECE de las instituciones educativas de gestión pública de nivel primaria por ámbito geográfico nos muestran que, las brechas más profundas en la educación peruana se encuentran en las zonas rurales, ya que allí el porcentaje de alumnos con resultados “satisfactorio” y “en proceso” suman para la prueba de matemática un total de 45,4% frente a un 74,9% registradas en las zonas urbanas (diferencia de 29,5 puntos porcentuales). Así mismo, para el área curricular de lectura, la situación es similar, encontrándose una diferencia entre áreas geográficas de 34,4 puntos porcentuales, tal como se puede apreciar en el gráfico 3.

<sup>3</sup> A partir del 2016 el MINEDU incorpora la ECE a los alumnos del cuarto grado de primaria.

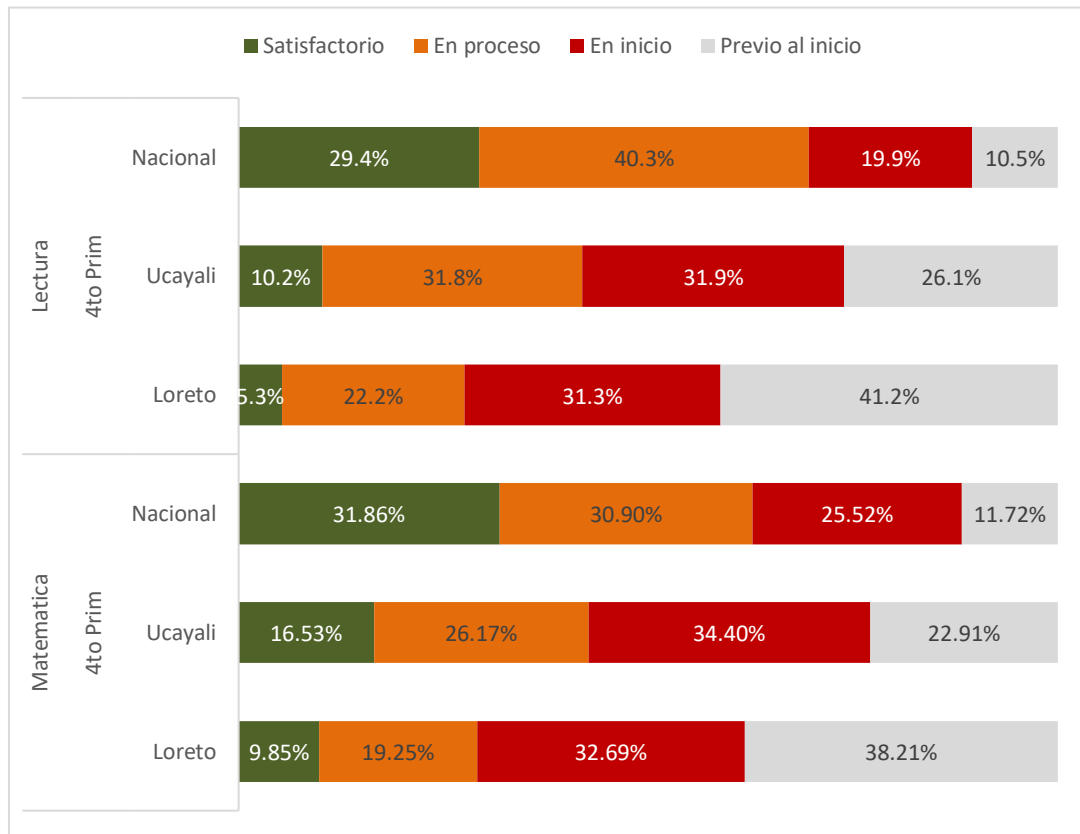
**Gráfico 3: Porcentaje de alumnos de cuarto grado de primaria de instituciones educativas de gestión pública, según ámbito geográfico, área curricular y nivel de habilidades alcanzadas en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018**



Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC)-Ministerio de Educación (MINEDU), 2007-2018.

Por otro lado, los resultados de la ECE para el año 2018 muestran que, la selva peruana específicamente Loreto y Ucayali, presentados en el gráfico 4, son las dos regiones de las 25 existentes, con los más bajos resultados a nivel nacional, en el logro de aprendizaje de matemática y lectura, en el nivel educativo de primaria.

**Gráfico 4. Logros de aprendizaje a nivel nacional comparado con los resultados en la región natural de la selva peruana de los alumnos de 4to de primaria de instituciones educativas de gestión pública, según área curricular y nivel de habilidades alcanzadas en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018**



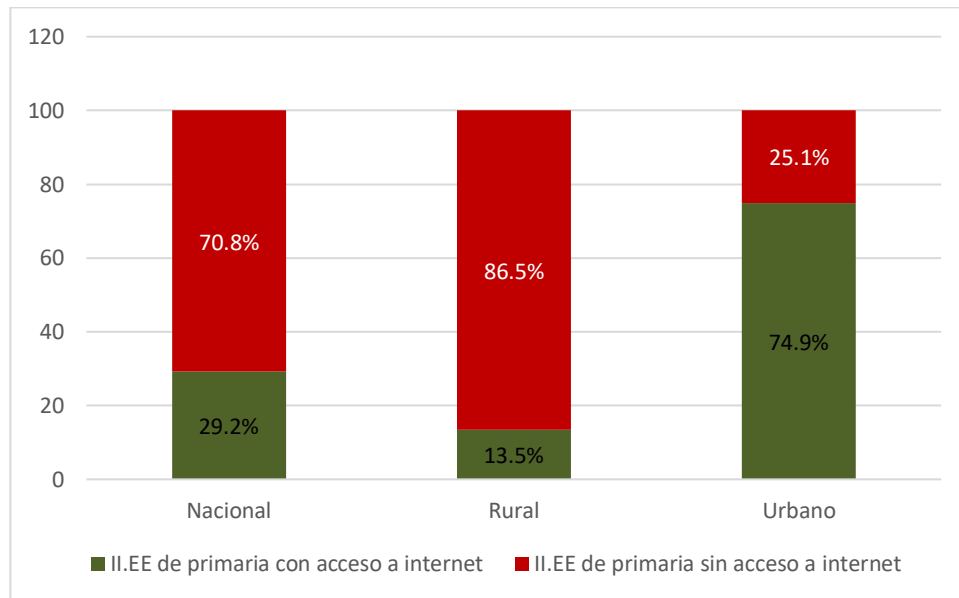
Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) (Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes [UMC]-Ministerio de Educación (MINEDU), 2007-2018.

Los resultados mostrados en las evaluaciones censales aplicadas en primaria, sobre todo en el año 2018, evidencian hoy una necesidad por inversiones públicas efectivas y focalizadas, que puedan mejorar el bajo rendimiento académico de los estudiantes y les permita un desarrollo pleno, en igualdad de oportunidades dentro de una sociedad.

En el Gráfico 5, se puede observar que de acuerdo con el Censo Educativo 2018, solo el 29,2% de las instituciones educativas de primaria a nivel nacional cuentan con acceso a internet, mientras que en la zona urbana y rural el valor fue de 74,9% y 13,5%, respectivamente. Asimismo, el MINEDU en el Portal de Estadística de la Calidad Educativa (ESCALE) (MINEDU, 2020a) presenta el ratio de estudiantes por computadora a nivel nacional, para el nivel primaria en el periodo 2018, el cual es de 8 estudiantes por

equipo, mientras que en el área urbana y rural es de 10 y 4 estudiantes por equipo, respectivamente.

**Gráfico 5. Porcentaje de instituciones educativas de primaria con acceso a internet según ámbito geográfico, 2018**



Fuente: Censo Educativo (MINEDU), 2018.

Sin embargo, en el Perú, el Ministerio de Educación no ha sido ajeno a la implementación de tecnologías digitales en las escuelas públicas. Es así, que entre los años 2007 al 2012, se desarrolló una de las mayores inversiones en tecnologías digitales para escuelas públicas de primaria y secundaria con el Programa Una Laptop por Niño, ejecutando más de S/. 545.000.000 en la compra de más de 800.000 laptops XO. El objetivo del Programa fue mejorar el rendimiento académico de los estudiantes con prioridad en el nivel educativo de primaria (MINEDU, 2012).

Asimismo, se realizó una evaluación del impacto del Programa Una laptop por niño, bajo un diseño aleatorio, en escuelas primarias de la zona rural del Perú. En la investigación, no se encontró evidencia sobre el rendimiento académico en matemática y lenguaje. Sin embargo, se encuentran algunos efectos en habilidades cognitivas generales (Cristia et al., 2012).

Por su parte, Laura et al. (2014) también realizaron un estudio para determinar el impacto del Programa Una Laptop por niño, sobre el rendimiento escolar en matemática y

comunicación, en escuelas públicas de nivel primaria, en el Perú. El diseño fue cuasi experimental, sin embargo, los resultados obtenidos en las pruebas de rendimiento de quinto y sexto de primaria no son concluyentes, respecto a un impacto positivo del programa.

Un año más tarde, Laura (2015) desarrolló una nueva investigación, en la cual reveló el complejo proceso de integración tecnológica en el ámbito educativo, y que el mayor logro al introducir las computadoras en las escuelas, es la de familiarizar a los estudiantes con esta tecnología. Sin embargo, refiere que no se ha mejorado de modo significativo los procesos de enseñanza–aprendizaje. Asimismo, señaló que la falta de destrezas en TIC de los profesores, es el principal y más frecuente problema, para la integración de TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Es necesario destacar, la contribución del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de diferentes estudios relacionados a las TIC en educación, las cuales describimos a continuación.

La primera, denominada “El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?”, desarrollada por Arias y Cristia (2014). En ella, se afirma que la disponibilidad de equipamiento informático es una medida de la capacidad física del sistema educativo de utilizar el uso de TIC en la educación. Se menciona también que, en el año 2000, un 62% de los estudiantes de 15 años de los países de América Latina y el Caribe que participaron en el PISA asistían a establecimientos con al menos una computadora disponible para uso académico, lo cual se incrementó al 93% en 2009. Además, se muestra que el acceso a este tipo de tecnologías se está completando en los centros educativos con el uso de computadoras portátiles y tabletas. De otro lado, se afirma que otro indicador clave para medir el acceso físico de los estudiantes a los recursos tecnológicos es el número de computadoras disponibles por estudiante. Se muestra que, en el año 2000, los establecimientos de enseñanza en la Región de América Latina y el Caribe tenían en promedio una computadora cada 56 alumnos, comparado con un promedio de 11 en los países de la OCDE. En el 2009, esa cifra pasó a 21 niños por computadora, lo cual refleja el esfuerzo del Estado por invertir en TIC destinadas al sistema educativo (Sunkel et al. 2013, como se citó en Arias y Cristia, 2014).

A su vez, Arias y Cristia (2014) refieren que, si bien han existido avances en la región de América Latina y el Caribe, en términos de acceso y disponibilidad, aún persisten grandes brechas entre estratos socioeconómicos. Esta desigualdad en el acceso a las TIC se produce en los hogares y también en los sistemas escolares de la mayor parte de países de la región. Es así, que los estudiantes de altos ingresos tienden a tener mayor acceso a computadoras conectadas a internet en la escuela, en comparación a los jóvenes de bajos ingresos (Sunkel et al., 2013, como se citó en Arias y Cristia, 2014).

A su vez, Sunkel y Trucco (2012) refieren que, los docentes y estudiantes utilizan la computadora para trabajos de nivel básico. Asimismo, refieren que el contexto socioeconómico del hogar y el capital cultural asociado, son factores estructurales que determinan la capacidad de explotar las tecnologías.

La segunda publicación del BID, denominada “Aprender Mejor – Políticas Públicas para el Desarrollo de Habilidades” (Busso et al., 2017), clasifica las intervenciones con tecnologías educativas, como intervenciones con tecnología guiada con tiempo adicional y sin tiempo adicional. Según el estudio, los estudiantes aprenden diferentes áreas y competencias, haciendo uso de las TIC y *software* educativo, destaca que, estas intervenciones pueden generar mejoras de hasta 40% sobre el aprendizaje anual.

La tercera, realizada por Araya et al. (2019) denominado “¿Funciona la gamificación en educación? - Evidencia experimental de Chile”, con respecto al uso de una plataforma educativa bajo una mecánica de juegos de nombre ConectaIdeas, en escuelas públicas de nivel primaria. El uso de la misma, generó una importante mejora en el desarrollo de habilidades para resolver problemas de matemáticas, registrando un efecto de 0,27 desviaciones estándar sobre el aprendizaje, en comparación con un grupo control.

De igual forma, en Brasil, la Fundación Lemann y Khan Academy (2018) realizó un estudio en las escuelas denominado “Cinco Años de Khan Academy en Brasil – Impacto y Lecciones Aprendidas”, encontrando resultados positivos en un grupo de estudiantes de nivel primaria. Dichos estudiantes, utilizando un software educativo para su preparación ante el examen Prova Brasil 2015, obtuvieron un rendimiento de cuatro puntos porcentuales mayores en matemática, en comparación con estudiantes que no utilizaron el software.

De acuerdo con las evidencias mostradas, en especial para el año 2018, se puede observar que existe una desigualdad en el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria según su ubicación, a su vez las TIC constituyen una oportunidad para mejorar los resultados de los estudiantes de manera efectiva y focalizada. En ese sentido, damos inicio al presente estudio con la finalidad de determinar la relación o el efecto no causal de las TIC sobre el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas del nivel primaria, en el periodo 2018.

## **2.2 Formulación del problema general**

### **Pregunta de investigación general**

¿Cuál es la relación entre las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018?

### **Preguntas de investigación específicas**

- i. ¿Cuál es la relación entre el acceso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa?
- ii. ¿Cuál es la relación entre el uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa?
- iii. ¿Cuál es la relación entre la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa?
- iv. ¿Existen relaciones diferenciadas entre las características del estudiante (género, nivel socioeconómico y ámbito geográfico) de instituciones educativas públicas de primaria y las TIC, y su rendimiento académico en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa?

## **3. Justificación**

Balarin (2013) analiza las políticas TIC en educación implementadas en el Perú desde la década de 1990 con el Gobierno de Alberto Fujimori hasta el segundo Gobierno de Alan García (2006-2011). El estudio muestra que las políticas de TIC en educación se han centrado principalmente, en la provisión tecnológica y con menor énfasis en la búsqueda de articular y

transversalizar las TIC a todas las instancias y niveles del Sistema Educativo. Asimismo, la autora plantea que el punto más débil en la gestión de las políticas TIC ha sido la falta de una perspectiva de implementación coherente, planificada, orientada a la consecución de objetivos realistas y concretos, con procesos de monitoreo y evaluación adecuados.

Lo descrito por Balarin (2013) nos muestra las debilidades para poder articular y transversalizar las TIC en todas las instancias y niveles del Sistema Educativo Peruano. Sin embargo, también existen esfuerzos por parte del MINEDU, para poder incluir una estrategia TIC en el sistema educativo, tales como las acciones o marcos normativos que se procederán a describir a continuación.

El MINEDU a través de la Dirección de Innovación Tecnológica en Educación en el 2016<sup>4</sup>, aprueba los lineamientos denominados “Estrategia nacional de las tecnologías digitales en la educación básica 2016-2021”, aprobados con RSG Nro. 505-2016-MINEDU. Esta se realizará con la consecución de 5 hitos: docentes, kits digitales, conectividad, estudiantes, inteligencia digital. La Estrategia tiene como objetivo al 2020, que los estudiantes de educación básica desarrollen las capacidades propias de entornos generados por las tecnologías digitales. Asimismo, la Estrategia busca pasar de una visión de las TIC como herramientas a un enfoque que desarrolle competencias y capacidades y permita desarrollar la inteligencia digital en los estudiantes (MINEDU, 2016a).

En el Currículo Nacional de Educación Básica<sup>5</sup> (CNEB) se establece la Competencia 28, se desenvuelve en los entornos virtuales generados por las TIC, que consiste en que el estudiante interprete, modifique y optimice entornos virtuales durante el desarrollo de actividades de aprendizaje y en prácticas sociales (MINEDU, 2016b).

El 25 de abril del 2019 con Resolución Ministerial 188-2019 MINEDU se conforma el Grupo de Trabajo denominado “Grupo Técnico para el desarrollo de la Educación Digital” cuyo objetivo es impulsar el desarrollo de la Educación Digital, con la finalidad de generar igualdad de oportunidades de aprendizaje para el aprovechamiento y gestión de las tecnologías digitales según los retos de la sociedad global (MINEDU, 2019a).

El día 18 de abril del 2020, en conferencia de prensa, el presidente, Martín Vizcarra, y el

---

<sup>4</sup> 12 de diciembre

<sup>5</sup> Aprobado el 02 de junio de 2016, mediante Resolución Ministerial N° 281-2016-MINEDU

Ministro de Educación, Martín Benavides, precisaron que el MINEDU, en el año 2020, hará la adquisición de más de 840 mil tabletas con internet móvil para los estudiantes de cuarto, quinto y sexto de primaria y de primero a quinto grado de secundaria<sup>6</sup>. La finalidad del proyecto, es garantizar la continuidad del servicio educativo, y de esta manera avanzar con el cierre de brecha digital en zonas urbanas y rurales del país. De esta manera, se logrará dar acceso a los materiales educativos de manera remota y mitigar los efectos negativos de la emergencia sanitaria COVID-19 en la educación pública (MINEDU, 2020b).

Finalmente, el presente estudio contribuirá a mitigar, en línea con la investigación realizada por Balarin (2013), una de las grandes fallas en la implementación de políticas TIC en educación: la ausencia de diagnósticos, planes y evaluación previos a la implementación de las tecnologías digitales en las escuelas. Por último, para una adecuada implementación y evaluación de la Estrategia de Cierre de Brecha Digital y otras intervenciones con tecnología en educación, es necesario conocer, de manera previa, la relación entre el acceso, el uso y capacidad de uso de las TIC, y los aprendizajes de los estudiantes en las instituciones educativas públicas de primaria.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018.

### **4.2 Objetivos específicos**

OE1: Determinar la relación entre el acceso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.

OE2: Determinar la relación entre el uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.

OE3: Determinar la relación entre la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en

---

<sup>6</sup> Ver <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/126152-minedu-comprara-mas-de-840-mil-tablets-con-internet-movil-para-escolares-de-zonas-alejadas>

el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.

- OE4: Evaluar las relaciones diferenciadas entre las características del estudiante (género, nivel socioeconómico y ámbito geográfico) de instituciones educativas públicas de primaria y las TIC y su rendimiento académico, en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.
- OE5: Desarrollar la metodología de evaluación multicriterio “Proceso Analítico Jerárquico (AHP)” para priorizar intervenciones asociadas a TIC en las instituciones educativas públicas del nivel primaria.

## **5. Hipótesis**

### **5.1 Hipótesis general**

- H0: No existe una relación entre las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018.
- Ha: Existe una relación entre las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018.

### **5.2 Hipótesis específicas**

- HE1: Existe relación entre el acceso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.
- HE2: Existe relación entre el uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018 controlando por demanda y oferta educativa.
- HE3: Existe relación entre la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.
- HE4: Existen relaciones diferenciadas entre las características del estudiante (género, nivel socio económico y ámbito geográfico) de instituciones educativas públicas de primaria, y las TIC y su rendimiento académico en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa.

## **6. Esquema del resto de la tesis**

La investigación se enfocó en los alumnos de las instituciones educativas de gestión

pública del nivel primaria del Perú y sus condiciones de estudio, para lo cual se trabajó con información secundaria del periodo 2018, cuyo acceso es público y está disponible por parte del MINEDU; así mismo, se complementaron los resultados del estudio con información primaria reportada por los actores de la comunidad educativa, servidores públicos y especialistas del sector educación.

Se analizaron las bases teóricas relacionadas al acceso, uso y calidad de uso de las TIC y su relación con el rendimiento académico de los estudiantes de nivel primaria. También, se analizaron las relaciones diferenciadas que se tienen sobre el rendimiento académico de los estudiantes de acuerdo a sus condiciones y características de vida.

No se consideró dentro del análisis a la población de las instituciones educativas que brindan el servicio de nivel primaria en instalaciones denominadas “anexos”, las cuales están ubicadas en las zonas rurales, dado que estas brindan un servicio temporal y no cuentan con un marco normativo que permita entre otros temas, realizar intervenciones mediante inversión pública para garantizar calidad del servicio. Por otro lado, estas instalaciones educativas y su población no representan una cantidad significativa, ya que solo existen 15 instalaciones y 117 alumnos en la actualidad en todo el Perú, basados en el padrón de instituciones educativas alojado en el Portal de Escala del MINEDU (MINEDU, 2020a).

## Capítulo II. Marco teórico

### 1. Rendimiento Académico

#### 1.1. Características del rendimiento académico

El rendimiento académico, es un término complejo desde su conceptualización, denominándolo de diferentes formas como: aptitud escolar, desempeño académico o rendimiento escolar, sin embargo, se utilizan como sinónimos. Se destaca que, usualmente se usa rendimiento académico para poblaciones universitarias y rendimiento escolar para poblaciones de educación básica regular y alternativa (Lamas, 2015).

Luego de analizar diversas definiciones de rendimiento académico, García y Palacios (1991) como se citó en Monrroy (2012) concluyeron que, el rendimiento escolar es caracterizado por dos aspectos: estático y dinámico. El dinámico, responde al proceso de aprendizaje, ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno y el estático, producto del aprendizaje producido por el alumno, que revela una conducta de aprovechamiento. Asimismo, señala que, el rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo, ligado a medidas de calidad, juicios de valoración y que está relacionado a propósitos de carácter ético que incluye expectativas económicas, lo cual hace necesario un tipo de rendimiento en función al modelo social vigente.

Por otra parte, se afirma que, el rendimiento académico es el resultado del proceso educativo que revela los cambios que se han producido en el alumno, con respecto a los objetivos previstos. Sin embargo, destaca que estos cambios no solo se refieren al aspecto cognoscitivo, sino que comprometen al conjunto de hábitos, destrezas, habilidades, actitudes, aspiraciones, ideales, intereses, inquietudes, realizaciones, etc., que el estudiante debe adquirir. Concluye que, el rendimiento escolar no sólo involucra a la cantidad y calidad de conocimientos adquiridos por el estudiante en la escuela, sino a todas las manifestaciones de su vida (Rodríguez, 2005, como se citó en Monrroy, 2012).

De igual modo, el rendimiento académico, es entendido como una medida de las capacidades que indican, en forma estimada, lo que una persona ha aprendido como consecuencia de un proceso de instrucción o formación. También es comprendido, como una capacidad que responde a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre-establecidos (Pizarro, 1985, como se citó en Quispe y Poma, 2015). Asimismo, Caballero et al. (2007) refiere que, el rendimiento académico

involucra el cumplimiento de metas, logros u objetivos establecidos en el programa o asignatura que cursa un estudiante, en términos de sus calificaciones. Esta última se genera producto de una evaluación para determinar la superación de una determinada materia.

Para Lamas (2015) el propósito del rendimiento escolar o académico es alcanzar una meta educativa, un aprendizaje. En tal sentido, son varios los componentes del complejo unitario llamado rendimiento. Son procesos de aprendizaje que promueve la escuela e implican la transformación de un estado determinado a un estado nuevo, que se alcanza con la integridad en una unidad diferente con elementos cognitivos y de estructura. El rendimiento académico varía de acuerdo con las circunstancias, condiciones orgánicas y ambientales que determinan las aptitudes y experiencias.

Sánchez (2011) también refiere que, el rendimiento académico se define como el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje en los distintos sectores y/o sub sectores, y se asocia con frecuencia con el esfuerzo y tenacidad de los alumnos por obtener buenas calificaciones, o ser buen alumno. También agrega que, el rendimiento académico nos otorga información relevante para la toma de decisiones. Además, Corea (1999) como se citó en Sánchez (2011) señala que, el rendimiento académico puede utilizarse para comprobar los logros de aprendizaje que están en correspondencia con los objetivos previamente formulados, pero también para determinar cuáles han sido los principales obstáculos enfrentados para la satisfacción o el cumplimiento de unos u otros.

Desde un enfoque humanista, el rendimiento académico, se considera como el resultado que genera un estudiante en un centro de enseñanza y que en general se expresa mediante calificaciones escolares (Martínez Otero, 2007, como se citó en Lamas 2015). Si bien a nivel internacional, para medir y evaluar el rendimiento escolar se ha utilizado la prueba PISA, para el presente estudio de investigación se utiliza la ECE. Esta evaluación, también ha sido utilizada en varias investigaciones para medir el rendimiento de los estudiantes en el contexto peruano, la cual presentamos a continuación.

## **1.2. Medición y evaluación del rendimiento académico**

La OCDE realiza desde el año 2000 el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA, por sus siglas en inglés) y evalúa el desarrollo de las habilidades y conocimientos de los estudiantes de 15 años, a través de tres pruebas: lectura, matemática

y ciencias. La OCDE implementa este examen estandarizado cada tres años y profundiza en una de las tres áreas mencionadas<sup>7</sup> (Ministerio de Educación de Colombia, 2018).

El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), está coordinado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC) de la UNESCO. LLECE tiene a cargo el desarrollo del Estudio Regional Comparativo (ERCE), el cual mide los logros de aprendizaje de estudiantes de sistemas educativos de América Latina y el Caribe. En Perú, ERCE evalúa el desempeño escolar en matemática, lectura y escritura, a estudiantes de tercero y sexto de primaria, igualmente en ciencias a estudiantes de sexto de primaria, de una muestra de instituciones educativas a nivel nacional. Además de las pruebas de rendimiento, en el ERCE se aplican cuestionarios a los estudiantes, familias, docentes y directores, con la finalidad de identificar los factores que tienen mayor relación con los aprendizajes de los estudiantes<sup>8</sup> (MINEDU, 2019b).

Sin embargo, la presente investigación, utilizará como indicador para medir el rendimiento académico, la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), la cual describimos a continuación. El MINEDU realiza desde el año 2007 la ECE, la cual es una evaluación estandarizada que se realiza para conocer los logros de aprendizaje alcanzados por los estudiantes del país. Los resultados permiten conocer qué y cuánto están aprendiendo los estudiantes de los grados evaluados y se elaboran sobre la base de los documentos curriculares nacionales vigentes<sup>9</sup> (MINEDU, 2018b). Los objetivos generales de la ECE son, el primero, entregar información, con respecto a los logros de aprendizaje de los estudiantes peruanos. El segundo, comparar a lo largo del tiempo los resultados para informar sobre la evolución de los aprendizajes. (MINEDU, 2016c) .

## 2. Las TIC

El acrónimo TIC, ha ido evolucionando con el tiempo, acentuado por los avances de la tecnología y las investigaciones relacionadas con este término convergen hacia el mismo fondo, tanto es así que, realizando una revisión del mismo, se destacan las siguientes definiciones:

- i. Las TIC, se definen como, “un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas

---

<sup>7</sup> Ver [https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-363487.html?\\_noredirect=1](https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-363487.html?_noredirect=1)

<sup>8</sup> Ver <http://umc.minedu.gob.pe/erce2019/>

<sup>9</sup> Ver <http://umc.minedu.gob.pe/resultados-ece-2018/>

herramientas (*hardware y software*), soportes de la información y canales de comunicación, relacionadas con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información de forma rápida y en grandes cantidades” (González et al., 1996, como se citó en Ferro et al. 2009. p.3).

- ii. La Asociación Americana de las Tecnologías de la Información – ITAA, define a las TIC como: un proceso mediante el cual se administra, desarrolla, mantiene y diseña la información, a través de los sistemas informáticos tales como: la radio, la televisión y las computadoras, dentro de los cuales actualmente se incluyen los teléfonos celulares, el internet, los periódicos digitales, etc. Este tipo de tecnología se ha ido integrando en los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que ha conducido a la Informática Educativa, definiendo a este último término como una disciplina que nace de la asociación entre la ciencia de la educación y la ciencia de la informática, la cual, mediante los sistemas de información, busca fortalecer y ampliar el conocimiento de los estudiantes. Concluye que, en estos últimos tiempos su práctica se ha desarrollado en casi todo el mundo, utilizando lo que se conoce como Tecnologías de la Información (Castro et al., 2012).

Sin embargo, la definición que utilizaremos en esta investigación, es la desarrollada por Díaz et al. (2011) quien define a las TIC como “el conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (*hardware y software*), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información”.

## **2.1. Las TIC en la educación**

Si bien en América Latina ya se estaban implementando diversos programas de introducción masiva de TIC (Alderete y Formichella, 2016), el contexto del COVID-19 nos muestra la importancia y los grandes desafíos para sus gobiernos, lo cual genera la mayor contribución en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, Santiago et al. (2013) refirieron que la presencia de las TIC en las aulas, es insuficiente para la transformación de las prácticas pedagógicas de los profesores. Mencionan que una computadora o una pizarra electrónica puede contribuir con este objetivo, pero que la clave está en la forma en que los profesores usan las TIC, para contribuir al logro de los aprendizajes. Además, señalan que el uso de las TIC en el aula, está directamente relacionado con varios aspectos, entre los cuales destacan: el adecuado funcionamiento

de los recursos informáticos digitales disponibles, la conectividad y el acceso a internet, las estrategias pedagógicas, las habilidades de docentes y estudiantes, su actitud hacia la tecnología y el tiempo disponible en cada clase para introducir estos recursos tecnológicos.

Si bien las TIC no son herramientas homogéneas, se evidencia que algunos usos pueden ser más beneficiosos para algunas asignaturas o conceptos más que otros (Claro, 2010). Tal es así que, particularmente el uso de *software* de simulaciones y modelos, se muestran como más efectivos para el aprendizaje de matemática y ciencias, en cambio el uso del procesador de textos y software de comunicación (e mail), ha demostrado ser de ayuda para el desarrollo del lenguaje y destrezas de comunicación de los estudiantes (Condie y Munro, 2007; Trucano, 2005; Kulik, 2003, como se citó en Claro, 2010).

A continuación, se presentan tres modelos para el uso de las TIC en entornos educativos:

El primero, es un marco conceptual para el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de proyectos TIC en educación y que tiene como objetivo, mejorar la calidad de la educación. Este se describe en el documento del BID denominado: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación, el cual muestra un marco conceptual e indicadores, que pueden ayudar a este propósito (Severin, 2010). En el anexo 1, se presenta este marco, el cual considera los siguientes elementos:

- Los aprendizajes de los estudiantes, que son el fin y propósito de la acción de los sistemas educativos, y que para el caso particular de las TIC también lo son, ya que forman parte de los procesos educativos.
- Las salidas, las cuales son dos: los resultados (prácticas educativas e involucramiento de los estudiantes) e impactos (resultados de aprendizaje y competencias y habilidades).
- Las etapas de desarrollo, en la cual se propone cuatro etapas (emergencia, aplicación, integración y transformación).
- Los insumos, es decir, las líneas de acción que considera el proyecto, estos son cinco: infraestructura (física, equipamiento, conectividad y soporte técnico), contenidos (currículo TIC, recursos educativos digitales, plataformas de distribución, aplicaciones y servicios), recursos humanos (formación docente e involucramiento de la comunidad) gestión (administración, sistemas de información) y políticas (planificación, presupuesto, marco legal e incentivos).

- Los procesos y productos, son los elementos que serán modificados por el proyecto, y que deberán evidenciar las consecuencias de la intervención propuesta, algunos de los productos y procesos que usualmente se consideran en estos proyectos, son: infraestructura (distribución y especificaciones técnicas, proceso de implementación y mesa de ayuda), recursos (desarrollo curricular, organización de los aprendizajes, disponibilidad de los recursos y acceso y uso), recursos humanos (rendimiento de los docentes, experiencia de uso TIC, modelos de uso educativo, sistemas de apoyo educativo, inclusión de la comunidad), gestión (organización de las escuelas, modelos de administración y gestión y uso de los sistemas) .
- Evaluación, en este marco conceptual no se propone un modelo de evaluación ni instrumentos específicos, solo se presenta una guía para determinar los elementos para desarrollar modelos o instrumentos entre ellos, se propone: línea de base, seguimiento y monitoreo, y evaluación de resultados y/o impactos.

El segundo, se describe en la Nota Técnica IDB-TN-670: “El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?, desarrollado por Arias y Cristia (2014) en el cual se propone un marco conceptual que resume elementos clave por los que un programa de tecnología en educación puede afectar el desarrollo de habilidades de los estudiantes. Este marco plantea que puede existir una diversidad de programas que enfatizarán diferentes recursos, usos y habilidades. Además, destaca que, en los programas de tecnología en educación, lo central es que los recursos tecnológicos disponibles determinen el uso que el docente y el estudiante dan a estos recursos y que este uso determine el impacto en las habilidades. Este marco conceptual, se basa en tres dimensiones: recursos (infraestructura, contenidos y recursos), uso (prácticas pedagógicas y gestión) y habilidades (académicas, digitales y generales “cognitivas del siglo XXI”).

El tercero, un estudio en el cual se desarrolló, la “Guía de medición de impacto de las TIC en los Centros educativos” y el documento “Integración de las TIC en la escuela: indicadores cualitativos y metodología de investigación”, que fue adaptado y aplicado posteriormente por el proyecto Aulas de Fundación telefónica en diferentes territorios de dicha región. En este análisis, se han estudiado los siguientes aspectos: Disponibilidad de recursos TIC, Organización para el uso de TIC, Formación en el uso de las TIC y TIC en las prácticas pedagógicas. Estas dimensiones se concretan en

indicadores que desarrolla Fundación Telefónica utilizando como base la metodología propuesta en el Informe de Integración TIC de 2008, en la tabla 1, se muestran dichos elementos (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OEI] - Instituto de Evaluación [IESME] de la OEI, 2018).

**Tabla 1. Dimensiones e Indicadores del Estudio sobre la inclusión de las TIC en los centros educativos de Aulas de Fundación telefónica**

<b>Disponibilidad de recursos TIC</b>	<b>Organización para el uso de TIC</b>
-Estudiantes por computador con internet banda ancha para uso pedagógico por jornada.	-Existencia y naturaleza de la presencia de TIC en el Proyecto Educativo.
-Estudiantes por computador para uso pedagógico por jornada.	-Planificación colectiva del uso de las TIC.
- Tipos de conexión a internet.	-Evaluación colectiva del uso de las TIC.
-Velocidad de la conexión a internet.	-Existencia y naturaleza de cambios en la gestión pedagógica en función del uso de las TIC.
-Funcionamiento de la conexión a internet.	-Existencia y naturaleza de cambios en las rutinas administrativas en función del uso de TIC.
-Frecuencia de uso de las Aulas de Fundación Telefónica para dictar clase.	-Distribución de los dispositivos en los ambientes de la IE.
-Presencia y diversidad de software para uso pedagógico.	-Existencia y naturaleza de personal de apoyo a los docentes para uso pedagógico de las TIC.

<b>Formación en el uso de TIC</b>	<b>TIC en las prácticas pedagógicas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación de los docentes en procesos de formación sobre el uso pedagógico de las TIC.</li> <li>-Participación de los directivos en procesos de formación sobre el uso pedagógico de las TIC.</li> <li>-Acceso a materiales educativos digitales.</li> <li>-Aprendizaje autónomo por parte de los docentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de las TIC en la planeación pedagógica docente.</li> <li>-Objetivos de los docentes con relación al uso pedagógico de las TIC.</li> <li>-Estrategias de los docentes con relación al uso pedagógico de las TIC.</li> <li>-Evaluación de los docentes de su uso pedagógico de las TIC.</li> </ul>

Elaboración: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Instituto de Evaluación (IESME) de la OEI, 2018.

En América Latina, se han implementado programas para incorporar las TIC en el entorno educativo (Alderete y Formichella, 2016) y el Perú no ha estado ajeno al desarrollo de estas iniciativas. En la tabla 2, se describe brevemente algunas iniciativas desarrolladas en Latinoamérica, destacando las peruanas:

**Tabla 2. Programas para incorporar las TIC en el entorno educativo en América Latina y México**

<b>País / Organismo participante</b>	<b>Nombre del programa</b>	<b>Descripción</b>
<b>Argentina.</b> Ministerio de Educación.	Conectar Igualdad	El programa buscaba garantizar el acceso y uso de las TIC mediante la distribución de computadoras portátiles a todos los alumnos y docentes de escuelas secundarias, de educación especial y de los institutos de formación docente de gestión estatal. Uno de sus objetivos es garantizar la infraestructura de un piso tecnológico básico que permita el aprovechamiento de la conectividad de manera extensiva, la instalación de redes y el uso en las aulas de una computadora por alumno <sup>a</sup> .
<b>Brasil.</b> Ministerio de Educación	*Programa de acción inmediata en Educación, Computadora primero y	Estas iniciativas, se orientaron a reforzar la formación de los docentes y de la infraestructura en el

País / Organismo participante	Nombre del programa	Descripción
	segundo grado. *Programa Nacional de Informática en educación. *Programa Nacional de Tecnología Educativa (ProInfo) *Proyecto un computador por alumno (ProUCA) *Programa banda ancha en las escuelas.	sistema educativo, escuelas técnicas y universidades. Asimismo, promover el desarrollo de la informática educativa y su uso en la escuela. Garantizar el acceso a equipos informáticos a los estudiantes al interior y exterior de la escuela. Y el acceso a internet en los escenarios de enseñanza dispuestos en Brasil <sup>b</sup> .
<b>Colombia.</b> Ministerio de Educación Nacional (MEN).	Programa “Computadores para educar, 2000”.	El propósito es otorgar equipamiento tecnológico a las instituciones educativas del sector público. Esto favorece el uso eficaz de los recursos tecnológicos y promueve una ruta de formación en el uso y apropiación de las TIC en las instituciones educativas <sup>b</sup> .
<b>Chile.</b> Ministerio de Educación (MINEDUC).	Programa Enlaces - Plan de Tecnologías para una Educación de Calidad.	El programa Enlaces, nace en 1992, una iniciativa para mejorar la calidad y la equidad en la educación y en calidad de proyecto piloto. Su misión es “contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación mediante la informática educativa y el desarrollo de una cultura digital en la ciudadanía con calidad, equidad y pertinencia, de acuerdo con las necesidades de la sociedad de la información”. Su plan de acción considera cuatro componentes centrales: infraestructura y equipamiento, capacitación y formación docente, recursos digitales y desarrollo curricular <sup>c</sup> .
	Conectividad 2030 (Centro de Innovación MINEDUC).	Conectividad para la educación 2030, tiene por objetivo entregar acceso a internet de calidad en los establecimientos educacionales de Chile y permitir un mayor uso educativo, fortaleciendo el modelo pedagógico que actualmente está desarrollando el establecimiento <sup>d</sup> .

<b>País / Organismo participante</b>	<b>Nombre del programa</b>	<b>Descripción</b>
<b>México.</b> Secretaría de Educación Pública.	Programa Habilidades Digitales para Todos (Programa HDT)	El objetivo es contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica, mediante el manejo de TIC en el sistema educativo, a través del acceso a las aulas telemáticas. El programa presenta 5 componentes: pedagógico, acompañamiento, gestión, operación e Infraestructura tecnológica <sup>e</sup> .
	*Proyecto Huascarán	El Proyecto Huascarán, tenía como fin: “desarrollar, ejecutar, evaluar y supervisar, con fines educativos, una red nacional, con acceso a todas las fuentes de información y capaz de transmitir contenidos de multimedia, que permita mejorar la calidad educativa en las zonas rurales y urbanas” <sup>f</sup> .
<b>Perú.</b> Ministerio de Educación.	*Una Laptop por niño	En el año 2007, el Gobierno de Perú decide desarrollar el programa “Una Laptop por niño”, con lo sgtes. Objetivos: mejorar la calidad de la educación primaria, en especial los sectores menos favorecidos, desarrollar en los estudiantes las capacidades consideradas en el currículo a través de la aplicación pedagógica de las computadoras portátiles XO y capacitar a los docentes para aprovechar la computadora y así mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje <sup>g</sup> .
<b>Perú.</b> Fundación Telefónica	Aula Digital	Proyecto que contribuye a mejorar los aprendizajes de los estudiantes de primaria en matemática, ciencias, comunicación y habilidades para la vida, mediante el uso de la tecnología. Este proyecto presenta tres elementos: formación y acompañamiento permanente a docentes, implementación tecnológica y uso de plataforma de contenidos educativos digitales. Con ello, se acorta la brecha educativa, empodera y capacita en uso de metodologías innovadoras a docentes, se mejora los aprendizajes

País / Organismo participante	Nombre del programa	Descripción
Perú. Ministerio de Educación.	Estrategia “Aprendo en casa”	de los estudiantes y se promueve clases dinámicas usando la tecnología en escuelas urbanas, rurales, hospitales y entornos inclusivos <sup>h</sup> . “Aprendo en casa”, es una estrategia multicanal de educación remota, que se entrega a través de la televisión, radio e internet, con el objetivo de alcanzar a la mayor parte de los estudiantes. Cuenta con contenido para EIB en 9 lenguas originarias y con contenido para estudiantes con discapacidad <sup>i</sup> .

Fuente: <sup>a</sup>Alderete y Formichella (2016). <sup>b</sup>Said *et al.* (2015). <sup>c</sup>Sunkel y Trucco (2012). <sup>d</sup>MINEDUC, (2020).  
<sup>e</sup>SEP, México (2009). <sup>f</sup>MINEDU (2001). <sup>g</sup>Santiago *et al.* (2010). <sup>h</sup>Fundación Telefónica (2021).  
<sup>i</sup>MINEDU(2021a).

## 2.2. Las TIC y el rendimiento académico

A nivel internacional, una de las publicaciones de mayor impacto para la sociología de la educación y que generó una fuerte controversia desde un principio, fue el “*Equality of Educational Opportunity Report*”, también conocido como Informe Coleman. En el reporte, se analiza el grado y las causas de desigualdad de oportunidades educativas entre los que entonces eran los principales grupos raciales y étnicos de los Estados Unidos: afroamericanos, puertorriqueños, indios nativos americanos, mexicanos, asiáticos y blancos. Los resultados del estudio ocasionan debates académicos, políticos y sociales, entre los que destacan los relacionados al rendimiento académico (Álvarez-Sotomayor y Martínez-Cousinou, 2016).

Existen importantes estudios a nivel internacional que relacionan las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes (Cristia *et al.*, 2012; Cox *et al.*, 2004; Kuhlemeier y Hemker, 2007). Inclusive encontramos aquellos estudios que muestran cómo las TIC contribuyen a un mayor desempeño académico (Castro *et al.*, 2012; Carrillo *et al.*, 2010; Spiezia, 2011). Al mismo tiempo algunos autores refieren que el incremento en el desempeño se obtuvo después de controlar diversas variables institucionales, familiares e individuales (Botello & Rincón, 2014). Además, podemos destacar la investigación realizada por Castro *et al.* (2012) quienes encuentran efectos positivos de las TIC en el hogar, en el desempeño académico y señalan que los factores que ocasionaron estos resultados fueron

el uso de internet y sus herramientas, siendo la computadora un complemento de internet. Sin embargo, también se evidencia efectos negativos en el rendimiento académico, debido a las computadoras del hogar, lo cual se pueden deber a la no existencia de un software educativo instalado en la computadora y al uso de la computadora sin fines educativos (Malamud y Pop-Eleches, 2010). De igual forma, se enfatiza que, la infraestructura tecnológica no es suficiente para incrementar el desempeño de los estudiantes, sino el uso efectivo de las TIC en el aula, acompañado de la capacitación a los docentes en TIC (Botello y Rincón, 2014).

Entre los estudios que abordan la relación entre las TIC y el rendimiento académico, destacaremos aquellos que señalan al acceso, uso y calidad de uso de las TIC, como factores determinantes del rendimiento educativo.

En ese marco, en primer lugar, se presentan las investigaciones que señalan al acceso y uso como determinantes del rendimiento académico, destacando el estudio realizado por Alderete y Formichella (2017) quienes con los datos de PISA 2012 encuentran que, si bien el acceso a las TIC tiene un efecto directo sobre el rendimiento académico, este puede volverse más eficiente si se hace un uso adecuado de la tecnología. De igual forma, se afirma que la investigación a nivel internacional muestra qué, para mejorar los logros educativos de los estudiantes, no es suficiente que el centro educativo otorgue el acceso a las TIC, sino que el centro brinde oportunidades reales de uso, además de la adecuada calidad en el acceso a esta herramienta (Selwyn, 2004, como se citó en Alderete y Formichella, 2016). Así mismo, se afirma que, la oportunidad de uso se refiere a la posibilidad que tienen los estudiantes de contacto con la tecnología, lo cual está asociado a la cantidad de computadoras con acceso a internet y destacan que la calidad de acceso está relacionada con la facilidad, velocidad y fluidez para manejar la tecnología (Claro et al., 2011 como se citó en Alderete y Formichella, 2016). También, Roman y Murillo (2014) realizan una investigación sobre la disponibilidad y uso de tecnologías en la escuela, donde determinan que la frecuencia de uso de las TIC por los estudiantes en la escuela es un factor relevante respecto a su rendimiento académico, concluyen que mientras exista una mayor frecuencia de uso de las computadoras, los estudiantes obtienen mejores logros en matemática y lectura. Finalmente, Huertas y Pantoja (2016) narraron la importancia del uso de las TIC sobre el rendimiento académico. Ellos refieren sobre los beneficios del uso de las TIC en el espacio escolar, lo cual propicia el desarrollo continuo de conocimientos, promueve la igualdad de oportunidades y establece un medio de

socialización. Además, la consideran como una nueva herramienta para comprender el mundo y, en definitiva, proporciona las bases de una ciudadanía adaptada a la sociedad de la información.

En segundo lugar, se muestran los estudios que señalan la importancia del acceso y uso de las TIC no solo en la institución educativa, sino también en el hogar, para el rendimiento académico. Lo anterior, es estudiado por Castro et al. (2012) quienes analizando la prueba PISA en Colombia, concluyen que tanto las TIC en el hogar como las TIC en la escuela tienen un impacto positivo sobre el rendimiento de los estudiantes. Además, considerando las TIC en la escuela, la mayor contribución al rendimiento, lo otorgó la tenencia de computadoras en la institución educativa y recomienda ampliar su cobertura a internet. Para el caso del hogar, la mayor contribución al rendimiento lo otorgó el uso de internet y sus herramientas. Asimismo, Alderete y Formichella (2017) refieren que el acceso a las TIC en el hogar mejora el rendimiento escolar. Además, revelan que cuanto más frecuentemente los estudiantes usen la computadora e internet fuera de la escuela, para hacer las tareas escolares, mayor será el impacto del acceso a las TIC sobre el rendimiento educativo.

En tercer lugar, las investigaciones refieren que el acceso y uso de las TIC, no son suficientes, para mejorar el rendimiento académico, por lo cual es necesario incluir al factor de calidad dentro del análisis. Es así que, Botello y Rincón (2014) encuentran que el uso conjunto de las TIC permite aumentar el puntaje promedio de los estudiantes en la prueba PISA entre un 5% y un 6%, destacando que el mayor efecto de las TIC sobre el rendimiento académico se da, cuando se utilizan enfocadas en actividades académicas dentro del aula. Asimismo, se señala que la explotación de las TIC en educación, no solo depende de las oportunidades disponibles, sino del tipo de actividades desarrolladas en el centro escolar, por lo tanto, se deben diseñar e implementar modelos de aprendizaje que permitan desarrollar habilidades cognitivas y permitan un uso educativo sobresaliente. Todo ello nos dirige a la segunda brecha digital, la cual no se refiere a las diferencias de acceso, sino a las diferencias en el uso de la TIC y por lo tanto a la capacidad de beneficiarse de estas (Hargittai, 2002; Robinson et al., 2003, como se citó en Alderete y Formichella, 2016). De igual forma, Prats y Ojando (2015) realizan un estudio sobre TIC y resultados académicos, donde concluyen que los estudiantes que han utilizado los contenidos didácticos digitales (en este caso los ejercicios de ortografía de Digital-Text), según la metodología y planificación previamente establecida y con la adecuada

formación del profesorado, han obtenido una mejora significativa de sus aprendizajes y rendimiento académico, con una media del 20,4%.

A nivel nacional, se tiene limitada evidencia de las TIC como un factor determinante del rendimiento educativo (Bet et al., 2014; Beuermann et al., 2012; Cristia et al., 2014; Cristia et al., 2012) y en su mayoría los estudios se han concentrado en analizar el impacto del Programa Una Laptop por Niño (OLPC). Adicional a ello, en el Perú existen dos estudios de referencia sobre el rendimiento escolar y sus determinantes, el primero: La Trampa Educativa en el Perú (Beltran y Seinfeld, 2013) y el segundo, denominado Rendimiento Escolar en el Perú: Análisis Secuencial de los Resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes (Asencios, 2016). En ambos estudios se concluye, que las TIC es una de las variables determinantes del rendimiento escolar.

Finalmente, de acuerdo con las investigaciones descritas anteriormente, podemos decir que las TIC pueden presentar efectos sobre el rendimiento académico de los estudiantes a través de una variable TIC que puede representarse en tres niveles de precisión o alcance. En primer lugar, a nivel de acceso a las TIC, en donde se evalúa o analiza solo la disponibilidad de computadoras, internet u otros dispositivos dentro de la institución educativa o el hogar. En segundo lugar, a nivel de uso de las TIC, en donde no solo se analiza la disponibilidad de las TIC sino la frecuencia de uso (contacto) por parte de los estudiantes. Por último, a nivel de calidad de uso, en donde se analiza adicionalmente a los anteriores niveles, las habilidades digitales que posean tanto los docentes como los estudiantes para poder aprovechar las nuevas tecnologías en la escuela.

Para el presente trabajo de investigación y a modo de operacionalización de las variables consideraremos lo siguiente:

- **Acceso a las TIC:** es una variable que se encuentra a nivel de producto dentro de una cadena de valor. La variable reporta si el estudiante y/ o docente tienen la disponibilidad o no de las TIC en su institución educativa
- **Uso de las TIC:** es una variable a nivel de resultado inicial, que reporta la frecuencia de uso pedagógico que tienen los estudiantes y docentes con las TIC en su institución educativa
- **Calidad de uso de las TIC:** es una variable a nivel de resultado inicial, que reporta si se le da un uso y aprovechamiento adecuado de las TIC para el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que los factores productivos asociados a las TIC

cumplen con estándares de calidad (habilidades digitales de los estudiantes y docentes) en la institución educativa.

### **3. Otros factores asociados al rendimiento académico en las escuelas**

Aun cuando, los estudios señalan a las TIC cómo uno de los determinantes del rendimiento académico, también las investigaciones refieren que las TIC no son el único factor para determinar el rendimiento académico. En tal sentido, Hanushek (1979) reveló que los estudios que toman como marco de referencia las funciones de producción educativa para el análisis de los determinantes del rendimiento académico, generalmente consisten en el análisis estadístico de los resultados observables del estudiante (rendimiento escolar) con las características de los estudiantes, sus familias y otros estudiantes en la escuela, así como también las características de las escuelas. Con frecuencia, los resultados de los estudiantes se miden por puntajes de exámenes estandarizados, aunque también se han analizado las actitudes, la continuación de la universidad y los patrones de asistencia. En el Informe Coleman (Coleman, 1966) se evidencia por primera vez, el rol protagónico de los antecedentes familiares en el rendimiento estudiantil. A su vez, los efectos de los insumos educativos en el rendimiento académico se desarrollan de manera importante tomando como referencia uno de los estudios referentes de Hanushek (1986), acerca de la función de producción educativa. Las primeras evidencias del rendimiento académico concluyen que el nivel socio económico de los estudiantes, es uno de los determinantes principales del rendimiento académico y que las variables de la calidad escolar influyen poco en el éxito educativo. No obstante, la literatura reciente recalca, que puede ser sustancial el efecto de factores institucionales y las características de la escuela (WöBmann, 2003).

Cueto y Diaz (1999) advierten sobre la importancia de la educación inicial para el rendimiento escolar en el futuro, además señalan que, a nivel internacional, entre los estudios sobre la importancia de la educación inicial destacan *Head Start* y el proyecto de *Perry Preschool*, dada la ventaja de los datos de largo plazo que poseen estos estudios.

Además, algunos autores coinciden que existen determinantes específicos del rendimiento, por el lado de la oferta como de la demanda educativa, y justamente estos determinantes condicionan la efectividad de la educación (Hanushek y Raymond, 2004; WöBmann, 2003; Hanushek y Woeßman, 2007, como se citó en Beltrán y Seinfeld, 2013). Así mismo, se sostiene que los determinantes por el lado de la oferta, están referidos a la

cobertura del servicio y que determinan el ambiente en el que se produce el proceso educativo, y que los determinantes por el lado de la demanda, están más relacionados con las características particulares de los grupos sociales, los cuales a su vez, condicionan la efectividad de la educación (Pritchett y Filmer, 1997; Rothstein, 2008; Harbison y Hanusheck, 1992; Ferting y Schmidt, 2002, como se citó en Beltrán & Seinfeld, 2013).

Beltran & Seinfeld (2013) tomado como referencia el marco teórico de Harbison y Hanushek (1992) presentan los determinantes de oferta y demanda que influyen en el rendimiento escolar. Las variables asociadas a la demanda educativa son: educación de los padres, ingreso familiar, gasto familiar dedicado a la educación, lengua materna, convivencia conyugal, asistencia a educación inicial, sexo, capacidad cognitiva, tipo de empleo del jefe del hogar, tasa de retorno a la educación, actividad económica familiar, percepción sobre los retornos a la educación. Y las variables asociadas a la oferta educativa son: hardware (calidad de la infraestructura, aulas suficientes y mobiliario de calidad, presencia de servicios sanitarios, biblioteca y elementos tecnológicos, acceso a Internet, electricidad, agua y desagüe), software (gestión educativa: pública vs. privada, autonomía escolar, duración de las clases, idioma de enseñanza, efecto de los compañeros, textos y materiales didácticos) y Docentes (nivel educativo alcanzado, estudios pedagógicos, años de experiencia y condición laboral).

Cueto (2004) en base a estudios realizados en países en vías de desarrollo sugiere algunos grupos de factores vinculados al rendimiento escolar. En primer lugar, los asociados al estudiante, entre ellos figuran: la lengua materna, peso, talla, sexo, y edad. En segundo lugar, los asociados a la familia, como las variables del nivel socioeconómico (presencia de luz, agua, desagüe en casa, hacinamiento) y de capital cultural (nivel educativo de los padres, presencia de libros en casa). Finalmente, los asociados al centro educativo, entre ellos se encuentran: las características de los docentes (título pedagógico, años de experiencia) y el tipo de centro educativo (polidocente completo o multigrado).

De acuerdo con la literatura revisada para el presente estudio, se debe destacar que la presente investigación toma como marco de referencia, para el análisis de los determinantes del rendimiento académico, la función de producción educativa, la cual considera tanto los factores de oferta como demanda educativa mencionada por los autores referenciados párrafos atrás, dada su utilidad para caracterizar la contribución de cada factor (oferta y demanda educativa) hacia los aprendizajes de los estudiantes.

## **Capítulo III. Metodología**

### **1. Diseño de investigación**

Basados en lo indicado por Shadish et al. (2002) se puede definir la presente investigación como un estudio no experimental, del tipo correlacional. Los estudios no experimentales son estudios donde se identifica, mide y presume una relación de causa efecto (TIC y rendimiento académico), sin embargo, no se cumplen las condiciones de causalidad necesarias en un experimento para establecer efectos causales (efectos no causales). Asimismo, el estudio es de corte transversal al contar solo con datos pertenecientes al periodo 2018

#### **1.1. Enfoque de la investigación**

Según Hernández et al. (2010) la presente investigación tiene un enfoque mixto cuyo diseño es tipo “explicativo secuencial”. Así mismo, este tipo de diseño aplicado a nuestra investigación, se caracteriza por presentar una primera etapa en la cual se recaba y analiza datos cuantitativos para luego con estos resultados iniciales dar paso a la segunda etapa, donde se recaba y analiza información cualitativa que permita triangular y complementar los resultados finales. A continuación, se presentará con mayor detalle las características metodológicas de la presente investigación.

La investigación tiene una prioridad o peso en el método cuantitativo mayor que en el método cualitativo, motivo por el cual la investigación cuantitativa guiará el presente estudio, siendo complementada con los resultados de la investigación cualitativa. Esto permitirá un mejor análisis y estudio de las variables TIC, entre otras variables que se relacionan con el rendimiento académico.

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta. El objetivo es realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández et al., 2010).

## 2. Enfoque cuantitativo

### 2.1. Fuente de datos

Para el presente Trabajo de Investigación se emplearon bases de datos de carácter público y administrativo (fuente secundaria) correspondientes al periodo 2018, el cual tiene como responsable de la información al Ministerio de Educación – MINEDU. A continuación, se dará a conocer las fuentes de información utilizadas:

- La Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018
- El Censo Educativo (CE) 2018

#### 2.1.1. La Evaluación Censal de Estudiantes - ECE 2018

La Evaluación Censal de Estudiantes es una prueba estandarizada que mide los logros de aprendizaje de los estudiantes de instituciones educativas públicas y privadas de los niveles de primaria y secundaria. Los resultados de la evaluación se reportan<sup>10</sup> como medida promedio y como niveles de logro a través de la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes del MINEDU. A continuación, en la tabla 3, se presentan algunas características relacionadas a la prueba aplicada en el periodo 2018 en las IIEE del nivel educativo de primaria:

**Tabla 3. Características generales de la ECE 2018 en las IIEE de nivel primaria**

<b>Grados evaluados</b>	<b>Fechas de aplicación</b>	<b>Áreas evaluadas</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Número de instituciones educativas</b>
4to. grado de primaria	5 y 6 de noviembre*	Matemática Lectura	537.266	20.326
4to. grado de primaria EIB	5 y 6 de noviembre**	Lectura en lengua originaria Castellano como segunda lengua	18.701	1.837

(\*) Se aplicó a todas las IIEE públicas y privadas que cuentan con más de cinco estudiantes y no implementan EIB.

(\*\*) Se evaluó a aquellas escuelas cuyos docentes enseñan a sus estudiantes a leer y escribir en lengua originaria, y en castellano como segunda lengua, según lo declarado por el director de la IE y que además cuentan con cinco o más estudiantes.

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), Ministerio de Educación, 2018

Elaboración Propia.

<sup>10</sup> No se consideran la medida de los estudiantes con discapacidad intelectual en la medida promedio de la escuela.

### **2.1.2.El Censo Educativo 2018**

El Ministerio de Educación a través de la Unidad de Estadística realiza de manera anual el Censo Educativo para recoger información detallada de las instituciones educativas, públicas y privadas, y programas no escolarizados de todo el país. Algunas características del Censo Educativo son: es una operación de facto y es un auto empadronamiento, es decir es reportado por el director de la I.E. quien levanta la información censal. Así mismo, el Censo Educativo se levanta en dos momentos censales, el primero a través del Módulo I, que se realiza desde abril hasta junio, en donde se reporta información relacionada a la matrícula, docentes, recursos y local educativo, entre otro, y el segundo momento a través del módulo II, que se realiza de diciembre a febrero del año siguiente, reportando información sobre los resultados del ejercicio educativo.

Las fuentes de información del Censo Educativo son las siguientes: el Padrón de Instituciones Educativas, Plan Anual de Trabajo de la I.E, nóminas de matrícula, Cuadro de Asignación de Personal, Cuadro de distribución de horas, legajos del personal de la I.E., inventario de bienes, muebles e inmuebles, recibos de servicios, actas de evaluación final y de recuperación, entre otros.

### **2.2. Población objetivo**

La población objetivo se encuentra identificada por todos los estudiantes de cuarto grado de primaria, de instituciones educativas públicas, que tengan más de 5 estudiantes.

### **2.3. Unidad de análisis**

En base a los objetivos de investigación y las hipótesis planteadas, así como tomando en cuenta la estructura de la información del Censo Educativo y la Evaluación Censal de Estudiantes, se ha determinado emplear como unidad de análisis a los estudiantes.

### **2.4. Características de la población**

En la tabla 4, se presentan las principales características de la población objetivo en función a las variables de interés.

**Tabla 4. Característica de la población objetivo en la ECE 2018**

Características		Estudiantes de 4to grado de primaria de I.E.E públicas
Cantidad de estudiantes evaluados		390.893
Cantidad de instituciones educativas		13.863
Sexo	Proporción de mujeres	49,57%
	Proporción de hombres	50,43%
Área	Proporción de estudiantes de la zona urbana	84,21%
	Proporción de estudiantes de la zona rural	15,79%
Características de la I.E	Proporción de estudiantes en escuelas polidocente completo	85,64%
	Proporción de estudiantes en escuelas Unidocente / Multigrado	14,36%
Acceso a TIC	Sí	92,89%
	No	7,11%
Acceso a Internet	Sí	74,78%
	No	25,22%

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE), 2018.  
Elaboración Propia.

## 2.5. Planteamiento del modelo a estimar

Para el análisis del modelo, propuesto por Harbison y Hanushek (1992), para la función de producción educativa, se va a emplear el análisis de regresión lineal múltiple. El análisis de regresión lineal múltiple tiene una alta relevancia para la validación de hipótesis en base a teorías económicas o para evaluar los efectos de una política cuando nos apoyamos en datos no experimentales. La razón es que, este tipo de modelos admite diversas variables explicativas que permiten modelos más robustos para predecir la variable dependiente (Wooldridge, 2010).

El modelo general de regresión lineal múltiple puede denotarse de la siguiente manera:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \hat{\beta}_3 x_3 \dots \hat{\beta}_k x_k + u$$

Donde:

$\hat{\beta}_0$  es el intercepto

$\hat{\beta}_1$  es el parámetro estimado asociado con  $x_1$

$\hat{\beta}_2$  es el parámetro estimado asociado con  $x_2$  y así sucesivamente.

El modelo econométrico a estimar en el presente trabajo de investigación tiene como variable dependiente al logaritmo natural del puntaje del logro de aprendizaje, obtenido de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2018 y como variables independientes a las variables que representan al acceso, uso y calidad de uso de las TIC, junto los determinantes de oferta y demanda educativa obtenidos del Censo Educativo 2018.

El modelo puede denotarse de la siguiente manera:

$$\ln RASCH_{ij} = f(X_i^{TIC}, X_i^D, X_i^O, u)$$

Donde:

$\ln RASCH_{ij}$

: Logaritmo natural del *puntaje Rasch del alumno i en la asignatura j*

$X_i^{TIC}$  : *Variables asociadas al acceso, uso y calidad de uso de las TIC del alumno i*

$X_i^D$  : *Variables asociadas a factores de demanda educativa del alumno i*

$X_i^O$  : *Variables asociadas a factores de oferta educativa del alumno i*

$u$  : *factores no observables*

En la tabla 5, se presentan las variables explicativas asociadas a las TIC, oferta y demanda educativa del modelo de regresión lineal múltiple:

**Tabla 5. Variables explicativas asociadas a las TIC, oferta y demanda educativa**

Dimensión	Categoría	Variables o indicadores	Descripción	Tipo (Proxy o Directa)	Efecto esperado (+/-)	Etiqueta	Fuente
TIC	Acceso a TIC	Acceso a internet en la institución educativa (I.E.)	Dicotómica que toma el valor de 1, si la I.E. donde estudia el niño tiene acceso a internet.	Directa	+	X1	Censo Educativo 2018
	Uso de TIC	Acceso a computadoras operativas, para uso pedagógico, conectadas a internet	Dicotómica que toma el valor de 1, si la I.E. donde estudia el niño tiene acceso a computadoras operativas, para uso pedagógico, conectadas a internet.	Proxy	+	X3	Censo Educativo 2018
	Calidad de uso de las TIC	I.E. con docente de Aula de Innovación Pedagógica (DAIP)	Dicotómica que toma el valor de 1, si la I.E. donde estudia el niño tiene DAIP.	Proxy	+	X2	Censo Educativo 2018
Demanda Educativa	Factores asociados al estudiante	Sexo del niño	Dicotómica que toma el valor de 1, si el niño es mujer.	Directa	No Determinado (ND)	Female	ECE 2018
		Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Variable agregada continua del IDH del distrito donde se ubica la I.E. donde estudia el estudiante.	Directa	+	IDH1 IDH2 IDH3 IDH4 (cuartiles)	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
		Área a la que pertenece el niño	Dicotómica que toma el valor del 1, si el niño pertenece a la zona rural	Directa	-	Rural	ECE 2018
		Lengua materna del niño	Dicotómica que toma el valor de 1, si el niño posee como	Directa	+	Castellano	ECE 2018

		lengua materna, el idioma castellano.					
<b>Oferta Educativa</b>	<b>Hardware</b>	Acceso a Biblioteca en la I.E.	Dicotómica que toma el valor de 1, si la I.E. donde estudia el niño posee biblioteca.	Directa	+	S1	Censo Educativo 2018
		Acceso a agua en la I.E.	Dicotómica que toma el valor de 1, si la I.E. donde estudia el niño tiene acceso a agua potable por red pública o pilón de uso público.	Directa	+	S2	Censo Educativo 2018
		Material adecuado de los pisos	Dicotómica que toma el valor de 1, si los pisos de las aulas de la I.E. donde estudia el niño, son de cemento y/o loseta y/o vinílico y/o parque.	Directa	+	S4	Censo Educativo 2018
		Material adecuado de las paredes en la I.E.	Dicotómica que toma el valor de 1, si las paredes de las aulas de la I.E. donde estudia el niño son de adobe y/o ladrillo o concreto.	Directa	+	S3	Censo Educativo 2018
		Acceso a electricidad en la I.E.	Dicotómica que toma el valor de 1 si la I.E. donde estudia el niño tiene acceso a electricidad por red pública.	Directa	+	S5	Censo Educativo 2018
		Acceso a libros en la biblioteca de la I.E.	Dicotómica que toma el valor de 1 si la I.E. donde estudia el niño contiene libros en la biblioteca.	Directa	+	S6	Censo Educativo 2018
		Acceso a laboratorio en la I.E.	Dicotómica que toma el valor de 1 si la I.E. donde estudia el niño tiene	Directa	+	S7	Censo Educativo 2018

		laboratorio de ciencias.				
<b>Software</b>	Unidocente o Multigrado	Dicotómica que toma el valor de 1 si la I.E. donde estudia el niño es unidocente ó multigrado.	Directa	+	S9	Censo Educativo 2018
	Porcentaje de docentes con estudios pedagógicos concluidos	Docentes con estudios pedagógicos concluidos divididos entre el total de docentes de la I.E.	Directa	+	S13	Censo Educativo 2018
<b>Docentes</b>	Porcentaje de docentes contratados	Docentes contratados divididos entre el total de docentes de la I.E.	Directa	-	S14	Censo Educativo 2018

Fuente: Adaptación de Hanushek y Harbinson y, 1992; Cueto, 2004; Beltrán y Seinfeld, 2013.

## 2.6. Técnicas de estimación

La técnica de estimación a ser empleada para el análisis del modelo de la función de producción educativa, es a través del método de Mínimos Cuadros Ordinarios (MCO). El MCO elige las estimaciones que minimizan la suma de los residuales cuadrados de las k +1 estimaciones.

$$\hat{y} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik})^2$$

El problema de minimización se puede resolver empleando el cálculo multivariable. Esto nos lleva a k+1 ecuaciones lineales en k+1 incógnitas  $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_k$ .

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \\ \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \\ &\vdots \\ \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 x_{i1} - \dots - \hat{\beta}_k x_{ik}) &= 0 \end{aligned}$$

En base al texto de Wooldridge (2010), a estas ecuaciones se le suele llamar como las condiciones de primer orden del MCO.

El programa por utilizar para todas las estimaciones es Stata 14 y el nivel de significación para todas las pruebas de hipótesis es 5%.

## **2.7. Análisis de robustez del modelo de regresión lineal múltiple**

Para el análisis de robustez del modelo de regresión lineal múltiple, se estimó una regresión bivariada entre el rendimiento académico y el acceso a TIC, luego se realizó una regresión bivariada con el uso de TIC y por último, con la capacidad de uso de TIC; luego, para cuantificar los efectos (no causales), controlamos por las variables de demanda y oferta educativa o grupos de covariables en cada uno de los 3 modelos. Con el modelo de regresión final se puede analizar el efecto (no causal) del acceso, uso y capacidad de uso de las TIC sobre el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora, y si mantienen su efecto y signos esperados cuando controlamos por variables de oferta y demanda educativa, además de analizar la relevancia de las variables de control en la relación de estudio.

## **2.8. Validación de supuestos del Modelo de Regresión Lineal Múltiple**

Para la validación de supuestos del Modelo de Regresión Lineal Múltiple se aplicarán las siguientes pruebas estadísticas para cada potencial problema:

- Normalidad – Prueba de Kolmogorov Smirnov
- Heterocedasticidad - Prueba de Breusch Pagan
- Multicolinealidad – Factor de Inflación de Varianza
- Autocorrelación – Prueba de Durbin Watson y Prueba de Breusch Godfrey

## **3. Enfoque cualitativo**

El enfoque cualitativo, se desarrolla en base a los discursos de los sujetos y las conductas observables, para lo cual, se utiliza las técnicas como la entrevista y cuestionarios, luego de ello, se analiza y relaciona la información en el marco del entorno social y educativo.

### **3.1. Objetivo**

Obtener información relacionada a las variables bajo estudio, por un lado, respecto al acceso, uso y calidad de uso de las TIC y por el otro, respecto al rendimiento académico,

de los estudiantes en las instituciones educativas públicas de nivel primaria.

### 3.2. Diseño muestral

El tipo de muestreo a utilizar en el enfoque cualitativo corresponde al muestreo no probabilístico, por conveniencia. La muestra que será empleada en el presente estudio y definida por los investigadores, basados en el criterio de accesibilidad, ha sido recogida en los Departamentos de Lima y Tacna. Es importante precisar que en el periodo 2018, basados en los datos de la Evaluación Censal de Estudiantes 2018, el Departamento de Tacna obtuvo el mayor porcentaje de estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio tanto en matemática y lectura (60% y 58% respectivamente), mientras que, en el Departamento de Lima, con datos del Portal de Estadística se concentra el 21,06% de la matrícula total de estudiantes de primaria.

### 3.3. Actores clave

Las entrevistas y aplicación de cuestionarios semi estructurados se desarrollaron a diferentes actores del ecosistema educativo, los cuales se dividieron en dos grupos. El primer grupo, compuesto por funcionarios del Ministerio de Educación - Sede Central Lima, y Funcionarios de la Dirección Regional de Educación de Tacna, se seleccionó por ser el encargado del diseño y evaluación de las políticas públicas del sector educación. El segundo grupo estaba compuesto por Directores/Sub Directores de Instituciones Educativas públicas de la Región Tacna y docentes de Instituciones Educativas públicas de la Región Tacna y Lima. En la Tabla 6, se muestra los actores que participaron en la investigación cualitativa. Se seleccionó Tacna por los buenos resultados en la prueba ECE y Lima por la alta concentración de la matrícula nacional y ser la capital de país.

**Tabla 6. Actores que participaron en la Investigación cualitativa**

Nº	Entidad	Cargo	Departamento	Cantidad de actores
1	Ministerio de Educación – Sede Central	Funcionarios de la Dirección de Innovación Tecnológica en Educación (DITE).	Lima	5
2	Ministerio de Educación – Sede Central	Funcionarios de la Unidad de Programación e Inversiones (UPI)	Lima	2

3	Ministerio de Educación – Sede Central	Funcionarios de la Dirección de Planificación de Inversiones	Lima	1
4	Ministerio de Educación – Sede Central	Funcionario de la Dirección de Educación Primaria	Lima	1
5	Ministerio de Educación – Instancias de Gestión Educativa Descentralizada	Funcionarios de la Dirección Regional de Educación Tacna (DRE) Tacna	Tacna	3
6	Ministerio de Educación– Instancias de Gestión Educativa Descentralizada	Directores de Instituciones Educativas públicas de Tacna	Tacna	6
7	Ministerio de Educación – Instancias de Gestión Educativa Descentralizada	Docentes de Instituciones Educativas de Lima	Lima	5
8	Ministerio de Educación– Instancias de Gestión Educativa Descentralizada	Docentes de Instituciones Educativas públicas de Tacna	Tacna	22

Fuente: Elaboración propia, 2021

### 3.4. Fuentes, instrumentos y técnicas para la recolección de información

Para la presente investigación, se utilizaron fuentes de información primaria, los instrumentos y técnicas de recolección fueron las siguientes:

Para el primer grupo, la técnica de recolección de la información fue la entrevista a través de un cuestionario semiestructurado (ver anexo 3). Se entrevistaron a un total de 12 personas a través de la aplicación *Google Meet*. Para el desarrollo de las entrevistas, el entrevistador guió la conversación. Se debe destacar que, si bien existe un protocolo para realizar las entrevistas, puede existir cierta flexibilidad, con el objeto de poder profundizar en algunos aspectos que se considere pertinentes.

Para el segundo grupo, se utilizó un cuestionario adaptado de un trabajo de Maite Laparte Campo, quién desarrolla un instrumento de estudio de uso de las TIC en la práctica docente de Educación Secundaria (Laparte, 2013) y de una Guía Metodológica para medir las TIC en Educación del Centro de Investigación Económica y Social –

FEDESARROLLO (Martínez-Restrepo, 2018). El cuestionario se aplicó mediante la herramienta Google Forms (ver anexos 4 y 5).

Cabe precisar, que se había planificado la técnica de la observación, sin embargo, debido a la pandemia del COVID-19, este proceso se tuvo que suspender. Sin embargo, en el anexo 6, se presenta, el instrumento codificado (ficha), el cual fue adaptado de la Guía Metodológica de Martínez-Restrepo (2018).

Además, se debe destacar que los instrumentos, están adaptados de acuerdo con los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación.

### **3.5. Aspectos éticos considerados para el recojo de la información**

Dado que se aplicaron cuestionarios a diferentes actores, se consideraron algunos aspectos éticos propios para la aplicación de un instrumento. Para ello, de un lado el entrevistador previo a la entrevista dio lectura al protocolo de consentimiento informado, y por el otro, el cuestionario aplicado considero el protocolo de consentimiento informado. En los mencionados protocolos se les informa a los participantes elegidos, los objetivos de la investigación, el proceso de la investigación, la confidencialidad de la información proporcionada y su no obligación de participar en la investigación.

Los cuestionarios aplicados en línea al segundo grupo pueden ser verificado en los siguientes enlaces:

- Enlace para Directores/Sub Directores de Instituciones Educativas públicas de la Región Tacna:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScYXOyXuHJTIR6PmfvAhyXMSaHlbOr8oqF-x\\_e-xQwjUoNw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScYXOyXuHJTIR6PmfvAhyXMSaHlbOr8oqF-x_e-xQwjUoNw/viewform?usp=sf_link)
- Enlace para Docentes de Instituciones Educativas públicas de la Región Tacna y Lima:  
[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScHHnRmoPWpYgc8ZW4i6EOKwophbc7pDKuUWqYqcpB4DC-L3A/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScHHnRmoPWpYgc8ZW4i6EOKwophbc7pDKuUWqYqcpB4DC-L3A/viewform?usp=sf_link)

En los cuestionarios se colocó el texto de consentimiento informado antes de iniciar las preguntas para la aceptación de los participantes.

### 3.6. Técnicas de análisis de datos cualitativos

Luego de recoger la información, se procede al análisis de los datos:

- **Entrevistas a los funcionarios del Ministerio de Educación y DRE Tacna (primer grupo):** se desarrolla el análisis de la información recogida en las entrevistas a los funcionarios del Ministerio de Educación - Sede Central Lima, y Funcionarios de la Dirección Regional de Educación de Tacna.
- **Cuestionarios semi estructurados a directores/ sub directores y docentes de II.EE pública de Lima y Tacna (segundo grupo):** se realiza el análisis de la información que se transcribe, verificando si están presentes los factores bajo estudio. El procesamiento de esta información incluye todos los datos recopilados a través de *Google Forms* de los directores/sub directores y docentes de instituciones educativas públicas de Tacna y Lima.

Para el análisis del cuestionario semi estructurado aplicado en línea a los directores/ subdirectores y docentes (segundo grupo) se utilizó las herramientas de *Google Forms* y *Microsoft Excel*.

## **Capítulo IV. Resultados**

En el presente capítulo iniciaremos con una primera sección donde se hará una revisión de las estadísticas descriptivas del acceso, uso y calidad de uso de TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de cuarto grado de primaria de instituciones educativas públicas. En segundo lugar, se hará una revisión descriptiva de las variables de oferta y demanda educativa.

En la segunda sección pasaremos a revisar los resultados de la regresión lineal múltiple entre el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora y el acceso, uso y calidad de uso de las TIC controlando por las variables de oferta y demanda educativa y expondremos los resultados a la luz de las cuatro preguntas de investigación específicas. Por último, concluiremos, en la tercera sección, con la argumentación final de la pregunta de investigación general y preguntas específicas.

### **1. Estadísticas descriptivas**

#### **1.1. Sobre el puntaje Rasch y el acceso, uso y calidad de uso de las TIC**

Cuando analizamos el puntaje Rasch en matemática y comprensión lectora a nivel nacional de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas, debemos resaltar que el promedio nacional se encuentra por debajo de lo requerido para un estudiante, para alcanzar el nivel “Satisfactorio” de logros de aprendizaje en la ECE (en el caso de matemáticas se requiere un puntaje mayor a 526,46 y para comprensión lectora 522,03). Lo antes mencionado realza la importancia de la necesidad de inversiones efectivas en educación primaria, más aún existiendo estudiantes que no llegan a alcanzar los 10 puntos en la prueba, con lo cual se encontrarían muy por debajo del nivel de logro “En Inicio” en la ECE (ver Tabla 7).

**Tabla 7. Evaluación Censal de Estudiantes: Puntaje Rasch, año 2018**

<b>Puntaje Rasch</b>	<b>Número de observaciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Comprensión Lectora	365.466	475,57	97,00559	8,18	869,1
Matemáticas	365.466	476,62	97,89671	11,68	786,54

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) (MINEDU), 2018.

Elaboración Propia.

Sí analizamos el acceso, uso y calidad de uso de las TIC de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas podemos verificar, que si bien es cierto existe un alto porcentaje que tiene un acceso a TIC (76,57%) y a su vez hacen uso de las TIC con fines pedagógicos (63,78%). Sin embargo, hay un porcentaje reducido que incorpora una calidad de uso de las TIC (35,36%) en la escuela. Los resultados expuestos nos muestran que el potencial de las TIC en las escuelas puede estar siendo sub aprovechado reduciendo su contribución para el aprendizaje de los estudiantes (ver Tabla 8).

**Tabla 8. Acceso, uso y calidad de uso de las TIC, año 2018**

<b>Variable</b>	<b>Número de observaciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Acceso a internet en la I.E.	365.466	0,765721	0,4235479	0	1
Acceso a Docente de Aula de Innovación Pedagógica en la I.E.	365.466	0,3536444	0,4781011	0	1
Acceso a computadoras operativas de uso pedagógico conectadas a internet en la I.E.	365.466	0,6378651	0,4806182	0	1

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) (MINEDU), 2018; Censo Educativo (CE) (MINEDU), 2018.

Elaboración propia.

## 1.2. Sobre las variables de demanda educativa

Cuando analizamos la composición de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas que rindieron la prueba ECE, podemos notar que hay una mayor proporción de estudiantes de zonas urbanas sobre la población rural. Es importante tener en cuenta esta información al momento de implementar políticas TIC en educación, dada la alta dispersión de la población en la zona rural. De igual forma, existe un porcentaje de estudiantes que tiene una lengua materna diferente al castellano, lo cual requiere una atención y diseño personalizado de aplicaciones y recursos educativos para el aprendizaje (ver Tabla 9).

**Tabla 9. Género, Área Geográfica, Lengua materna e Índice de Desarrollo Humano, año 2018**

Variable	Número de observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Mujer	365.466	0,4965168	0,4999886	0	1
Rural	365.466	0,1578451	0,3645962	0	1
Lengua castellano	365.466	0,919946	0,2713771	0	1
IDH	365.466	0,53705	0,1547765	0,0778048	0,8520949

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) (MINEDU), 2018; Censo Educativo (MINEDU), 2018; INEI. Censo de Población y Vivienda, 2017.

Elaboración propia.

## 1.3. Sobre las variables de oferta educativa

Cuatro aspectos pueden destacarse sobre las variables de oferta educativa (ver Tabla 10). En primer lugar, observamos que, un 96,30% de los estudiantes de instituciones educativas públicas de nivel primaria, que rindieron la prueba ECE en el año 2018, tenían acceso a agua en la institución educativa. Sin embargo, debemos garantizar que el acceso sea ininterrumpido puesto que, de acuerdo con las entrevistas a los funcionarios de la DRE Tacna, el acceso al servicio de agua potable en algunos colegios, es solo por horas.

**Tabla 10. Estadísticas descriptivas de las variables de oferta educativa**

<b>Variable</b>	<b>Número de observaciones</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Acceso a biblioteca en la I.E.	365.466	0,6247804	0,4841802	0	1
Acceso a agua en la I.E.	365.466	0,9630992	0,1885186	0	1
Aulas de la I.E. con pisos adecuados	365.466	0,8352405	0,3709639	0	1
Aulas de la I.E. con paredes adecuadas	365.466	0,8138213	0,3892514	0	1
Acceso a electricidad en la I.E.	365.466	0,9824361	0,1313599	0	1
Acceso a libros en la biblioteca de la I.E.	365.466	0,6387379	0,480367	0	1
Acceso a laboratorio de ciencias en la I.E.	365.466	0,3326766	0,4711725	0	1
I.E Unidocente o Multigrado.	365.466	0,1445524	0,3516495	0	1
Porcentaje de docentes con estudios pedagógicos.	365.466	0,4979951	0,013767	0,0833333	0,5
Porcentaje de docentes contratados.	365.466	0,2418852	0,2166768	0	1

Fuente: Censo Educativo (CE - MINEDU), 2018.

Elaboración propia.

En segundo lugar, se observa que un 98,24% de los estudiantes, tenía acceso a electricidad en la Institución Educativa, lo cual debe ser considerado cuando se diseñen proyectos TIC. De acuerdo con las entrevistas con funcionarios del Ministerio de Educación, la falta de acceso a electricidad ocasionó que en el marco de la “Estrategia de Cierre de Brecha Digital”, se tuviera que considerar la compra de cargadores solares, para zonas en donde no había energía eléctrica, para poder recargar las tabletas educativas.

Una tercera variable relevante, es la infraestructura educativa en las escuelas. Se observa que, del total de estudiantes considerados en la presente investigación, la mayoría contaba

con pisos y paredes adecuadas en las aulas (83,52% y 81,38% respectivamente). Sin embargo, tan solo un 62,47% tenían acceso a biblioteca en la institución educativa, y solo un 33,26% tenían acceso a laboratorio de ciencias en la institución educativa. Todo ello nos muestra que el acceso a infraestructura educativa, aún es limitada a nivel nacional.

Finalmente, con respecto a los docentes, se observa que, en promedio, un 49,80% de los docentes en las escuelas cuentan con estudios pedagógicos. Este factor debe ser considerado en las estrategias desarrolladas por el MINEDU. Según Cueto (2004), refiere que, en base a estudios realizados en países en vías de desarrollo, algunos de los factores vinculados al rendimiento escolar incluyen a los docentes con título pedagógico.

## **2. Resultados de la regresión lineal múltiple**

Para el análisis y la estimación de los resultados de la regresión lineal múltiple del rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes del nivel educativo de primaria (cuarto grado) de instituciones educativas públicas, se ha empleado un análisis de robustez. A través del análisis empleado, se va a poder analizar la consistencia de la relación entre el rendimiento académico y las TIC en las tres dimensiones de estudio (acceso, uso y calidad de uso de las TIC).

1. VD: Puntaje Rasch de Matemática o Comprensión Lectora VI: Acceso a TIC o Uso de TIC o Calidad de uso de TIC
2. VD: Puntaje Rasch de Matemática o Comprensión Lectora VI: Acceso a TIC o Uso de TIC o Calidad de uso de TIC y covariables de demanda educativa
3. VD: Puntaje Rasch de Matemática o Comprensión Lectora VI: Acceso a TIC o Uso de TIC o Calidad de uso de TIC, covariables de demanda educativa y covariables de oferta educativa

Por último, se podrá analizar los efectos (no causales) de las variables independientes planteadas en el estudio (acceso a TIC, uso de TIC y calidad de uso de TIC), con respecto a los resultados de rendimiento académico del estudiante y los grupos de covariables que influyen en la relación de rendimiento académico y TIC y de esta forma tenerlas en consideración en los próximos diseños de políticas y programas de TIC en educación.

## 2.1. Pregunta de investigación específica 1

Con el objetivo de determinar la relación entre el acceso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa se encontraron los siguientes resultados.

Como se puede observar en la Tabla 11, el efecto no causal del acceso a las TIC sobre el rendimiento académico de matemática se mantiene significativo y con el signo esperado (positivo). Sin embargo, podemos observar como el efecto disminuye cuando incorporamos los grupos de covariables, tanto cuando incorporamos las covariables de demanda (columna 2) como las de oferta educativa (columna 3). El efecto final es de 2,4%, respecto del acceso a TIC, sobre el rendimiento académico de matemática, para los estudiantes de cuarto de primaria (columna 3).

De otro lado, el efecto no causal del acceso a las TIC sobre comprensión lectora, se mantiene significativo y con el signo esperado (positivo). Podemos ver que, mientras agregamos los grupos de covariables de demanda (columna 5) y oferta educativa (columna 6), el efecto cae hasta 2,7% sobre el rendimiento académico de comprensión lectora de los estudiantes de cuarto de primaria (columna 6). Asimismo, cabe resaltar que los efectos no causales y signos de las variables de demanda educativa se mantienen consistentes entre las regresiones (2) y (3) para Matemática y (5) y (6) para Comprensión. Lectora.

Estos hallazgos aportan mayor evidencia a lo encontrado por Castro et al. (2012) quienes concluyen que dentro de las TIC escolares, la mayor contribución al rendimiento académico (PISA) lo generó la tenencia de computadoras en las instituciones educativas. En esa misma línea, Alderete y Formichella (2016) encuentran que tanto la disponibilidad de computadoras con internet en el hogar como la disponibilidad de computadoras para estudiar en la escuela, se asocian con un mayor rendimiento escolar.

**Tabla 11. Regresión lineal múltiple del acceso a las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas.**

Variables	Puntaje Rasch en la prueba de Matemáticas			Puntaje Rasch en la prueba de Comprensión Lectora		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.E. Acceso a TIC	0,127** (0,001)	0,046** (0,001)	0,024** (0,001)	0,140** (0,001)	0,047** (0,001)	0,027** (0,001)
Mujer==1		-0,016** (0,001)	-0,016** (0,001)		0,014** (0,001)	0,014** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 2		0,018** (0,001)	0,011** (0,001)		0,031** (0,001)	0,025** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 3		0,057** (0,001)	0,049** (0,001)		0,067** (0,001)	0,058** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 4		0,086** (0,001)	0,076** (0,001)		0,096** (0,001)	0,087** (0,001)
Área rural ==1		-0,083** (0,001)	-0,039** (0,002)		-0,091** (0,001)	-0,051** (0,002)
Lengua castellano ==1		0,035** (0,001)	0,054** (0,001)		0,051** (0,001)	0,064** (0,001)
I.E. Acceso biblioteca ==1			0,004** (0,001)			0,008** (0,001)
I.E. Acceso agua ==1			0,030** (0,002)			0,029** (0,002)
I.E. pisos adecuados ==1			-0,038** (0,001)			-0,022** (0,001)
I.E. paredes adecuadas ==1			0,018**			0,013**

			(0,001)			(0,001)
I.E. Acceso electricidad ==1			0,098**			0,098**
			(0,003)			(0,003)
I.E. Libros-biblioteca ==1			0,017**			0,013**
			(0,001)			(0,001)
I.E. Laboratorio ciencias ==1			0,006**			0,007**
			(0,001)			(0,001)
I.E. Unidocente ==1			-0,055**			-0,049**
			(0,002)			(0,002)
Part. Docentes Pedagógicos			0,413**			0,335**
			(0,032)			(0,031)
Part. Docentes contratados			-0,057**			-0,039**
			(0,002)			(0,002)
Constante	6,047**	6,059**	5,749**	6,036**	6,019**	5,740**
	(0,001)	(0,002)	(0,016)	(0,001)	(0,002)	(0,016)
Observaciones	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466
R- cuadrado	0,063	0,109	0,131	0,076	0,134	0,150
Control Demanda Educativa	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Control Oferta Educativa	No	No	Sí	No	No	Sí

Errores estándar en parentesis

\*\*Significación estadística con  $\alpha = 0,05$

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes, 2018; Censo Educativo (MINEDU), 2018.

Elaboración propia.

En la Tabla 11, con respecto a los grupos de covariables que influyen en la relación de estudio sobre el rendimiento de matemática, podemos resaltar sobre las variables de demanda educativa un efecto no causal del Índice de Desarrollo Humano (IDH) positivo de 8,6% (columna 2), mientras se encuentra en el grupo más alto de IDH. También resalta una disminución de 8,3% del rendimiento, cuando el estudiante pertenece a la zona rural (columna 2). Así mismo, con respecto a las variables de oferta educativa podemos destacar el efecto no causal de 41,3% sobre el rendimiento académico de matemática, cuando la I.E. cuenta con mayor participación de docentes con estudios pedagógicos concluidos (columna 3).

Así mismo, con respecto a los grupos de covariables que influyen en la relación de estudio sobre el rendimiento de comprensión lectora, al igual que en el caso de matemáticas, observamos que, mientras el estudiante pertenece a un cuartil de IDH mayor, tiene una contribución sobre su rendimiento en comprensión lectora (columna 5). De igual manera, vivir en una zona rural reduce el rendimiento académico en comprensión lectora (columna 5). Además, respecto a los docentes con estudios pedagógicos concluidos, podemos observar que mientras mayor es el porcentaje de este tipo de docentes aumenta el rendimiento en comprensión lectora (columna 6).

Estos resultados de los efectos de las variables de demanda educativa (IDH), aportan mayores evidencias a los encontrados por Sunkel y Trucco (2012) quienes refieren que, el contexto socioeconómico del hogar y el capital cultural asociado, son factores estructurales que determinan la capacidad de explotar las tecnologías. Por otro lado, los efectos de las variables de oferta educativa (estudios pedagógicos concluidos), se relacionan a los encontrados por Beltran y Seinfeld (2013) quienes señalan que, cuando la institución educativa cuenta con una mayor proporción de profesores con estudios pedagógicos, esta mejora su rendimiento. Asimismo (Botello y Rincón, 2014) refieren que la infraestructura tecnológica no es suficiente para incrementar el desempeño de los estudiantes, sino que este debe ir acompañado de la capacitación a los docentes en TIC.

De acuerdo con la investigación cualitativa, con respecto a la calidad de acceso a las TIC, tanto directores (83,3%) como docentes (81%), señalaron que, en el año 2019 su Institución Educativa tenía acceso a internet. Sin embargo, la capacidad de la I.E. al momento de ofrecer actividades de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC se vio

muy afectada, principalmente por: insuficiente ancho de banda o velocidad de internet, insuficiente cantidad de dispositivos tecnológicos (no todos los equipos o aulas tienen acceso a internet), dispositivos tecnológicos que requieren reparación y dispositivos tecnológicos desactualizados. Además, la entrega de equipos tecnológicos debe estar acompañada de materiales educativos virtuales apropiados para los estudiantes y que estén alineados con el currículo nacional. Asimismo, refieren que, la carencia de tecnología, en algunas instituciones educativas, se ha solucionado con el apoyo de algunos actores de la zona de influencia de la institución. Es importante señalar, que el principal lugar desde donde los docentes acceden a internet, es la casa (73,1%), seguido del Aula de Innovación Pedagógica (61,5%), el salón de clase (42,3%) y el centro de cómputo (15,4%).

También, los funcionarios de la DRE Tacna, señalan que no todas las I.E. tienen el acceso a computadoras para el proceso de enseñanza-aprendizaje y que algunas de estas computadoras son muy antiguas o no han sido reparadas. Además, solo algunas instituciones educativas cuentan con un plan de mantenimiento o estrategia para el soporte técnico de las TIC y existen limitados recursos para el mantenimiento de equipos.

Con respecto al principal recurso TIC con el que cuenta su institución educativa, el 81% de los docentes de la Región Tacna, manifiesta que es el proyector multimedia. Seguido de las computadoras fijas y portátiles y un menor porcentaje de instituciones, declaran que cuentan con intranet y pizarras digitales.

## **2.2. Pregunta de investigación específica 2**

Con el objetivo de determinar la relación entre el uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa se encontraron los siguientes resultados.

Como se puede observar en la Tabla 12, el efecto no causal del uso de TIC sobre matemáticas, es de 2,1% cuando controlamos tanto por las variables de demanda (columna 2) y oferta educativa (columna 3), además, se mantiene positivo y significativo mientras agregamos gradualmente los grupos de covariables.

**Tabla 12. Regresión lineal múltiple del uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas**

Variables	Puntaje Rasch en la prueba de Matemáticas			Puntaje Rasch en la prueba de Comprensión Lectora		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.E Uso de TIC	0,096** (0,001)	0,034** (0,001)	0,021** (0,001)	0,102** (0,001)	0,031** (0,001)	0,019** (0,001)
Mujer==1		-0,016** (0,001)	-0,016** (0,001)		0,014** (0,001)	0,014** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 2		0,022** (0,001)	0,012** (0,001)		0,037** (0,001)	0,027** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 3		0,062** (0,001)	0,050** (0,001)		0,073** (0,001)	0,061** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 4		0,091** (0,001)	0,077** (0,001)		0,103** (0,001)	0,089** (0,001)
Área rural ==1		-0,090** (0,001)	-0,041** (0,001)		-0,100** (0,001)	-0,054** (0,001)
Lengua castellano ==1		0,036** (0,001)	0,054** (0,001)		0,052** (0,001)	0,065** (0,001)
I.E. Acceso biblioteca ==1			0,004** (0,001)			0,008** (0,001)
I.E. Acceso agua ==1			0,031** (0,002)			0,030** (0,002)
I.E. pisos adecuados ==1			-0,038** (0,001)			-0,022** (0,001)
I.E. paredes adecuadas ==1			0,018**			0,013**

			(0,001)			(0,001)
I.E. Acceso electricidad ==1			0,100**			0,100**
			(0,003)			(0,003)
I.E. Libros-biblioteca ==1			0,017**			0,013**
			(0,001)			(0,001)
I.E. Laboratorio ciencias ==1			0,007**			0,007**
			(0,001)			(0,001)
I.E. Unidocente ==1			-0,056**			-0,051**
			(0,002)			(0,002)
Part. Docentes Pedagógicos			0,418**			0,338**
			(0,032)			(0,031)
Part. Docentes contratados			-0,057**			-0,040**
			(0,002)			(0,002)
Constante	6,084**	6,069**	5,748**	6,078**	6,031**	5,741**
	(0,001)	(0,002)	(0,016)	(0,001)	(0,002)	(0,016)
Observaciones	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466
R- cuadrado	0,046	0,108	0,131	0,052	0,132	0,149
Control Demanda Educativa	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Control Oferta Educativa	No	No	Sí	No	No	Sí

Errores estándar en paréntesis

\*\*Significación estadística con  $\alpha = 0,05$

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes, 2018; Censo Educativo (MINEDU), 2018.

Elaboración propia.

Del otro lado, el efecto no causal del uso de TIC sobre comprensión lectora se aproxima a 2%. Además, se puede verificar que el efecto permanece con signo positivo y se mantienen significativo, cuando agregamos las covariables tanto de demanda (columna 5) como de oferta educativa (columna 6).

Estos efectos no causales del uso de las TIC sobre matemática y comprensión lectora, aportan mayor evidencia a los encontrados por Roman y Murillo (2014) quienes determinan que, la frecuencia de uso de las TIC por los estudiantes en la escuela es un factor relevante respecto a su rendimiento académico, concluyen que mientras exista una mayor frecuencia de uso de las computadoras, los estudiantes obtienen mejores logros en matemática y lectura. Así mismo, Wagner et al. (2005) señalan que estudios realizados en algunos países, muestra que existe una relación positiva entre el uso de computadoras y el puntaje de los estudiantes en matemática, ciencias y lenguaje.

De la misma forma que, en el caso de acceso a TIC, en la Tabla 12, respecto al rendimiento en matemática, cuando analizamos los resultados de las covariables podemos ver que mantienen el signo esperado tanto en la demanda (columna 2) como oferta educativa (columna 3), a excepción de la variable de pisos adecuados que mantiene un signo negativo. En el caso de la demanda educativa, podemos ver que pertenecer a un cuartil más alto, contribuye positivamente al rendimiento académico, mientras que vivir en la zona rural tiene un signo negativo (columna 2). Para el caso de la oferta educativa, podemos resaltar que cuando la I.E. es Unidocente o Multigrado, esta condición afecta negativamente el rendimiento de los estudiantes, esto también sucede, cuando la participación de docentes contratados aumenta (columna 3). Respecto al rendimiento en comprensión lectora, para el caso de los grupos de covariables tanto de demanda (columna 5) como oferta educativa (columna 6), los efectos no causales se mantienen significativos y con los signos esperados, al igual que en el caso de matemática.

Estos resultados de los efectos de las variables de demanda educativa, van a en línea a los encontrados por Beltran y Seinfeld (2013) quienes refieren que, vivir en una zona rural respecto a la urbana afecta negativamente los rendimientos por razones tanto de acceso como de calidad educativa. En ese mismo sentido, Asencios (2016) refiere que vivir en un hogar sin electricidad, agua potable, conexión a la red pública de desagüe y usar carbón o leña para cocinar, tienen efectos negativos en el rendimiento de los estudiantes. De otro

lado, respecto a las variables de oferta educativa, señalan que, el desempeño escolar es menor cuando el tipo de docente es unidocente, respecto a los polidocente completo.

De la investigación cualitativa, un dato importante para destacar, es que un 96,0% de los docentes manifiesta haber implementado el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, los principales motivos, por los cuales, los docentes no implementaron el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes, es porque no tenían suficientes horas de planeación de clase para integrar las TIC y el segundo porque les falta conocer un poco más sobre el manejo de un dispositivo tecnológico. Entre los dispositivos tecnológicos y/o recursos digitales que se utilizaron para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes, se destaca el proyector multimedia, la computadora portátil y las tabletas, seguido de la computadora de escritorio, el celular y las aplicaciones digitales. Sin embargo, la mayoría de docentes declara que esporádicamente accede a las TIC para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje.

### **2.3. Pregunta de investigación específica 3**

Con el objetivo de determinar la relación entre la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa se encontraron los siguientes resultados.

Como se puede observar en la Tabla 13, el efecto no causal de la calidad de uso de las TIC sobre el rendimiento académico de matemáticas, es de a 1,7% y es robusto incluso cuando agregamos las variables de demanda (columna 2) y oferta educativa (columna 3). Del otro lado, el efecto no causal de la calidad de uso de las TIC sobre el rendimiento académico de comprensión lectora es de igual forma, de 1,7% y es robusto incluso cuando agregamos las variables de demanda (columna 5) y oferta educativa (columna 6). Sin embargo, cabe precisar que, tanto para el rendimiento de matemática y comprensión lectora, el efecto de calidad de uso de las TIC es menor al de uso de TIC y acceso a las TIC (columna 3 y 6).

**Tabla 13. Regresión lineal múltiple de la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora de los estudiantes de 4to de primaria de instituciones educativas públicas**

Variables	Puntaje Rasch en la prueba de Matemáticas			Puntaje Rasch en la prueba de Comprensión Lectora		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.E Calidad de uso de TIC	0,080** (0,001)	0,028** (0,001)	0,017** (0,001)	0,084** (0,001)	0,026** (0,001)	0,017** (0,001)
Mujer==1		-0,016** (0,001)	-0,017** (0,001)		0,014** (0,001)	0,014** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 2		0,027** (0,001)	0,015** (0,001)		0,041** (0,001)	0,030** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 3		0,068** (0,001)	0,053** (0,001)		0,078** (0,001)	0,063** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 4		0,092** (0,001)	0,078** (0,001)		0,105** (0,001)	0,089** (0,001)
Area rural ==1		-0,096** (0,001)	-0,043** (0,001)		-0,105** (0,001)	-0,056** (0,001)
Lengua castellano ==1		0,037** (0,001)	0,055** (0,001)		0,053** (0,001)	0,065** (0,001)
I.E. Acceso biblioteca ==1			0,004** (0,001)			0,008** (0,001)
I.E. Acceso agua ==1			0,031** (0,002)			0,030** (0,002)
I.E. pisos adecuadas ==1			-0,037** (0,001)			-0,021** (0,001)
I.E. paredes adecuadas ==1			0,018**			0,013**

			(0,001)			(0,001)
I.E. Acceso electricidad ==1			0,103**			0,103**
			(0,003)			(0,003)
I.E. Libros-biblioteca ==1			0,017**			0,014**
			(0,001)			(0,001)
I.E. Laboratorio ciencias ==1			0,007**			0,007**
			(0,001)			(0,001)
I.E. Unidocente ==1			-0,057**			-0,052**
			(0,002)			(0,002)
Part. Docentes Pedagogicos			0,420**			0,341**
			(0,032)			(0,031)
Part. Docentes contratados			-0,058**			-0,041**
			(0,002)			(0,002)
Constante	6,116**	6,077**	5,749**	6,113**	6,038**	5,742**
	(0,000)	(0,001)	(0,016)	(0,000)	(0,001)	(0,016)
Observaciones	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466
R- cuadrado	0,032	0,107	0,131	0,035	0,132	0,149
Control Demanda Educativa	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Control Oferta Educativa	No	No	Sí	No	No	Sí

Errores estándar en paréntesis

\*\*Significación estadística con  $\alpha = 0,05$

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes, 2018; Censo Educativo (MINEDU), 2018.

Elaboración propia.

Los resultados de la calidad de uso de las TIC están asociados a lo señalado por (Botello y Rincón, 2014) quienes refieren que las TIC no son suficientes para incrementar el desempeño de los estudiantes, sino el uso efectivo de las TIC en el aula acompañado de la capacitación a los docentes en TIC. Así mismo, Alderete y Formichella (2017) afirman que si bien el acceso a las TIC tiene un efecto directo sobre el rendimiento académico, este puede volverse más eficiente si se hace un uso adecuado de la tecnología. En ese mismo sentido, Santiago et al. (2013) refieren que la clave está en la forma en que los profesores usan las TIC, para contribuir al logro de los aprendizajes.

Además en la Tabla 13 se destaca que, con respecto a los grupos de covariables, en lo referido al rendimiento en matemática y comprensión lectora, se mantienen los efectos no causales y los signos esperados, tanto en las variables de demanda (columna 2 y 5) como en las variables de oferta educativa (columna 3 y 6). Podemos resaltar que, una de las covariables más importantes tanto para matemática como comprensión lectora al igual que en las especificaciones anteriores, es cuando existe una mayor participación de docentes con estudios pedagógicos concluidos (columna 3 y 6). Estos resultados de la covariable (estudios pedagógicos concluidos), se relacionan con lo señalado por Beltrán y Seinfeld (2013) quienes refieren que, cuando la institución educativa cuenta con una mayor proporción de profesores con estudios pedagógicos, esta mejora su rendimiento.

De acuerdo con las entrevistas realizadas a los funcionarios del MINEDU y de la DRE de Tacna, destacamos el consenso que las TIC generan una contribución positiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, consideran que esto no solo depende de las TIC, dado que, si se entiende por contribución, a la acción de colocar TIC en las instituciones educativas, las evidencias muestran que esto no siempre ha generado los mismos resultados. Por lo tanto, no se puede dar una conclusión robusta de que el acceso a la tecnología nos lleve a una mejora de los aprendizajes, ya que en el medio aparecen otros factores, es decir que las TIC requieren del acompañamiento de otras variables como la pedagogía, competencias digitales, integración curricular, entre otras, así como de otras variables no observables y transversales a casi todas las profesiones, como la motivación, la responsabilidad, los valores, entre otros.

En ese sentido, si las TIC no se complementan con un docente que conozca las tecnologías, que sepa guiar su uso y que sepa integrarlas curricularmente, entonces su

contribución se verá afectada. Por lo tanto, con esas consideraciones, las TIC serán un medio que permita consolidar aprendizajes, lo cual es señalado en diferentes estudios que muestran el potencial de las TIC en entornos educativos. También destacan, que si bien las variables acceso, uso y calidad de uso, son variables dependientes, es la calidad, la que más contribuye en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con respecto a las competencias digitales de los docentes, de acuerdo con la información que se recoge de los cuestionarios aplicados a directores y docentes, los docentes señalan que la principal formación en TIC que han recibido, es ofimática 60%, seguido por el curricular (para el aula y la asignatura) y algunos docentes cuentan con formación en telemática y multimedia. Es importante destacar, que los funcionarios del MINEDU, DRE Tacna, señalan que existe una necesidad muy grande de capacitar en competencias digitales a los docentes.

Además, si bien el 88% de los encuestados declara haber recibido algún tipo de formación en TIC en el año 2019, los que no recibieron afirman que esto se debió principalmente, a que los horarios de los cursos no son compatibles con los suyos.

Asimismo, los docentes señalan que, los principales conocimientos informáticos son: el procesador de texto y las presentaciones - PPT (84%), seguido de la hoja de cálculo (68%). Un número menor de docentes declara, conocer la edición en video, nociones básicas de hardware, funciones básicas del sistema operativo, grabación de sonido, edición gráfica y manejo de red del área local. Asimismo, su principal conocimiento de internet es el correo electrónico (92%), seguido por orden de frecuencia, de la búsqueda de información, la videoconferencia y los foros de discusión y chat.

Con respecto a la calidad de uso que se les da a las TIC, los docentes afirman, que el motivo más frecuente para el uso de las TIC fue, para buscar información en internet, usar el correo electrónico, tareas combinadas y hacer presentaciones (ppt). Un menor porcentaje de ellos declara haberlos usado para: procesador de texto y para acceder a alguna red social; es importante destacar, que todas estas actividades se desarrollaron con mayor frecuencia desde casa.

Un aspecto importante de señalar es que, el 100% de los directores y el 88% de los docentes declara que ha sido positivo introducir las TIC en la docencia. Los docentes manifiestan que, las estrategias relacionadas a las TIC que más se promovieron en la institución educativa en el año 2019 fueron: establecer equipo de docentes para coordinar la implementación de TIC, cambiar o acomodar horarios de clases para facilitar el uso de las TIC, acompañar las iniciativas que emplean libremente los docentes según criterio para integrar las TIC en clase y para cursos de uso pedagógico de las TIC.

Las acciones relacionadas con las TIC que más emplearon los docentes en el año 2019 fueron: la investigación y recolección de la información alrededor de un tema determinado, la promoción del uso de las TIC para que exploren preguntas y contenidos de interés y la adaptación de materiales TIC para atender el estilo de aprendizaje de sus estudiantes que incluyen el uso de las TIC. Algunos docentes también declaran que los emplearon para: trabajar de forma colaborativa con sus estudiantes para investigar sobre un problema o tema determinado, desarrollar evaluaciones mediadas por TIC para mejorar el aprendizaje y la enseñanza con sus estudiantes, y personalizar experiencias de aprendizaje a través de TIC.

Además, entre los propósitos por los cuales los docentes han accedido a internet, el 100% de los docentes declara haberlo hecho para actividades de enseñanza y aprendizaje, un 50% para actividades personales y un 50% para actividades administrativas e institucionales.

Con respecto a los cursos, en los cuales podría haber una mayor contribución de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los entrevistados refieren que, cada recurso puede integrarse en diferentes temas y en diferentes momentos, pero para ello es importante que el docente, cuente con competencias digitales, sepa integrarlas curricularmente y desarrolle estrategias metodológicas adecuadas, lo cual contribuya en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo, debemos considerar que, si bien las TIC tienen un potencial que es transversal a todos los cursos de la educación básica regular, ese nivel de aprovechamiento y contribución en el proceso de enseñanza y aprendizaje, podría estar ligado a un sesgo. Este puede venir, por el nivel de pre-disposición del docente hacia el uso de la tecnología,

así como también, por la cantidad de horas planificadas para ciertos cursos. Es decir, si la asignación de la tecnología no es transversal hacia todos los cursos, podría generar una distorsión de sus efectos, por lo tanto, solo si todos los cursos tuvieron el mismo nivel de uso, podríamos comparar sus contribuciones al proceso de enseñanza y aprendizaje. No obstante, se debe tener presente la diferencia entre el potencial de uso y el uso real de la tecnología.

Por último, los docentes también declaran que, la capacidad de la institución educativa se vio muy afectada al momento de ofrecer actividades de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC. Las principales razones fueron: la falta de competencias TIC de los docentes, falta de estrategias didácticas de cómo integrar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, insuficiente ayuda pedagógica y técnica para los docentes y la falta de contenido pedagógico adecuado para la enseñanza implementando las TIC.

#### **2.4. Pregunta de investigación específica 4**

Con el objetivo de evaluar las relaciones diferenciadas entre las características del estudiante (género, nivel socioeconómico y/o ámbito geográfico) de instituciones educativas públicas de primaria y las TIC y su rendimiento académico en el periodo 2018, controlando por demanda y oferta educativa se encontraron los siguientes resultados.

Como se puede observar en la Tabla 14 (columnas 1 y 4), tanto para el rendimiento en matemáticas como comprensión lectora de los estudiantes, se pueden observar efectos no causales diferenciados del acceso a las TIC, siendo mayor en los estudiantes que estudian en instituciones educativas ubicadas en la zona rural. Además, se observa un efecto diferenciado del acceso a las TIC en las mujeres, y a su vez en el rendimiento en comprensión lectora. También se puede observar, un mayor efecto del acceso a las TIC en los estudiantes que pertenecen a los cuartiles de menores ingresos.

Además, se observa en columnas 2 y 5 (tabla 14), tanto para el rendimiento en matemáticas como comprensión lectora, efectos no causales diferenciados del uso de las TIC, siendo mayor en los estudiantes que estudian en instituciones educativas ubicadas en la zona rural. Además, se puede distinguir un efecto diferenciado del uso de las TIC en las mujeres, y un mayor efecto del uso de las TIC, en los estudiantes que pertenecen a los cuartiles de menores ingresos.

**Tabla 14. Regresión lineal múltiple respecto a las relaciones diferenciadas entre las características del estudiante de cuarto de primaria (género, nivel socio económico, ámbito geográfico y/o región natural) de instituciones educativas públicas, el acceso, uso y calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora**

Variables	Puntaje Rasch en la prueba de Matemáticas			Puntaje Rasch en la prueba de Comprensión Lectora		
	Acceso	Uso	Calidad de uso	Acceso	Uso	Calidad de uso
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
I.E. Acceso a TIC	0,023** (0,002)			0,025** (0,002)		
I.E. Uso de TIC		0,022** (0,002)			0,022** (0,002)	
I.E. Calidad de uso de TIC			0,048** (0,002)			0,051** (0,002)
Interacción TIC - Rural	0,027** (0,006)	0,028** (0,006)	0,002 (0,006)	0,024** (0,005)	0,025** (0,005)	-0,002 (0,006)
Interacción TIC - Mujer	0,013** (0,001)	0,012** (0,001)	-0,001 (0,001)	0,013** (0,001)	0,013** (0,001)	0,000 (0,001)
Interacción TIC - IDH 2	0,004 (0,002)	0,008** (0,002)	-0,017** (0,003)	0,008** (0,002)	0,007** (0,002)	-0,022** (0,003)
Interacción TIC - IDH 3	-0,003 (0,003)	-0,005** (0,002)	-0,034** (0,003)	-0,004 (0,003)	-0,008** (0,002)	-0,040** (0,003)
Interacción TIC - IDH 4	-0,024** (0,004)	-0,018** (0,002)	-0,046** (0,003)	-0,017** (0,004)	-0,022** (0,002)	-0,051** (0,003)
Mujer==1	-0,021** (0,001)	-0,021** (0,001)	-0,016** (0,001)	0,009** (0,001)	0,009** (0,001)	0,014** (0,001)
4 cuantiles of IDH = 2	0,007** (0,002)	0,007** (0,002)	0,016** (0,001)	0,019** (0,002)	0,022** (0,002)	0,031** (0,001)



Constante	5,748**	5,743**	5,741**	5,739**	5,736**	5,733**
	(0,016)	(0,016)	(0,016)	(0,016)	(0,016)	(0,016)
Observaciones	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466	365.466
R- cuadrado	0,132	0,132	0,132	0,150	0,150	0,150
Control Demanda Educativa	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Control Oferta Educativa	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Errores estándar en paréntesis

\*\*Significación estadística con  $\alpha = 0,05$

Fuente: Evaluación Censal de Estudiantes, 2018; Censo Educativo (MINEDU), 2018.Elaboración propia.

Por último, en la tabla 14 (columna 3 y 6), tanto para el rendimiento en matemáticas como comprensión lectora, no se observan efectos no causales significativos diferenciados de la calidad de uso de las TIC para los estudiantes que estudian en la zona rural. Sin embargo, en el rendimiento de matemática, se mantiene el signo esperado positivo. Además, no se observan efectos diferenciados de la calidad de uso de las TIC en las mujeres. También, se muestra un menor efecto de la calidad de uso de las TIC, en los estudiantes que pertenecen a los cuartiles de mayores ingresos.

Los resultados observados en la Tabla 14, están relacionados con los encontrados por Cueto (2004) quien señala que en base a estudios realizados en países en vías de desarrollo sugiere algunos grupos de factores vinculados al rendimiento escolar, los primeros asociados al estudiante, los segundos a la familia (nivel socioeconómico y capital cultural) y el tercero asociado al centro educativo (características del docente y tipo de centro educativo). A su vez Sunkel et al. (2013) como se citó en Arias y Cristia, (2014) sostiene que, los estudiantes de altos ingresos tienden a tener mayor acceso a computadoras conectadas a internet en la escuela, en comparación a los jóvenes de bajos ingresos.

Finalmente, en las entrevistas aplicadas a los funcionarios del MINEDU y de la DRE de Tacna, con respecto a la existencia de efectos diferenciados, relacionados a las TIC y el rendimiento académico, para el caso de género, refieren que, no creen que este pueda generar un efecto diferenciado para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, el contexto socio-cultural sí puede sesgar las oportunidades de acceso a la tecnología, si bien en los últimos años el tema de inclusión se ve cada vez más en los debates de la agenda pública y se están concretando esfuerzos a nivel de gobierno y del sector educación, aún como sociedad nos falta por recorrer. Además, refieren que, para garantizar el acceso a Aprendo en Casa, en el MINEDU se desplegaron diversos tipos de iniciativas, entre ellas, la sensibilización a las familias, sobre el uso de la radio para acceder al contenido de aprendo en casa, dado que una de las principales limitantes era el imaginario de los padres de familia, respecto a que la radio no te permite aprender. Por lo cual, sería importante generar estudios que permitan identificar los imaginarios respecto al uso de las TIC en contextos urbanos y contextos rurales, ya que ello definiría el tipo de impacto que podrían tener.

Con respecto a la ubicación de la institución educativa, el urbano con respecto al rural, refieren que depende del contexto. No dejando de lado la importancia de la relación que

hayan tenido los estudiantes con las TIC, en sus primeros años, lo cual a medida que van desarrollando habilidades, esta pueda generar una mayor contribución en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo, en ambos lugares las TIC, son un gran aliado. Si bien en términos generales existe una brecha tecnológica entre la zona urbana y rural, lo cual genera una desigualdad en términos de acceso a las oportunidades que ofrece el internet, esto sumado a otros factores de demanda (duros) y socioemocionales (blandos), también podría generar un sesgo en la contribución de las TIC en el rendimiento académico.

### **3. Argumentación final del problema**

En base a los resultados expuestos anteriormente y respondiendo a la pregunta de investigación general para determinar la relación entre las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria, en el periodo 2018, podemos determinar que existe una relación positiva entre las TIC y el rendimiento académico.

Sobre la relación entre la dimensión de acceso a las TIC y el rendimiento académico para matemática y comprensión lectora de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria podemos determinar que existe una relación positiva. Sin embargo, la magnitud de esta relación disminuye cuando controlamos por las variables de demanda y oferta educativa. Lo anterior nos muestra que si bien el acceso a las TIC tiene una relación positiva sobre el rendimiento académico también existen otros factores que influyen en esta relación y deben ser considerados en la formulación de políticas y programas de TIC en educación.

Sobre la relación entre la dimensión de uso de TIC y el rendimiento académico para matemática y comprensión lectora de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria podemos determinar que existe una relación positiva. De otro lado a la luz de los resultados de la investigación cualitativa es importante destacar que las principales razones por las cuales, los docentes no implementaron el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes, es porque no tenían suficientes horas de planeación de clase para integración de las TIC y porque requerían mayor capacitación el manejo de los dispositivos tecnológicos.

Sobre la relación entre la dimensión de calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico

para matemática y comprensión lectora de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria podemos determinar que existe una relación positiva. Además, se destaca que en la investigación cualitativa se obtuvo un consenso que las TIC requieren del acompañamiento de otras variables como la pedagogía, competencias digitales, integración curricular, entre otras. Lo cual nos lleva a concluir que la calidad de uso de las TIC requiere de otros factores asociados para su implementación en la escuela.

Sobre las relaciones diferenciadas entre las características del estudiante de cuarto de primaria de instituciones educativas públicas, el acceso, uso y calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en matemática y comprensión lectora podemos afirmar que existen relaciones diferenciadas en el acceso y uso de TIC. Las relaciones diferenciadas se dan en los estudiantes de instituciones educativas ubicadas en la zona rural, además se puede distinguir un efecto diferenciado en las mujeres, y un mayor efecto en los estudiantes que pertenecen a los cuartiles de menores ingresos.

Por último, la relación entre las TIC y el rendimiento académico es mayor cuando analizamos las dimensiones de acceso y uso de TIC. Sin embargo, cuando analizamos la dimensión de calidad de uso de las TIC encontramos que la relación tiene una menor incidencia sobre el rendimiento académico. Lo anterior refuerza el hecho de que la calidad del uso de las TIC depende de otros factores y por tanto la relación no se ha desarrollado consistentemente en las instituciones educativas públicas de primaria.

## **Capítulo V. Gestión de arreglos institucionales**

Luego de haber realizado un análisis reflexivo sobre la situación actual y los resultados de nuestra investigación sobre la relación entre el acceso, uso y calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas (I.E.E.) públicas de primaria en el periodo 2018, en este capítulo procedemos a plantear los arreglos institucionales que se derivan de nuestra investigación.

### **1. Introducción**

La educación, es uno de los pilares más importantes para el desarrollo de las naciones, sin embargo, como ya lo hemos visto en la presente investigación, en nuestro país los rendimientos académicos de los estudiantes no solo son bajos comparados con otros países de la región, sino también bastante desiguales entre áreas y regiones. A su vez, en el actual contexto de pandemia mundial, la continuidad del servicio educativo se ha visto interrumpida por la falta de una serie de factores, entre los cuales destacan el equipamiento TIC. Ante esta problemática, desde el MINEDU se han desarrollado iniciativas, asociadas a garantizar el servicio educativo, sin embargo, debido a la alta demanda de estos recursos por parte de las instituciones educativas y al reducido presupuesto que tiene el sector educación para satisfacer estas necesidades TIC, es necesario priorizar las intervenciones.

Es así, que con el objetivo de poder integrar de manera efectiva las TIC en la educación peruana, se propone la evaluación multicriterio “Proceso Analítico Jerárquico (AHP, por sus siglas en inglés)” como un método alternativo a los modelos de priorización que se usan de manera tradicional. Este método tiene como una de sus fortalezas un sólido fundamento matemático que se utiliza para justificar el nivel de prioridad.

Es importante destacar también, que la herramienta propuesta, se construyó considerando de manera estratégica, un panel de expertos de las áreas competentes del MINEDU vinculadas a la educación primaria, quienes contribuyeron en la identificación de criterios, y la valoración comparativa de esto, para la aplicación de la metodología.

Finalmente, el objetivo general que persigue la propuesta asociada a la gestión de arreglo institucional es desarrollar la metodología de evaluación multicriterio “Proceso Analítico Jerárquico (AHP)” para priorizar intervenciones asociadas a TIC en las instituciones educativas públicas del nivel primaria.

Entre los objetivos específicos que persigue la propuesta asociada a la gestión de arreglo institucional se encuentran:

- Definir el objetivo principal de las TIC en la educación para el proceso de toma de decisiones y priorización de intervenciones.
- Definir y clasificar a las intervenciones asociadas a las TIC para las II.EE de gestión pública del nivel primaria para un proceso de priorización en etapa de planificación.
- Identificar los criterios e indicadores para la priorización de intervenciones con TIC en las instituciones educativas públicas del nivel primaria de acuerdo con la revisión documentaria y las recomendaciones de los actores competentes.
- Calcular el nivel de importancia de los criterios de priorización de las intervenciones TIC para las instituciones educativas públicas del nivel primaria, en base a la metodología AHP de evaluación multicriterio.
- Desarrollar un modelo jerárquico para la priorización de intervenciones TIC en las instituciones educativas públicas del nivel primaria.
- Proponer un orden de prioridad o establecer un ranking en base a la metodología de evaluación multicriterio AHP para las intervenciones con TIC en instituciones educativas públicas de primaria.
- Desarrollar una propuesta de criterio de inversión en el marco del Invierte.pe, con la metodología de evaluación multicriterio “Proceso Analítico Jerárquico (AHP)”, para la priorización de inversiones asociadas a las TIC en la educación primaria.

## **2. Antecedentes**

En la Tabla 15, daremos a conocer los antecedentes más importantes asociados a la aplicación de las metodologías de priorización de intervenciones TIC en el Perú, que se desarrollaron en beneficio de las II.EE públicas del nivel primario.

**Tabla 15. Antecedentes asociados a los criterios de priorización de intervenciones TIC en I.I.EE públicas de nivel primaria.**

Año	Nombre del Plan /Programa / Proyecto o norma	Metodología de Priorización	Criterios de Priorización
2002	Proyecto Huascarán (MINEDU, 2001) (MINEDU, 2003b)	Orden de prelación <sup>11</sup> MINEDU y filtro de 5 criterios	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación de I.I.EE de gestión pública ubicada en la zona rural o urbana marginal.</li> <li>2. Identificación de las I.I.EE con infraestructura adecuada, en buenas condiciones, cerco perimétrico y energía eléctrica.</li> <li>3. Identificación de I.I.EE con Aulas de Innovación Pedagógica disponibles y seguras.</li> <li>4. Identificación de I.I.EE que no fueron atendidas en ese periodo.</li> <li>5. Ordenamiento interno de acuerdo al número de estudiantes por I.I.EE.</li> </ol>
2007	Proyecto One Laptop per Child (OLPC). (MINEDU, 2012a)	Orden de prelación y filtro	<p>Priorizar a estudiantes con desigualdades socioeconómicas, tomando en cuenta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. I.I.EE unidocentes de las zonas rurales y de frontera,</li> <li>2. I.I.EE ubicados en distritos con altos niveles de pobreza</li> <li>3. Estudiantes de primaria.</li> </ol>
2016	Criterios de Priorización de Proyectos de Inversión Pública en Infraestructura Educativa para la Transferencias de Partidas a favor de los Gobiernos Regionales y Locales. (MINEDU, 2016d)	Orden de prelación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PIP con convenio y en etapa de ejecución de obra.</li> <li>2. PIP con convenio y con expedientes técnico culminado y aprobado.</li> <li>3. PIP con convenio y viables, que no cuenten con expediente técnico.</li> <li>4. PIP sin convenio y con expediente técnico culminado</li> <li>5. PIP sin convenio y con declaratoria de viabilidad.</li> </ol> <p>Adicionalmente a los criterios 4 y 5 se aplicaron subcriterios de ubicación (zonas rurales, zona</p>

<sup>11</sup> Teniendo en consideración lo establecido en el párrafo 15.2 del artículo 15 de la Directiva General del Invierte, para efectos de la presente investigación, el orden de prelación significa que tomando en cuenta los recursos existentes, primero se prioriza las intervenciones asociadas al primer criterio, para luego pasar al segundo criterio y así sucesivamente hasta el último criterio.

<b>Año</b>	<b>Nombre del Plan /Programa / Proyecto o norma</b>	<b>Metodología de Priorización</b>	<b>Criterios de Priorización</b>
			frontera), estado de la infraestructura y naturaleza de la intervención (ampliación y mejoramiento).
2016	Brechas Identificadas y Criterios para la Priorización de Inversiones a ser aplicadas en la Elaboración del Programa Multianual de Inversiones 2018-2020 del Sector Educación. (MINEDU, 2017a)	Orden de prelación	1. Criterios de orden de prelación normativo <sup>12</sup> asociados a la fase del ciclo de inversión 2. Criterios del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025, las cuales se aplican internamente de acuerdo al criterio anterior. (criterios de riesgo, eficiencia y equidad).
2017	Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (PNIE). MINEDU (2017b)	Orden de prelación aplicados a los 5 grupo de prioridad, desarrollados de acuerdo a los criterios.	1. Criterio de riesgo, el cual se encuentra en función a la zona sísmica, el sistema estructural, antigüedad de la edificación y ejecutora de la obra. 2. Criterio de eficiencia, el cual busca priorizar a la intervención que genere el mayor número de beneficiarios en comparación a otras intervenciones que tienen el mismo costo de inversión. 3. Criterio de equidad, el cual busca beneficiar a los locales educativos que se encuentren ubicados en zonas de pobreza, VRAEM, Huallaga y frontera.
2020	Decreto Supremo que aprueba los criterios para la focalización de las personas beneficiarias en el	Orden de prelación de acuerdo a 2 indicadores (brecha digital y costo de	1. Ordenamiento de las II.EE en orden descendente (de mayor a menor) de la brecha digital. 2. Ordenamiento ascendente (de menor a mayor) del costo por II.EE, siendo este último el criterio que actúa como criterio de desempate.

<sup>12</sup> Se priorizan las inversiones de acuerdo al siguiente orden, Inversiones por liquidar o pendientes de liquidación, inversiones en funcionamiento para asegurar la previsión correspondiente para la operación y mantenimiento, inversiones en ejecución que culminen el año fiscal siguiente, inversiones en ejecución que culminen en los años posteriores, inversiones sin ejecución pero con expediente o estudio definitivo, inversiones sin ejecución pero con estudio de pre inversión viable, inversiones en preparación incluyendo aquellos en formulación e idea de proyecto

<b>Año</b>	<b>Nombre del Plan /Programa / Proyecto o norma</b>	<b>Metodología de Priorización</b>	<b>Criterios de Priorización</b>
	marco del DL N° 1465, que establece medidas para garantizar la continuidad del servicio educativo en el marco de las acciones preventivas del Gobierno ante el riesgo de propagación del COVID-19. (MINEDU, 2020c)	los servicios informáticos <sup>13</sup> ).	
2021	Criterios de priorización de inversiones del Sector Educación para la PMI 2022-2024. (MINEDU, 2021b)	Evaluación Multicriterio en base a juicio de expertos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criterio de Cierre de Brecha.</li> <li>2. Criterio de Alineamiento al Planeamiento Estratégico.</li> <li>3. Criterios del Enfoque del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para la revisión detallada de los antecedentes presentados en el cuadro anterior, se recomienda revisar el Anexo 7.

Finalmente, con los antecedentes presentados en los párrafos anteriores, se puede constatar que a la fecha no se ha diseñado e implementado una metodología de evaluación multicriterio técnicamente más rigurosa, como es el caso de la Evaluación Multicriterio AHP, el cual tiene un sólido fundamento matemático para contribuir a la priorización de intervenciones en las II.EE públicas en el nivel primaria, así como pruebas de consistencia que garantizan que los juicios emitidos por los expertos son opiniones informadas y coherentes.

<sup>13</sup> De acuerdo al Informe 001-2020-MINEDU/SPE-OSEE-UE-AICIE-LFMTR-DEGL-GCCU, la brecha digital se calcula como la división entre el número de estudiantes en el servicio educativo que no cuenta con PC ni internet en sus hogares, entre el total de estudiantes beneficiarios de tabletas en el mismo servicio educativo, mientras que para el costo de los servicios informáticos se tomó en cuenta el costo unitario de estos dispositivos y los datos del número de estudiantes y docentes beneficiarios. (MINEDU, 2020d).

### **3. Alcances**

- La metodología AHP de evaluación multicriterio se aplica a las instituciones educativas públicas del nivel primaria de acuerdo con la disponibilidad de la información.
- La metodología AHP de evaluación multicriterio se aplica a las instituciones educativas públicas del nivel primaria que se encuentran dentro del territorio peruano a excepción de los anexos, debido a que estos tienen un origen temporal y características diferentes.
- Las 16 intervenciones definidas para la aplicación de la evaluación multicriterio AHP por grupos de intervención, solo son aplicables para la etapa de planificación, mas no para una etapa de programación, ya que esta última se rige por los criterios de priorización del sector en el marco del Invierte.pe.
- El desarrollo de la actualización del índice de evaluación multicriterio se debe realizar de manera anual, debido a la frecuencia de actualización de las fuentes de información más relevantes.
- Las unidades orgánicas del MINEDU, con las competencias necesarias para realizar la aplicación de la presente metodología propuesta en esta investigación es la Dirección de Planificación de Inversiones perteneciente al Viceministerio de Gestión Institucional y la Unidad de Programación e Inversiones perteneciente a la Secretaria de Planificación Estratégica. Así mismo se recomienda que el perfil profesional que implementará la metodología sea un economista con conocimiento en inversión pública y el manejo de bases de datos.

### **4. Metodología de evaluación multicriterio, Proceso Analítico Jerárquico (AHP)**

De acuerdo a la investigación denominada “Un Modelo para Apoyar la Gestión de Proyectos de Inversión en Infraestructura Escolar”, desarrollada en el 2014, la evaluación multicriterio AHP, es un método que consiste en la descomposición de estructuras complejas en componentes o criterios, que luego son ordenadas en una estructura jerárquica, la cual visibiliza el nivel de importancia de cada componente (Arancibia et al., 2014).

De acuerdo con el “Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos” de Juan Francisco Pacheco y Eduardo Contreras, el método AHP, posee 3 principios rectores (Pacheco y Contreras, 2008):

- Construcción de jerarquías
- Establecimiento de prioridades

- Consistencia lógica

Para mayor información sobre la definición de la evaluación multicriterio AHP y sobre el desarrollo de estos principios, se recomienda revisar el Anexo 8.

## **5. Aplicación de la evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC**

### **5.1. Definición y clasificación de las intervenciones TIC**

Las intervenciones que se pretenden definir, clasificar y posteriormente priorizar en el presente trabajo, tiene el objetivo de dotar al Aula de Innovación Pedagógica <sup>14</sup>(AIP) de las instituciones educativas públicas de primaria, todo el equipamiento, mobiliario (activos tangibles), así como el desarrollo de capacidades (activos intangibles), entre otros factores productivos, necesarios para el desarrollo óptimo de las actividades de enseñanza aprendizaje, los cuales tendrán un impacto en las competencias que los alumnos necesitan desarrollar, realizándose esta transmisión, a través de las TIC.

En ese sentido, considerando los estándares de calidad<sup>15</sup> del sector educación, el diagnósticos de las II.EE (fuentes secundarias), la normativa<sup>16</sup> del sistema de inversión pública Invierte.pe, el cual representa el sistema administrativo que orienta el tipo de gasto que se debe realizar en las intervenciones del sector público (gasto de inversión o gasto corriente), para efectos de un futuro proceso de priorización de intervenciones, se definen y clasifican las intervenciones asociadas a las TIC de acuerdo a la Tabla 16.

---

<sup>14</sup> Es el ambiente multifuncional donde se desarrollan actividades que requieren de recursos TIC especializados, este no debe ser entendido como un aula de computación, sino más bien como un escenario de integración educativa de los recursos TIC.

<sup>15</sup> “Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa” (MINEDU, 2018c), “Criterio de diseño para locales educativos de primaria y secundaria” (MINEDU, 2019c).

<sup>16</sup> “Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión” (MEF, 2019a), “Lineamientos para la identificación y registro de las inversiones de optimización, de ampliación marginal, de rehabilitación y de reposición – IOARR” (MEF, 2019b), Notas Técnicas sobre las Unidades Productoras que brindan los Servicios de Educación Inicial, Primaria y Secundaria (MINEDU, 2020e-f-g-h).

**Tabla 16. Definición y clasificación de intervenciones asociadas a TIC para las IIEE de gestión pública de nivel primaria**

Tipología de Intervención	Grupo (a)	Subgrupo (b)	Componentes de la intervención TIC (h)						Estado de los servicios básicos asociados al AIP de la IIEE	
			Factores productivos intangibles (c)	Mobiliario (d)	Equipo			¿La IIEE cuenta con servicio de internet?	¿La IIEE cuenta con servicio de electricidad?	
					Equipo 1 (e)	Equipo 2 (f)	Equipo 3 (g)			
1	1	1	Sí	Sí	No	No	No	Sí	Sí	
2	1	2	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	
3	1	3	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	
4	2	1	Sí	No	No	Sí	Sí	No	No	
5	2	2	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	No	
6	2	3	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No	No	
7	2	4	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	
8	3	1	Sí	No	No	No	Sí	Sí	No	
9	3	2	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	
10	3	3	Sí	No	Sí	No	Sí	Sí	No	
11	3	4	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No	
12	4	1	Sí	No	No	Sí	No	No	Sí	
13	4	2	Sí	Sí	No	Sí	No	No	Sí	
14	4	3	Sí	No	Sí	Sí	No	No	Sí	
15	4	4	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	
16	1	4	Sí	No	No	No	No	Sí	Sí	

**Notas:**

(a) **Grupo:** Se define en función al estado de los servicios básicos

(b) **Subgrupo:** Se define en función a las necesidades de factores productivos que requieren las IIEE

(c) **Factores productivos intangibles:** son aquellos factores productivos cuya naturaleza es inmaterial y que para efectos de la intervención se encuentran definidos por capacidad humana<sup>17</sup> y el activo digital<sup>18</sup>.

(d) **Mobiliario:** es el mobiliario usado por los estudiantes y docentes dentro del aula de innovación pedagógica

(e) **Equipo 1:** Se encuentra representado por el equipamiento tecnológico que requiere el aula de innovación pedagógica como computadora, impresora, proyector de techo, etc.

(f) **Equipo 2:** Se encuentra representado por un servidor local de intranet que cumplirá la función de gestor de contenidos en las escuelas donde no hay cobertura de internet de buena calidad (redes 3G en adelante).

(g) **Equipo 3:** Se encuentra representado por un panel solar que cumplirá la función de abastecimiento de energía eléctrica para la escuela dado la ausencia de luz en la zona.

(h) **Componentes de la intervención TIC:** son aquellos factores productivos que son necesarios para el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje que se realizan en las aulas de innovación pedagógica.

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Estas 16 tipologías de intervención, se identificaron y cuantificaron tomando en cuenta, la suma de las intervenciones producto de la combinación<sup>19</sup> de cinco elementos, más la suma de una

<sup>17</sup> De acuerdo a la Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión (MEF, 2019a), se define como conjunto de capacidades físicas y mentales que poseen los servidores públicos y/o la población beneficiaria del proyecto. En el marco de un proyecto de inversión se refiere a la formación de conocimientos y habilidades de los usuarios o de los que operan el servicio y que deben estar vinculado al logro del objetivo central de un proyecto de inversión.

<sup>18</sup> Recursos en formato digital que se puede utilizar para utilizar procesar, almacenar y distribuir información digital y que tiene un valor potencial o real para una organización. Incluye activos de software, activos de contenido de información digital, bases de datos como catastros, entre otros.

<sup>19</sup> Una combinación de un conjunto de elementos es una selección de dichos elementos sin tener en cuenta el orden.



a aplicar la evaluación multicriterio AHP como un segundo paso.

## **5.2. Definición del grupo de expertos**

Con el objetivo de que el instrumento pueda cumplir con todas las necesidades de parte del sector público en relación con las intervenciones asociadas a las TIC en la educación, se ha identificado y entrevistado a especialistas de las unidades orgánicas competentes del MINEDU, los cuales se mencionan a continuación:

- Dirección de Innovación Tecnológica en Educación – MINEDU.
- Unidad Formuladora – MINEDU.
- Unidad de Programación e Inversiones – MINEDU.
- Dirección de Educación Primaria – MINEDU.
- Dirección de Planificación de Inversiones – MINEDU.

Con esta lista de expertos, logramos obtener la opinión de todos los actores involucrados asociados al diseño de las intervenciones TIC y que no tienen conflictos de intereses al emitir opinión.

## **5.3. Definición del objetivo principal vinculado al proceso de decisión**

Dado que a abril de 2021 el MINEDU no cuenta con un foco u objetivo principal asociado al rol que debe cumplir las TIC en la educación, dentro de una política, plan o programa vigente de manera puntual, se definió y conceptualizó en conjunto con el grupo de expertos, el siguiente objetivo principal, que deben tener las TIC en la educación, para efectos del presente trabajo.

**“Integrar de manera efectiva las TIC a nivel nacional al proceso de enseñanza aprendizaje, para que a través de esta herramienta se desarrollen las competencias y habilidades en los estudiantes de II.EE públicas del nivel primaria.”**

Con la definición de este objetivo, se podrá realizar la identificación de los criterios y subcriterios de priorización de las intervenciones TIC.

#### **5.4. Identificación de los criterios, subcriterios e indicadores asociados al objetivo principal**

La identificación de los criterios, subcriterios e indicadores, son el resultado de las entrevistas con los expertos, de la revisión documentaria, así como de la observación sobre las necesidades de los estudiantes y docentes para el cumplimiento del objetivo definido en la sección anterior. A continuación, se procede a identificar a los criterios, subcriterios e indicadores, clasificados de acuerdo a las dimensiones del desempeño<sup>23</sup>, utilizado para priorización de políticas<sup>24</sup>, programas, etc.

##### **5.4.1. Modelo Jerárquico**

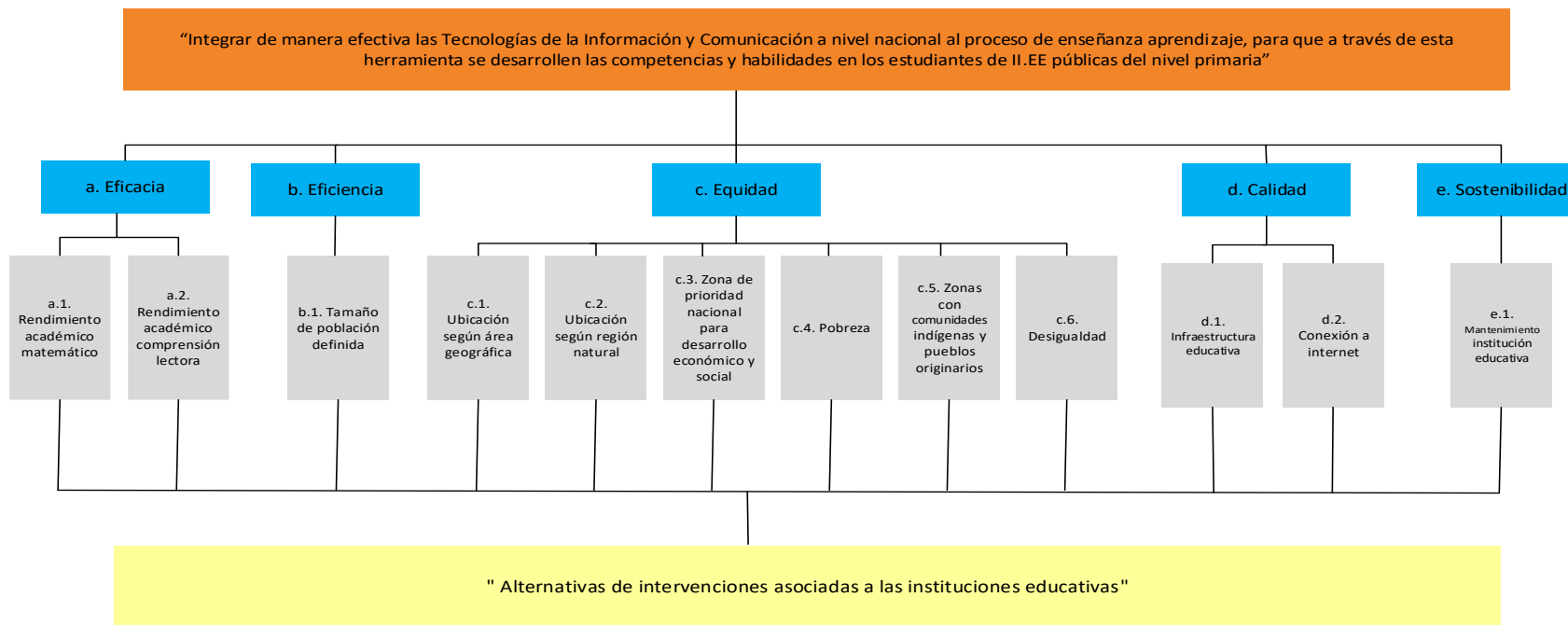
En función a los criterios, subcriterios y alternativas definidos y validados por el grupo de expertos para el ordenamiento de la racionalidad de los procesos, se desarrolló el siguiente modelo jerárquico:

---

<sup>23</sup> De acuerdo al documento denominado “Indicadores de desempeño en el sector público” (Bonney y Armijo, 2005), esta forma de agrupar a los indicadores está orientada al objetivo de mejoramiento de la gestión y la toma de decisiones.

<sup>24</sup> De acuerdo al documento denominado Eficiencia, Eficacia, Equidad y Sostenibilidad: Que Queremos Decir” (Mokate, 1999), los criterios de eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad, entre otros, representan pautas y normas para el análisis y formación de políticas y programas.

**Grafico 6. Esquema Jerárquico**



■ Objetivo  
■ Criterio  
■ Subcriterio

Fuete. Elaboración propia, 2021.

#### **5.4.2. Identificación de los criterios**

##### **a. Criterios de eficacia**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones teniendo en cuenta el grado de cumplimiento de los objetivos planteados o metas establecidas por la intervención. Este criterio a su vez cuenta con dos subcriterios, tal como se muestra en el esquema jerárquico.

##### **b. Criterios de eficiencia**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones teniendo en cuenta la productividad de los recursos utilizados, es decir la producción física de un bien o servicios y los insumos que se utilizan para alcanzar ese nivel de producción. Este criterio a su vez cuenta con un subcriterio, tal como se muestra en el esquema jerárquico.

##### **c. Criterios de equidad**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones teniendo en cuenta ciertos valores sociales, como la igualdad, el cumplimiento de derechos y la justicia. Este criterio a su vez cuenta con seis subcriterios, tal como se muestra en el esquema jerárquico.

##### **d. Criterios de calidad**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones teniendo en cuenta la capacidad que tiene las instituciones para responder de forma adecuada, rápida y directa a las necesidades de los usuarios. Este criterio a su vez cuenta con dos subcriterios, tal como se muestra en el esquema jerárquico.

##### **e. Criterios de sostenibilidad**

Estos criterios tienen el objetivo de priorizar las intervenciones teniendo en cuenta la capacidad para producir el servicio previsto, de manera ininterrumpida a lo largo de la vida útil de la intervención. Este criterio a su vez cuenta con un subcriterio, tal como se muestra en el esquema jerárquico.

### 5.4.3. Identificación de los subcriterios e indicadores

A continuación, en la tabla 17, se podrá identificar los subcriterios e indicadores con sus respectivos códigos, que se utilizaron para la aplicación de la evaluación multicriterio AHP.

**Tabla 17. Identificación de subcriterios e indicadores**

Código del criterio	Criterios	Código del subcriterio	Subcriterio	Código del indicador	Indicador
a	Eficacia	a.1	Rendimiento académico en matemáticas	a.1.1	Medida promedio en matemática
	Eficacia	a.2	Rendimiento académico en Comprensión lectora	a.1.2	Medida promedio en comprensión lectora
b	Eficiencia	b.1	Tamaño de la población beneficiada	b.1.1	Número de alumnos matriculados por intervención TIC
c	Equidad	c.1	Área geográfica	c.1.1	Ubicación de las IIEE según área geográfica
	Equidad	c.2	Región geográfica (costa, sierra, selva)	c.2.1	Ubicación de las IIEE según región natural
	Equidad	c.3	Zona VRAEM Huallaga y frontera	c.3.1	Ubicación de la IIEE según Zona VRAEM, Zona Huallaga, frontera.
	Equidad	c.4	Zonas en condición de Pobreza	c.4.1	Tasa de pobreza distrital
	Equidad	c.5	Zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios	c.5.1	Forma de atención para la Educación Intercultural Bilingüe en las IIEE
	Equidad	c.6	Zonas con Desigualdad	c.6.1	Índice de Desarrollo Humano por distrito
d	Calidad	d.1	Estado de la infraestructura educativa	d.1.1	Ratio de demolición del local educativo.

Código del criterio	Criterios	Código del subcriterio	Subcriterio	Código del indicador	Indicador
	Calidad	d.2	Calidad de las conexiones de internet	d.2.1	Calidad de cobertura del internet Fijo en las IIEE
e	Sostenibilidad	e.1	Mantenimiento de las IIEE	e.1.1	Gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Para mayor detalle sobre la descripción de los subcriterios e indicadores identificados en la tabla de la parte superior se recomienda revisar el Anexo 9.

### 5.5. Fuentes de información

Las fuentes de información que se utilizaron por cada indicador, identificado en la sección anterior para el desarrollo del cálculo del índice de evaluación multicriterio de cada intervención se muestran en la Tabla 18.

**Tabla 18. Fuentes de información por indicador**

Nº	Criterios	Subcriterio	Indicador	Fuente de información	Frecuencia de actualización	Entidad /Unidad orgánica responsable
1	Eficacia	Rendimiento académico en matemáticas	Medida promedio en matemática	Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018. Cuarto grado de primaria	Anual	MINEDU – Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes
2	Eficacia	Rendimiento académico en Comprensión lectora	Medida promedio en comprensión lectora	Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018. Cuarto grado de primaria	Anual	MINEDU – Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes
3	Eficiencia	Tamaño de la población beneficiada	Número de alumnos matriculados por intervención TIC	Padrón de Instituciones Educativas al 26 -02 -21	Semanal	MINEDU – Unidad de Estadística
4	Equidad	Área geográfica	Ubicación de las IIEE según área geográfica	Padrón de Instituciones Educativas al 26 -02 -21	Semanal	MINEDU – Unidad de Estadística
5	Equidad	Región geográfica (costa, sierra, selva)	Ubicación de las IIEE según región natural	Padrón del Censo Educativo 2020	Semanal	MINEDU – Unidad de Estadística

N°	Criterios	Subcriterio	Indicador	Fuente de información	Frecuencia de actualización	Entidad /Unidad orgánica responsable
6	Equidad	Zona VRAEM Huallaga y frontera	Ubicación de la II.EE según Zona VRAEM, Zona Huallaga, frontera.	Base de Datos de Monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 – Periodo 2020	Anual	MINEDU – Dirección de Planificación de Inversiones
7	Equidad	Zonas en condición de Pobreza	Tasa de pobreza distrital	Base de Datos de Monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 – Periodo 2020	Anual	MINEDU – Dirección de Planificación de Inversiones
8	Equidad	Zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios	Forma de atención para la Educación Intercultural Bilingüe en las IIEE	Registro Nacional de Instituciones Educativas que brindan el servicio de Educación Intercultural Bilingüe 2020	Anual	MINEDU – Dirección de Educación Intercultural Bilingüe
9	Equidad	Zonas con Desigualdad	Índice de Desarrollo Humano por distrito	Censo de Población y Vivienda 2017, ENAHO 2019 - Índice de Desarrollo Humano distrital - INEI	Decenal aproximadamente	PNUD – Unidad de Informe sobre Desarrollo Humano
10	Calidad	Estado de la infraestructura educativa	Ratio de demolición del local educativo.	Base de Datos de Monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 – Periodo 2020	Anual	MINEDU – Dirección de Planificación de Inversiones
11	Calidad	Calidad de las conexiones de internet	Calidad de cobertura del internet Fijo en las IIEE	Base de datos de cierre de brecha digital – Periodo 2020	Anual	MINEDU – Unidad de Estadística
12	Sostenibilidad	Mantenimiento de las IIEE	Gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos	Lista de Locales Educativos Beneficiarios del Programa de Mantenimiento de Locales Educativos para el año 2021	Anual	MINEDU – Unidad Gerencial de Mantenimiento - PRONIED

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Respecto al análisis de los indicadores, el desarrollar sus intervalos para la homologación numérica, así como la asignación de sus respectivos puntajes se puede observar a detalle en el Anexo 10.

## **5.6. Cálculo de ponderadores**

### **5.6.1. Cálculo de ponderadores locales**

Con el objetivo de calcular las ponderaciones o niveles de importancia que tienen un criterio o subcriterio respecto a otro de su mismo nivel, se realizó a los expertos la siguiente pregunta:

¿Qué tanto más importante es el criterio “A” que el criterio “B” al momento de priorizar intervenciones para la integración de las TIC en la educación?

A continuación, se presenta la matriz de comparación, cuyos elementos son el resultado del promedio geométrico de los juicios individuales de los 5 expertos del MINEDU entrevistados, esto de acuerdo a la metodología propuesta por Saaty<sup>25</sup> (Pacheco y Contreras, 2008), cuando las entrevistas no se realizan juntas o de manera simultánea. Así mismo, también se presentará los resultados de la prueba de consistencia, el cual nos garantiza que los juicios ingresados por parte del grupo de expertos son opiniones informadas y coherentes.

#### **5.6.1.1. Ponderadores locales a nivel de criterios**

En la Tabla 19, se presenta la matriz de comparación de los criterios, que se identificaron teniendo en cuenta las dimensiones de desempeño, tales como la eficacia, eficiencia, equidad, calidad y sostenibilidad.

---

<sup>25</sup> Página 51 del Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos.

**Tabla 19. Matriz de comparaciones de criterios**

Criterios	Eficacia	Eficiencia	Equidad	Calidad	Sostenibilidad
<b>Eficacia</b>	1	0,581810759	0,560977573	0,734849907	0,902880451
<b>Eficiencia</b>	1,718771928	1	0,698827119	0,979148362	0,757858283
<b>Equidad</b>	1,782602458	1,430969081	1	1,64375183	1,148698355
<b>Calidad</b>	1,360822108	1,021295688	0,608364342	1	0,870550563
<b>Sostenibilidad</b>	1,107566343	1,319507911	0,870550563	1,148698355	1

Fuente: Elaboración propia - Opinión de expertos, 2021.

RC = 0,96% < 10%

Vector propio = (14,57%; 19,20%; 26,69%; 18,33%; 21,21%)

Dado que la relación de consistencia (RC) es menor al 10%, esto significa que las opiniones fueron informadas y coherentes, teniendo como pesos o ponderaciones para los criterios de eficacia, eficiencia, equidad, calidad, sostenibilidad los valores de 14,57%, 19,20%, 26,69%, 18,33% y 21,21% respectivamente.

#### 5.6.1.2. Ponderadores locales a nivel de subcriterios

En la Tabla 20, se presenta la matriz de comparación de los subcriterios que se encuentran dentro de un mismo criterio.

**Tabla 20. Matriz de comparación del subcriterio de equidad**

Subcriterios de equidad	Área geográfica rural /urbano)	Región geográfica (costa-sierra -selva)	Zona VRAEM y Huallaga y frontera	Zonas en condición de pobreza	Zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios	Zonas con desigualdad
Área geográfica	1	0,88908954	3,72791927	1,21672868	3,10369115	2,04767251
Región geográfica (costa-sierra-selva)	1,12474611	1	1,43096908	0,80274156	2,60517108	1,31950791

Subcriterios de equidad	Área geográfica rural /urbano)	Región geográfica (costa-sierra -selva)	Zona VRAEM y Huallaga y frontera	Zonas en condición de pobreza	Zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios	Zonas con desigualdad
Zona VRAEM Huallaga y frontera	0,26824615	0,69882712	1	0,4162766	0,87055056	0,75785828
Zonas en condición de pobreza	0,82187591	1,24573094	2,40224887	1	1,97435049	1,21672868
Zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios	0,32219701	0,38385195	1,14869835	0,50649568	1	1
Zonas con desigualdad	0,48835934	0,75785828	1,31950791	0,82187591	1	1

Fuente: Elaboración propia, 2021

Nota: Esta tabla se elaboró de acuerdo a la opinión de expertos, considerados para el estudio.

RC = 2,04% < 10%

Vector propio = (26,56%; 20,09%; 9,51%; 20,58%; 9,98%; 13,28%)

Dado que la relación de consistencia (RC) es menor al 10%, esto significa que las opiniones fueron informadas y coherentes, teniendo como pesos o ponderaciones para los subcriterios de área geográfica, región geográfica, zona VRAEM Huallaga y frontera, zona en condición de pobreza, zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios, zonas con desigualdad los valores de 26,56%, 20,09%, 9,51%, 20,58%, 9,98% y 13,28% respectivamente.

**Tabla 21. Matriz de comparación del subcriterio de calidad**

Subcriterios de calidad	Estado de la infraestructura	Calidad de las conexiones de internet
Estado de la infraestructura	1	2,930156052
Calidad de las conexiones de internet	0,341278752	1

Fuente: Elaboración propia, 2021

Nota: Esta tabla se elaboró de acuerdo a la opinión de expertos, considerados para el estudio.

RC = 0% < 10%

Vector propio = (74,56%, 25,44%)

Dado que la relación de consistencia (RC) es menor al 10%, esto significa que las

opiniones fueron informadas y coherentes, teniendo como pesos o ponderaciones para los subcriterios de estado de la infraestructura y calidad de las conexiones de internet, los valores de 74,56% y 25,44% respectivamente.

Por otro lado, para el cálculo de los ponderadores asociados a los subcriterios del criterio de eficacia, dado que estos tienen la misma naturaleza, se determinó por medio del juicio de los expertos de que estos deberían tener los mismos valores, teniendo como resultados de que el ponderador local tanto para el subcriterio asociado al rendimiento académico en matemáticas y el subcriterio asociado al rendimiento académico en comprensión lectora tengan un valor de 7,29% cada uno.

Finalmente, para mayor detalle sobre el cálculo de los ponderadores locales asociados a los criterios y subcriterios a partir de la matriz de comparaciones, se recomienda revisar el Anexo 11.

### **5.6.2. Cálculo de ponderadores globales**

Una vez calculado los ponderadores locales, se debe realizar la siguiente operación para estimar los ponderadores globales:

$$\text{Ponderador global} = (\text{Ponderador local}) \times (\text{ponderador del elemento que lo contiene})$$

Mediante la fórmula anterior, en la Tabla 22 se procede a realizar el cálculo de los ponderadores globales, el cual representan el nivel de importancia que tiene el criterio o subcriterio sobre todo el objetivo de la priorización.

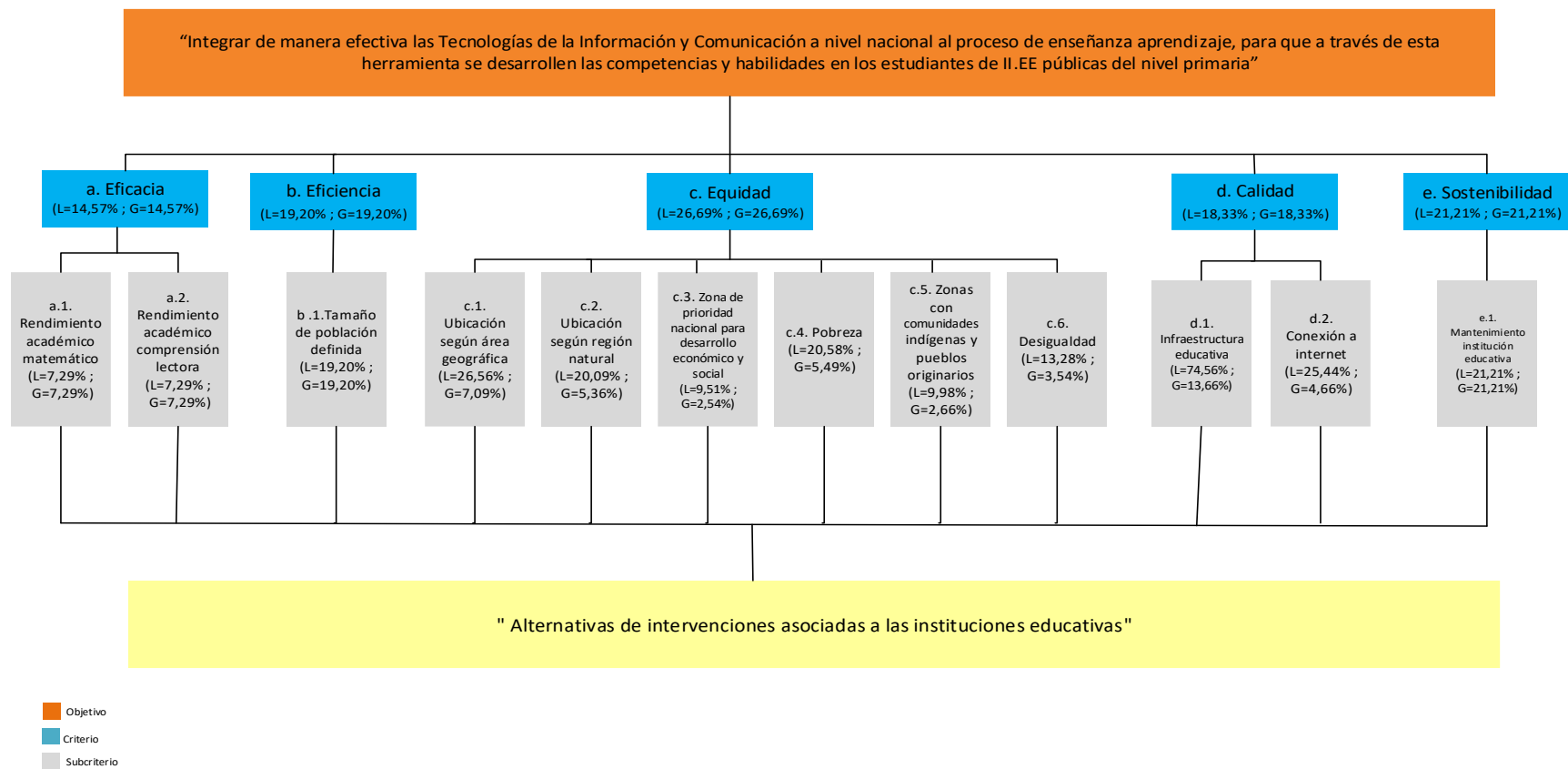
**Tabla 22. Cálculo de ponderadores globales**

Nº	Criterios	Subcriterios	Ponderador Local (L)	Ponderador del elemento que lo contiene	Ponderador Global (G)	%
1	Eficacia	Rendimiento académico en matemáticas	0,0729	1	0,0729	7,29%
2	Eficacia	Rendimiento académico en Comprensión lectora	0,0729	1	0,0729	7,29%
3	Eficiencia	Tamaño de la población beneficiada	0,1920	1	0,1920	19,20%
4	Equidad	Área geográfica	0,2656	0,2669	0,0709	7,09%
5	Equidad	Región geográfica (costa, sierra, selva)	0,2009	0,2669	0,0536	5,36%
6	Equidad	Zona VRAEM Huallaga y frontera	0,0951	0,2669	0,0254	2,54%
7	Equidad	Zonas en condición de Pobreza	0,2058	0,2669	0,0549	5,49%
8	Equidad	Zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios	0,0998	0,2669	0,0266	2,66%
9	Equidad	Zonas con Desigualdad	0,1328	0,2669	0,0354	3,54%
10	Calidad	Estado de la infraestructura educativa	0,7456	0,1833	0,1366	13,66%
11	Calidad	Calidad de las conexiones de internet	0,2544	0,1833	0,0466	4,66%
12	Sostenibilidad	Mantenimiento de las IIEE	0,2121	1	0,2121	21,21%

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Mediante el Gráfico 7, se resume los valores de las ponderadores locales y globales asociados a los diferentes criterios y subcriterios del modelo de priorización.

**Gráfico 7. Modelo jerárquico con las ponderaciones locales y globales**



Fuente: Elaboración propia, 2021.

## 5.7. Cálculo del índice de la evaluación multicriterio

Una vez calculado el valor de los ponderadores globales asociados a los subcriterios, se procede a calcular mediante la siguiente fórmula, el índice para cada intervención, ya que por medio de este se realizará la determinación del ranking de instituciones educativas públicas de nivel primaria.

$$P_j = 7,29\%(I_1) + 7,29\%(I_2) + 19,20\%(I_3) + 7,09\%(I_4) \\ + 5,36\%(I_5) + 2,54\%(I_6) + 5,49\%(I_7) \\ + 2,66\%(I_8) + 3,54\%(I_9) + 13,66\%(I_{10}) \\ + 4,66\%(I_{11}) + 21,21\%(I_{12})$$

Donde:

$P_j$ : valor del índice de la intervención  $j$

$I_1$ : puntaje de la medida promedio en matemática

$I_2$ : puntaje de la medida promedio en comprensión lectora

$I_3$ : puntaje del número de alumnos matriculados por intervención TIC

$I_4$ : puntaje de la ubicación de las I.I.EE según área geográfica

$I_5$ : puntaje de la ubicación de la I.I.EE según región natural

$I_6$ : puntaje de la ubicación de la I.I.EE según Zona VRAEM, Zona Huallaga, Frontera

$I_7$ : puntaje de la Tasa de pobreza distrital

$I_8$ : puntaje de la forma de atención para la Educación Intercultural Bilingüe en las I.I.EE

$I_9$ : puntaje del Índice de Desarrollo Humano por distrito

$I_{10}$ : puntaje del ratio de demolición del local educativo

$I_{11}$ : puntaje de la calidad de cobertura del internet fijo en las I.I.EE

$I_{12}$ : puntaje gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos

Finalmente, se debe tener en cuenta que el puntaje de los indicadores ( $I_j$ ) para cada intervención, está en función al puntaje que se desarrolló en el Anexo 10 y de acuerdo a las características de cada I.I.EE asociada a la intervención.

## 5.8. Resultados de la clasificación de intervenciones asociadas a TIC en las I.I.EE de gestión pública de primaria.

En la tabla 23, se puede observar el porcentaje de instituciones educativas públicas del nivel primaria, según su ubicación y según la tipología de intervenciones TIC, la cual se definió en puntos anteriores. Se tiene como resultado 16 tipologías de intervención, de

donde podemos resaltar que, a nivel nacional más del 40% de las I.EE están asociadas a la tipología 15.

En base a los resultados expuestos podemos mencionar que más del 40% de las I.EE requieren casi todos los componentes TIC (mobiliario, equipo 1<sup>26</sup>, equipo 2<sup>27</sup> y factores productivos intangibles) lo cual enfatiza la necesidad de conectividad en las escuelas. Al mismo tiempo, también podemos destacar, que no existen instituciones educativas identificadas en la tipología 10, es decir, IEE que requieren de manera simultánea equipo 1, equipo 3<sup>28</sup> y factores productivos intangibles.

**Tabla 23. Porcentaje de instituciones educativas públicas del nivel primaria según ubicación y tipología de intervenciones TIC**

Tipología de intervención	I.EE (%)	Área geográfica de la I.EE		Región natural de la I.EE			VRAEM (%)	Huallaga (%)	Frontera (%)	Área crítica de frontera (%)
		Urbano (%)	Rural (%)	Costa (%)	Sierra (%)	Selva (%)				
1	17,4	66,33	8,24	55,68	13,29	9,72	11,88	7,69	8,71	8,10
2	0,15	0	0,17	0,25	0,13	0,14	0	0,1	0,00	0,00
3	3,76	0,41	4,4	6,2	3,84	2,7	2,69	1,08	3,52	0,44
4	0,13	0,02	0,15	0,03	0,05	0,29	0	0,1	0,40	1,97
5	4,41	1,11	5,02	1,07	1,53	10,48	1,98	3,35	10,21	22,76
6	0,11	0	0,13	0	0,06	0,25	0,14	0,2	0,12	0,22
7	8,06	0,13	9,54	1,29	4,44	16,67	11,46	11,24	16,15	31,29
8	0,01	0,02	0,01	0	0,01	0,02	0,07	0,1	0,04	0,22
9	0,12	0,2	0,1	0,05	0,07	0,22	0,14	0,1	0,12	0,44
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0,09	0	0,11	0,11	0,05	0,16	0	0	0,24	0,88
12	1,76	2,97	1,54	1,92	1,67	1,86	1,56	3,45	1,15	1,09
13	19,71	21,72	19,33	18,66	21,16	17,67	17,95	17,75	11,36	6,76
14	1,16	0,09	1,36	0,19	1,22	1,42	2,62	2,07	0,63	0,22

<sup>26</sup> Se encuentra representado por el equipamiento tecnológico que requiere el aula de innovación pedagógica como computadora, impresora, proyector de techo, etc.

<sup>27</sup> Se encuentra representado por un servidor local de intranet que cumplirá la función de gestor de contenidos en las escuelas donde no hay cobertura de internet de buena calidad (redes 3G en adelante).

<sup>28</sup> Se encuentra representado por un panel solar que cumplirá la función de abastecimiento de energía eléctrica para la escuela dado la ausencia de luz en la zona.

Tipología de intervención	I.IEE (%)	Área geográfica de la I.IEE		Región natural de la I.IEE			VRAEM (%)	Huallaga (%)	Frontera (%)	Área crítica de frontera (%)
		Urbano (%)	Rural (%)	Costa (%)	Sierra (%)	Selva (%)				
15	41,58	0,63	49,26	9,88	51,3	37,41	48,02	52,08	46,20	24,95
16	1,55	6,37	0,64	4,67	1,18	0,98	1,49	0,69	1,15	0,66
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Por otro lado, cuando analizamos los resultados según área geográfica de la I.IEE, podemos apreciar que el 66,3% de las I.IEE públicas de nivel primario que se encuentran en la zona urbana necesita de una intervención de tipología 1, es decir necesitan de mobiliario y factores productivos intangibles. Mientras que, en el área rural, el 49,26% de las I.IEE públicas de nivel primaria de esa área, necesitan ser intervenidas mediante la tipología de intervención 15.

## 5.9. Ranking de priorización de intervenciones asociadas a las TIC en las instituciones educativas públicas de primaria

### 5.9.1. Análisis de las 100 primeras instituciones educativas priorizadas

En la tabla 24, se realiza el análisis de los primeros 100 colegios con mayor puntaje de priorización para intervenciones asociadas a las TIC en instituciones educativas públicas de primaria.

Además, en la Tabla 24, se muestra el análisis de la distribución según la tipología de intervención, área geográfica y región geográfica, de los 100 primeros colegios a nivel nacional, con mayor prioridad de ser intervenidos, de acuerdo a la metodología de evaluación multicriterio AHP. De acuerdo con esta distribución, se puede observar que 40 I.IEE se ubican en la tipología de inversión 15, lo cual indica que requieren de mobiliario, equipamiento TIC y servidores locales de intranet. Mientras que la segunda tipología de intervención que concentra la mayor cantidad I.IEE, es la tipología de intervención 13, con 36 I.IEE de las 100 del *ranking*.

En cuanto, al área geográfica podemos mencionar que, de las 100 I.IEE, 99 se ubican en la zona rural, y solo uno en la zona urbana, lo cual revela y reafirma la necesidad por priorizar el cierre de brechas en TIC en las zonas rurales.

Cuando analizamos por región geográfica, podemos encontrar que siete colegios se encuentran ubicados en la selva, 1 en la costa y 92 restantes en la sierra, con lo que también se evidencia que, dentro de los 100 primeros colegios a ser intervenidos mediante TIC, el 92% se encuentra en la sierra. Asimismo, si profundizamos el diagnóstico de las IIEE ubicadas en la sierra, encontramos que la mayoría se asocia a la tipología 15, es decir requieren de mobiliario, equipamiento TIC y servidores locales de intranet.

Finalmente se debe tener en cuenta que la aplicación de esta metodología y por lo tanto la actualización del ranking, se recomienda aplicar todos los eneros de cada año, debido a que las fuentes de información más relevantes se encontrarán ya actualizadas para esa fecha, tal es el caso de la Base de Datos de Monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 que se actualiza con corte a finales de diciembre.

**Tabla 24. Ranking de las 100 primeras IIEE públicas de nivel primaria a ser intervenidas mediante TIC**

Tipología de intervención	Número de IIEE	Número de IIEE según área geográfica		Número de IIEE según región geográfica		
		Urbano	Rural	Costa	Sierra	Selva
1	1	0	1	0	1	0
5	12	0	12	0	12	0
7	11	0	11	1	10	0
13	36	1	35	0	33	3
15	40	0	40	0	36	4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>99</b>	<b>1</b>	<b>92</b>	<b>7</b>

Fuente: Elaboración propia, 2021.

### 5.9.2. Limitaciones asociadas a la priorización de las intervenciones

Se plantean las siguientes limitaciones:

- La definición de las intervenciones TIC para identificar y organizar a las IIEE en base al tipo de intervención que requieren, no considera el estado de la infraestructura del Aula de Innovación Pedagógica, debido a que esta información no está disponible.
- La priorización de las intervenciones TIC, no considera un análisis de duplicidad de intervenciones en las AIP, debido a que el MINEDU no dispone del registro detallado de esta información.

- El actual marco normativo de inversión pública para el sector educación, no cuenta con una tipología de inversión específica para las inversiones TIC asociadas a al servicio de educación primaria.
- Finalmente, el ranking desarrollado fue aplicado al 98% (29.271 II.EE) de instituciones educativas públicas de nivel primaria, debido a la disponibilidad de la información. Respecto al 2% de II.EE restantes, estas no cuentan con el valor de al menos un indicador que representan a los criterios y subcriterios de priorización, motivo por el cual no es posible calcular un puntaje para priorizar sus intervenciones en igualdad de condiciones que las otras II.EE.

## Conclusiones y recomendaciones

### 1. Conclusiones

Sobre la relación entre el acceso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, se concluyen dos aspectos. En primer lugar, se comprueban efectos no causales robustos que se mantienen significativos y con el signo esperado cuando incluimos los grupos de covariables de demanda y oferta educativa. El efecto es aproximadamente 2,4% adicional sobre el rendimiento académico de matemática y 2,7% adicional sobre comprensión lectora.

Los resultados expuestos en la relación entre el acceso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, nos muestran la relevancia del cierre de la brecha de acceso a TIC entre la zona rural y urbana. Las TIC tienen el potencial de generar igualdad de oportunidades entre los estudiantes y disminuir la brecha de aprendizaje en el territorio nacional.

En segundo lugar, es importante destacar que, si bien existe un acceso a las TIC en las instituciones educativas de primaria, se requiere que el acceso sea de calidad. Esto se ve reforzado por lo declarado por los directores y docentes entrevistados, quienes señalaron que, si bien existía acceso a internet, la capacidad de ancho de banda era limitado, lo cual perjudicaba el aprovechamiento pedagógico de las TIC en la institución educativa.

Sobre la relación entre el uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, se concluyen dos aspectos. En primer lugar, se comprueban efectos no causales robustos que se mantienen significativos y con el signo esperado cuando incluimos los grupos de covariables de demanda y oferta educativa. El efecto es cercano al 2,1% adicional sobre el rendimiento de matemática y 1,9% sobre el rendimiento académico de comprensión lectora.

Los resultados expuestos en la relación entre el uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, comprueban que el uso de las TIC son un factor relevante para los logros de aprendizaje de

los estudiantes. Esto nos muestra la relevancia de la generación de competencias digitales tanto para docentes y estudiantes para que puedan aprovechar pedagógicamente el potencial de las herramientas digitales en la escuela.

En segundo lugar, respecto al uso de TIC cabe resaltar que, respecto al uso de las TIC, la mayoría de los docentes entrevistados declararon hacer uso de las TIC (96%) en el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, las principales razones por las que no hacían uso de ellas es por la falta de tiempo para la planificación de las sesiones de aprendizaje con TIC y la falta de capacidades de uso, lo cual se evidencia en los resultados obtenidos en la calidad de uso de las TIC.

Sobre la relación entre la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico en los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, se concluyen dos aspectos. En primer lugar, se constatan efectos no causales robustos y se mantienen significativos y con el signo esperado cuando incluimos los grupos de covariables de demanda y oferta educativa. Sin embargo, el efecto es menor que el del uso y acceso a las TIC.

Los resultados expuestos en la relación entre la calidad de uso de las TIC y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de primaria en el periodo 2018, nos muestran que, si bien existe el acceso y uso de TIC en las escuelas públicas, la calidad del uso de las TIC aún es una variable que requiere de mayor esfuerzo por parte de la comunidad educativa. La calidad de uso de las TIC debe ser una prioridad en el contexto actual de pandemia COVID-19 y la implementación del servicio educativo no presencial con la estrategia de Aprendo en Casa.

En tercer lugar, respecto a la calidad de uso de las TIC, es importante resaltar que los entrevistados resaltaron la calidad de uso de las TIC como una de las variables de mayor relevancia en la relación entre TIC y rendimiento académico. Sin embargo, actualmente las actividades para las cuales usan las TIC los docentes son: el procesador de texto y las presentaciones - PPT (84%), seguido de la hoja de cálculo (68%); un número menor de ellos declara conocer la edición en video, nociones básicas de hardware, funciones básicas del sistema operativo, grabación de sonido, edición gráfica y manejo de red del área local. Estos resultados nos muestran que es importante fortalecer las competencias digitales de los docentes para usos de mayor complejidad que promuevan la integración de las TIC en las

sesiones de enseñanza aprendizaje de manera efectiva.

Sobre la evaluación de las relaciones diferenciadas entre las características del estudiante (género, nivel socioeconómico y/o ámbito geográfico) de instituciones educativas públicas de primaria, las TIC y su rendimiento académico en el periodo 2018, se concluyen dos aspectos. En primer lugar, se puede observar que para las dimensiones de acceso y uso de las TIC el efecto es mayor en los estudiantes de instituciones educativas ubicadas en la zona rural. Además, se puede observar un efecto diferenciado en las mujeres. Por último, se observa un mayor efecto en los estudiantes que pertenecen a los cuartiles de menores ingresos.

En segundo lugar, es importante resaltar que los entrevistados no consideran que puedan existir efectos diferenciados de género para la relación entre TIC y rendimiento académico. Sin embargo, consideran que, si bien en términos generales existe una brecha tecnológica entre la zona urbana y rural, lo cual genera una desigualdad en términos de acceso a las oportunidades que ofrece el internet, esto sumado a otros factores de demanda (duros) y socioemocionales (blandos), también podría generar un sesgo en la contribución de las TIC en el rendimiento académico.

Con respecto al desarrollo la metodología de evaluación multicriterio AHP para priorizar intervenciones asociadas a TIC, en las instituciones educativas públicas del nivel primaria, se concluyen siete aspectos.

En primer lugar, basados en la revisión de la documentación vigente en materia de educación y teniendo en cuenta la opinión y validación del grupo de expertos, se logró definir el objetivo general que debe cumplir las TIC en la educación del nivel primaria, de la siguiente manera:

“Integrar de manera efectiva las TIC a nivel nacional al proceso de enseñanza aprendizaje, para que a través de esta herramienta se desarrollen las competencias y habilidades en los estudiantes de II.EE públicas del nivel primaria.”

En segundo lugar, se logró definir y clasificar las intervenciones asociadas a las TIC para las II.EE de gestión pública del nivel primaria en 16 tipologías de intervención, teniendo en cuenta la normativa del sistema de inversión pública (Iniverte.pe), los estándares de calidad y el diagnóstico de las II.EE mediante fuentes secundarias, obteniendo los siguientes hallazgos:

- i. Se puede observar que a nivel nacional la mayor cantidad de instituciones educativas públicas de nivel primaria, se ubican en la tipología de intervención 15, con 12.171 II.EE, lo cual representa aproximadamente el 41,58% de II.EE, mostrando una alta necesidad de inversión en mobiliario, equipamiento TIC y servidores locales de intranet lo cual enfatiza la necesidad de conectividad en las escuelas de primaria a nivel nacional.
- ii. Por otro lado, existe aproximadamente 439 II.EE, lo cual representa el 1,55% del total de II.EE públicas de nivel primaria, que solo requiere de una tipología de intervención 16, esto quiere decir que solo se debe intervenir en factores productivos intangibles, como desarrollo de capacidades.

En tercer lugar, mediante la revisión documentaria y las recomendaciones de los actores involucrados competentes, se logró identificar los criterios e indicadores para la priorización de intervenciones con TIC en las instituciones educativas públicas del nivel primaria. Los criterios fueron clasificados en un primer nivel, a través de las dimensiones de desempeño (eficacia, eficiencia, equidad, sostenibilidad y calidad).

En cuarto lugar, en base a la metodología de evaluación multicriterio AHP, se calculó las ponderaciones locales y globales, lo cual determina el nivel de importancia de los criterios de priorización para las intervenciones TIC. Para el cálculo de las ponderaciones, se desarrolló la matriz de comparaciones, en función al promedio geométrico de las valoraciones o juicio de los expertos, tal como recomienda la metodología en caso las entrevistas sean en diferentes tiempos y espacios, resultando estas ponderaciones todas consistentes.

En quinto lugar, en base a los criterios y subcriterios y las alternativas identificadas en función a la disponibilidad de la información, se desarrolló un modelo jerárquico, el cual ordena la racionalidad de los procesos.

En sexto lugar y en base a la metodología de evaluación multicriterio, AHP, se logró establecer un orden de prioridad o ranking para las intervenciones con TIC, en instituciones educativas públicas de nivel primaria. A continuación, se muestran los principales resultados:

- i. Sí analizamos las 100 primeras instituciones educativas con mayor puntaje para la priorización de intervenciones asociadas a las TIC, encontramos que 40 II.EE necesitan

de una tipología de intervención 15, lo cual indica que requieren de factores productivos intangibles, mobiliario, equipamiento TIC y servidores locales de intranet. La segunda tipología al mayor número de IIEE, es la tipología de intervención 13, con 36 IIEE de las 100 del ranking. Estos hallazgos nos muestran que una de las mayores necesidades en intervenciones TIC, de las 100 IIEE priorizadas, es el servicio de conectividad y sus mecanismos alternativos.

- ii. Por otro lado, si identificamos a las IIEE con necesidades de intervención TIC, de acuerdo al área geográfica, encontraremos que 99 de las 100 primeras IIEE priorizadas, se encuentran ubicadas en la zona rural. Mientras que, si las identificamos por la región geográfica encontraremos que 1, 92 y 7 IIEE se encuentran ubicadas en la costa, sierra y selva respectivamente.

En sétimo lugar, tomando como base la metodología de evaluación, multicriterio AHP, las definiciones realizadas en la presente investigación y la información disponible y articulada, se ha desarrollado en el marco del Invierte.pe una propuesta de criterio para la priorización de las inversiones asociadas a las intervenciones TIC en la educación primaria, la cual se desarrolló de acuerdo a la estructura establecida en el formato 4B “Criterio de Priorización Sectorial” de la Directiva N° 001 – 2019 – EF/63.01 del Invierte.pe (MINEDU, 2019d) y que se pone a disposición mediante el Anexo 12 de la presente investigación.

En octavo lugar, el desarrollo de la actualización del índice de evaluación multicriterio se debe realizar de manera anual, debido a la frecuencia de actualización de las fuentes de información más relevantes, las cuales se pueden apreciar a detalle en la Tabla 18.

En noveno lugar, teniendo en cuenta las funciones y competencias de las unidades orgánicas del MINEDU y del sistema de inversión pública Invierte.pe, la dirección y unidad identificadas para la aplicación de la evaluación multicriterio AHP, es la Dirección de Planificación de Inversiones perteneciente al Viceministerio de Gestión Institucional y la Unidad de Programación e Inversiones perteneciente a la Secretaria de Planificación Estratégica. Esta última unidad orgánica, también tiene competencias en el marco del Invierte.pe, como la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del Sector Educación, la cual es la encargada de elaborar de manera anual los criterios de priorización del sector educación para la elaboración del programa multianual de inversiones.

## 2. Recomendaciones

Once recomendaciones son identificadas en esta investigación. Primero, desde el Ministerio de Educación se requiere contar con información para la generación de indicadores que vayan más allá del acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación. Es importante poder contar con información respecto al uso y frecuencia de uso de las TIC en educación y a su vez con data sobre las competencias digitales tanto de los docentes como estudiantes (incluyendo la adopción de estándares internacionales para definir tanto la competencia digital del docente como estudiante).

Segundo, desde el Ministerio de Educación, actualmente no se cuenta con una Política o Plan de Educación Digital que defina los lineamientos principales de TIC en Educación y a su vez desarrolle las metas y productos necesarios orientados a una gestión por resultados en la gestión pública. El último documento se aprobó en el año 2016 denominado **“Estrategia nacional de las tecnologías digitales en la educación básica 2016-2021”**, sin embargo, no se tiene un seguimiento claro o una evidencia de cumplimiento o avance de metas.

Tercero, se necesita mayor evidencia de corte experimental para poder tomar decisiones respecto al rumbo e implementación de TIC en educación pública, actualmente no se cuenta con data de corte panel para poder realizar mayores estudios. Los últimos estudios experimentales se realizaron referente al programa “Una Laptop por Niño”, sin embargo, en la actualidad se vienen desarrollando inversiones importantes como la estrategia denominada “Cierre de Brecha Digital” lo cual constituye una oportunidad para realizar estudios rigurosos y obtener evidencias para la toma de decisiones y las próximas implementaciones de TIC en Educación.

Cuarto, se requiere un despliegue importante para la implementación de banda ancha y conectividad a nivel nacional, aún el porcentaje de escuelas que cuenta con internet es muy bajo (menos del 30% a nivel nacional). Esta es una de las mayores limitaciones para la implementación de una educación digital con equidad tanto en la zona rural como urbana en el Perú. Se requiere poder articular políticas y planes conjuntos desde MINEDU y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

Quinto, desde el sector público, se requiere contar con mecanismos e instrumentos de focalización y/o priorización de inversiones en TIC en educación. En la actualidad no se

cuenta con este tipo de instrumentos lo cual dificulta una implementación ordenada de TIC en educación, incluyendo una definición estandarizada de componentes mínimos que requiere una inversión de TIC en escuelas públicas.

Sexto, se recomienda al MINEDU gestionar entre sus direcciones el diseño y la implementación dentro del Censo Educativo, una cédula específica que permita levantar información sobre el estado de todos los factores productivos asociados a las Aulas de Innovación Pedagógica, tales como mobiliario, edificaciones, equipamiento, etc. La recopilación de esta información mediante esta estrategia servirá para la planificación y programación de inversiones, por ello, debe ser realizado por personal capacitado con el acompañamiento o asistencia técnica de las unidades formuladoras de los diferentes niveles de gobierno, de esta manera garantizamos que la información sirva para un diagnóstico en la elaboración de intervenciones en el marco del Invierte.pe. Esta información también puede servir para dimensionar y valorizar la brecha de la infraestructura asociadas a las TIC o Brecha Digital, que hoy el MINEDU no dispone para la planificación de sus inversiones TIC.

En séptimo lugar, también se recomienda al MINEDU, el desarrollo, articulación y administración de información asociado a la inversión en TIC, que sea pública y que permita la identificación de I.I.EE que en la actualidad formen parte de una intervención en las Aulas de innovación pedagógica, con el objetivo de poder realizar análisis de duplicidad y fraccionamiento en las inversiones que se elaboren y formulen en contribución del cierre de las brechas de infraestructura tecnológica en la educación peruana.

Octavo, se recomienda que, desde el MINEDU, se pueda generar carteras de inversión para las intervenciones asociadas a las TIC en las instituciones educativas, en un símil a la propuesta del presente Trabajo de Investigación, sobre 16 tipologías para que de esta manera se pueda elaborar una cartera de inversión diversificada y atender a su vez las distintas necesidades que se presentan en cada ámbito y contexto a nivel nacional.

Noveno, se recomienda que la Unidad de Programación e Inversiones, en su calidad de Oficina de Programación Multianual de Inversiones del sector educación, en el marco del Invierte.pe, pueda definir y aprobar la creación de una nueva tipología de proyecto para los servicios del pliego MINEDU, con el objetivo de poder medir y reportar las brechas de la infraestructura tecnológica como parte del diagnóstico de brechas que elabora todos los años en la Programación Multianual de Inversiones. Con la aprobación de esta tipología de proyecto asociado a las TIC, también se podrá generar un marco legal para la aprobación de

criterios de priorización específicos para las inversiones TIC en la educación primaria.

Decimo, se recomienda que el perfil profesional que implementará la metodología de evaluación multicriterio AHP, sea un economista con conocimiento y experiencia en inversión pública y el manejo de bases de datos.

Finalmente, se recomienda que, desde el MINEDU se pueda recoger información que ayude a generar indicadores sobre la sostenibilidad de las intervenciones asociadas a las TIC, en las instituciones educativas de gestión pública, dado que en la actualidad no se cuenta con suficiente información para la elaboración de este tipo de indicadores.

### **3. Limitaciones**

Tres limitaciones fueron identificadas a lo largo de toda esta investigación. En primer lugar, la recolección de la información primaria y la profundización en los temas de estudio, se encuentran sujetos a la disponibilidad de tiempo de los entrevistados, las cuales fueron realizadas de manera virtual, por el contexto de la pandemia causada por el *Coronavirus disease of 2019 (COVID-19)*.

En segundo lugar, la información secundaria registrada en el Censo Educativo 2018, la cual servirá como insumo para realizar el análisis econométrico, es reportada por los directores mediante una declaración jurada, quienes podrían no registrar la información de manera exacta o precisa, debido a la falta de capacidades técnicas o existencia de incentivos que beneficien a su institución.

Finalmente, el análisis de resultados cuantitativos no cuenta con la totalidad de variables directas sobre el uso y calidad de uso de las TIC en educación, sino con variables aproximadas (proxy).

## Referencias Bibliográficas

Alderete, M. y Formichella, M. (2016). “Efecto de las TIC en el rendimiento educativo: el Programa Conectar Igualdad en la Argentina”. Revista Cepal, N° 119, Agosto, (89-107).

Alderete, M., Di Meglio G. y Formichella M. (2017). Acceso a las TIC y rendimiento educativo: ¿Una relación potenciada por su uso? Un análisis para España. Revista de Educación, N° 377, Julio-Setiembre, (54-81)

Álvarez-Sotomayor, A., Martínez-Cousinou, G. (2016). El Informe Coleman a Debate en su Cincuenta Aniversario. Revista Internacional de Sociología de la Educación, 5 (2), 87-106.

Arancibia, S., Donoso, M., Montenegro, E. y Díaz, A. (2014). Un modelo para apoyar la gestión de proyectos de inversión en infraestructura escolar. 12 Latin American and Caribbean for Engineering and Technology. LACCEI. 22-24, Julio, Guayaquil Ecuador.

Araya, R., Arias, E., Bottan, N. y Cristia, J. (2019). ¿Funciona la gamificación en la educación? Evidencia experimental de Chile. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Departamento de Investigación y Economista Jefe. Julio, Documento de trabajo del BID N° IDB-WP-982

Arias E. y Cristia J. (2014). El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos? BID – División de Educación (SCL/EDU) Departamento de Investigación y Economista Jefe (RES). Nota técnica # IDB-TN-670.

Asencios, R. (2016). Rendimiento escolar en el Perú: Análisis secuencial de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes. Banco Central de Reserva del Perú. DT. N° 2016.005. Series de Documentos de Trabajo, Working Paper series. Setiembre.

Balarin (2013). Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: CASO PERÚ. Programa TIC y Educación Básica. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Junio. ISBN: 978-92-806-4702-0.

Becker, G. (1993). Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. Tercera edición. The University of Chicago Press. Chicago. USA. ISBN: 0-226-04119-0.

Beltran, A. y Seinfeld, J. (2013). La trampa educativa en el Perú. Cuando la educación llega a muchos pero sirve a pocos. Universidad del Pacífico. Primera edición. Noviembre. ISBN: 978-9972-57-212-8.

Bet, G., Cristia, J. y Ibararán (2014). The Effects of School Technology Access on Students' Digital Skills in Perú. Banco Interamericano de Desarrollo. IDB Working Paper Series No. IDB-WP-476. January.

Beuermann, D., Cristia, J., Cruz-Aguayo, Y., Cueto, S. y Malamud, O. (2012). Home Computers and Child Outcomes: Short-Term Impacts from a Randomized Experiment in Perú. Banco Interamericano de Desarrollo. IDB Working Paper series No. IDB-WP-382. December.

Bonnefoy, J. y Armijo, M. (2005). Indicadores de desempeño en el sector público. Serie Manuales NO 45. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES, CEPAL, Santiago de Chile.

Botello, H. y Rincón, A. (2014). La influencia de las TIC en el desempeño académico de los estudiantes de América Latina: Evidencia de la prueba PISA 2012. Revista Academia y Virtualidad. 7(2):15-26. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Busso, M., Cristia, J., Hincapié, D., Messina, J. y Ripani, L. (2017). Aprender mejor. Políticas públicas para el desarrollo de habilidades. Banco Interamericano de Desarrollo.

Caballero, C., Abello, R. y Palacios, J. (2007). Relación de burnout y el rendimiento académico con la satisfacción frente a los estudios en estudiantes universitarios. Avances en Psicología Latinoamericana. Julio-Diciembre, año/vol. 25, N° 002. Universidad del Rosario. Colombia. 98-111. ISSN (Versión impresa): 1794-4724.

Carrillo, P., Onofa, M., y Ponce, J. (2010). Information Technology and Student Achievement: Evidence from a Randomized Experiment in Ecuador. Banco Interamericano de Desarrollo. IDB-WP-223.

Castaño-Muñoz, J. (2010). La desigualdad digital entre los alumnos universitarios de los países desarrollados y su relación con el rendimiento académico. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol.7, N° 1. (1-11). ISSN 1698-580x. Universitat Oberta de Catalunya.

Castro, G., Castillo, M. y Escandón D. (2012). Las Tecnologías de la Información y Comunicación como determinante en el rendimiento académico escolar, Colombia 2006-2009. Investigaciones de Economía de la Educación. N° 7. Julio. ISBN: 978-84-695-6654-1

Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. CEPAL. Colección Documentos de proyecto. Naciones Unidas. Setiembre. Chile.

Coleman, J., Campbell, E., Hobson, C., McPartland, J. Mood, A. Weinfeld, F. & York, R. (1966). Equality of Educational Opportunity. U.S. Department of Health, Education, and Welfare. John W. Gardner, secretary. Office of Education, Harold Howe II, Commissioner. National Center for Educational Statistics. A.M. Mood, Assistant Commissioner. F.C. Nassetta, Deputy Assistant Commissioner. Superintendent of Documents Catalog No. FS 5.238:38001. U.S. Government Printing Office. Washington.

Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakeley, B., Beauchamp, T. & Rhodes, V. (2004). A review of the research literature relating to ICT and attainment. Becta ICT Research. Versión 1, January. Londres.

Cristia, J. Czerwonko, A. & Garofalo, P. (2014). Does Technology in Schools Affect Repetition, Dropout and Enrollment? Evidence from Perú. Banco Interamericano de Desarrollo. Working Paper Series N° IDB-WP-477.

Cristia, J., Ibarrarán, P., Cueto, S., Santiago, A. & Severín, E. (2012). Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop per Child Program. Institute for the Study of Labor (IZA). Discussion Paper. Series N° 6401. Marzo. Bonn, Germany.

Cueto, S. (2004). Factores Predictivos del Rendimiento Escolar, Deserción e Ingreso a Educación Secundaria en una Muestra de Estudiantes de Zonas Rurales del Perú. Archivos Analíticos de Políticas Educativas. Volumen 12. N° 35. Julio.

Cueto, S. y Díaz, J. (1999). Impacto de la Educación Inicial en el Rendimiento en Primer Grado de Primaria en Escuelas Públicas Urbanas de Lima. Revista de Psicología de la PUCP. Vol. XVII, 1.

Díaz, J., Pérez, A., & Florido, R. (2011). Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para disminuir la Brecha Digital en la Sociedad Actual. *Cultivos Tropicales*, 32(1), 81-90.

Ferro C., Martínez A., y Otero C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. N° 29. Julio. ISSN 1135-9250.

Fundación Lemann y Khan Academy (2018). Cinco años de Khan Academy en Brasil. Impacto y lecciones aprendidas.

Fundación Telefónica. Aulas digitales (2021). <https://www.fundaciontelefonica.com.pe/educacion/aula-digital/>.

Galassi, G. y Andrada, M. (2011). Relación entre educación e ingresos en las regiones geográficas de Argentina. *Papeles de población* N° 69. CIEAP/UAEM. Julio-Setiembre. (257-290).

Hanushek, E. (1979). Conceptual and Empirical Issues in the Estimation of Educational Production Functions. *The Journal of human Resources*, Volumen 14, Issue 3 (Summer), 351-388.

Hanushek, E. (1986). The Economics of Schooling: Production and Efficiency in Public Scholls. *Journal of Economic Literature*, American Economic Association. Volumen 24. Issue 3 (septiembre). 1141-1177.

Harbison, R. y Hanushek, E. (1992). *Educational Performance of the Poor. Lessons from Rural Northeast Brazil*. Published for the World Bank. Oxford University Press.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). "Metodología de la Investigación". Quinta Edición.

Huertas, A. y Pantoja, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XX1*, 19(2), 229-250, doi: 10.5944/educXX1.14224.

Kuhlemeier, H. y Hemker, B. (2007). The impact of computer use at home on students' Internet skills. *Computers & Education*, 49, 460-480.

Lamas, H. (2015). Sobre el rendimiento escolar. *School Performance. Propósitos y Representaciones*, 3(1), 313-386. Doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2015.v3n1.74>

Laparte, M. (2013). Instrumento de estudio del uso de las TIC en la práctica docente de Educación Secundaria. (Trabajo de fin de Master). Universidad Internacional de La Rioja. Facultad de Educación.

Laura, C. (2015). Maestros y computadoras portátiles en el Perú: ¿por qué no se usan las computadoras portátiles? *Revista de Innovación Educativa*. Vol. 7, N° 1/ abril-setiembre 2015 / ISSN: 2007-1094.

Laura, C. y Bolívar, E. (2009). Una Laptop por niño en Escuelas Rurales del Perú: Un Análisis de las barreras y facilitadores. Consorcio de Investigación Económico y Social (CIES). Diciembre.

Laura, D., Almanza, L., Sosa, O. (2014). Evaluación del Impacto del Programa OLPC sobre los procesos de mejoramiento de la educación pública. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. 12,13 y 14 de noviembre. Buenos Aires, Argentina.

Malamud, O. y Pop-Eleches, C. (2010). Home computer use and the development of human capital. NBER Working Paper series15814. Marzo. JEL N° I21, J24.

Martinez-Restrepo, S., Ramos-Jaimes, L., Maya, N. y Parra, L. (2018). Guía metodológica para medir las TIC en Educación. FEDESARROLLO-Centro de Investigación Económica y Social. International Development Research Centre – IDRC- CRDI. Canada.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2001). Reglamento de Organización y Funciones del proyecto Huascarán.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2003a). Ley General de Educación. Ley N° 28044.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2003b). Criterios de priorización para selección

de instituciones educativas a incorporarse al Proyecto Huascarán el año 2004. Directiva N° 083-VMGP/2003.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2007-2018). Evaluación Censal de Estudiantes (ECE). Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC).

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2012). Consultoría para la evaluación de diseño y ejecución de presupuestos públicos – Programa Una Laptop por niño. Banco Interamericano de Desarrollo. Unidad de coordinación de Préstamos Sectoriales – UCPS. MEF. Diciembre 2012.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2016a). Resolución de Secretaría General N° 505-2016. Lineamientos denominados “Estrategia Nacional de las Tecnologías Digitales en la Educación Básica”.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2016b). Resolución Ministerial N° 281-2016-MINEDU. Currículo Nacional de la Educación Básica.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2016c). Marco de Fundamentación de las Pruebas de la Evaluación Censal de Estudiantes. Segundo grado de primaria. Cuarto grado de primaria EIB. Cuarto grado de primaria (no EIB). Segundo grado de secundaria.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2016d). Resolución Viceministerial N° 029-2016-MINEDU. Criterios de priorización.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2017a). Resolución Ministerial N° 508-2017-MINEDU. Brechas identificadas y criterios para la priorización de inversiones a ser aplicadas en la elaboración del Programa Multianual de Inversiones 2018-2020 del Sector Educación.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2017b). Resolución Ministerial N° 153-2017-MINEDU. Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2018a). Evaluación de logros de aprendizaje 2018. ¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes?

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2018b). Resultados de la Evaluación Censal de

Estudiantes 2018. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. <http://umc.minedu.gob.pe/resultados-ece-2018/>

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2018c). Resolución de Secretaría General N° 239-2018-MINEDU. “Norma técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa”.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2018d). Resolución Ministerial N° 519-2018-MINEDU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2018e). Censo Educativo 2018.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2018f). Resolución Ministerial N° 677-2018-MINEDU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2019a). Resolución Ministerial N° 188-2019-MINEDU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2019b). ERCE-LLECE. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes. <http://umc.minedu.gob.pe/erce2019/>

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2019c). Resolución Viceministerial N° 084-2019-MINEDU. Norma técnica denominada: “Criterios de Diseño para Locales Educativos de Primaria y Secundaria”.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2019d). Directiva N° 001-2019-EF/63.01. Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020a). Archivo de datos. Estadísticas de la Calidad Educativa (ESCALE). <http://escale.minedu.gob.pe/bases-de-datos/>.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020b). Minedu comprará más de 840 mil tablets con internet móvil. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/noticias/126152-minedu-comprara-mas-de-840-mil-tablets-con-internet-movil-para-escolares-de-zonas-alejadas>

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020c). Decreto Supremo N° 006-2020-MINEDU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020d). Informe 001-2020-MINEDU/SPE-OSEE-UE-AICIE-LFMTR-DEGL-GCCU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020e). Nota técnica sobre las unidades productoras que brindan los servicios de educación inicial, primaria y secundaria.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020f). Nota técnica sobre la capacidad de producción de las unidades productoras asociadas a los servicios de inicial, primaria y secundaria. MINEDU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020g). Nota técnica sobre los ambientes, espacios normativos y su relación con los activos estratégicos asociados al servicio de inicial, primaria y secundaria, MINEDU. 2020.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020h). Nota técnica sobre intervenciones que no califican como inversiones asociadas a los servicios de educación inicial, primaria y secundaria. MINEDU.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020i). Informe 00705-2020-MINEDU/VMGI-DIGEIE-DIPLAN.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2020j). Actualización de los instrumentos de planificación asociados a la infraestructura educativa existente. Documento de trabajo. Dirección de Planificación de Inversiones. Diciembre 2020.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2021a). Estrategia Aprendo en casa.

Ministerio de Educación del Perú (MINEDU) (2021b). Resolución Ministerial N° 011-2021-MINEDU.

Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) (2020). Resolución Exenta N° 3336-03.08.2020. Aprueban requisitos y procedimientos para la convocatoria “Conectividad para la Educación 2030”. Chile.

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) (2019a). Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Invierte.pe. Dirección General de Programación Multianual de Inversiones – DGPMI,

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). (2019b). Lineamientos para la identificación y registro de las Inversiones de Optimización, de Ampliación Marginal, de Rehabilitación y de Reposición – IOARR. Invierte.pe. Dirección General de Programación Multianual de Inversiones – DGPMI.

Ministerio de Educación de Colombia (2018). Prueba PISA 2018. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-363487.html?\\_noredirect=1](https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-363487.html?_noredirect=1)

Mokate, K. (1999). Eficacia, Eficiencia, Equidad y Sostenibilidad: ¿Qué queremos decir? Banco Interamericano de Desarrollo, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES). "Diseño y gerencia de políticas y programas sociales".

Monrroy, M. (2012). Tesis: Desempeño docente y rendimiento académico en matemática de los alumnos de una institución educativa de Ventanilla – Callao. Facultad de Educación. Programa de Maestría para docentes de la Región Callao. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Instituto de Evaluación (IESME) de la OEI. (2018). Estudio sobre la inclusión de las TIC en los Centros Educativos de Aulas de Fundación Telefónica.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2009, 2012, 2015, 2018). PISA - PISA (oecd.org)

Pacheco, J. y Contreras, E. (2008). Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. Serie manuales N° 58. ILPES-CEPAL, Santiago. ISBN: 978-92-1-323231-6

Prats, M. y Ojando Pons, E. (2015). ¿Pueden las TIC mejorar los resultados académicos? Diseños formativos y didácticos con soporte TIC que mejoran los aprendizajes: el caso de los contenidos digitales de ortografía de Digital-Text. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 33 N°3. Noviembre), 85-102.

<https://doi.org/10.6018/j/240841>

Quispe J. y Poma B. (2015). Tesis: El bullying y el rendimiento académico en los estudiantes de sexto grado de primaria en la Institución Educativa Francisco Bolognesi Nro. 2016, UGEL 04, Comas, 2014. Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades. Escuela Profesional de lenguas extranjeras y Nativas. Departamento Académico de Lenguas Extranjeras. Universidad Nacional de Educación. Enrique Guzmán y Valle.

Roman, M., y Murillo, F. (2014). Disponibilidad y uso de TIC en escuelas latinoamericanas: incidencia en el rendimiento escolar. *Educ. Pesqui.*, São Paulo, Vol. 40, N° 4, p. 879-895, out./dez., 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/s1517-97022014121528>.

Said, E., Silveira, A., Valencia, J., Iriarte, F., Justo, P. y Ordoñez, M. (2015). Factores asociados al uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en Brasil y Colombia. Editorial Universidad del Norte. Colombia.

Sánchez, N. (2011). Tesis: El desempeño docente en el rendimiento escolar significativo en los niños (as) de educación primaria. Universidad de los Andes. República Bolivariana de Venezuela.

Santiago, A., Severin, E., Cristia, J., Ibararán, P., Thompson, J. y Cueto, S. (2010). Evaluación experimental del programa “Una Laptop por niño” en Perú. Banco Interamericano de Desarrollo (BID Educación). N° 5. Julio.

Santiago, G., Caballero, R., Gómez, D. y Domínguez A. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol.- XLIII, N° 3. Pág. 99-131.

Secretaría de Educación Pública de México (SEP). Programa: Habilidades Digitales para Todos. (2009 – 2012). Libro Blanco.

Severín, E. (2010). “Tecnologías de la Información y La Comunicación (TICs) en Educación. Marco Conceptual e Indicadores”. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Educación (SCL/EDU). Notas técnicas #6.

Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental*

Designs for Generalized Causal Inference. Library of Congress Catalog Card Number 2001131551. ISBN: 0-395-61556-9. USA.

Spiezia, V. (2010). "Does Computer Use Increase Educational Achievements? Student-level Evidence from PISA". OECD Journal: Economic Studies, OECD Publishing, vol. 2010(1), pages 1-22.

Sunkel, G., Trucco, D. (2012) "Las tecnologías digitales frente a los desafíos de una educación inclusiva en América Latina". Algunos casos de buenas prácticas. CEPAL. Santiago de Chile

Tella, A. (2007). University of Botswana Undergraduates Uses of the Internet: Implications on Academic Performance. Journal of Educational Media & Library Sciences 45, 2 (Winter 2007), 161-185.

WöBmann, L. 2003. "Schooling resources, educational institutions and student performance: the international evidence". Kiel Institute for World Economics 24100 Kiel, Germany.

Wooldridge, J. (2010). Introducción a la econometría. Un enfoque moderno. Cuarta edición. Cengage Learning. México D.F.

**ANEXOS**

## Anexo 1. Marco conceptual para el diseño, implementación, monitoreo y evaluación de proyectos TICs en educación

Insumos	Procesos y productos	Etapas de maduración				Salida		
		Emergencia	Aplicación	Integración	Transformación	Resultados	Impacto	
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Física</li> <li>-Equipamiento</li> <li>-Conectividad</li> <li>-Soporte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Instalaciones y servicios</li> <li>-Distribución y especificaciones técnicas</li> <li>-Proceso de implementación</li> <li>-Mesa de ayuda</li> </ul>	Emergencia	Aplicación	Integración	Transformación	1	3
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Currículo TICs</li> <li>-Rec. Educativos Digitales</li> <li>-Plataformas, Aplicaciones y Servicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollo curricular</li> <li>-Organización del aprendizaje</li> <li>-Disponibilidad de los recursos</li> <li>-Acceso y uso (modelos)</li> </ul>					<b>Prácticas</b> Prácticas pedagógicas Prácticas de estudios	<b>Resultados de aprendizaje</b> Puntajes en test (Curricular)
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Formación docente</li> <li>-Competencias TICs</li> <li>-Uso educativo de TICs</li> <li>-Apoyo pedagógico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rendimiento de los docentes</li> <li>-Experiencia de uso TICs</li> <li>-Modelos de uso Educativo</li> <li>-Sistemas de soporte</li> </ul>					2	4
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Administración</li> <li>-Sistemas de Información</li> <li>-Involucramiento de la comunidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organización Escolar</li> <li>-Modelos de Administración y Gestión</li> <li>-Uso de los sistemas</li> <li>-Actitudes y expectativas de la comunidad</li> </ul>					<b>Involucramiento estudiantes</b> Matrícula Promoción Retención Asistencia Actitudes Expectativas	<b>Habilidades y competencias</b> Pensamiento crítico Resolución de problemas Creatividad e innovación Comunicación Colaboración TICs
Políticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación</li> <li>-Presupuesto</li> <li>-Comunicaciones</li> <li>-Marco Legal</li> <li>-Incentivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planes Nacionales (subnacionales)</li> <li>-Asignación presupuestaria</li> <li>-Prioridad y visibilidad</li> <li>-Iniciativas legales</li> <li>-Programa de incentivos</li> </ul>						
Línea Base		Monitoreo					Evaluación final	

Fuente: Severin, 2010.

**Anexo 2. Potenciales problemas del modelo de regresión lineal múltiple y pruebas estadísticas aplicadas**

<b>Problemas de violación de supuestos</b>	<b>Descripción del problema</b>	<b>Test para la validación de supuestos</b>	<b>Resultados</b>																
Normalidad	Cuando los residuos no se comportan de manera normal no se puede validar de manera precisa la inferencia estadística de las diferentes pruebas de hipótesis como la t – Student, F – estadística o ji – cuadrada.	Prueba de Kolgomorov Smirnov	<p>One sample Kolgomorov Smirnov test against theoretical distribution normal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Smaller group</th> <th>D</th> <th>P-value</th> <th>Corrected</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>uhat:</td> <td>0.0155</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cumulative:</td> <td>-0.0286</td> <td>0.000</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Combined K-S</td> <td>0.0286</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> </tr> </tbody> </table>	Smaller group	D	P-value	Corrected	uhat:	0.0155	0.000		Cumulative:	-0.0286	0.000		Combined K-S	0.0286	0.000	0.000
Smaller group	D	P-value	Corrected																
uhat:	0.0155	0.000																	
Cumulative:	-0.0286	0.000																	
Combined K-S	0.0286	0.000	0.000																
Heterocedasticidad	La varianza del error no observable varía en diferentes segmentos de la población de estudio y están determinados por los diversos valores de las variables explicativas. Se viola el supuesto de homocedasticidad (La varianza del error no observable condicional sobre las variables independientes es constante). Los estimadores de las varianzas se vuelven sesgados y se pierde la distribución t de los estadísticos de MCO.	Prueba de Breusch Pagan	<p><b>Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity</b>  Ho: Constant variance  Variables: fitted values of lny1  <b>chi2(1) = 5776.79</b>  <b>Prob &gt; chi2 = 0.0000</b></p> <p><b>Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity</b>  Ho: Constant variance  Variables: fitted values of lny2  <b>chi2(1) = 5162.09</b>  <b>Prob &gt; chi2 = 0.0000</b></p>																
Autocorrelación	Cuando los errores se correlacionan a lo largo del tiempo se dice que existe una correlación	Prueba de Durbin Watson	<p>Durbin-Watson d-statistic( 18,365466) = 1.767172</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation</th> </tr> <tr> <th>lags(p)</th> <th>chi2</th> <th>df</th> <th>Prob &gt; chi2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4976.652</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation				lags(p)	chi2	df	Prob > chi2	1	4976.652	1	0				
Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation																			
lags(p)	chi2	df	Prob > chi2																
1	4976.652	1	0																

	serial o una autocorrelación. Se incumple uno de los supuestos clásicos del MCO de no correlación serial.	Prueba de Breusch Godfrey																																																													
Multicolinealidad	Cuando existe una correlación fuerte entre dos o más variables independientes se le llama Multicolinealidad. La Multicolinealidad puede ser exacta o aproximada y viola los supuestos de Gauss Markov impidiendo obtener el estimador de Mínimos Cuadrados Ordinarios.	Factor de Inflación de Varianza	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th>VIF</th> <th>1/VIF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X2</td> <td>1.25</td> <td>0.802429</td> </tr> <tr> <td>female</td> <td>1</td> <td>0.999662</td> </tr> <tr> <td>quart</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.87</td> <td>0.533377</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2.21</td> <td>0.45163</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.54</td> <td>0.393374</td> </tr> <tr> <td>rural</td> <td>2.4</td> <td>0.415989</td> </tr> <tr> <td>castellano</td> <td>1.17</td> <td>0.85592</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>1.32</td> <td>0.756649</td> </tr> <tr> <td>S2</td> <td>1.1</td> <td>0.912761</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>1.16</td> <td>0.860112</td> </tr> <tr> <td>S3</td> <td>1.05</td> <td>0.950154</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>1.12</td> <td>0.891044</td> </tr> <tr> <td>S6</td> <td>1.07</td> <td>0.937978</td> </tr> <tr> <td>S7</td> <td>1.32</td> <td>0.758914</td> </tr> <tr> <td>S9</td> <td>2.31</td> <td>0.433648</td> </tr> <tr> <td>S13</td> <td>1.04</td> <td>0.95811</td> </tr> <tr> <td>S14</td> <td>1.21</td> <td>0.824833</td> </tr> <tr> <td>Mean VIF</td> <td>1.48</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Variable	VIF	1/VIF	X2	1.25	0.802429	female	1	0.999662	quart			2	1.87	0.533377	3	2.21	0.45163	4	2.54	0.393374	rural	2.4	0.415989	castellano	1.17	0.85592	S1	1.32	0.756649	S2	1.1	0.912761	S4	1.16	0.860112	S3	1.05	0.950154	S5	1.12	0.891044	S6	1.07	0.937978	S7	1.32	0.758914	S9	2.31	0.433648	S13	1.04	0.95811	S14	1.21	0.824833	Mean VIF	1.48	
			Variable	VIF	1/VIF																																																										
			X2	1.25	0.802429																																																										
			female	1	0.999662																																																										
			quart																																																												
			2	1.87	0.533377																																																										
			3	2.21	0.45163																																																										
			4	2.54	0.393374																																																										
			rural	2.4	0.415989																																																										
			castellano	1.17	0.85592																																																										
			S1	1.32	0.756649																																																										
			S2	1.1	0.912761																																																										
			S4	1.16	0.860112																																																										
			S3	1.05	0.950154																																																										
			S5	1.12	0.891044																																																										
S6	1.07	0.937978																																																													
S7	1.32	0.758914																																																													
S9	2.31	0.433648																																																													
S13	1.04	0.95811																																																													
S14	1.21	0.824833																																																													
Mean VIF	1.48																																																														

Fuente: Wooldridge (2010) y Novales (1993)

**Anexo 3. Cuestionario no estructurado dirigido a académicos e investigadores, funcionarios públicos del Ministerio de Educación (MINEDU), pertenecientes a la Dirección de Innovación Tecnológica en Educación (DITE), Dirección de Educación Primaria (DEP) y la Unidad de Programación e Inversiones (UPI) y la Dirección Regional de Educación (DRE) Tacna**

Buenos días, estamos realizando un estudio de investigación en la Maestría en Gestión de la Inversión Social de la Universidad del Pacífico. El objetivo del estudio, es determinar la relación entre las Tecnologías de la Información y Comunicación y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de nivel primaria en el período 2018, lo cual permitirá contribuir con mejores investigaciones y por lo tanto mejores planes y políticas para el sector educación. Para ello, agradecemos nos pueda contestar algunas preguntas. Asimismo, se debe tener en cuenta que la información registrada será anónima para los participantes en el estudio. Finalmente, en caso que usted lo considere, puede negar su participación y retirarse del estudio, sin ninguna consecuencia negativa para usted.

Agradecemos anticipadamente su participación.

I) Datos generales

1. Fecha de aplicación:

Día	Mes	Año

2. Lugar de aplicación:

\_\_\_\_\_

II) Preguntas:

1. Desde su experiencia y conocimientos académicos. ¿Usted considera que las Tecnologías de la Información y la Comunicación – TIC contribuyen al desarrollo de la educación básica regular (inicial, primaria y secundaria) en el Perú? ¿En qué aspectos o dimensiones? ¿Por qué?

Luego de la pregunta 1 se explica brevemente lo que se viene realizando en el trabajo de investigación sobre el acceso, uso y calidad de uso de las TIC en educación y se define para el entrevistado cada concepto.

- 1.1. Desde el MINEDU y en el marco de la educación remota, ¿Cuáles son las políticas, lineamientos o estrategias que se vienen implementando para mejorar el acceso, uso y calidad de uso de las TIC en las I.EE públicas de primaria?
- 1.2. ¿Desde MINEDU, se tiene un presupuesto asignado a las intervenciones con TIC en educación básica regular o algún instrumento de priorización de este tipo de inversiones?
2. ¿Usted considera que las TIC tienen un efecto sobre el rendimiento académico de los estudiantes de educación básica, específicamente en el nivel educativo de primaria? En caso la respuesta sea afirmativa; ¿Considera que existen materias, cursos y/o áreas donde

la contribución de las TIC puede ser mayor en el rendimiento académico de los estudiantes de primaria? ¿Por qué?

- 2.1. Desde el MINEDU o en su experiencia académica ¿Podría comentarnos sobre alguna evaluación (procesos, resultados o impacto) para alguna política o proyecto de TIC implementado en las instituciones educativas del nivel primaria en el Perú?
3. Sobre las variables de acceso, uso y calidad de uso de las TIC. ¿Usted considera que existe una mayor contribución de alguna de las 3 variables (acceso, uso y calidad de uso) TIC sobre el rendimiento académico de los estudiantes de primaria? ¿Por qué?
  - 3.1. Desde MINEDU o en su experiencia académica; ¿Se tiene mediciones periódicas de las dimensiones o brechas de acceso, uso y/o calidad de uso de las TIC en educación básica en el Perú?
4. Sobre los efectos que pueden tener las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes de escuelas públicas de primaria:
  - 4.1. Desde MINEDU o en su experiencia académica; ¿Considera que pueden existir efectos diferenciados mayores o menores de las TIC en el rendimiento académico entre estudiantes de la zona rural o urbana del nivel de primaria? ¿Por qué?
  - 4.2. Desde MINEDU o en su experiencia académica; ¿Considera que pueden existir efectos diferenciados mayores o menores de las TIC en el rendimiento académico entre estudiantes hombres o mujeres del nivel de primaria? ¿Por qué?
5. ¿Cuáles considera que son los retos o desafíos para la implementación de políticas, planes, estrategias para la implementación de TIC en instituciones educativas públicas de primaria?
6. ¿Se ha firmado algún convenio con organismos públicos o privados, para la mejora de los aprendizajes de los estudiantes, a través de las TIC, del nivel primaria en el Perú?

#### **Anexo 4. Cuestionario semiestructurado a directores sobre el acceso, uso y calidad de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación**

Buenos días, estamos realizando un estudio de investigación en la Maestría en Gestión de la Inversión Social de la Universidad del Pacífico. El objetivo del estudio, es determinar la relación entre las Tecnologías de la Información y Comunicación y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de nivel primaria en el período 2018, lo cual permitirá contribuir con mejores investigaciones y por lo tanto mejores planes y políticas para el sector educación. Para ello, agradecemos nos pueda contestar las preguntas del presente cuestionario. Asimismo, se debe tener en cuenta que la información registrada será anónima para los participantes en el estudio. Finalmente, en caso que usted lo considere, puede negar su participación y retirarse del estudio, sin ninguna consecuencia negativa para usted. Agradecemos anticipadamente su participación.

1. Fecha:

Día	Mes	Año

2. Nombre de la institución educativa:

\_\_\_\_\_

#### **I. PERFIL DEL DIRECTOR**

3. Sexo. Marque con una “x” la opción que corresponda

Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------	----------	--------------------------

4. ¿Cuál es su edad? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es su mayor grado/título alcanzado?

Normalista / Pedagógico	<input type="checkbox"/>
Bachiller	<input type="checkbox"/>
Profesional /Licenciado	<input type="checkbox"/>
Magister	<input type="checkbox"/>
Doctor	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cuál es su especialidad docente?

\_\_\_\_\_

7. En el año académico 2019, ¿cuál fue el vínculo laboral que mantuvo con la institución educativa en la que actualmente trabaja? Marque con una “x” la opción que corresponda

Contratado	<input type="checkbox"/>	Nombrado	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	----------	--------------------------

8. ¿Cuántos años de experiencia tiene como director, en la institución educativa en la que actualmente trabaja? \_\_\_\_\_

9. ¿Cuántos años de experiencia tiene como director, en instituciones educativas (sume el total

de años en todas las instituciones educativas que trabajó) ? \_\_\_\_\_

## II. ACCESO

10. Selecciona los recursos TIC que disponía la institución educativa, en el año académico 2019. Puede marcar con una “x” más de una opción

Computadoras (fijas)	
Computadoras (portátiles)	
Conexión a internet	
Intranet	
Libros electrónicos	
Proyector multimedia	
Software multimedia	
Software educativo	
Pizarras digitales	

Otro, ¿Cuál (es)?

---



---



---

11. ¿En el año académico 2019, la Institución Educativa tenía servicio de internet?

Sí	
No	
NS/NC	

12. En el año académico 2019, ¿con cuántos puntos de acceso a internet contaba la institución educativa?

Área	Cantidad de accesos
Dirección	
Sub dirección	
Secretaría	
Sala de profesores	
Aula de innovación pedagógica	
Centro de recursos tecnológicos	
Centro de cómputo	
Biblioteca	
Aula funcional	
¿Otro? Cuáles.....	

13. En el año académico 2019, ¿con cuántos ambientes con tecnología digital y cantidad de docentes para el espacio, contaba la Institución Educativa?

Ambiente	Número de ambientes con tecnología digital	Número de docentes exclusivos para el ambiente	Número de docentes no exclusivos, para el ambiente
Aulas de innovación pedagógica			
Centro de cómputo			
Centros de recursos tecnológicos			
Aulas funcionales			
Otros			

### III. USO DE LAS TIC:

14. En el año académico 2019, ¿la institución educativa, implementó el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes?

Sí	
No	

Si la respuesta en la pregunta 14 es si, pasar a la pregunta 16.

15. En el año académico 2019, ¿Seleccione cuáles fueron las razones principales, por las cuales no implementó el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes? Puede marcar más de una opción

No hay herramientas tecnológicas disponibles en esta institución educativa	
No hay suficientes dispositivos para tener una clase en esta institución educativa	
No tiene suficientes horas de planeación de clase para integrar las TIC	
Le falta conocer más cómo manejar un dispositivo tecnológico	
Decidió no usarlos porque no contribuyeron en los procesos pedagógicos de sus clases	
NS/NC	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

16. En el año académico 2019, ¿Cuáles fueron los propósitos, por los cuales ha accedido a internet? Puede marcar más de una opción

Actividades personales	
Actividades administrativas o institucionales	
Actividades de enseñanza-aprendizaje	
No utiliza internet	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

17. Para el año académico 2019, seleccione, ¿cuáles fueron los motivos más frecuentes, para el uso de las TIC, tanto en su casa como en la Institución educativa? Puede marcar más de una opción en cada columna (Casa / Institución Educativa)

	Casa	Institución educativa
Escribir en un procesador de texto		
Buscar información en internet		
Identificar recursos digitales en la red que sirvan para desarrollar o apoyar actividades de enseñanza-aprendizaje.		
Usar el correo electrónico		
Tareas combinadas (integrar textos, imágenes, gráficos o sonidos)		
Hacer presentaciones de tipo Power Point como apoyo a las exposiciones		
Usar programas de dibujo, diseño, gráficos, etc.		
Usar alguna red social		
Usar una hoja de cálculo		

Comunicarse con los docentes y padres de familia		
Sistema de gestión de cursos ( aula virtual – Moodle)		

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

18. En el año académico 2019, ¿su institución educativa contaba con un plan de mantenimiento o estrategia para el soporte técnico de las tecnologías de la información y la comunicación?

Si	
No	

19. En el año académico 2019, ¿cuáles fueron las principales limitaciones para la planificación e implementación de una estrategia para el aprovechamiento de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**IV. CALIDAD DE USO DE LAS TIC:**

20. En el año académico 2019, ¿cuáles fueron las fortalezas y debilidades de cada uno de estos ambientes?

20.1. Aulas de innovación pedagógica:

Fortalezas	Debilidades

20.2. Centro de cómputo:

Fortalezas	Debilidades

20.3. Centros de recursos tecnológicos:

Fortalezas	Debilidades

20.4. Aulas funcionales

Fortalezas	Debilidades

--	--

## CUALIFICACIÓN TIC

21. En el año 2019, ¿ha recibido algún tipo de formación en el área de las TIC?

Si	
No	
Durante el año 2018 o anteriores	
NS/NC	

22. En el año 2019, seleccione ¿qué tipos de formación en TIC ha recibido? Puede marcar más de una opción

Ninguna	
Técnica (Windows, Linux, redes, mantenimiento del aula, otros)	
Ofimática (procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos)	
Telemática (Internet, correo electrónico, diseño de páginas web, otros)	
Multimedia (edición de sonido, imagen, video, otros)	
Curricular (en el aula, para la asignatura)	

Otro, ¿Cuáles)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

23. En el año 2019 ¿Cuáles fueron los principales motivos para no haber recibido algún tipo de formación en el área de las TIC? Puede marcar más de una opción

El contenido de los cursos que conoce no responde a sus necesidades	
Recibió formación en años anteriores al 2019 y no considera que sea momento para recibir otro curso	
No ha recibido formación en el área de las TIC porque no considera que sea necesario	
Los horarios de los cursos no son compatibles con los suyos	
No conoce cursos sobre estos contenidos	
Por ahora prefiere recibir formación en área diferentes a las TIC	
NS/NC	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

24. ¿Seleccione los conocimientos informáticos que posee? Puede marcar más de una opción

Hoja de cálculo	
Procesador de texto	
Edición de video	
Manejo de red del área local	
Nociones básicas de hardware	
Funciones básicas del sistema operativo	
Bases de datos	
Edición gráfica	
Grabación de sonido	
Presentaciones (PPT, otros)	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

25. ¿Seleccione los conocimientos sobre internet que posee? Puede marcar más de una opción

Creación y diseño de páginas web	
Búsqueda de información	
Videoconferencia	
Foros de discusión y chat	
Correo electrónico	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### VALORACIÓN SOBRE EL USO DE LAS TIC

26. Tomando como referencia el año académico 2019, seleccione la opción que más se asemeje a su caso: Solo marque una alternativa

Ha sido positivo introducir las TIC en la Institución Educativa	
Fui reticente al principio, pero ahora creo que es positivo	
Ha sido negativo introducir las TIC en la Institución Educativa	
Fui partidario al principio, pero ahora creo que es negativo	
Nunca me ha preocupado mucho el tema de las TIC	

27. Seleccione, ¿cuáles fueron las acciones que los docentes implementaron en relación a las TIC con mayor frecuencia, en el año académico 2019? Puede marcar más de una opción

Emplean las TIC para la investigación y recolección de la información alrededor de un tema determinado	
Adaptan materiales TIC para atender el estilo de aprendizaje de sus estudiantes Crea experiencias de aprendizaje que incluyen el uso de las TIC	
Personalizan experiencias de aprendizaje a través de las TIC	
Trabaja de forma colaborativa con sus estudiantes para investigar sobre un problema o tema determinado.	
Promueven el uso de las TIC para que sus estudiantes exploren preguntas y contenidos de interés	
Desarrollan evaluaciones mediadas por TIC para mejorar el aprendizaje y la enseñanza con sus estudiantes	

Otra, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### INSTITUCIONAL

28. ¿Seleccione las actividades administrativas relacionadas con la institución educativa, que usted realizó con ayuda de las TIC, en el año académico 2019? Puede marcar más de una opción

Página o sitio web institucional	
----------------------------------	--

Control de asistencia de docentes	
Comunicación con acudientes (padres de familia)	
Comunicaciones internas de la Institución Educativa	
Elaboración de informes para UGEL o Ministerio de Educación	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

29. En el año académico 2019, ¿qué estrategias se promovieron en su institución educativa, para que los docentes integren las TIC en sus procesos de enseñanza y aprendizaje? Asígnele 1 a la más promovida, 2 a la segunda más promovida, y así sucesivamente.

<b>Estrategia</b>	<b>Orden de promoción</b>
Aumentar el número de horas de planeación de clase	
Financiar cursos de uso pedagógico de las TIC	
Acompañar las iniciativas que emplean libremente los docentes según criterio para integrar las TIC en clase	
Redistribuir la asignación académica de docentes para aumentar las horas de planeación de clases con uso de TIC	
Establecer equipos de docentes para coordinar la implementación de TIC	
Cambiar o acomodar los horarios de clases para facilitar el uso de las TIC	
NS/NC	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

30. ¿La capacidad de la institución educativa donde usted trabajó en el año académico 2019, al momento de ofrecer actividades de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC, en qué medida se vio afectada, por las siguientes faltas o inadecuadas condiciones?

<b>FALTAS O INADECUADAS CONDICIONES</b>	<b>Mucho</b>	<b>Bastante</b>	<b>Algo</b>	<b>Poco</b>	<b>Nada</b>
Insuficiente cantidad de dispositivos tecnológicos					
Insuficiente cantidad de dispositivos tecnológicos conectado a Internet					
Insuficiente ancho de banda o velocidad de Internet					
Insuficiente cantidad de computadores portátiles o de escritorio					
Dispositivos tecnológicos desactualizados					
Dispositivos tecnológicos que requieren reparación					
Falta de competencias TIC de los docentes en general					
Insuficiente ayuda técnica para los docentes					
Insuficiente ayuda pedagógica para los docentes					
Falta de contenido pedagógico adecuado para enseñanza implementando las TIC					
Falta de estrategias didácticas sobre cómo integrar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje					

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

31. En su opinión, ¿Cuáles son las principales barreras que se presentan en su institución educativa, para que se pueda realizar una buena integración de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

---

---

---

32. Si las preguntas, se hubiesen referido al año académico 2018, ¿en cuánto hubiesen cambiado sus respuestas?

Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada

## **Anexo 5. Cuestionario semiestructurado a docentes sobre el acceso, uso y calidad de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación**

Buenos días, estamos realizando un estudio de investigación en la Maestría en Gestión de la Inversión Social de la Universidad del Pacífico. El objetivo del estudio, es determinar la relación entre las Tecnologías de la Información y Comunicación y el rendimiento académico de los estudiantes de instituciones educativas públicas de nivel primaria en el período 2018, lo cual permitirá contribuir con mejores investigaciones y por lo tanto mejores planes y políticas para el sector educación. Para ello, agradecemos nos pueda contestar las preguntas del presente cuestionario. Asimismo, se debe tener en cuenta que la información registrada será anónima para los participantes en el estudio. Finalmente, en caso que usted lo considere, puede negar su participación y retirarse del estudio, sin ninguna consecuencia negativa para usted. Agradecemos anticipadamente su participación.

1. Fecha:

Día	Mes	Año

2. Nombre de la institución educativa:

\_\_\_\_\_

### **I. PERFIL DEL DOCENTE:**

3. Sexo: Marque con una “x” la opción que corresponda

Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------	----------	--------------------------

4. ¿Cuál es su edad? \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es su mayor grado/título alcanzado?

Normalista / Pedagógico	<input type="checkbox"/>
Bachiller	<input type="checkbox"/>
Profesional /Licenciado	<input type="checkbox"/>
Magister	<input type="checkbox"/>
Doctor	<input type="checkbox"/>

6. ¿A qué grado ha enseñado en el año 2018 y 2019, en una Institución educativa pública de nivel primaria? Marque con una X donde corresponda, puede marcar más de un grado.

Grado	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>

7. ¿Qué cursos ha dictado en una Institución educativa pública de nivel primaria, en el año 2018 y 2019? Marque con una X donde corresponda, puede marcar más de un curso.

Cursos	Año	
	2018	2019
Matemática		
Comunicaciones		
Otros Cuáles?		

8. En el año académico 2019, ¿cuál fue el vínculo laboral que mantuvo con la institución educativa en la que actualmente trabaja?

Contratado		Nombrado	
------------	--	----------	--

9. ¿Cuántos años de experiencia tiene como docente, en la institución educativa en la que actualmente trabaja? \_\_\_\_\_

10. ¿Cuántos años de experiencia tiene como docente, en instituciones educativas (sume el total de años en todas las instituciones educativas que trabajó)? \_\_\_\_\_

11. Durante el año académico 2019, ¿Cuáles han sido las asignaturas en las que ha acompañado a sus estudiantes en el desarrollo de actividades de enseñanza - aprendizaje?

---



---



---

## II. ACCESO

12. ¿En el año académico 2019, la institución educativa tenía internet?

Sí	
No	
NS/NC	

13. Selecciona los recursos TIC que disponía la institución educativa, en el año académico 2019. Puede marcar más de una opción:

Computadoras (fijas)	
Computadoras (portátiles)	
Red interna – intranet	
Libros electrónicos	
Proyector multimedia	
Software multimedia	
Software educativo	
Pizarras digitales	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

---



---



---

### III. USO DE LAS TIC

14. ¿En el año académico 2019, implementó el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes?

Sí	
No	

Si la respuesta en la pregunta 14 es si, pasar a la pregunta 16.

15. En el año académico 2019, ¿cuáles fueron las razones principales por las que no implementó el uso de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes? Puede marcar más de una respuesta.

No hubo herramientas tecnológicas disponibles en esta institución educativa	
No hubo suficientes dispositivos para el desarrollo de clase en la institución educativa	
No tenía suficientes horas de planeación de clase para integrar las TIC	
Le falta conocer más cómo manejar un dispositivo tecnológico	
Decidió no usarlos porque no contribuyeron en los procesos pedagógicos de sus clases	
NS/NC	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

---

---

---

16. En el año académico 2019 ¿con qué propósitos ha accedido a internet?

Actividades personales	
Actividades administrativas o institucionales	
Actividades de enseñanza-aprendizaje	
No utiliza internet	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

---

---

---

17. En el año académico 2019 ¿en qué lugares ha accedido a internet para el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje? Puede marcar más de una opción

Casa	
Salón de clase	
Centro de computo	
Aula Innovación pedagógica	
Sala de profesores	
Área Administrativa	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

---

---

---

18. En el año académico 2019, ¿seleccione los dispositivos tecnológicos y/o recursos digitales, que utilizó para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes?

Puede marcar más de una opción

Computadora de escritorio	
Computadoras portátiles	
Tabletas	
Celular inteligente (Smartphone)	
Aplicaciones digitales	
Aplicaciones digitales	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

19. En el año académico 2019 ¿con qué frecuencia semanal accedió a las TIC para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes? Solo marque una alternativa

Cantidad de días por semana	Marque con una "X"
Nunca	
1	
2	
3	
4	
Más de 5	

20. Para el año académico 2019, marque con una x ¿cuáles fueron los motivos más frecuentes, para el uso de las TIC, tanto en su casa como en la Institución educativa? Puede marcar más de una alternativa en cada columna (Casa / Institución Educativa)

	Casa	Institución educativa
Escribir en un procesador de texto		
Buscar información en internet		
Identificar recursos digitales en la red que sirvan para desarrollar o apoyar actividades de enseñanza-aprendizaje.		
Usar el correo electrónico		
Tareas combinadas (integrar textos, imágenes, gráficos o sonidos)		
Hacer presentaciones de tipo Power Point como apoyo a las exposiciones		
Usar programas de dibujo, diseño, gráficos, etc.		
Usar alguna red social		
Usar una hoja de cálculo		
Comunicarse con los alumnos		
Sistema de gestión de cursos ( aula virtual – Moodle)		

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

21. En el año académico 2019 ¿con qué frecuencia uso los siguientes dispositivos, herramientas tecnológicas y/o recursos digitales, para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes? Marque con una “X” la frecuencia de uso para cada herramienta digital.

Dispositivo /herramienta tecnológica/recurso digital	Frecuencia de uso (en días)				
	0	1	2	3	De 4 a más
Computadora de escritorio					
Computadora portátil					
Tablet					
Celular inteligente (Smartphone)					
Aplicaciones digitales					
Páginas web					
Ninguno					
Otro, ¿Cuáles?					

#### IV. CALIDAD DE USO:

##### CUALIFICACIÓN TIC

22. En el año 2019, ¿ha recibido algún tipo de formación en el área de las TIC? Solo marque una alternativa

Si	
No	
Durante el año 2018 o anteriores	
NS/NC	

Si la respuesta en la pregunta 21 es si, pasar a la pregunta 23.

23. En el año 2019 ¿cuáles fueron los motivos principales para no haber recibido algún tipo de formación en el área de las TIC? Puede marcar más de una alternativa

El contenido de los cursos que conoce no responde a sus necesidades	
Recibió formación en años anteriores al 2018 y no considera que sea momento para recibir otro curso	
No ha recibido formación en el área de las TIC porque no considera que sea necesario	
Los horarios de los cursos no son compatibles con los suyos	
No conoce cursos sobre estos contenidos	
Por ahora prefiere recibir formación en área diferentes a las TIC	
NS/NC	

Otro, ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

24. ¿Seleccione los conocimientos informáticos que posee? Puede marcar más de una alternativa

Hoja de cálculo	
Procesador de texto	
Edición de video	
Manejo de red del área local	
Nociones básicas de hardware	
Funciones básicas del sistema operativo	
Bases de datos	
Edición gráfica	
Grabación de sonido	
Presentaciones (PPT, otros)	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

25 ¿Seleccione los conocimientos sobre internet que posee? Puede marcar más de una alternativa

Creación y diseño de páginas web	
Búsqueda de información	
Videoconferencia	
Foros de discusión y chat	
Correo electrónico	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

26. En el año 2019, seleccione ¿qué tipos de formación en TIC ha recibido? Puede marcar más de una alternativa

Ninguna	
Técnica (Windows, Linux, redes, mantenimiento del aula, otros)	
Ofimática (procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos)	
Telemática (Internet, correo electrónico, diseño de páginas web, otros)	
Multimedia (edición de sonido, imagen, video, otros)	
Curricular (en el aula, para la asignatura)	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

27. En el año académico 2019 ¿cuántas horas semanales tuvo asignadas en total, para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes?

Por favor, indique en términos de horas (1,2, o 3, etc) la cantidad de horas total de enseñanza por asignatura. Y en segundo lugar cuantas horas de ese total, utiliza herramientas tecnológicas o recursos digitales para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes

Asignatura	Cantidad de horas semanales asignadas para proceso enseñanza - aprendizaje	
	Total de horas de enseñanza	Horas de enseñanza con uso de TIC
Matemática		
Comunicaciones		

28. En el año académico 2019, ¿qué actividades y/o temas realizaron principalmente sus estudiantes cuando usted implementó las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Actividades realizadas por sus estudiantes	
Matemática	Comunicación

### VALORACIÓN SOBRE EL USO DE LAS TIC

29. Tomando como referencia el año académico 2019, seleccione la opción que más se asemeje a su caso: Solo marque una opción.

Ha sido positivo introducir las TIC en la docencia	
Fui reticente al principio, pero ahora creo que es positivo	
Ha sido negativo introducir las TIC en la docencia	
Fui partidario al principio, pero ahora creo que es negativo	
Nunca me ha preocupado mucho el tema de las TIC	

30. ¿Seleccione las acciones que usted implementó con mayor frecuencia como docente, en el año académico 2019? Puede seleccionar más de una alternativa

Emplea las TIC para la investigación y recolección de la información alrededor de un tema determinado	
Adapta materiales TIC para atender el estilo de aprendizaje de sus estudiantes Crea experiencias de aprendizaje que incluyen el uso de las TIC	
Personaliza experiencias de aprendizaje a través de las TIC	
Trabaja de forma colaborativa con sus estudiantes para investigar sobre un problema o tema determinado.	
Promueve el uso de las TIC para que sus estudiantes exploren preguntas y contenidos de interés	
Desarrolla evaluaciones mediadas por TIC para mejorar el aprendizaje y la enseñanza con sus estudiantes	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## INSTITUCIONAL

31. ¿Selecciones las actividades administrativas relacionadas con la institución educativa, que usted realizó con ayuda de las TIC, en el año académico 2019? Puede seleccionar más de una alternativa

Control de asistencia de estudiantes	
Reporte de notas	
Comunicación con acudientes (como padres de familia)	
Comunicación con las directivas de la Institución Educativa	
Elaboración de informes para UGEL o Ministerio de Educación	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

---



---

32. En el año académico 2019, ¿qué estrategias se promovieron en su institución educativa, para que los docentes integren las TIC en sus procesos de enseñanza y aprendizaje? Puede marcar más de una opción

Estrategia	Orden de promoción
Aumentar el número de horas de planeación de clase	
Financiar cursos de uso pedagógico de las TIC	
Acompañar las iniciativas que emplean libremente los docentes según criterio para integrar las TIC en clase	
Redistribuir la asignación académica de docentes para aumentar las horas de planeación de clases con uso de TIC	
Establecer equipos de docentes para coordinar la implementación de TIC	
Cambiar o acomodar los horarios de clases para facilitar el uso de las TIC	
NS/NC	

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_

---



---

33. ¿La capacidad de la institución educativa donde usted trabajó en el año académico 2019, al momento de ofrecer actividades de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC, en qué medida se vio afectada, por las siguientes faltas o inadecuadas condiciones? Solo marque una alternativa en cada columna según corresponda

FALTAS O INADECUADAS CONDICIONES	Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada
Insuficiente cantidad de dispositivos tecnológicos					
Insuficiente cantidad de dispositivos tecnológicos conectado a Internet					
Insuficiente ancho de banda o velocidad de Internet					
Insuficiente cantidad de computadores portátiles o de escritorio					
Dispositivos tecnológicos desactualizados					
Dispositivos tecnológicos que requieren reparación					
Falta de competencias TIC de los docentes en general					
Insuficiente ayuda técnica para los docentes					
Insuficiente ayuda pedagógica para los docentes					
Falta de contenido pedagógico adecuado para enseñanza implementando las TIC					

Falta de estrategias didácticas sobre cómo integrar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje					
--	--	--	--	--	--

Otro, ¿Cuál (es)? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

34. En su opinión, ¿Cuáles son las principales barreras que se presentan en su institución educativa, para que se pueda realizar una buena integración de las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

35. Si las preguntas, se hubiesen referido al año académico 2018, ¿en cuánto hubiesen cambiado sus respuestas?

Mucho	Bastante	Algo	Poco	Nada

## Anexo 6. Ficha de observación de clase sobre el acceso, uso y calidad de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Educación

### I. DATOS GENERALES

1. Fecha:

Día	Mes	Año

2. Nombre de la institución educativa:

---

3. Información general de la clase:

Grado	Sección	Asignatura

4. Hora de inicio de la observación de la clase:

Hora		Min	

5. Número de estudiantes en el salón de clase: \_\_\_\_\_

6. Tema o contenido desarrollado durante la clase: \_\_\_\_\_

---

### II. ACCESO A TIC

7. ¿La institución educativa tiene internet?

Sí	
No	
NS/NC	

8. Seleccione si el docente y los estudiantes tenían acceso a internet para la utilización de los dispositivos tecnológicos

Acceso a internet		
	Sí	No
Docente		
Estudiantes		

### III. USO DE LAS TIC

9. Seleccione si el docente y los estudiantes utilizaban el internet durante la sesión de aprendizaje

Uso de internet		
	Sí	No
Docente		
Estudiantes		

10. El docente usó recursos digitales o dispositivos tecnológicos para acompañar o monitorear el proceso de aprendizaje de sus estudiantes?

Sí	
No	

11. Cuál (es) herramienta tecnológica (s) usan al menos una vez los estudiantes y el docente?

	Estudiantes	Docentes
Computador de escritorio		
Laptop		
Tabletas		
Celular		
Redes sociales		
Software educativos		
Aplicaciones móviles		
Ninguna		
Otros ¿cuáles?		

12. Marque la columna que mejor describa el porcentaje que los estudiantes estuvieron organizados según cada una de las siguientes opciones.

	Porcentaje de tiempo				
	0%	25%	50%	75%	100%
Estudiantes trabajando individualmente con su propia herramienta tecnológica					
Estudiantes en grupo y cada uno con su propia herramienta tecnológica					
Estudiantes en grupo y usan grupalmente la herramienta tecnológica					
Estudiantes trabajando individualmente sin uso de herramienta tecnológica					
Estudiantes trabajando grupalmente sin uso de herramienta tecnológica					

#### IV. CALIDAD DE USO DE LAS TIC:

13. ¿En qué actividades de enseñanza-aprendizaje mediadas por las TIC, participaron los estudiantes?

---



---



---



---

14. Califique la calidad técnica de las herramientas tecnológicas como un todo, que facilita o dificulta a diferentes grados, que los estudiantes lleven a cabo las actividades objetivo de la clase. Esta clasificación hace referencia a todas las herramientas tecnológicas usados por los estudiantes durante la clase, que son las mismas herramientas registradas en la pregunta 11

	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
Conexión a internet	Los estudiantes en ningún momento de la clase pudieron conectar sus herramientas tecnológicas a internet.	Varios estudiantes manifestaron en varias ocasiones fallas en la conexión a internet.	Algunos estudiantes tuvieron problemas con la conexión a internet que pudieron solucionar rápidamente.	Solo uno o pocos estudiantes manifestaron fallas en la conexión a internet que fueron solucionadas rápidamente.	Todos los estudiantes estuvieron conectados a internet durante la clase sin ninguna falla.
Velocidad de las herramientas tecnológicas	Los estudiantes manifestaron no poder desarrollar las actividades propuestas, dada la baja velocidad de las herramientas tecnológicas.	Varios estudiantes manifiestan demora en la finalización de las actividades, dada la baja velocidad de las herramientas tecnológicas.	Algunos estudiantes manifiestan problemas con la velocidad de las herramientas tecnológicas, los cuales se solucionan en el transcurso de la clase.	La velocidad de la herramienta tecnológica era alta lo cual les permitió a los estudiantes desarrollar las actividades en el tiempo previsto.	La velocidad de la herramienta tecnológica era muy alta y les permitía avanzar más rápido de lo previsto en las actividades que desarrollaban.
Estado de las herramientas tecnológicas	Las herramientas tecnológicas se encuentran en mal estado y presentan diferentes fallas como apagado repentino, teclado en mal estado, pantalla borrosa y problemas similares (hardware) que les impide por completo a los estudiantes realizar las	Varias herramientas tecnológicas presentan algunas fallas físicas que interrumpe su uso continuo y por lo tanto, la realización de las actividades.	Algunas herramientas tecnológicas presentan una o pocas fallas físicas que dificulta el uso por parte de los estudiantes y avanzan lentamente con las actividades del software.	La mayoría de las herramientas tecnológicas presentan características de hardware que les permiten a los estudiantes usarlos continuamente, aunque el software es lento y por lo tanto podría avanzar con mayor comodidad en las actividades.	Todas las herramientas tecnológicas presentan diversos atributos que les facilita el trabajo a los estudiantes y les proporciona diversas opciones para ser utilizados como cada uno se sienta más cómodo.

	actividades usando TIC.				
--	-------------------------	--	--	--	--

15. Califique de 1 a 5 las siguientes características de la/el docente, con respecto a las herramientas tecnológicas, siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta:

	1	2	3	4	5
El docente sabía prender / apagar					
El docente conocía la ruta para los ejercicios					
El docente sabía buscar la información si lo intentó					
El docente sabía manejar el software					

16. Indique el nivel en el que se observaron las siguientes actividades o prácticas del docente cuando realizó la incorporación de TIC en la clase. Cada categoría tiene niveles en los que se desarrollan las actividades de enseñanza y aprendizaje que inician con 1 y alcanzan el nivel mayor en 5. El 0 indica que no era posible realizar ninguna de las acciones por restricciones externas al docente, como la no existencia de herramientas tecnológicas o recursos digitales.

Uso de las TIC para personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje					
Categoría	0	1	2	3	4
El docente utiliza recursos digitales y herramientas tecnológicas para crear experiencias de aprendizaje personalizado con sus estudiantes, de acuerdo con sus necesidades y perfiles.		El docente utiliza con todo el grupo de estudiantes los recursos digitales y herramientas tecnológicas sin modificar las actividades para adaptarlas a las necesidades y perfiles de los estudiantes.	El docente utiliza con todo el grupo de estudiantes los recursos digitales y herramientas tecnológicas y algunas veces realiza modificaciones a las actividades de enseñanza y aprendizaje para adaptarlas a las necesidades de la clase.	El docente utiliza con todo el grupo de estudiantes los recursos digitales y herramientas tecnológicas y realiza modificaciones a las actividades de enseñanza y aprendizaje para adaptarlas a las necesidades de clase.	El docente utiliza recursos digitales y herramientas y realiza modificaciones a las actividades de enseñanza y aprendizaje para adaptarlas a las necesidades y perfiles individuales de los estudiantes

Uso de las TIC para promover la participación activa del estudiante					
Categoría	0	1	2	3	4
El docente usa herramientas tecnológicas y recursos digitales para incentivar la participación activa y crítica de sus estudiantes. Los estudiantes tienen un rol activo durante el desarrollo de las clases que hacen uso de TIC.		El docente usa herramientas tecnológicas y recursos digitales para presentar información, realizar ejercicios, entre otros. La clase se centra mayormente en el docente y el rol de los estudiantes es pasivo.	El docente usa herramientas tecnológicas y recursos digitales para presentar información, realizar ejercicios, entre otros. Algunas veces los estudiantes participan en la clase, mayormente para responder preguntas del docente o para realizar ejercicios.	El docente usa herramientas tecnológicas y recursos digitales para promover la participación activa de sus estudiantes. Los estudiantes algunas veces trabajan en actividades que requieren su participación activa y utilizan las TIC, tales como proyectos de clases, foros de clase, simuladores, laboratorios.	El docente usa herramientas tecnológicas y recursos digitales para promover la participación activa de sus estudiantes. Los estudiantes algunas veces trabajan en actividades que requieren su participación activa y utilizan las TIC, tales como proyectos de clase, foros de clase, simuladores, laboratorios. Tales actividades promueven la comprensión profunda de los temas de clase.
El docente motiva a sus estudiantes a usar recursos digitales para responder preguntas, explorar conceptos o resolver inquietudes acerca del tema de la clase. El docente guía a los estudiantes sobre el uso de estrategias		No hay evidencia que indique que el docente motivó a los estudiantes a usar recursos digitales para responder preguntas, explorar conceptos o resolver inquietudes acerca del tema de la clase. El docente no necesariamente	El docente motiva a sus estudiantes a usar recursos digitales para responder preguntas, explorar conceptos o resolver inquietudes acerca del tema de la clase. En algunos casos los guía sobre cómo realizar tal búsqueda.	El docente motiva a sus estudiantes a usar recursos digitales para responder preguntas, explorar conceptos o resolver inquietudes acerca del tema de la clase. La mayoría de veces los guía sobre cómo realizar tal búsqueda y	El docente motiva a sus estudiantes a usar recursos digitales para responder preguntas, explorar conceptos o resolver inquietudes acerca del tema de la clase. El docente siempre orientó a los estudiantes sobre cómo

de búsqueda y comprensión del material explorado.		guía a los estudiantes sobre estrategias de búsqueda y procesamiento activo de información.		cómo comprender el material estudiado.	realizar tal búsqueda y cómo comprender el material estudiado.
---	--	---	--	--	--

17. Describa lo que el docente hace mientras los estudiantes se enfocan en usar la tecnología:

---



---



---



---

18. Según lo observado y registrado en clase durante la observación de clase, responda lo siguiente:

	Sí / No
Los estudiantes piden la palabra para hablar en público	
El docente concede a los estudiantes la palabra para hablar en público	
El docente responde directamente la pregunta o comentario de los estudiantes hechos en público	
Los estudiantes hablan en público sin esperar la autorización del docente	

19. Número de estudiantes que llamaron al docente para ayuda, en el manejo y uso de la herramienta tecnológica

	Cantidad
Estudiantes que llamaron al docente	
Total de estudiantes en clase	

20. Indique si los estudiantes realizan las siguientes actividades al momento de usar las herramientas tecnológicas durante el desarrollo de la clase; califique con el número que corresponde (1: Ninguno; 2: Una minoría; 3: Alrededor de la mitad; 4: Una mayoría; 5: Todos).

Actividades	Califique del 1 al 5
Los estudiantes manifiestan descontento al ser anunciado el uso de recursos digitales o herramientas tecnológicas por parte del docente	
Los estudiantes se distraen constantemente durante el uso de recursos digitales o herramientas tecnológicas pero lo usan cuando el docente los guía u orienta.	
Los estudiantes usan el recurso digital o herramientas tecnológicas a pesar de no manifestar entusiasmo ante la actividad.	
Los estudiantes se ven motivados por el uso de los recursos digitales o herramientas tecnológicas realizando las actividades indicadas por el docente.	
Los estudiantes se ven motivados por el uso de los recursos digitales o herramientas tecnológicas mostrando concentración y trabajo continuo, ya sea individual o en grupo.	

21. A lo largo de la clase ¿qué comportamiento manifestaron los estudiantes en relación con las

TIC disponibles? Siendo 1 la menos sobresaliente y 6 la más sobresaliente. Marque 0 si no identificó la actividad.

	Indique del 0 al 6
Trabajan por su propia cuenta	
Proporcionan ayuda a sus compañeros y compañeras	
Piden ayuda al docente	
El docente los supervisa	
El docente les pide constantemente que se concentren en usar las herramientas tecnológicas	
Otra, Cuál?	

## 22. Comentarios generales del observador de clase

Por favor, indique los comentarios generales del observador de clase, una vez que haya finalizado la clase y su ejercicio de observación. Incluya todas las observaciones y comentarios que considere relevantes, pero que ninguna de las preguntas anteriores le permitió registrar.

---



---



---



---



---

## 23. Hora de finalización de la observación de la clase:

Hora		Min	

## **Anexo 7: Evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC - Antecedentes de intervenciones asociadas a las TIC**

- **Proyecto Huascarán**

En el año 2002, en el gobierno de Alejandro Toledo, se puso en marcha el diseño y la implementación de una de las primeras y más ambiciosas estrategias de TIC en educación, estamos hablando del proyecto Huascarán, cuya misión fue integrar las TIC al sistema educativo peruano, contribuyendo a ampliar la cobertura, mejorar la calidad de la educación y lograr mayores niveles de descentralización, democratización y equidad. Los criterios de priorización de este proyecto se aplicaron considerando el ordenamiento y filtro de básicamente 5 criterios. El primer criterio consistía en la identificación de II.EE de gestión pública ubicada en la zona rural o urbana marginal. El segundo criterio era identificar a las II.EE con infraestructura adecuada, en buenas condiciones, cerco perimétrico y energía eléctrica. El tercer criterio consistía en identificar a las II.EE con Aulas de Innovación Pedagógica disponibles y seguras para evitar los robos. El cuarto criterio trata de garantizar que las intervenciones no se dupliquen, para ello se identificó a las II.EE que no fueron atendidas en ese periodo. Finalmente, una vez que se aplicaron los criterios antes mencionados, se agrupaban a los locales con II.EE, de acuerdo al nivel primaria, secundaria e integral (primaria y secundaria) para luego de manera separada, aplicar sobre una cuota del 50%, 30% y 20% respectivamente por UGEL, un ordenamiento interno de acuerdo al número de estudiantes por II.EE en donde el que tenía mayor población estudiantil, tenía mayor prioridad (MINEDU, 2001) (MINEDU, 2003b).

- **Proyecto One Laptop per Child (OLPC)**

En febrero de 2007, el Ministerio de Educación se incorporó a la implementación del proyecto One Laptop per Child (OLPC), un proyecto a nivel mundial que fue presentado en el 2006 en el marco del Foro Económico Mundial como una estrategia para dotar a los estudiantes y docentes con mayores carencias, una computadora portátil XO para ser utilizados dentro y fuera de la escuela en el desarrollo de sus actividades pedagógicas. Los objetivos de esta iniciativa en Perú se basaron en mejorar la calidad de la educación pública del nivel de primaria, desarrollar las capacidades consideradas en el diseño curricular a través de la aplicación de las computadoras y finalmente capacitar a los docentes en el aprovechamiento pedagógico de los equipos tecnológicos. Los criterios que se utilizaron para identificar a la población focalizada estuvieron marcados por priorizar a estudiantes con desigualdades socioeconómicas, tomando en cuenta para ello,

a las escuelas unidocentes de las zonas rurales y de frontera, los niveles de pobreza y a los estudiantes de primaria. (Laura y Bolivar, 2009) (Santiago et al., 2010).

- **Criterios de priorización de proyectos de inversión pública en infraestructura educativa para la transferencias de partidas a favor de los Gobiernos Regionales y Locales**

Mediante Resolución Viceministerial N° 029-2016-MINEDU, del 19 de febrero de 2016, se publica el último documento normativo que brinda los criterios de priorización de proyectos de inversión pública en infraestructura educativa<sup>29</sup> (MINEDU, 2016d), para la transferencia de partidas a favor de los gobiernos regionales y los gobiernos locales, en el marco de lo establecido en la Ley de Presupuesto del sector público para el año fiscal 2016, dado que para los siguientes periodos se utilizaría los criterios de inversión aprobados en el marco del Invierte.pe. De acuerdo con esta resolución, se plantearon 5 criterios de priorización los cuales tiene el objetivo de dar prioridad a los proyectos de inversión cuyo estado se encuentren más avanzados de acuerdo a las fases del ciclo de inversión, situación de convenio con el MINEDU, ubicación (zonas rurales, zona frontera), estado de la infraestructura y naturaleza de la intervención (ampliación y mejoramiento). La aplicación de esta metodología se enfoca en el orden de prelación de los 5 criterios, lo cual permite desarrollar 5 grupos de proyectos de inversión para intervenciones en instituciones educativas, los cuales son ordenados internamente de acuerdo a los criterios antes mencionados.

- **Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (PNIE)**

Mediante Resolución Ministerial N° 153-2017-MINEDU, publicado el 06 de marzo de 2017, el Ministerio de Educación aprueba el Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (PNIE), considerada como un instrumento central para la planificación de la infraestructura educativa en el Perú. Es así que en el capítulo 5: Estrategia de Implementación, se identificaron criterios para la priorización de intervenciones en locales educativos, tales como el criterio de riesgo, el cual se encuentra en función a la zona sísmica, el sistema estructural, antigüedad de la edificación y ejecutora de la obra. También se aplica el criterio de eficiencia, el cual busca priorizar a la intervención que genere el mayor número de beneficiarios en comparación a otras intervenciones que tienen el mismo costo de inversión. Finalmente se tiene el criterio de equidad, el cual busca beneficiar a los locales educativos que se encuentren ubicados en zonas de pobreza, VRAEM, Huallaga y frontera. Según esta metodología de priorización, la combinación

---

<sup>29</sup> De acuerdo al PNIE se define como infraestructura educativa al conjunto de predios, espacios, edificaciones, mobiliario y equipamiento, para las prestaciones del servicio educativo de acuerdo a la normativa vigente.

de estos 3 criterios desarrolla 5 grupo de prioridad, que finalmente son ordenados internamente de acuerdo al criterio de eficiencia, para el caso del primer grupo y el criterio de riesgo, para los 4 grupos restantes. Estas intervenciones en los locales educativos se realizan a través de la reposición o rehabilitación de sus factores productivos, tales como edificaciones, mobiliario, equipamiento (infraestructura tecnológica) los cuales son necesarios para el desarrollo de las actividades pedagógicas en una institución educativa (MINEDU, 2017d) (MINEDU, 2020i) (MINEDU, 2020j).

- **Decreto Supremo que aprueba los criterios para la focalización de las personas beneficiarias en el marco del DL N° 1465, que establece medidas para garantizar la continuidad del servicio educativo en el marco de las acciones preventivas del Gobierno ante el riesgo de propagación del COVID-19**

Mediante Decreto Supremo N° 006-2020-MINEDU, de fecha 19 de mayo de 2020 (MINEDU, 2020c), el MINEDU con el refrendo del MEF y con el objetivo de garantizar la continuidad del servicio educativo en el marco de las acciones preventivas del Gobierno ante el riesgo de propagación del COVID-19, aprueba los criterios de priorización de instituciones educativas para identificar a los alumnos y docentes del nivel primario y secundario que serán beneficiados con la entrega de dispositivos informáticos y/o electrónicos, así como de internet. La metodología utilizada para la aplicación de estos criterios de priorización consiste en determinar dos ratios, la brecha digital y el costo de los servicios informáticos<sup>30</sup> por institución educativa, para luego proceder en primer lugar al ordenamiento de las instituciones en orden descendente (de mayor a menor) de la brecha digital y en orden ascendente (de menor a mayor) del costo por institución educativa, siendo este último el criterio que actúa como criterio de desempate.

- **Brechas Identificadas y Criterios para la priorización de Inversiones a ser aplicadas en la Elaboración del Programa Multianual de Inversiones 2018-2020 del Sector Educación**

Con el nacimiento del nuevo Sistema de Inversión Pública Invierte.pe, el 01 de diciembre del 2016, el Ministerio de Educación a través de su Oficina de Programación Multianual de Inversiones aprueba por primera vez mediante RM N° 508-2017-MINEDU el 15 de setiembre del 2017, el documento denominado “Brechas Identificadas y Criterios para la Priorización de Inversiones a ser aplicadas en la Elaboración del Programa Multianual de

---

<sup>30</sup> De acuerdo al Informe 001-2020-MINEDU/SPE-OSEE-UE-AICIE-LFMTR-DEGL-GCCU, la brecha digital se calcula como la división entre el número de estudiantes en el servicio educativo que no cuenta con PC ni internet en sus hogares, entre el total de estudiantes beneficiarios de tablets en el mismo servicio educativo, mientras que para el costo de los servicios informáticos se tomó en cuenta el costo unitario de estos dispositivos y los datos del número de estudiantes y docentes beneficiarios.

Inversiones 2018-2020 del Sector Educación” (MINEDU, 2017a), en donde se indican que para la cartera de inversiones del pliego MINEDU (inversiones vinculadas al servicio de primaria, entre otros servicios), primero se deben aplicar los criterios de priorización de orden de prelación normativo<sup>31</sup> de acuerdo a la fase del ciclo de inversión, para luego internamente por cada categoría o grupo de intervención, aplicar los criterios de priorización del Plan Nacional de Infraestructura Educativa antes mencionados.

- **“Criterios de Priorización de Inversiones del Sector Educación para el Año Fiscal 2019”**

El 11 de diciembre de 2018 mediante RM N° 677-2018-MINEDU (MINEDU, 2018f), se aprueba el documento denominado “Criterios de Priorización de Inversiones del Sector Educación para el Año Fiscal 2019”, en donde por primera vez se aplica de manera parcial la metodología de evaluación multicriterio a la priorización de las inversiones del sector educación (entre ellas las inversiones sobre TIC) sin identificar una metodología específica. Esta metodología consiste en calcular un puntaje en base al promedio ponderado, entre un índice el cual representa a un criterio, por su respectivo grado de importancia o peso, el cual fue determinado por parte del MEF en su función de órgano rector del sistema de inversión pública, como una condición necesaria para dar un valor relevante a los principios<sup>32</sup> rectores del Invierte.pe. Respecto a los criterios de priorización que se aplicaron a las inversiones asociadas al servicio de educación primaria, estos fueron representados por los criterios del Plan Nacional de Infraestructura Educativa, el criterio de cierre de brecha y el criterio de alineamiento al planeamiento estratégico, con lo cual se obtenía un puntaje (de 0 a 100 puntos) por cada inversión que conformaba parte de la cartera de inversiones, para luego ser ordenado de mayor a menos puntaje, siendo las inversiones de mayor puntaje, aquellas inversiones más prioritarias.

- **Criterios de priorización de inversiones del Sector Educación para la PMI 2022-2024**

El 12 de enero del 2021 mediante la RM N° 011-2021-MINEDU, se aprueba los Criterios de priorización de inversiones del Sector Educación para la PMI 2022-2024, el cual, a diferencia de la anterior metodología (RM N° 677-2018-MINEDU), cambia los criterios de priorización para los servicio de educación superior, tales como el criterio de Alineamiento para el Licenciamiento de los Institutos y Escuelas de Educación Superior

---

<sup>31</sup> Inversiones por liquidar o pendientes de liquidación, inversiones en funcionamiento para asegurar la previsión correspondiente para la operación y mantenimiento, inversiones en ejecución que culminen el año fiscal siguiente, inversiones en ejecución que culminen en los años posteriores, inversiones sin ejecución pero con expediente o estudio definitivo, inversiones sin ejecución pero con estudio de pre inversión viable, inversiones en preparación incluyendo aquellos en formulación e idea de proyecto.

<sup>32</sup> Los principios rectores del invierte.pe están basados en que toda inversión debe cerrar las brechas de infraestructura y acceso al servicio, así como también que toda inversión debe estar alineada al planeamiento estratégico.

Tecnológica y el criterio de Alineamiento a la Educación Superior Universitaria para las inversiones vinculadas a los servicios de educación superior tecnológica y educación superior universitaria respectivamente. Respecto a la metodología empleada, esta se mantiene respecto a la anterior Programación Multianual de Inversiones<sup>33</sup>(MINEDU, 2018f).

---

<sup>33</sup> RM N° 677-2018-MINEDU, se aprueba el documento denominado “Criterios de Priorización de Inversiones del Sector Educación para el Año Fiscal 2019

## **Anexo 8: Metodología de Evaluación Multicriterio Proceso Analítico Jerárquico**

### **Definición:**

El Proceso Analítico Jerárquico AHP, es una metodología de evaluación multicriterio desarrollada a fines de las décadas de los setenta, por el doctor en matemáticas Thomas L. Saaty, el cual consiste en combinar aspectos cualitativos y cuantitativos pertenecientes a diferentes dimensiones que se identifican en la mente de los que toman las decisiones, para obtener por medio de la estandarización y evaluación de sus indicadores y criterios o alternativas, un único resultado, el cual facilita la gestión de las intervenciones. Con este método se promueve la toma de decisiones bajo escenarios multicriterio, así mismo, se obtienen resultados más objetivos y confiables para situaciones complejas, tales como el diseño de estrategias para priorizar intervenciones o el cálculo de indicadores que midan la calidad de un producto, entre otros (Pacheco y Contreras, 2008).

De acuerdo a la investigación denominada “Un Modelo para Apoyar la Gestión de Proyectos de Inversión en Infraestructura Escolar”, desarrollada en el 2014, la evaluación multicriterio AHP es un método que consiste en la descomposición de estructuras complejas en componentes o criterios, que luego son ordenados en una estructura jerárquica, la cual visibiliza el nivel de importancia de cada componente. Los valores numéricos asignados, son el resultado de medir la importancia relativa que tiene cada criterio o alternativa respecto a otros, el cual se calculado con la ayuda de un juicio de expertos y una operación matricial. (Arancibia et al., 2014).

De acuerdo con el “Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos” de Juan Francisco Pacheco y Eduardo Contreras, el método AHP, posee 3 principios rectores, los cuales orientan el proceso de evaluación. A continuación, se procede a realizar una descripción breve de estos principios (Pacheco y Contreras, 2008):

#### **a. Principios de construcción de jerarquías**

Producto de la revisión documentaria y la sesión realizada con el grupo de expertos, se debe determinar los elementos, tales como el objetivo general (foco), el cual representa el objetivo puntual que se desea lograr, los criterios y subcriterios, el cual permiten conocer los ámbitos involucrados en la concesión del objetivo y finalmente las alternativas, las cuales son evaluadas según los criterios establecidos, siendo elegida aquella que más satisfaga el logro del objetivo planteado.

**b. Principio de Establecimiento de Prioridades**

Consiste en el cálculo de las prioridades entre los elementos de la jerarquía, tales como criterios o subcriterios, la cual se inicia con la formación de una matriz (matriz recíproca de comparaciones a pares) producto de las preguntas ¿Cuánto más importante es un criterio respecto a otro? Una vez que se ha completado la matriz de comparaciones, mediante el ingreso de los juicios de los expertos, se procede a calcular el vector propio y el máximo valor del vector propio que definirán las prioridades y el índice de consistencia del proceso respectivamente, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$A * W = \lambda * W \dots\dots\dots Ecuación (1)$$

Donde:

A = Matriz recíproca de comparaciones a pares (juicio de importancia preferencia de un criterio sobre otro).

W = Vector propio que representa el ranking u orden de prioridad.

λ = Máximo valor propio que representa una medida de la consistencia de los juicios.

**c. Principio de consistencia lógica**

Dado que el valor de las prioridades en los criterios y subcriterios provienen de un juicio de expertos, para que estos resultados sean considerados consistentes, se debe cumplir con 2 propiedades de forma simultánea. Los juicios deben cumplir con la transitividad de las preferencias, es decir si A es mejor que B y B es mejor que C, entonces se espera que A sea mejor que C. Así también se debe cumplir con la proporcionalidad de las preferencias, es decir si A es 3 veces mejor que B y B es 2 veces mejor que C, entonces se espera que A sea 6 veces mejor que C.

Sin embargo, en la práctica, el cumplimiento de estas 2 propiedades no se realiza al 100% en el mundo real, motivo por el cual se determinó que, para considerar que un juicio es informado (consistente) la relación de consistencia debe ser menor al 10%. En caso la relación de consistencia supera este parámetro, se ve la necesidad de reevaluar los juicios, lo cual implica volver a consultar a los expertos.

La relación de consistencia se calcula de la siguiente forma:

$$RC = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots Ecuación (2)$$

Donde:

*RC*: es la relación de consistencia

*CI*: es el índice de consistencia

*RI*: es el índice aleatorio

Por otro lado, el índice aleatorio, que fue propuesto por Thomas Saaty, (Pacheco y Contreras, 2008), teniendo en cuenta el tamaño de la matriz, tiene los siguientes valores que se presentan en la tabla 1-A8.

**Tabla 1-A8. Índice de consistencia por tamaño de matriz**

Tamaño de la matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice Aleatorio	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Fuente: Pacheco y Contreras, 2018.

Mientras que el índice de consistencia se calcula con la ecuación número (3), tal como se muestra:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots \dots \dots \text{Ecuación (3)}$$

$$\lambda_{max} = B * W \dots \dots \dots \text{Ecuación (4)}$$

Donde:

*CI*: es el índice de consistencia.

$\lambda_{max}$ : es el máximo valor propio de la matriz de comparaciones (A)

*n*: es el número de columnas de la matriz de comparaciones (A)

*W*: es el vector de prioridades o vectores propios, que ya obtuvimos en la matriz de comparaciones.

*B*: es una matriz fila, correspondiente a la suma de los elementos de cada columna de la matriz de comparaciones a pares (A). Es una matriz de mx1, donde m es el número de columnas de la matriz de comparaciones (A).

Finalmente, tomando en cuenta el valor de las ponderaciones calculadas previamente y la estandarización de los indicadores, se realiza el cálculo del valor numérico del índice de la alternativa, el cual representa el nivel de importancia o prioridad que tiene una alternativa sobre otra:

$$P_j = G_1 I_1 + G_2 I_2 + \dots + G_n I_n \dots \dots \dots \text{Ecuación (5)}$$

$P_j$ : valor del índice de la intervención j

$G_i$ : Ponderación o grado de importancia del criterio i

$I_i$ : Valor del indicador que representa al criterio  $i$  para la intervención  $j$

$n$ : Corresponde al número de criterios que definen el objetivo general.

Una vez que se obtiene el valor del índice ( $P_j$ ) de todas las alternativas, se procede a ordenar de mayor a menor valor, en donde la alternativa con el mayor índice tendrá mayor prioridad o importancia en un proceso de priorización.

## **Anexo 9: Descripción de los subcriterios e indicadores identificados para la aplicación de la evaluación multicriterio AHP**

### **a.1. Subcriterio asociado al rendimiento académico en matemáticas**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo al logro de aprendizaje obtenido por los alumnos de las II.EE públicas del nivel primaria en el área de matemática. El indicador aproximado para representar al subcriterio es la medida promedio de las instituciones educativas.

#### **a.1.1. Medida promedio en matemática**

Es un indicador que mide el promedio aritmético de los puntajes individuales de matemática en la prueba ECE, realizado a los estudiantes que conforman la II.EE pública de nivel primaria. A continuación, en la tabla 25, se procede a desarrollar los intervalos del indicador para la homologación numérica, así como la asignación de sus respectivos puntajes.

### **a.2. Subcriterio asociado al rendimiento académico en comprensión lectora**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo al logro de aprendizaje obtenido por los alumnos de las II.EE públicas del nivel primaria en el área de comprensión lectora. El indicador aproximado para representar al subcriterio es la medida promedio de las instituciones educativas.

#### **a.2.1. Medida promedio en comprensión lectora.**

Es un indicador que mide el promedio aritmético de los puntajes individuales en comprensión lectora en la prueba ECE, realizado a los estudiantes que conforman la II.EE pública de nivel primaria.

### **b.1. Subcriterio asociado al tamaño de población beneficiada.**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar aquellas intervenciones que beneficien a mas estudiantes con el mismo tipo de intervención TIC. El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

### **b.1.1 Número de alumnos matriculados en la IIEE por intervención TIC.**

Este indicador representa al número de alumnos matriculados en la institución educativa pública del nivel primaria reportados por el Padrón de Instituciones Educativas por cada intervención TIC que se pretende realizar.

### **c.1. Subcriterio asociado a la ubicación según área geográfica.**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo al área de ubicación geográfica, principalmente para las intervenciones que se ejecuten en el área rural del Perú, sin embargo, también asigna en menor medida un puntaje a las intervenciones que se ejecutan en el área urbana. El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

#### **c.1.1. Ubicación de las IIEE según área geográfica.**

Este indicador representa el área donde se encuentra ubicada la institución educativa ya sea que pertenece a la zona urbana o a la zona rural. Se considera urbano, los servicios ubicados en centros o núcleos poblados con 2000 a más habitantes.

### **c.2. Subcriterio asociado a la ubicación según región natural.**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo a la región natural, debido a las desigualdades socioeconómicas que se ha producido entre la costa, sierra y selva. El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

#### **c.2.1. Ubicación de las IIEE según región natural.**

Este indicador representa la región natural donde se encuentra ubicada la institución educativa ya sea que pertenece a la región natural de la selva, sierra o costa.

### **c.3. Subcriterio asociado a las zonas de prioridad nacional por altos niveles de inseguridad.**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo a las principales zonas de prioridad nacional en el país, debido a que en estos lugares

existen problemas de seguridad derivadas de la presencia de remanentes del terrorismo y organizaciones criminales vinculados al tráfico ilícito de drogas y sus delitos conexos (sicariato, lavado de activos, trata de personas, etc). El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

#### **c.3.1. Ubicación de la IIEE según Zona VRAEM, Zona Huallaga, frontera.**

Este indicador identifica las zonas de prioridad nacional para el desarrollo económico y social donde se ubica la institución educativa, tales como la zona del VRAEM, Huallaga, zona de frontera y crítica de frontera.

#### **c.4. Subcriterio asociado a la pobreza.**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones en las IIEE de acuerdo al nivel de pobreza distrital de las personas, es decir tomando en cuenta la situación que impide al individuo o a la familia satisfacer una o más necesidades básicas y participar plenamente en la vida social. El objetivo de este sub criterio es poder intervenir en las zonas donde haya mayores carencias económicas. El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

##### **c.4.1. Tasa de pobreza distrital.**

Este indicador mide el nivel de pobreza monetaria de cada distrito del país. El indicador se asocia a cada institución educativa pública en función a la ubicación del servicio educativo.

#### **c.5. Subcriterio asociado a las zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones en las zonas que se hayan identificado comunidades indígenas y pueblos originarios, con la finalidad de garantizar el derecho de los estudiantes indígenas a ser atendidos en su lengua originaria, sea esta lengua materna o lengua de herencia puesto a que su lengua originaria es un vehículo de acceso a su herencia cultural y a la afirmación de su identidad. El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

##### **c.5.1. Forma de atención para la Educación Intercultural Bilingüe en las IIEE.**

Este indicador representa la forma de atención o Modelo de Servicio Educativo

Intercultural Bilingüe<sup>34</sup> (MINEDU, 2018d) que implementa la institución educativa tanto para las I.E.E EIB de Fortalecimiento, Revitalización, Ámbitos Urbanos o sin Educación Intercultural Bilingüe.

#### **c.6. Subcriterio asociado a la desigualdad**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo a los niveles de desigualdades que se producen entre las sociedades de una determinada zona, ya sean desigualdades de tipo social, económica, educativa, entre otros. El indicador aproximado para representar al subcriterio es el siguiente:

##### **c.6.1. Índice de Desarrollo Humano por distrito.**

Este indicador mide el desarrollo humano distrital a través de los siguientes componentes: calidad de vida (ingreso familiar per capita), educación y habilidades (años promedios de instrucción y años esperados de instrucción) y vida saludable (esperanza de vida al nacer). El Índice de Desarrollo Humano distrital es asociado según la ubicación de la institución educativa.

#### **d.1. Subcriterio asociado a la calidad de la infraestructura educativa**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones teniendo en cuenta la calidad de la infraestructura educativa del local escolar. De acuerdo al Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (MINEDU, 2017a), define a la infraestructura educativa como el conjunto de predios, espacios edificaciones, mobiliario y equipamiento para la prestación del servicio educativo de acuerdo a la normativa vigente. El indicador aproximado, para medir las magnitudes de este subcriterio es el siguiente:

##### **d.1.1 Ratio de demolición del local educativo.**

Este indicador mide la proporción del área techada que requiere sustitución respecto al área techada total del local educativo. El ratio de demolición del local educativo es asociado a cada institución educativa según corresponda.

---

<sup>34</sup> Aprobado mediante Resolución Ministerial N° 519-2018-MINEDU

## **d.2. Subcriterio asociado a la calidad de la conexión de internet**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones de acuerdo al nivel de calidad de la conexión a internet fijo, considerando la capacidad y velocidad de descarga. El indicador aproximado, para medir las magnitudes de este subcriterio es el siguiente:

### **d.2.1. Calidad de cobertura del internet Fijo en las IIEE.**

Este indicador mide la calidad del servicio de internet fijo a nivel de Centro Poblado, a través de la capacidad de descarga y la velocidad. La calidad Buena, tiene una velocidad de descargas de hasta 1GB, la calidad Regular / Buena, tiene una velocidad de descarga de hasta 8MBPS/ 159MBPS, la calidad Regular tiene una velocidad de hasta 1MBPS/ 8MBPS, la calidad Mala/Regular tiene una cobertura y velocidad no estables.

## **e.1. Subcriterio asociado al mantenimiento de las IIEE**

Este subcriterio tiene el objetivo de priorizar las intervenciones, teniendo en cuenta las actividades para preservar o mantener la capacidad de producción o nivel de servicio de la infraestructura, mobiliario y equipo que participa en el proceso de producción de los bienes y servicios entregados. El indicador aproximado, para medir las magnitudes de este subcriterio es el siguiente:

### **e.1.1. Gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos.**

Este indicador mide el gasto asociado al Programa de Mantenimiento de locales Educativos que brinda el PRONIED por cada estudiante. El programa de mantenimiento, es un conjunto de acciones de mantenimiento de la infraestructura que se realiza en los locales educativos públicos a nivel nacional, con la finalidad de que las actividades educativas se desarrollen en condiciones de funcionalidad, habitabilidad y seguridad.

**Anexo 10: Evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC - Tabla de indicadores y puntajes**

**Tabla 1. Análisis del indicador medida promedio de matemática**

Intervalos de la medida promedio en matemáticas (Indicador cuantitativo)	Indicador cualitativo (transformación)	Puntaje
[706 – 568>	Muy bueno	5
[568 – 429>	Bueno	4
[429 – 291>	regular	3
[291 – 153>	malo	2
[153 – 14]	Muy malo	1

Fuente: MINEDU - UMC. Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018. Cuarto grado de primaria.

Elaboración propia.

**Tabla 2. Análisis del indicador medida promedio de comprensión lectora**

Intervalo de la medida promedio en comprensión lectora (Indicador cuantitativo)	Indicador cualitativo (transformación)	Puntaje
[692 – 564>	Muy bueno	5
[564 – 436>	Bueno	4
[436 – 308>	regular	3
[308 – 179>	malo	2
[179 – 51]	Muy malo	1

Fuente: MINEDU - UMC. Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018. Cuarto grado de primaria.

Elaboración propia.

**Tabla 3. Análisis del indicador número de alumnos matriculados por intervención TIC**

Intervalos del número de alumnos matriculados por intervención TIC (indicador cuantitativo)	Indicador cualitativo (transformación)	Puntaje
[2620 – 2096>	Muy bueno	5
[2096 – 1572>	Bueno	4
[1572 – 1048>	regular	3
[1048 – 524>	malo	2
[524 – 0]	Muy malo	1

Fuente: MINEDU – Unidad de Estadística – Padrón de Instituciones Educativas al 26 -02 -21.

Elaboración propia.

**Tabla 4. Análisis del indicador ubicación de las IIEE según área geográfica**

Alternativas del indicador área geográfica (indicador cualitativo)	Puntaje
Rural	5
Urbano	2

Elaboración propia

Fuente: MINEDU – Unidad de Estadística – Padrón de Instituciones Educativas al 26 -02 -21.

**Tabla 5. Análisis del indicador ubicación de las IIEE según región natural**

Alternativas del indicador región natural (indicador cualitativo)	Puntaje
Selva	5
Sierra	3
Costa	1

Fuente: MINEDU – Unidad de Estadística – Padrón del Censo educativo 2020.  
Elaboración propia

**Tabla 6. Análisis del indicador Ubicación de la IIEE según Zona VRAEM, Zona Huallaga, frontera**

Alternativas del indicador Ubicación de la IIEE zona VRAEM, zona Huallaga, frontera (indicador cualitativo)	Puntaje
IIEE ubicadas en VRAEM	5
IIEE ubicadas en Huallaga	5
IIEE ubicadas en Área crítica de frontera	4
IIEE ubicadas en Frontera	2
IIEE ubicadas en otras zonas	1

Fuente: MINEDU – Dirección de Planificación de Inversiones –Base de datos de monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025.  
Elaboración propia.

**Tabla 7. Análisis del Indicador tasa de pobreza distrital**

Intervalos de la tasa de pobreza distrital (indicador cuantitativo)	Indicador cualitativo (transformación)	Puntaje
[82% - 66%>	Muy elevada	5
[66% - 49%>	Elevada	4
[49% - 33%>	Regular	3
[33% - 16%>	Bajo	2
[16% - 0%>	Muy bajo	1

Fuente: MINEDU – Dirección de Planificación de Inversiones –Base de datos de monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025.  
Elaboración propia.

**Tabla 8. Análisis del indicador Forma de atención para la Educación Intercultural Bilingüe en las instituciones educativas**

<b>Alternativas del indicador, Forma de atención para Educación Intercultural Bilingüe en las II.EE (Indicador cualitativo)</b>	<b>Puntaje</b>
II.EE con EIB de Fortalecimiento	5
II.EE con EIB de Revitalización	4
II.EE con EIB en ámbitos urbanos	3
IIEE sin EIB	1

Fuente: MINEDU – Unidad de Estadística –Registro Nacional de Instituciones Educativas que brindan el servicio de Educación Intercultural Bilingüe.  
Elaboración propia.

**Tabla 9. Análisis del indicador Índice de desarrollo humano por distrito**

<b>Intervalos del índice de desarrollo humano por distrito (Indicador cualitativo)</b>	<b>Indicador cualitativo (transformación)</b>	<b>Puntaje</b>
[0.8453 - 0.6762>	Muy elevada	5
[0.6762 - 0.5072>	Elevada	4
[0.5072 - 0.3381>	Regular	3
[0.3381 - 0.1691>	Bajo	2
[0.1691 - 0.0000>	Muy bajo	1

Fuente: INEI. Censo de Población y Vivienda 2017, ENAHO 2019 – Índice de Desarrollo Humano distrital 2019.  
Elaboración propia

**Tabla 10: Análisis del indicador ratio de demolición del local educativo**

<b>Intervalos del ratio de demolición (Indicador cuantitativo)</b>	<b>Indicador cualitativo (transformación)</b>	<b>Puntaje</b>
[1.00 - 0.80>	Muy elevada	5
[0.80 - 0.60>	Elevada	4
[0.60 - 0.40>	Regular	3
[0.40 - 0.20>	Bajo	2
[0.20 - 0.00>	Muy bajo	1

Fuente: MINEDU – Dirección de Planificación de Inversiones –Base de datos de monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025.  
Elaboración propia

**Tabla 11. Análisis del indicador de cobertura del internet fijo en las II.EE**

<b>Alternativas del indicador cobertura del internet fijo en las II.EE (Indicador cualitativo)</b>	<b>Puntaje</b>
Buena	5
Regular / Buena	4
Regular	3
Mala / Regular	2
Sin cobertura	1

Fuente: MINEDU – Unidad de Programación e Inversiones –Base de datos de cierre de brecha digital.

Elaboración propia.

**Tabla 12. Análisis del indicador gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos**

<b>Intervalos del gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos cuantitativo (indicador cuantitativo)</b>	<b>Indicador cualitativo (transformación)</b>	<b>Puntaje</b>
[7795 – 6236>	Muy elevada	5
[6236 – 4677>	Elevada	4
[4677 – 3118>	Regular	3
[3118 – 1559>	Bajo	2
[1559 – 0]	Muy bajo	1

Elaboración propia

Fuente: MINEDU – Unidad Gerencial de Mantenimiento - PRONIED – Lista de locales educativos beneficiarios del programa de mantenimiento de locales educativos para el año 2021

**Anexo 11: Evaluación multicriterio AHP en la priorización de intervenciones asociadas a TIC - Cálculo de ponderadores**

A continuación, se presenta el cálculo del vector de prioridades de las 3 matrices de comparaciones determinadas en base al juicio de los expertos y de acuerdo al método establecido en el Anexo N° 1 del documento denominado Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos.

**a) Cálculo del vector de prioridades de los criterios**

**Matriz de comparaciones de criterios**

Criterios	Eficacia	Eficiencia	Equidad	Calidad	Sostenibilidad
Eficacia	1	0.581810759	0.560977573	0.734849907	0.902880451
Eficiencia	1.718771928	1	0.698827119	0.979148362	0.757858283
Equidad	1.782602458	1.430969081	1	1.64375183	1.148698355
calidad	1.360822108	1.021295688	0.608364342	1	0.870550563
Sostenibilidad	1.107566343	1.319507911	0.870550563	1.148698355	1

Elaboración propia.

**Paso 1:** A partir de la matriz de comparaciones, se debe obtener la matriz normalizada, para ello sumamos los elementos de cada columna.

$$(6.969762837 \quad 5.353583439 \quad 3.738719597 \quad 5.506448454 \quad 4.679987653)$$

Luego dividimos a cada elemento de la matriz de comparaciones por la suma correspondiente a la columna a la cual pertenece y obtenemos la matriz normalizada.

**Matriz Normalizada:**

Criterios	Eficacia	Eficiencia	Equidad	Calidad	Sostenibilidad
Eficacia	0.143476905	0.108676883	0.150045372	0.133452608	0.192923682
Eficiencia	0.246604076	0.186790775	0.186916162	0.177818492	0.161935958
Equidad	0.255762283	0.267291824	0.267471249	0.298513977	0.245449014
calidad	0.195246544	0.190768613	0.16271997	0.181605259	0.186015568
Sostenibilidad	0.158910191	0.246471905	0.232847246	0.208609663	0.213675777

Elaboración propia.

**Paso 2:** Para obtener el vector de prioridades debe calcular la media de cada fila de la matriz normalizada:

$$\frac{0.143476905 + 0.108676883 + 0.150045372 + 0.133452608 + 0.192923682}{5} = 0.1457$$

$$\frac{0.246604076 + 0.186790775 + 0.186916162 + 0.177818492 + 0.161935958}{5} = 0.1920$$

$$\frac{0.255762283 + 0.267291824 + 0.267471249 + 0.298513977 + 0.245449014}{5} = 0.2669$$

$$\frac{0.195246544 + 0.190768613 + 0.16271997 + 0.181605259 + 0.186015568}{5} = 0.1833$$

$$\frac{0.158910191 + 0.246471905 + 0.232847246 + 0.208609663 + 0.213675777}{5} = 0.2121$$

**Vector de prioridades** = (14.57%, 19.20%, 26.69%, 18.33%, 21.21%)

Teniendo como resultado de pesos o ponderadores para los criterios de eficacia, eficiencia, equidad, calidad, sostenibilidad los valores de 14.57%, 19.20%, 26.69%, 18.33%, 21.21% respectivamente.

**b) Cálculo del vector de prioridades del subcriterio de equidad**

**Matriz de comparaciones del subcriterio de equidad**

Subcriterio de equidad	Área geográfica rural /urbano)	Región geográfica (costa sierra selva)	Zona VRAEM y Huallaga y frontera	Zonas Pobres	Zonas con EIB	Zonas con Desigualdad
Área geográfica	1	0.889089536	3.727919273	1.216728684	3.103691148	2.047672511
Región geográfica (costa, sierra, selva)	1.124746113	1	1.430969081	0.802741562	2.605171085	1.319507911
Zona VRAEM y Huallaga y frontera	0.268246152	0.698827119	1	0.416276604	0.870550563	0.757858283
Zonas Pobres	0.821875915	1.24573094	2.402248868	1	1.974350486	1.216728684
Zonas con EIB	0.322197007	0.38385195	1.148698355	0.506495684	1	1
Zonas con Desigualdad	0.488359342	0.757858283	1.319507911	0.821875915	1	1

Elaboración propia.

**Paso 1:** A partir de la matriz de comparaciones, se debe obtener la matriz normalizada, para ello sumamos los elementos de cada columna.

4.025424529    4.975357827    11.02934349    4.764118448    10.55376328    7.341767389

Luego dividimos a cada elemento de la matriz de comparaciones por la suma correspondiente a la columna a la cual pertenece y obtenemos la matriz normalizada

**Matriz Normalizada:**

	Área geográfica rural /urbano)	Región geográfica (costa sierra selva)	Zona VRAEM y Huallaga y frontera	Zonas Pobres	Zonas con EIB	Zonas con Desigualdad
Área geográfica	0.248421003	0.178698612	0.338000106	0.255394297	0.294083832	0.2789073
Región geográfica (costa, sierra, selva)	0.279410558	0.200990569	0.129742	0.168497398	0.246847595	0.17972619
Zona VRAEM y Huallaga y frontera	0.066637978	0.14045766	0.090667228	0.087377467	0.082487217	0.10322559
Zonas Pobres	0.204171239	0.25038017	0.217805246	0.209902422	0.187075495	0.16572695
Zonas con EIB	0.080040504	0.077150622	0.104149296	0.106314671	0.094752931	0.13620698
Zonas con Desigualdad	0.121318718	0.152322367	0.119636125	0.172513745	0.094752931	0.13620698

Elaboración propia.

**Paso 2:** Para obtener el vector de prioridades debe calcular la media de cada fila de la matriz normalizada:

$$\frac{0.248421003 + 0.178698612 + 0.338000106 + 0.255394297 + 0.294083832 + 0.2789073}{6}$$

$$= 0.2656$$

$$\frac{0.279410558 + 0.200990569 + 0.129742 + 0.168497398 + 0.246847595 + 0.179726190}{6}$$

$$= 0.2009$$

$$\frac{0.066637978 + 0.14045766 + 0.090667228 + 0.087377467 + 0.082487217 + 0.10322559}{6}$$

$$= 0.0951$$

$$\frac{0.204171239 + 0.25038017 + 0.217805246 + 0.209902422 + 0.187075495 + 0.16572695}{6}$$

$$= 0.2058$$

$$\frac{0.080040504 + 0.077150622 + 0.104149296 + 0.106314671 + 0.094752931 + 0.13620698}{6}$$

$$= 0.0998$$

$$\frac{0.121318718 + 0.152322367 + 0.119636125 + 0.172513745 + 0.094752931 + 0.13620698}{6}$$

$$= 0.1328$$

**Vector de prioridades** = (26.56%, 20.09%, 9.51%, 20.58%, 9.98%, 13.28%)

Teniendo como resultado de pesos o ponderadores para los subcriterios de área geográfica, región geográfica, zona VRAEM Huallaga y frontera, zona en condición de pobreza, zonas con comunidades indígenas y pueblos originarios, zonas con desigualdad los valores de 26.56%, 20.09%, 9.51%, 20.58%, 9.98% y 13.28% respectivamente.

c) **Calculo del vector de prioridades del subcriterio de calidad**

**Matriz de comparaciones del subcriterio de calidad**

Subcriterios de calidad	Estado de la infraestructura	Estado de las conexiones de internet fija en las IIEE
Estado de la infraestructura	1	2.930156052
Estado de las conexiones de internet fija en las IIEE	0.341278752	1

Elaboración propia.

**Paso 1:** A partir de la matriz de comparaciones, se debe obtener la matriz normalizada, para ello sumamos los elementos de cada columna.

$$1.341278752 \quad 3.930156052$$

Luego dividimos a cada elemento de la matriz de comparaciones por la suma correspondiente a la columna a la cual pertenece y obtenemos la matriz normalizada.

**Matriz Normalizada:**

Subcriterios de calidad	Estado de la infraestructura	Calidad de las conexiones de internet
Estado de la infraestructura	0.745557177	0.745557177
Calidad de las conexiones de internet	0.254442823	0.254442823

Elaboración propia.

**Paso 2:** Para obtener el vector de prioridades debe calcular la media de cada fila de la matriz normalizada:

$$\frac{0.745557177 + 0.745557177}{2} = 0.7456$$

$$\frac{0.254442823 + 0.254442823}{2} = 0.2544$$

**Vector de prioridades** = (74.56%, 25.44%)

Teniendo como resultado de pesos o ponderadores para los subcriterios de Estado de la infraestructura y calidad de las conexiones de internet los valores de 74.56% y 25.44% respectivamente.

**FORMATO N° 04-B:  
CRITERIO DE PRIORIZACIÓN SECTORIAL**

<b>Nombre de la entidad pública:</b>	Ministerio de Educación
<b>Sector:</b>	Educación
<b>Función:</b>	22 Educación
<b>División funcional:</b>	047 Educación Básica
<b>Grupo funcional:</b>	0104 Educación Primaria

**1. Nombre del Criterio de Priorización Sectorial**

Criterio Multidimensional para la Integración de las TIC en la Educación.

**2. Definición del Criterio de Priorización Sectorial**

El presente criterio, es un criterio multidimensional para priorizar inversiones asociadas a las TIC, el cual tiene como objetivo “Integrar de manera efectiva las TIC a nivel nacional al proceso de enseñanza aprendizaje, para que a través de las TIC se desarrollen las competencias y habilidades en los estudiantes de II.EE públicas del nivel primaria.”

El presente criterio estará conformado por subcriterios de acuerdo a las siguientes definiciones:

- **Subcriterio asociados a la dimensión de eficacia**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las inversiones teniendo en cuenta el grado de cumplimiento de los objetivos planteados o metas establecidas por la intervención.

- **Subcriterio asociados a la dimensión de eficiencia**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las inversiones teniendo en cuenta la productividad de los recursos utilizados, es decir la producción física de un bien o servicios y los insumos que se utilizan para alcanzar ese nivel de producción.

- **Subcriterio asociados a la dimensión de equidad**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las inversiones teniendo en cuenta ciertos valores sociales, como la igualdad, el cumplimiento de derechos y la justicia.

- **Subcriterio asociados a la dimensión de calidad**

Este criterio tiene el objetivo de priorizar las inversiones teniendo en cuenta la capacidad que tiene las instituciones para responder de forma adecuada, rápida y directa a las necesidades de los usuarios.

- **Subcriterio asociados a la dimensión de sostenibilidad**

Estos criterios tienen el objetivo de priorizar las inversiones teniendo en cuenta la capacidad para producir el servicio previsto, de manera ininterrumpida a lo largo de la vida útil de la intervención.

### 3. Justificación

La Dirección de Innovación Tecnológica en Educación (DITE) en el 2016, aprueba los lineamientos denominados “Estrategia nacional de las tecnologías digitales en la educación básica 2016-2021”, aprobados con RSG Nro. 505-2016-MINEDU, la misma que se realizará con la consecución de 5 hitos: docentes, kits digitales, conectividad, estudiantes, inteligencia digital.

En la actualidad el Ministerio de Educación no posee un criterio o marco normativo que permita priorizar intervenciones TIC en las II.EE de gestión pública del nivel educativo de primaria y a su vez permita avanzar en la consecución de los hitos planteados en la Estrategia de las Tecnologías Digitales en la Educación Básica 2016-2021 y el cierre de la brecha digital en Educación. Debido a lo mencionado anteriormente se requiere la implementación de un criterio de priorización sectorial que permita la priorización de intervenciones TIC en educación primaria y a su vez con la ejecución de estas inversiones, contribuya con la mejora de la calidad de los aprendizajes y reducir la desigualdad educativa.

### 4. Método de Cálculo

El presente criterio de priorización sectorial, tiene puntaje máximo de 50 puntos, debido a que el Criterio de Cierre de Brecha (Criterio N° 1 de la RM 011-2021-MINEDU) y Alineamiento al Planeamiento Estratégico (Criterio N° 2 de la RM 011-2021-MINEDU) tienen un puntaje máximo de 25 puntos cada uno.

El puntaje del presente criterio se calcula de la siguiente manera:

Puntaje del criterio =  $R_j$  (10) ..... Ecuación (1)

$R_j = 7.29\%(I_1) + 7.29\%(I_2) + 19.20\%(I_3) + 7.09\%(I_4) + 5.36\%(I_5) + 2.54\%(I_6) + 5.49\%(I_7) + 2.66\%(I_8) + 3.54\%(I_9) + 13.66\%(I_{10}) + 4.66\%(I_{11}) + 21.21\%(I_{12})$  .....  
Ecuación (2)

$1 \leq R_j \leq 5$

Donde:

$R_j$ : valor del índice de la inversión j

$I_1$ : puntaje de la medida promedio en matemática (Eficacia)

$I_2$ : puntaje de la medida promedio en comprensión lectora (Eficacia)

$I_3$ : puntaje del número de alumnos matriculados por intervención TIC (Eficiencia)

$I_4$ : puntaje de la ubicación de las II. EE según área geográfica (Equidad)

$I_5$ : puntaje de la ubicación de la II. EE según región natural (Equidad)

$I_6$ : puntaje de la ubicación de la II. EE según Zona VRAEM, Zona Huallaga, frontera (Equidad)

$I_7$ : puntaje de la Tasa de pobreza distrital (Equidad)

$I_8$ : puntaje de la Forma de atención para la Educación Intercultural Bilingüe en las II. EE (Equidad)

$I_9$ : puntaje del Índice de Desarrollo Humano por distrito (Equidad)

$I_{10}$ : puntaje del ratio de demolición del local educativo (Calidad)

$I_{11}$ : puntaje de la calidad de cobertura del internet Fijo en las IIEE (Calidad)

$I_{12}$ : puntaje Gasto de mantenimiento por alumno en los locales educativos (Sostenibilidad)

Finalmente se debe tener en cuenta que los parámetros de la ecuación (2) se calcularon mediante una Evaluación Multicriterio “Proceso Analítico Jerárquico (AHP)” con la participación de los

expertos de las direcciones de:

- Dirección de Innovación Tecnológica en Educación - MINEDU
- Unidad Formuladora -MINEDU
- Unidad de Programación e Inversiones - MINEDU
- Dirección de Educación Primaria - MINEDU
- Dirección de Planificación de Inversiones – MINEDU

## 5. Fuente de Información

- ESCALE - MINEDU
- Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 - MINEDU
- UMC - MINEDU

## 6. Base de Datos

- Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) 2018. Cuarto grado de primaria.
- Padrón de Instituciones Educativas al 26 -02 -21.
- Padrón del Censo educativo 2020
- Lista de locales educativos beneficiarios del programa de mantenimiento de locales educativos para el año 2021
- Base de datos de monitoreo del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025
- Registro Nacional de Instituciones Educativas que brindan el servicio de Educación Intercultural Bilingüe.
- Censo de Población y Vivienda 2017
- ENAHO 2019
- Base de datos de cierre de brecha digital.

## 7. Sintaxis del Puntaje Total del Criterio de Priorización

```
*TRABAJO DE INVESTIGACIÓN - MGIS06-2017
```

```
*****
```

```
*LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN Y EL  
RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS ESTUDIANTES DE INSTITUCIONES  
EDUCATIVAS PÚBLICAS DE PRIMARIA, PERIODO 2018
```

```
*****
```

```
*****
```

```
*****
```

```
*BASE DE DATOS PARA LA PRIORIZACIÓN DE INTERVENCIONES TIC EN LAS II.EE
```

```
*****
```

```
*EVALUACIÓN MULTICRITERIO PROCESO ANALÍTICO JERÁ • RQUICO (AHP)
```

```
*****
```

```
*BASE MAESTRA
```

```
*****
```

```
*Ruta
```

```
cd "C:\Users\user\Desktop\ BD"
```

```
*CONSTRUCCIÓN DE LA BASE MAESTRA DE UNIDAD DE PRIORIZACIÓN (II.EE)
```

```
*****
```

```
use "padron_web_2020.dta", clear
destring cod_mod codlocal, replace
sort cod_mod
```

\*Filtros para identificar a todas las unidades de priorización (II.EE públicas del nivel educativo de primaria)

```
keep if d_estado == "Activa"
drop if d_gestion == "Privada"
keep if d_niv_mod == "Primaria"
```

\*Eliminamos a los códigos modulares denominados como anexos de las II.EE ya que no formarán parte de la priorización

```
keep if anexo == "0"
```

\*Cuantificamos a las unidades de priorización que en total son 29,869.

```
tab dareacenso, m
```

```
/*
dareacenso |   Freq.   Percent   Cum.
-----+-----
   Rural |   25,251   84.54   84.54
   Urbana |    4,618   15.46  100.00
-----+-----
   Total |   29,869  100.00
*/
```

\*Calculando la cantidad de computadoras que debería tener cada IIEE de acuerdo al número de secciones

\* "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria"

```
gen N_AIP = 0
replace N_AIP = 1 if tseccion >= 1 & tseccion <= 15
replace N_AIP = 2 if tseccion >= 16 & tseccion <= 30
replace N_AIP = 3 if tseccion >= 31 & tseccion <= 45
replace N_AIP = 2 if tseccion >= 46 & tseccion <= 60
```

\*Por cada AIP debe existir 30 computadoras para los estudiantes y 1 computadora para el docente

```
gen N_COMP_AIP = N_AIP * 31
save "BD_MASTER_pre.dta", replace
```

\*Base de datos de instituciones educativas beneficiarias de tabletas en el marco de Cierre de Brecha Digital Fase I

```
clear
import excel "Tablets_primaria_fase1.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
destring cod_mod, replace
keep if anexo == "0"
keep cod_mod Total_tablets
save "TABLETS_TOTAL_FASE1", replace
```

\*Abrimos la base de datos recurso del nivel primario para agregar la

\*información relacionada a la clasificación de intervenciones por tipo de equipamiento.

```

*Identificamos si la IIEE necesita una intervención con equipos del tipo 1
*****
use "recursos_2020", clear
destring cod_mod, replace
keep if anexo == "0"
keep if nroced == "3AP" & cuadro == "C501"

*Identificando equipos
keep if tipdato == "02" | tipdato == "03" | tipdato == "05"
collapse (sum) d02, by(cod_mod)
keep cod_mod d02

*Unimos con las tablet, para saber la cantidad total de equipo tipo 1 existentes en las IIEE.
merge 1:1 cod_mod using TABLETS_TOTAL_FASE1.dta
drop _merge
gen equi_existente = d02 + Total_tablets

*Unimos las bases de datos para finalmente saber cuántas computadoras necesita la IIEE
merge 1:1 cod_mod using BD_MASTER_pre.dta
keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge

gen EQUIPO_1 = "NO"
replace EQUIPO_1 = "SI" if equi_existente < N_COMP_AIP
order cod_mod EQUIPO_1 N_COMP_AIP equi_existente d02 Total_tablets
save "BD_MASTER_1.dta", replace

*Identificamos si la IIEE necesita una intervención con equipamiento del tipo 2
*****
****
use "recursos_2020", clear
destring cod_mod, replace
keep if anexo == "0"
keep if nroced == "3AP" & cuadro == "C501"

*identificando internet
keep if tipdato == "11"
keep cod_mod chk1
merge 1:1 cod_mod using BD_MASTER_1.dta
keep if _merge==2 | _merge==3

drop _merge
gen EQUIPO_2 = "NO"
replace EQUIPO_2 = "SI" if chk1 == "N"
save "BD_MASTER_2.dta", replace

*Identificamos si la IIEE necesita una intervención con equipamiento del tipo 3
*****
****

use "local_lineal", clear
destring codlocal, replace
keep codlocal p708

```

```
gen EQUIPO_3 = "NO"
replace EQUIPO_3 = "SI" if p708 == "7"
save "BD_MASTER_3.dta", replace
```

```
merge 1:m codlocal using BD_MASTER_2.dta
keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge
```

\*Debido a que cuando cruzamos las tablas de información hay locales que no estaban identificados, se debe volver a realizar la codificación

```
replace EQUIPO_3 = "NO" if EQUIPO_3 == ""
save "BD_MASTER_3.dta" , replace
```

\*Identificamos si la IIEE necesita una intervención con equipo MOBILIARIO

\*\*\*\*\*

```
clear
import excel "ESTADO_INADECUADO_LE_2020.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
```

```
merge 1:m codlocal using BD_MASTER_3.dta
keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge
```

\*generamos el indicador para identificar si la institución educativa necesita o no mobiliario

```
gen MOBILIARIO_R = "NO"
replace MOBILIARIO_R = "SI" if Estado_Inadec_LE != "Adecuado"
order cod_mod codlocal EQUIPO_1 EQUIPO_2 EQUIPO_3 MOBILIARIO_R
save "BD_MASTER.dta" , replace
```

\*CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES POR TIPO DE CRITERIO

\*\*\*\*\*

\*Indicadores asociados al criterio de eficacia

\*\*\*\*\*

\*1) y 2) Indicador Medida promedio en matemática y comprensión lectora

\*\*\*\*\*

```
clear
import excel "ECE_2018.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
destring cod_mod, replace
duplicates drop cod_mod, force
```

```
codebook medida_mat medida_com_lec
```

\*Debido a que no todas las IIEE de gestión pública de primaria participaron de la ECE 2018,  
\*Se requiere realizar una imputación para efectos de contar con esta información, tomando en cuenta el promedio distrital de la ECE 2018.

```
merge 1:1 cod_mod using BD_MASTER_pre.dta
keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge
```

```
keep cod_mod medida_com_lec medida_mat codgeo
```

```
*=====
```

```
preserve
```

```
drop cod_mod
collapse (mean) medida_com_lec medida_mat,by(codgeo)
drop if medida_com_lec == .
drop if medida_mat == .
```

```
rename medida_com_lec medida_com_lec_prom
rename medida_mat medida_mat_prom
```

```
save "codgeo_rend_prom.dta", replace
```

```
restore
```

```
*=====
```

\*Dado que ya tenemos el rendimiento promedio por cada distrito, ahora imputamos esos valores a las IIEE.

```
merge m:1 codgeo using codgeo_rend_prom.dta
drop _merge
replace medida_com_lec = medida_com_lec_prom if medida_com_lec == .
replace medida_mat = medida_mat_prom if medida_mat == .
drop codgeo medida_com_lec_prom medida_mat_prom
```

/\*Aquí se debe desarrollar la homologación de valores para matemáticas

Indicador cuantitativo (original)	Indicador cualitativo (transformación)	Regla de puntuación
[706 &#x2013; 568>	Muy bueno	5
[568 &#x2013; 429>	Bueno	4
[429 &#x2013; 291>	regular	3
[291 &#x2013; 153>	malo	2
[153 &#x2013; 15]	Muy malo	1

\*/

```
gen medida_mat_p =0
replace medida_mat_p = 5 if medida_mat <=706 & medida_mat > 568
replace medida_mat_p = 4 if medida_mat <=568 & medida_mat > 429
replace medida_mat_p = 3 if medida_mat <=429 & medida_mat > 291
replace medida_mat_p = 2 if medida_mat <=291 & medida_mat > 153
replace medida_mat_p = 1 if medida_mat <=153 & medida_mat >= 14
```

/\* Aquí se debe desarrollar la homologación de valores para comprensión lectora

Indicador cuantitativo (original)	Indicador cualitativo (transformación)	Regla de puntuación
[692 &#x2013; 564>	Muy bueno	5
[564 &#x2013; 436>	Bueno	4
[436 &#x2013; 308>	regular	3
[308 &#x2013; 179>	malo	2

[179 até 51] Muy malo 1

\*/

```
gen medida_com_lec_p =0
replace medida_com_lec_p = 5 if medida_com_lec <=692 & medida_com_lec > 564
replace medida_com_lec_p = 4 if medida_com_lec <=564 & medida_com_lec > 436
replace medida_com_lec_p = 3 if medida_com_lec <=436 & medida_com_lec > 308
replace medida_com_lec_p = 2 if medida_com_lec <=308 & medida_com_lec > 179
replace medida_com_lec_p = 1 if medida_com_lec <=179 & medida_com_lec >= 51
save "medida_prom_I.dta", replace
```

\*Indicadores asociados al criterio de eficiencia

\*\*\*\*\*

\*3) Número de alumnos matriculados por intervención TIC

\*\*\*\*\*

use "BD\_MASTER.dta", clear

keep cod\_mod talumno

codebook talumno

/\* Aquí se debe desarrollar la homologación de valores

Indicador cuantitativo (original)    Indicador cualitativo (transformación)    Regla de puntuación

[2620 até 2096>            Muy bueno            5

[2096 até 1572>            Bueno            4

[1572 até 1048>            regular            3

[1048 até 524> malo            2

[524 até 0]            Muy malo            1

\*/

```
gen talumno_p =0
replace talumno_p = 5 if talumno <=2620 & talumno > 2096
replace talumno_p = 4 if talumno <=2096 & talumno > 1572
replace talumno_p = 3 if talumno <=1572 & talumno > 1048
replace talumno_p = 2 if talumno <=1048 & talumno > 524
replace talumno_p = 1 if talumno <=524 & talumno >= 0
save "N_alumnos_I.dta", replace
```

\*Indicadores asociados al criterio de equidad

\*\*\*\*\*

\*4). Ubicación de las IIEE según área geográfica

\*\*\*\*\*

use "BD\_MASTER.dta", clear

keep cod\_mod dareacenso

codebook dareacenso

/\* Aquí se debe desarrollar la homologación de valores

Indicador cualitativo (original)    Regla de puntuación

Urbano 2

Rural 5

\*/

```
gen area_p =0
replace area_p = 2 if dareacenso == "Urbana"
replace area_p = 5 if dareacenso == "Rural"
save "area_I.dta", replace
```

\*5). Ubicación de las IIEE según región natural

\*\*\*\*\*

```
use "padron_CE_2020.dta", clear
destring cod_mod, replace
sort cod_mod
```

\*Filtros para identificar a las todas las unidades de priorización (IIEE públicas del nivel primaria)

```
*keep if d_estado == "Activa"
drop if d_gestion == "Privada"
keep if d_niv_mod == "Primaria"
```

\*Eliminamos a los anexos de las IIEE ya que no formarán parte de la priorización

```
keep if anexo == "0"
keep cod_mod region_nat
codebook region_nat
```

/\*Aquí se debe desarrollar la homologación de valores

Indicador cualitativo (original) Regla de puntuación

Costa 1

Sierra 3

Selva 5

\*/

```
gen region_p =0
```

```
replace region_p = 1 if region_nat == "COSTA"
```

```
replace region_p = 3 if region_nat == "SIERRA"
```

```
replace region_p = 5 if region_nat == "SELVA"
```

```
save "region_I.dta", replace
```

\*6). Indicador ubicación de la IIEE según zona VRAEM HUALLAGA, FRONTERA Y AREA CRITICA DE FRONTERA

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

```
clear
```

```
import excel "BD_MONITOREO_PNIE_2020.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
```

```
keep codlocal VRAEM Huallaga Frontera area_critica_frontera
```

/\*Aquí se debe desarrollar la homologación de valores

Indicador cualitativo (original) Regla de puntuación

IIEE ubicadas en VRAEM 5

IIEE ubicadas en Huallaga 5

IIEE ubicadas en Área crítica de frontera 4

IIEE ubicadas en Frontera 2

IIEE ubicadas en otras zonas 1

\*/

```
gen Zona_terr_alej_p =1
```

```

replace Zona_terr_alej_p = 2 if Frontera == "Si"
replace Zona_terr_alej_p = 4 if area_critica_frontera == "Si"
replace Zona_terr_alej_p = 5 if VRAEM == "Si"
replace Zona_terr_alej_p = 5 if Huallaga == "Si"
save "VRAEM_I.dta", replace

```

\*7). Indicador de tasa de pobreza distrital

```
*****
```

```

clear
import excel "BD_MONITOREO_PNIE_2020.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
keep codlocal Pobreza
codebook Pobreza
/*Aquí- se debe desarrollar la homologación de valores
*/

```

```

gen Pobreza_p =0
replace Pobreza_p = 5 if Pobreza <= 82 & Pobreza > 66
replace Pobreza_p = 4 if Pobreza <= 66 & Pobreza > 49
replace Pobreza_p = 3 if Pobreza <= 49 & Pobreza > 33
replace Pobreza_p = 2 if Pobreza <= 33 & Pobreza > 16
replace Pobreza_p = 1 if Pobreza <= 16 & Pobreza >= 0
save "pobreza_I.dta", replace

```

\*8).Indicador forma de atención en la educación intercultural bilingüe

```
*****
```

```

use "BD_MASTER.dta", clear
keep cod_mod
save "COD_MOD_PADRON_WEB.dta", replace

```

```

clear
import excel "REGISTRO_NACIONAL_IIEE_EIB_2019.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
keep cod_mod forma_atencion_EIB
merge 1:1 cod_mod using COD_MOD_PADRON_WEB.dta
keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge
replace forma_atencion_EIB = "IIEE sin EIB" if forma_atencion_EIB ==""

```

```
/*Aquí se debe desarrollar la homologación de valores
```

Indicador cualitativo (original)	Regla de puntuación
IIEE con EIB de Fortalecimiento	5
IIEE con EIB de Revitalización	4
IIEE con EIB en Ámbitos urbanos	3
IIEE sin EIB	1

```
*/
```

```

gen forma_atencion_EIB_p =1
replace forma_atencion_EIB_p = 5 if forma_atencion_EIB == "EIB de fortalecimiento"
replace forma_atencion_EIB_p = 4 if forma_atencion_EIB == "EIB de revitalización"
replace forma_atencion_EIB_p = 3 if forma_atencion_EIB == "EIB en Ámbitos urbanos"
replace forma_atencion_EIB_p = 1 if forma_atencion_EIB == "IIEE sin EIB"
save "EIB_I.dta", replace

```

\*9). Indicador Índice de Desarrollo Humano (IDH)

\*\*\*\*\*

```
use "BD_MASTER.dta", clear
keep codgeo
duplicates drop codgeo, force
save "CODGEO_DISTRITO_PRIM.dta", replace
clear
import excel "IDH_2019.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
keep codgeo IDH
merge 1:1 codgeo using CODGEO_DISTRITO_PRIM.dta
keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge
```

```
/*Aquí se debe desarrollar la homologación de valores
Indicador cuantitativo (original) Indicador cualitativo Regla de puntuación
0.8453 - 0.6762 Muy elevada 5
0.6762 - 0.5072 Elevada 4
0.5072 - 0.3381 Regular 3
0.3381 - 0.1691 Bajo 2
0.1691 - 0.0000 Muy bajo 1
*/
```

```
gen IDH_p = 0
replace IDH_p = 5 if IDH <= 0.8453 & IDH > 0.6762
replace IDH_p = 4 if IDH <= 0.6762 & IDH > 0.5072
replace IDH_p = 3 if IDH <= 0.5072 & IDH > 0.3381
replace IDH_p = 2 if IDH <= 0.3381 & IDH > 0.1691
replace IDH_p = 1 if IDH <= 0.1691 & IDH >= 0.0000
save "IDH_I.dta", replace
```

```
*Indicadores asociados al criterio de calidad
*****
```

```
*10). Indicador de Ratio de Demolición
*****
```

```
clear
import excel "BD_MONITOREO_PNIE_2020.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow

keep codlocal Ratio_de_demolicion
```

```
/* Aquí se debe desarrollar la homologación de valores
```

```
Indicador cuantitativo (original) Indicador cualitativo Regla de puntuación
1.00 - 0.80 Muy elevada 5
0.80 - 0.60 Elevada 4
0.60 - 0.40 Regular 3
0.40 - 0.20 Bajo 2
0.20 - 0.00 Muy bajo 1
*/
```

```
gen Ratio_de_demolicion_p = 0
replace Ratio_de_demolicion_p = 5 if Ratio_de_demolicion <= 1 & Ratio_de_demolicion > 0.8
replace Ratio_de_demolicion_p = 4 if Ratio_de_demolicion <= 0.8 & Ratio_de_demolicion >
```

```

0.6
replace Ratio_de_demolicion_p = 3 if Ratio_de_demolicion <= 0.6 & Ratio_de_demolicion >
0.4
replace Ratio_de_demolicion_p = 2 if Ratio_de_demolicion <= 0.4 & Ratio_de_demolicion >
0.2
replace Ratio_de_demolicion_p = 1 if Ratio_de_demolicion <= 0.2 & Ratio_de_demolicion >=
0.0

```

```
save "demolicion_I.dta", replace
```

```
*11). Calidad de cobertura de internet fijo en el CCPP
```

```
*****
```

```
clear
```

```
import excel "COBERTURA_INTERNET.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
```

```
keep if ANEXO == "0"
```

```
codebook calidad_cobertura_internet_fijo
```

```
replace calidad_cobertura_internet_fijo = "SIN COBERTURA" if
```

```
calidad_cobertura_internet_fijo == "NO CUENTA CON COBERTURA DE INTERNET FIJO"
```

```
replace calidad_cobertura_internet_fijo = "NO SE SABE" if calidad_cobertura_internet_fijo
== ""
```

```
/* Aquí se debe desarrollar la homologación de valores
```

```
Indicador cualitativo (original) Regla de puntuación
```

```
Buena 5
```

```
Regular / Buena 4
```

```
Regular 3
```

```
Mala / Regular 2
```

```
Sin cobertura 1
```

```
*/
```

```
gen calidad_internet_p = 1
```

```
replace calidad_internet_p = 5 if calidad_cobertura_internet_fijo == "BUENA"
```

```
replace calidad_internet_p = 4 if calidad_cobertura_internet_fijo == "REGULAR/BUENA"
```

```
replace calidad_internet_p = 3 if calidad_cobertura_internet_fijo == "REGULAR"
```

```
replace calidad_internet_p = 2 if calidad_cobertura_internet_fijo == "MALA/REGULAR"
```

```
replace calidad_internet_p = 1 if calidad_cobertura_internet_fijo == "SIN COBERTURA"
```

```
rename codmod cod_mod
```

```
save "COBERTURA_INTERNET_I.dta", replace
```

```
*Indicadores asociados al criterio de sostenibilidad
```

```
*****
```

```
*12). Indicador de gasto de mantenimiento por alumno por local educativo
```

```
*****
```

```
use "BD_MASTER.dta", clear
```

```
keep codlocal
```

```
duplicates drop codlocal, force
```

```
save "CODLOCAL.dta", replace
```

```
clear
```

```
import excel "MANTENIMIENTO_PRONIED.xlsx", sheet("Hoja1") firstrow
```

```
drop if codlocal == .
```

```
merge 1:1 codlocal using CODLOCAL.dta
```

```

keep if _merge==2 | _merge==3
drop _merge
replace mantenimiento = 0 if mantenimiento == .
replace t_alumnos_LE_man = 0 if t_alumnos_LE_man == .

```

\*Generación del indicador de sostenibilidad

```

gen GASTO_MAN_X_ALUM =0
replace GASTO_MAN_X_ALUM = mantenimiento / t_alumnos_LE_man

replace GASTO_MAN_X_ALUM = 0 if GASTO_MAN_X_ALUM == .
*keep codlocal GASTO_MAN_X_ALUM

```

/\* Aquí se debe desarrollar la homologación de valores

Indicador cuantitativo (original)	Indicador cualitativo	Regla de puntuación
7795 - 6236	Muy elevada	5
6236 - 4677	Elevada	4
4677 - 3118	Regular	3
3118 - 1559	Bajo	2
1559 - 0	Muy bajo	1

\*/

```

gen GASTO_MAN_X_ALUM_p =0
replace GASTO_MAN_X_ALUM_p = 5 if GASTO_MAN_X_ALUM <= 7795 &
GASTO_MAN_X_ALUM > 6236
replace GASTO_MAN_X_ALUM_p = 4 if GASTO_MAN_X_ALUM <= 6236 &
GASTO_MAN_X_ALUM > 4677
replace GASTO_MAN_X_ALUM_p = 3 if GASTO_MAN_X_ALUM <= 4677 &
GASTO_MAN_X_ALUM > 3118
replace GASTO_MAN_X_ALUM_p = 2 if GASTO_MAN_X_ALUM <= 3118 &
GASTO_MAN_X_ALUM > 1559
replace GASTO_MAN_X_ALUM_p = 1 if GASTO_MAN_X_ALUM <= 1559 &
GASTO_MAN_X_ALUM >= 0
save "MANTENIMIENTO_PRONIED_I.dta", replace

```

\*Unión de bases de datos

\*\*\*\*\*

```
use BD_MASTER, replace
```

\*1y 2) indicador Medida promedio en matemática y comprensión lectora

\*\*\*\*\*

```

merge 1:1 cod_mod using medida_prom_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge

```

\*3). Número de alumnos matriculados por intervención TIC

\*\*\*\*\*

```

merge 1:1 cod_mod using N_alumnos_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge

```

\*4). Ubicación de las IIEE según area geográfica

\*\*\*\*\*

```
merge 1:1 cod_mod using area_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*5). Ubicación de las IIEE según región natural

\*\*\*\*\*

```
merge 1:1 cod_mod using region_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*6). Indicador ubicación de la IIEE según zona VRAEM HUALLAGA, FRONTERA Y AREA CRITICA DE FRONTERA

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*

```
merge m:1 codlocal using VRAEM_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*7). Indicador de tasa de pobreza distrital

\*\*\*\*\*

```
merge m:1 codlocal using pobreza_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*8). Indicador forma de atención en la educación intercultural bilingüe

\*\*\*\*\*

```
merge 1:1 cod_mod using EIB_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*9). Indicador de Índice de Desarrollo Humano (IDH)

\*\*\*\*\*

```
merge m:1 codgeo using IDH_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*10). Indicador de ratio de demolición

\*\*\*\*\*

```
merge m:1 codlocal using demolicion_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*11). Calidad de cobertura del internet fijo en el CCPP

\*\*\*\*\*

```
merge 1:1 cod_mod using COBERTURA_INTERNET_I.dta
drop if _merge==2
drop _merge
```

\*12). Indicador de gasto de mantenimiento por alumno en el local educativo

\*\*\*\*\*

\*\*\*

```
merge m:1 codlocal using MANTENIMIENTO_PRONIED_I.dta
drop if _merge==2
```

drop \_merge

\*Finalmente identificamos a las IIEE que podrán ser priorizadas, debido a que cuentan con información

```
gen IIEE_priorizadas = 0
replace IIEE_priorizadas = 1 if medida_mat_p != 0 & medida_com_lec_p != 0 & region_p != .
& Zona_terr_alej_p != . & Pobreza_p != . & Ratio_de_demolicion_p != .
keep if IIEE_priorizadas == 1
```

\*Calculamos el puntaje de cada IIEE para el proceso de priorización y ranking nacional  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

```
gen PUNTAJE = 0.0729*medida_mat_p + 0.0729*medida_com_lec_p + 0.1920*talumno_p +
0.0709*area_p + 0.0536*region_p + 0.0254*Zona_terr_alej_p + 0.0549*Pobreza_p +
0.0266*forma_atencion_EIB_p + 0.0354*IDH_p + 0.1366*Ratio_de_demolicion_p +
0.0466*calidad_internet_p + 0.2121*GASTO_MAN_X_ALUM_p
```

\*Gracias