

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**



Aporte de la Cultura Digital en el aprendizaje de adolescentes de 15 años en el  
Perú

Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Economía presentado  
por:

Cermeño León, Sandra Janina

Asesor(es):

León Jara Almonte, Juan Jesús Martín


Lima, 2024

## Informe de Similitud

Yo, Leon Jara Almonte, Juan Jesus Martin, docente de la Facultad de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado Aporte de la Cultura Digital en el aprendizaje de adolescentes de 15 años en el Perú del/de la autor (a)/ de los(as) autores(as) Cermeño Leon, Sandra Janina dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 26/11/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

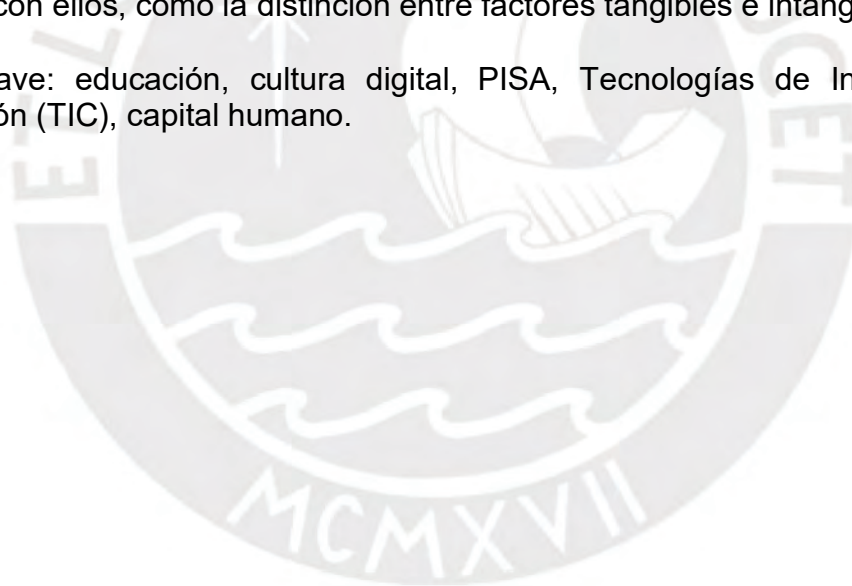
Lugar y fecha: Lima, 27 de noviembre del 2024

Apellidos y nombres del asesor / de la asesora: <u>Leon Jara Almonte, Juan Jesus Martin</u>	
DNI: 10548854	Firma
ORCID: 0000-0003-3068-6720	

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo estudiar el efecto de la cultura digital sobre el aprendizaje de los escolares. El término cultura digital es introducido para abarcar el entorno digital que rodea a todo individuo y ampliar la visión de la literatura actual sobre la tecnología, que se ha limitado a analizar por sí solo el efecto de dispositivos digitales en el entorno escolar, encontrando efectos nulos o no significativos. Así, la presente investigación propone el diseño de indicadores de cultura digital y estima sus efectos sobre el rendimiento académico de adolescentes de 15 años en Perú en el año 2018. Estos indicadores se encuentran en términos de tres dimensiones: individuo, hogar y escuela; y se separan entre elementos tangibles e intangibles. Utilizando como fuente principal de información PISA 2018, se encuentran efectos positivos y significativos sobre el aprendizaje en matemáticas, medido como el resultado en literacidad. Estos efectos se observan tanto por dimensión, como de manera global. Incluso al controlar por otras variables explicativas del aprendizaje a nivel individual, familiar, escolar y contextual el efecto se mantiene. Estos resultados favorecen la hipótesis de que una medida más integral de la cultura digital permitiría estimar mejor su efecto. Por lo tanto, las iniciativas asociadas a mejorar el aprendizaje de los estudiantes que busquen incorporar el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación deberían en primera instancia tomar en consideración tanto las diferentes dimensiones donde las tecnologías digitales interactúan con ellos, como la distinción entre factores tangibles e intangibles.

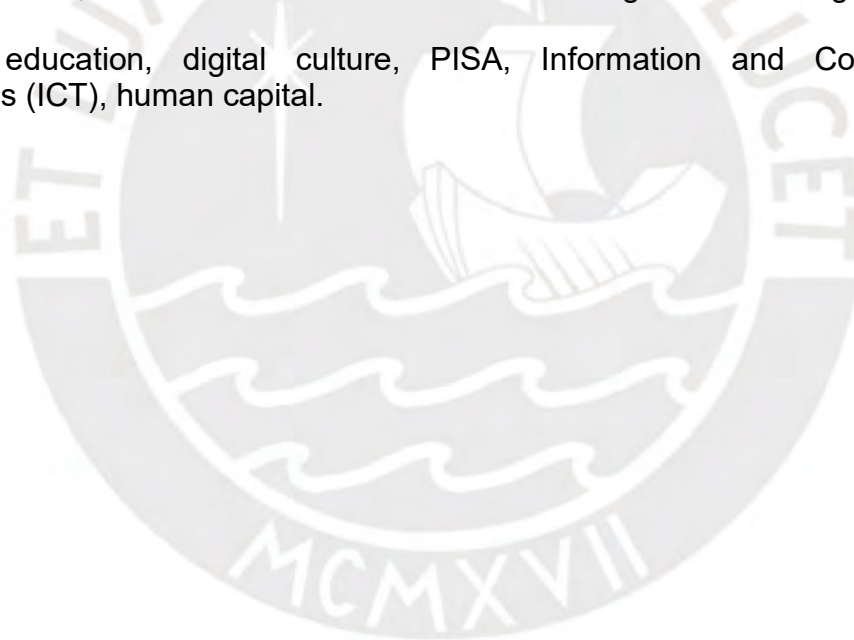
Palabras clave: educación, cultura digital, PISA, Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), capital humano.



## Abstract

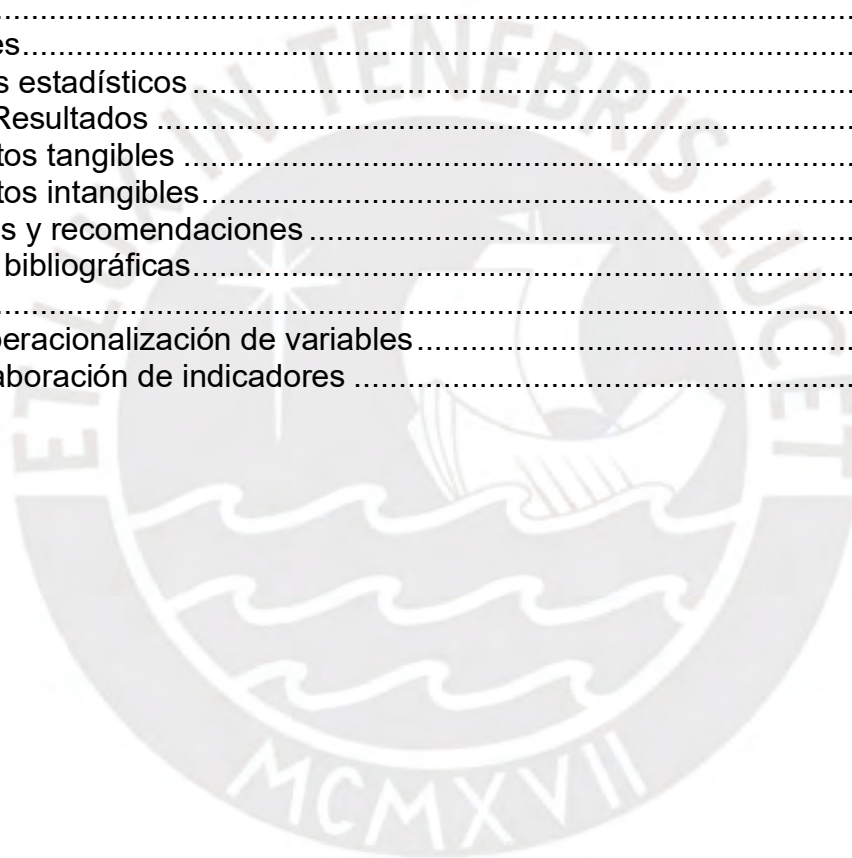
This research aims to study the effect of digital culture on school children's learning. The term digital culture is introduced to encompass the digital environment that surrounds every individual and to broaden the vision of the current literature on technology, which has been limited to analyzing the effect of digital devices on its own in the school environment, finding null or non-significant effects. Thus, this research proposes the design of digital culture indicators and estimates their effects on the academic performance of 15-year-old adolescents in Peru in 2018. These indicators were developed following three dimensions: individual, home and school; and are separated between tangible and intangible elements. Using PISA 2018 as the main source of information, we find positive and significant effects on learning in mathematics, measured as the literacy score. These effects are observed both by dimension, as well as globally. Even when controlling for other explanatory variables of learning at the individual, family, school and contextual levels, the effect is maintained. These results support the hypothesis that a more comprehensive measure of digital literacy would allow a better estimation of its effect. Therefore, initiatives associated with improving student learning that seek to incorporate the use of ICTs should take into consideration the different dimensions where digital technologies interact with them, as well as the distinction between tangible and intangible factors.

Keywords: education, digital culture, PISA, Information and Communication Technologies (ICT), human capital.



## Índice

Introducción .....	1
Capítulo 1. Marco conceptual .....	4
1.1. Cultura digital .....	4
1.2. Situando los elementos de la cultura digital en un sistema .....	6
1.3. El aprendizaje y la cultura digital .....	7
1.4. La cultura digital para la inclusión social.....	8
Capítulo 2. Revisión de literatura empírica .....	11
2.1. Estudios internacionales .....	11
2.2. El caso peruano.....	16
2.3. Balance de la evidencia .....	19
Capítulo 3. Hipótesis y objetivos.....	22
Capítulo 4. Metodología.....	23
4.1. Datos .....	23
4.2. Variables.....	26
4.3. Métodos estadísticos .....	29
Capítulo 5. Resultados .....	33
5.1. Elementos tangibles .....	37
5.2. Elementos intangibles.....	40
Conclusiones y recomendaciones .....	43
Referencias bibliográficas.....	47
Anexos.....	54
Anexo 1: Operacionalización de variables.....	54
Anexo 2: Elaboración de indicadores .....	61



## Índice de tablas

Tabla 1 Distribución de la muestra por tipo de tamaño de la población de la localidad en la que está ubicada la institución educativa.....	24
Tabla 2 Distribución de la muestra por tipo de gestión de la institución educativa ...	24
Tabla 3 Distribución de la muestra por sexo de estudiante .....	25
Tabla 4 Variables de la dimensión INDIVIDUO/ESTUDIANTE.....	27
Tabla 5 Variables de la dimensión HOGAR.....	27
Tabla 6 Variables de la dimensión ESCUELA .....	28
Tabla 7 Variables de la dimensión CONTEXTO .....	28
Tabla 8 Principales efectos de los indicadores tangibles sobre el aprendizaje .....	38
Tabla 9 Principales efectos de los elementos intangibles sobre el aprendizaje .....	41
Tabla 10 Porcentaje de estudiantes de 15 años que tienen acceso a dispositivos digitales en el hogar, por tipo.....	62
Tabla 11 Porcentaje de estudiantes de 15 años que hacen uso de tecnologías digitales .....	63
Tabla 12 Porcentaje de estudiantes de 15 años a los que se les enseñó conocimientos en tecnologías digitales en la escuela .....	66
Tabla 13 Porcentaje de escuelas con acceso a tecnologías digitales .....	68
Tabla 14 Porcentaje de escuelas con medidas de implementación de tecnologías digitales .....	70
Tabla 15 Porcentaje de docentes que estuvieron expuestos a y/o aplican habilidades en tecnologías digitales .....	72
Tabla 16 Porcentaje de estudiantes de 15 años en hogares con acceso a tecnologías digitales .....	74
Tabla 17 Porcentaje de jefes o jefas de hogar que hacen uso de tecnologías digitales .....	75
Tabla 18 Porcentaje de jefes o jefas de hogar que hacen uso de Internet con diferentes fines .....	76
Tabla 19 Porcentaje de jefes o jefas de hogar con habilidades en tecnologías digitales .....	77
Tabla 20 Porcentaje de municipalidades distritales con acceso a tecnologías digitales .....	78
Tabla 21 Porcentaje de municipalidades distritales que hacen uso de canales digitales de comunicación.....	78
Tabla 22 Porcentaje de municipalidades distritales que hacen uso sistemas informáticos implementados por el Estado .....	78
Tabla 23 Porcentaje de municipalidades distritales que hacen uso sistemas informáticos para apoyar la gestión .....	79

## Índice de figuras

Figura 1 La cultura digital en el aprendizaje .....	7
Figura 2 WDR 2016 – Mecanismos principales de las tecnologías digitales .....	9
Figura 3 Histogramas de los indicadores tangibles de cultura digital .....	35
Figura 4 Histogramas de los indicadores intangibles de cultura digital.....	36



## Introducción

Es indiscutible que a medida que los años siguen avanzando, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) adquieren cada vez más importancia en diversos aspectos de la vida las personas. En particular, su aplicación en la educación ha generado gran expectativa debido a su potencial como herramienta que permite ampliar las capacidades humanas. El desarrollo de capacidades permite a todo individuo su desenvolvimiento en sociedad y, en términos más amplios, su libertad. Además, cabe resaltar que las TIC se presentan no solo como posible habilitador de mejores resultados en las habilidades de los estudiantes, permitiéndoles desarrollar un mayor capital humano, sino que también pueden llevarlos a un temprano empoderamiento.

La pandemia por COVID-19 ha evidenciado la importancia que tiene la tecnología en la vida de las personas, visibilizando además la brecha digital existente entre diferentes grupos poblacionales al interior de nuestro país. De manera específica, en torno al tema de la educación, se observa que una cantidad importante de estudiantes tuvo que poner en pausa su vida académica. Bajo ese contexto, tras declarado el inicio de la pandemia, las preocupaciones respecto a la calidad del aprendizaje han incrementado rápidamente.

Esto se suma a antecedentes no favorables en términos de acceso a herramientas digitales en la escuela. A pesar de que se ha incrementado de manera sustancial en el Perú en las últimas dos décadas, tanto la oferta de TIC en el mercado como su distribución en las escuelas, aún persiste la precariedad en el acceso que tienen los estudiantes (Ames, 2014).

La evidencia empírica señala que, a pesar de la gran expectativa que rodea a las TIC en las aulas, los resultados obtenidos de diversos experimentos en el Perú no han permitido concluir que su acceso tenga un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, esto no debería conducir al cierre de iniciativas, sino invitar a enfrentar el desafío que implica la implementación de las TIC en el aula.

De hecho, de acuerdo con Arias, Cristia & Cueto (2020), existen características específicas de programas educativos que serían clave para una exitosa implementación de tecnologías digitales. Entre estas, se destaca la necesidad de una participación activa de alumnos, directores, profesores y padres de familia, así como la necesidad de contar con sistemas de apoyo al interior de las escuelas. En general,

ello se sintetiza en la necesidad de generar programas de uso guiado, es decir, que guíen a usuarios sobre cómo utilizar recursos digitales para promover mejores resultados académicos. Dichas características han sido recogidas de un conjunto de experiencias internacionales (Chile, Colombia, EE. UU., entre otros) y, si bien las soluciones deben ser personalizadas al entorno en el que se desarrollan, sirven de guía en el desarrollo de estas iniciativas.

En esa línea, las TIC forman parte de un concepto más grande conocido como “cultura digital”. Si bien la definición de este concepto sigue siendo variada, habría un consenso alrededor de la idea de que describe la manera en la que las TIC tienen influencia sobre las interacciones humanas. Es decir, comprende las implicaciones culturales, sociales y económicas del uso de la tecnología digital. En mayor medida, el contexto que se vive alrededor del mundo por la pandemia ha evidenciado la importancia de esta cultura digital, comprendida no solo por acceso, sino también por uso y conocimientos digitales. Así, es posible afirmar que estamos inmersos en una sociedad digital, que está construida sobre diferentes elementos que, a su vez, están albergados en las múltiples dimensiones que comprenden al ser humano.

En tal sentido, es posible pensar que, debido a una visión de las TIC como elementos pasivos, no se han implementado de manera completa las iniciativas en torno a alcanzar resultados observables. Por lo tanto, teniendo en consideración un concepto más amplio, como la cultura digital, se esperaría elaborar iniciativas de intervención con un mayor alcance y efectos más visibles.

Por todo lo previamente expuesto, resulta pertinente aterrizar el concepto de cultura digital, a través de sus elementos, y el efecto que puede tener sobre el aprendizaje de estudiantes. Haciendo uso de los resultados obtenidos en la prueba PISA 2018 (OCDE), el presente estudio busca medir el efecto de la cultura digital sobre el aprendizaje de estudiantes de 15 años de edad a nivel nacional. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos: i. Construir indicadores de cultura digital sobre la base de la Teoría Ecológica de Bronfenbrenner (1979); ii. Explorar de manera descriptiva las brechas que reflejan los indicadores de cultura digital construidos; iii. Medir el efecto de la cultura digital sobre los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba PISA de competencia matemática.

Esta indagación buscaría justificar otro camino para la implementación de políticas públicas relacionadas a las TIC en la educación, involucrando otros aspectos de la cultura digital que rodean al individuo y que previamente no habrían sido

considerados. Es decir, el hecho de que en Perú se haya encontrado efectos limitados en el pasado de tecnologías digitales sobre el desempeño académico de estudiantes no debería desalentar su continua exploración, pues solo de tal manera se podrá aprovechar al máximo estas herramientas que tanto han marcado el rumbo del mundo.



## Capítulo 1. Marco conceptual

### 1.1. Cultura digital

Buckingham afirma:

*Las veo como maneras de representar el mundo y de comunicarse ... entiendo estos fenómenos como procesos sociales y culturales, y no principalmente como procesos técnicos. Es evidente que las tecnologías son parte de la historia. Pero las tecnologías no deben considerarse simplemente como un conjunto de dispositivos neutrales. Por el contrario, los intereses sociales y las motivaciones de las personas que los producen y utilizan les dan una forma particular. (2007, p. vii).*

Para comenzar a comprender la “cultura digital” en la que estamos inmersos como individuos es necesario descomponer el término “digital”. Frecuentemente se utiliza para referirse a un conjunto de elementos que, si bien comparten características, difieren entre sí. De manera técnica, digital es un adjetivo que describe un sistema que crea, presenta, transporta o almacena datos en la forma de series numéricas. Sin embargo, en un sentido más amplio y que será considerado en la presente investigación, digital refiere a un conjunto de fenómenos que componen una parte clave de la experiencia contemporánea de los individuos, como, por ejemplo, el Internet, la telefonía digital, las presentaciones virtuales, los videojuegos, entre muchos otros más.

Gere (2008) propone el concepto de cultura digital, en el que el término “digital” puede representar una forma de vida particular de grupos de personas en un momento en la historia, haciendo uso así de la definición de Raymond Williams (1961), académico y escritor reconocido por haber contribuido en la formación de las bases de los estudios culturales. De acuerdo con Gere (2009), las computadoras por sí solas no representan más que puntos en los que se hace visible y accesible el complejo e invisible conjunto de sistemas de información y comunicación a través de los cuales opera la modernidad. A partir de esta idea de complejidad e invisibilidad, es posible proponer una distinción entre elementos tangibles e intangibles de esta cultura digital.

En tal sentido, debería estar compuesta por diversos elementos que se encuentran alojados en las diferentes dimensiones que comprenden la vida de un individuo. Más aún, Gere (2009) propone que la tecnología digital es un producto de la cultura digital, y no al revés. Así, es posible comprender que esta cultura digital seguirá evolucionando en el tiempo.

Es entonces que es posible la definición de cultura digital como la forma de vida particular de las personas definida por una serie de elementos provenientes de la digitalidad (Negroponte, 1995).

En tanto compuesta de múltiples elementos, la cultura digital puede tener gran influencia en el aprendizaje y esta ocurriría en múltiples espacios. Sin embargo, actualmente se ha limitado su alcance a un grupo reducido de elementos. Aquellos a los que se hace referencia más frecuentemente son el Internet y las computadoras. En particular, en el discurso de los hacedores de política, se ha considerado que la distribución de estos debe implicar automáticamente conocimiento y aprendizaje, demostrando una suerte de determinismo tecnológico (Buckingham, 2007). Ello se profundiza en Cueto et al. (2023), que presenta el concepto “*naive model*”, como un modelo fallado que asume que solo el suministro de equipos a estudiantes o escuelas deberá obtener resultados favorables en el aprendizaje, sin considerar un apoyo pedagógico, financiero o infraestructural.

En el caso peruano, las políticas impulsadas por el MINEDU en términos de tecnologías digitales en los últimos veinte años se han visto limitadas por una participación insuficiente de los actores involucrados en el proceso y, más recientemente, por una parcial o total ausencia de aparatos electrónicos y/o conectividad en los hogares (Leon & Sugimaru, 2022). De dichas iniciativas principales (Programa Huascarán, la DIGETE, Una Laptop por Niño y Aprendo en Casa), se destaca un esfuerzo por brindar acceso a docentes y alumnos a tecnologías digitales. Sin embargo, los autores resaltan que ello ha sido deficiente en la medida que no se ha visto acompañado de una estrategia permanente de apropiación y uso de estas en los aprendizajes.

En efecto, existen muchos más elementos que solo la entrega de dispositivos que impactan en la construcción de la cultura digital de todo individuo. Este conjunto de elementos puede incluir también uso de redes sociales, servicios de *streaming*, entre muchos otros más. Asimismo, se puede ampliar este conjunto a los conocimientos y prácticas digitales de actores clave que rodean al individuo.

Tomando en consideración que este conjunto de elementos puede ser amplio y su delimitación compleja, se propone diferenciar los elementos que componen la cultura digital en dos niveles: i. dimensiones o espacios; y ii. tangibilidad. Es decir, se entiende que los elementos de la cultura digital estarán presentes en diferentes espacios de desarrollo de las personas y se podrán distinguir entre aquellos elementos

tangibles y aquellos intangibles. Si bien la presente tesis no responde a una definición técnica de los conceptos asociados a digitalidad, sí plantea el esfuerzo de su identificación, tomando en cuenta la disponibilidad de información, para así construir una primera aproximación puntual a cultura digital, esfuerzo que no se ha realizado previamente.

## 1.2. Situando los elementos de la cultura digital en un sistema

Como se señaló previamente, la cultura digital es un concepto que va más allá de un solo elemento o una sola dimensión. En tanto el ser humano, su desarrollo y sus interacciones están inmersos en múltiples dimensiones, los elementos que componen a la cultura digital también.

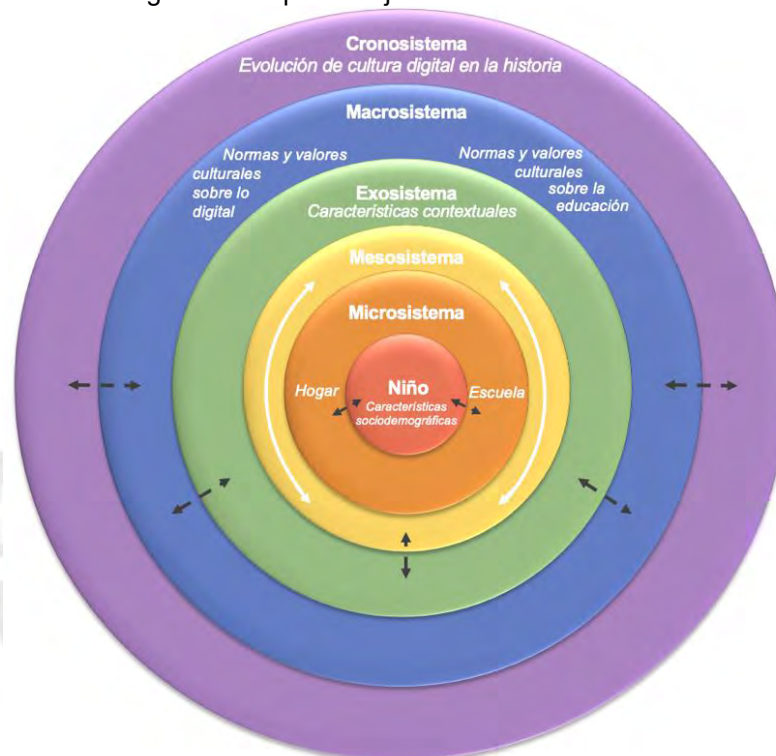
En ese sentido, resulta pertinente aterrizar todo esto en la Teoría Ecológica de Urie Bronfenbrenner, propuesta en 1979 y que ofrece una perspectiva sobre la relación entre el desarrollo del ser humano y el ambiente que lo rodea. Bronfenbrenner sostiene que por ambiente ecológico se entiende un conjunto de estructuras anidadas, cada una contenida en la siguiente, empezando por el individuo, ubicado en el centro o núcleo. La Teoría Ecológica de Bronfenbrenner (1979) plantea cinco sistemas que rodean al individuo: (i) Microsistema, (ii) Mesosistema, (iii) Exosistema, (iv) Macrosistema, y (v) Cronosistema.

El Microsistema conforma el entorno inmediato del individuo. Es decir, su familia, su escuela, sus compañeros y amigos, etc. A continuación, el Mesosistema se refiere a la relación entre los actores del Microsistema. Por ejemplo, la relación que los padres del individuo sostienen con los profesores de su escuela. Posteriormente, el Exosistema está conformado por la conexión entre dos entornos, uno inmediato al individuo y otro en el que no tiene un rol activo. En ese sentido, comprende las interacciones y fuerzas que afectan al microsistema. De manera más amplia, el Macrosistema se refiere al contexto social, cultural y estructural. Es decir, detalla los valores, costumbres y normas del entorno del individuo. Finalmente, y de manera más transversal, el Cronosistema hace referencia a la dimensión temporal del desarrollo del individuo.

Habiéndose expuesto todo esto, es posible aplicar esta teoría al caso de la cultura digital en el aprendizaje escolar. Por tanto, el Microsistema del estudiante involucra su hogar y su escuela, mientras que el Mesosistema detalla la relación entre estos. El Exosistema hace referencia a interacciones que no involucren directamente al estudiante, pero sí a los actores de su entorno inmediato, como el relacionamiento

del gobierno local con las tecnologías digitales. El Macrosistema refiere a normas y valores culturales respecto a la importancia de la educación de las TIC. Por último, el Cronosistema hace referencia al momento en la vida del estudiante y la evolución del rol de las TIC en las interacciones humanas. En síntesis, esta aproximación debería demostrar cómo la cultura digital tiene influencia, a través de diferentes aspectos, en cada sistema de un estudiante.

**Figura 1**  
La cultura digital en el aprendizaje



Fuente: En base a Bronfenbrenner, 1979. Elaboración propia.

A partir de esta primera aproximación y tomando en consideración los sistemas previamente detallados, se definen cuatro dimensiones de interés: (i) individuo o estudiante, (ii) hogar, (iii) escuela y (iv) contexto. Dentro de cada dimensión, se debe considerar la diferencia entre los elementos tangibles e intangibles.

### 1.3. El aprendizaje y la cultura digital

La manera en la que se contempla el aprendizaje también influye sobre cómo la cultura digital puede tener un efecto positivo en la educación. Por lo tanto, y dado que la presente investigación se enfoca en evaluar el efecto de la cultura digital sobre el aprendizaje, es pertinente hacer explícito a qué se hace referencia.

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés) se creó para evaluar en qué medida los alumnos de diferentes

países alrededor del mundo se encuentran listos para enfrentar los desafíos de la vida en sociedad a futuro, más allá de su dominio en un currículo escolar (OCDE, 2000). En ese sentido, esta evaluación es reconocida a nivel internacional por haber facilitado el trabajo de *policy makers* para identificar los logros y desafíos en cada país, ha tomado como variable de medición la alfabetización (literacy, en inglés) de los estudiantes en tres áreas: lectura, matemáticas y ciencias. Específicamente, dicha prueba reflejaría el conocimiento y las habilidades para la vida adulta, obtenidos a lo largo de diferentes procesos, contextos e interacciones (OCDE, 2000). Tomando esto en consideración, observar la relación existente entre cultura digital y los resultados obtenidos en la prueba PISA permitiría sustentar de manera más clara cómo dicha cultura juega un rol en la formación de conocimiento y habilidad para la vida a futuro.

Adicionalmente, resulta importante en este momento hacer referencia al concepto de capital humano. Partiendo de la perspectiva de Becker (1993), donde la educación es la más importante inversión en capital humano, es posible considerar que la cultura digital en la educación puede formar parte de esa inversión. Precisamente, en la medida que la educación sea concebida en todo caso como un tipo de inversión, no solo para el individuo, pero para la sociedad (Blaug, 1970), resulta clave estudiar los factores que tienen el potencial de facilitarla. Más aún, en tanto concebida como formadora de capital humano, puede aliviar la desigualdad asociada a una rápida expansión económica (Heckman, 1999).

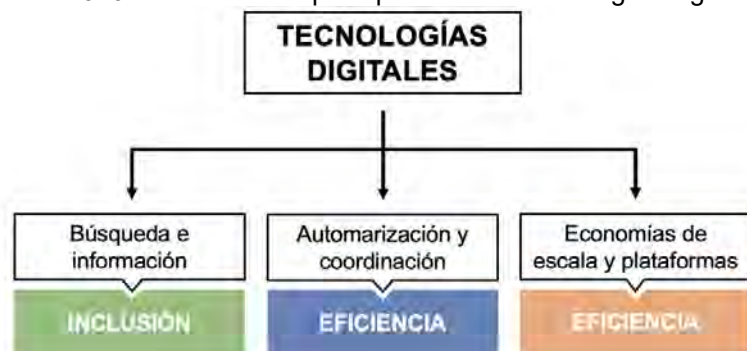
En el caso del presente estudio, el concepto de capital humano se aproxima al expuesto por Mincer (1981), que estudia las habilidades adquiridas que son desarrolladas a través de educación formal e informal, en la escuela y en el hogar. Es por ello que es de especial importancia estudiar ambos espacios, y los dos actores clave que reúnen: docente y padre. En tal sentido, sería posible considerar que la construcción de la cultura digital de todo individuo significa a su vez, la formación de capital humano.

#### 1.4. La cultura digital para la inclusión social

La inclusión y exclusión sociales forman parte de la discusión más amplia de bienestar y desigualdad. Actualmente, la exclusión social se entiende como la falta o negación de recursos, bienes y servicios, derechos, reflejada en la incapacidad de participar de manera completa en procesos y relaciones disponibles para la mayoría de la sociedad, tanto en ámbitos sociales, culturales, económicos y políticos (Kondowe & Chigona, 2019). Por ello, bajo la concepción de que las TIC contribuyen al

desarrollo, se puede explorar la cultura digital como herramienta para promover la inclusión social de los diversos grupos de la sociedad (Zinnbauer, 2017). En el World Development Report (WDR) del Banco Mundial del 2016, se reconoce que el incremento actual de acceso a tecnologías digitales trae consigo la vía a un mayor acceso a oportunidades que antes estaban fuera del alcance de poblaciones en desventaja o vulnerables. La figura a continuación ilustra los mecanismos a través de los cuales las tecnologías digitales promueven el desarrollo.

**Figura 2**  
WDR 2016 – Mecanismos principales de las tecnologías digitales



Fuente: En base a Banco Mundial, 2016. Elaboración propia.

De acuerdo con el WDR mencionado, específicamente el Internet ha reducido los problemas de asimetría de información involucrados en todo tipo de transacción entre agente económicos (Banco Mundial, 2016).

Aterrizando esta aproximación a la educación, el WDR 2016 menciona que a pesar del potencial que tienen las TIC como herramienta promotora de la inclusión social, deben estudiarse a profundidades los otros factores que entran en juego. El uso de soluciones ‘importadas’ para países en desarrollo y la expectativa de que se observen los mismos retornos que en países desarrollados demuestra una visión limitada (Banco Mundial, 2016). Por ello, es necesario para los *policy makers* y planificadores entender el contexto y el reto que enfrentan de manera local para ajustar soluciones y de tal manera permitir que las herramientas actúen como facilitadores de inclusión social. En ese sentido, además, la cultura digital en la educación puede plantearse como una aproximación más amplia en el sentido de que toma en cuenta los diferentes espacios y momentos en los que el individuo interactúa con las tecnologías digitales y las adopta en sus prácticas cotidianas.

Asimismo, el concepto de brecha digital ha ido ganando atención en la medida en la que se ha considerado cada vez más a las TIC, elementos de la cultura digital, como herramientas para potenciar el desarrollo económico y promover la inclusión

social. La brecha digital describe el desfase entre individuos, hogares, negocios y áreas geográficas de diferentes niveles socio económicos con respecto a su uso de TIC para una variedad de actividades (OCDE, 2001).

Bajo el marco del presente trabajo, es importante resaltar que, así como se puede trazar una relación entre el nivel de aprendizaje y la cultura digital, también se debe explorar el camino inverso. Es decir, la brecha digital en la educación puede reforzar diferencias en el nivel educativo, y así exacerbar ese preexistente desfase digital.



## Capítulo 2. Revisión de literatura empírica

En línea con lo expuesto en el marco conceptual, es importante recordar que son múltiples los espacios donde los elementos de la cultura digital pueden tener un impacto en el aprendizaje. Entonces, tomando en consideración la teoría de Bronfenbrenner, el núcleo corresponde con el alumno, mientras que el Microsistema involucra tanto la escuela como el hogar, que representan la educación formal e informal, respectivamente. De manera más amplia, las municipalidades o distritos donde se ubican los estudiantes también pueden influir en la cultura digital. Eso es en la medida que son parte del Exosistema, pues mientras el individuo no tiene un rol activo, estos espacios sí se relacionan con un entorno inmediato, ya sea la escuela o el hogar. Siguiendo la secuencia de los sistemas, tanto el Macrosistema como el Cronosistema están representados como espacios conceptuales, no físicos. Por lo tanto, en la presente sección se exploran los efectos de algunos elementos de la cultura digital (acceso a Internet, computadoras, etc.) en los espacios previamente mencionados.

### 2.1. Estudios internacionales

En primer lugar, se encuentra el núcleo, es decir, el alumno como un individuo. En este caso, entran en consideración elementos asociados únicamente con la forma en la que el individuo percibe y hace uso de tecnologías digitales. Entre los principales elementos se destaca la percepción de utilidad y de facilidad de uso, de acuerdo con el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés) postulado por Davis (1989). Extendiendo dicho modelo, Tarhini et al. (2016), a partir de una revisión de literatura de diversas experiencias internacionales, proponen que los principales elementos que influyen en la aceptación de tecnología en el aprendizaje serían, además de los mencionados: i. normas sociales; ii. calidad de espacio de trabajo, iii. condiciones favorables; iv. autoeficacia. Este último factor fue explorado similarmente por Zhang (2010), que encuentra que la medida en que los estudiantes consideren que tienen capacidades tecnológicas determinará su aceptación y adopción, particularmente bajo educación a distancia.

Por otro lado, Jarvis & Rennie (1998) exploran las etapas en la construcción de un concepto de tecnología por parte de niños en Australia e Inglaterra. Encuentran que, si bien dicha construcción se desarrolla con el paso del tiempo, está fuertemente influenciada por exposición a tecnologías en el hogar y en la escuela, así como sexo, habilidad y la existencia de oportunidades para articular y discutir ideas. Ello se puede

complementar con Nikken & Schols (2015), que a partir de una encuesta a niños de 0-7 años en Países Bajos, encuentran que, si bien la tenencia de dispositivos digitales en el hogar depende principalmente de las habilidades tecnológicas y la edad de los niños, su uso está principalmente guiado por sus padres, a través de supervisión, uso guiado, mediación, monitoreo, entre otros. Con todo ello en consideración, es posible afirmar que los elementos que determinan el uso de tecnologías digitales de estudiantes provienen tanto de sí mismos, como de su entorno.

En segundo lugar, para el caso de la escuela, uno de los espacios del Microsistema, la evidencia empírica en el contexto internacional es mixta. Mientras que persisten los casos de intervenciones en el plano educativo sin efectos significativos, existen también ejemplos claros de intervenciones exitosas. Además, esto no se limita al mundo desarrollado, donde ya es observable la transformación digital en casi todos los aspectos de la vida moderna (Gere, 2008). De hecho, a continuación, se presentan también ejemplos que incluyen a países en vías de desarrollo.

Para el caso de Argentina, Alderete y Formichella (2016) determinan el impacto del Programa Conectar Igualdad sobre el rendimiento educativo de los estudiantes participantes de 15 años con el fin de analizar el rol de las TIC en la educación. A través de la técnica *propensity score matching* y utilizando datos de la prueba PISA del 2012 identifican diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento educativo promedio entre participantes y no participantes del Programa. Asimismo, de los resultados se destaca el nivel socioeconómico de la escuela, así como la disponibilidad de Internet en el hogar, poseen un efecto significativo y positivo en la probabilidad de participar en el Programa. A pesar de ello, no se identifica un cambio considerable en términos de rendimiento.

De manera similar, Muñoz y Ortega (2015) estudian dos programas del Ministerio de Educación de Chile de masificación del uso de TIC con fines pedagógicos: Fondos para Banda Ancha y TIC en Aula. Evalúan su impacto sobre el rendimiento de los estudiantes en pruebas nacionales estandarizadas de lenguaje y matemáticas. Encuentran que los programas, tanto de manera individual como conjunta, arrojan resultados no significativos en el rendimiento. Sin embargo, filtrando por grupos específicos, TIC en Aula tiene un impacto positivo y significativo en lenguaje. Argumentan que no se deben interpretar los resultados como una consideración para ponerle fin a los programas, sino que plantea el desafío de

encontrar la manera en la que se pueden utilizar las TIC para mejorar los procesos de aprendizaje. Además, se resalta que hay efectos positivos y significativos para los establecimientos educativos con mayor nivel socioeconómico, ingresos y acceso a computadora en el hogar, así como el hecho de que estudiantes de sexo femenino obtienen mayor puntaje significativamente, pero menor en matemáticas.

A manera de contraste, existe evidencia de efectos positivos y significativos en la literatura internacional. Para ver los efectos de un programa ampliamente conocido, One Laptop Per Child (OLPC), Mo et al. (2013) conducen un experimento aleatorio en China con 300 estudiantes de escuelas migrantes en Beijing. Encuentran que el programa mejoró las habilidades informáticas de los estudiantes, así como los puntajes de matemáticas. Además, OLPC aumentó el tiempo que los estudiantes dedicaron a utilizar software educativo, disminuyó el que dedicaron a mirar televisión y mejoró la autoestima de los estudiantes.

Del mismo modo, en términos de resultados positivos, Naik, Chitre, Bhalla, y Rajan (2020) realizan un experimento en 1,823 escuelas públicas rurales en India que utilizan enseñanza asistida por tecnología para reemplazar una parte de la enseñanza tradicional. Encuentran un impacto positivo en los resultados académicos de los estudiantes. Los autores mencionan que es el primer estudio en obtener impactos positivos para resultados en gramática en inglés, matemáticas y ciencias a pesar el alto ratio estudiante-computadora (135:1). Este estudio fue seleccionado como evidencia empírica pues brinda un claro ejemplo de que sí se pueden obtener resultados positivos si se modifican experimentos previamente observados. Los autores concluyen resaltando que su diseño de intervención podría ser replicable en la mayoría de los países en desarrollo, dejando abierta la posibilidad de observar resultados similares en un futuro. Sin embargo, y recordando lo expuesto en la teoría, resulta clave evaluar las condiciones que acompañan a las intervenciones pues no basta únicamente con brindar recursos tecnológicos sin un criterio previo.

En tercer lugar, y de igual manera que con la escuela, el hogar es un espacio que ha sido sujeto a múltiples cambios dada la integración de la tecnología digital en la vida cotidiana. Hace ya dos décadas los cambios se empezaron a hacer notorios, a través del ingreso de la computadora de escritorio, teléfonos fijos con contestadora, televisión por cable, entre otros (Venkatesh, 2008). Esta transformación se ha consolidado en los últimos años a través del acceso al Internet y la presencia de teléfonos móviles y otras tecnologías inalámbricas.

Venkatesh (2008) propone una aproximación a esta relación a través de tres roles de la tecnología en el hogar: facilitador, pues acelera procesos y mejora otros en algunos casos; mediador, pues actúa como el vínculo entre el usuario y su entorno; y transformador, pues altera la vida y las actividades familiares de cierta manera. En ese sentido, basándose en Hoffman, Novak, y Venkatesh (2004), agrupa los tipos de uso de las computadoras y el Internet en siete centros: de trabajo, de comunicación e interacción, de información, de compras, de manejo o administración del hogar, de entretenimiento y de aprendizaje. En base a muestras de 906 y 1200 hogares estadounidenses en el 2000 y 2003, respectivamente, encuentran que, si bien el porcentaje de uso escolar o educacional descendió de 59% a 47%, otros aspectos crecieron significativamente. Entre estos se destaca la banca por Internet (30% a 60%), información de salud (46% a 76%), compras en línea (47% a 76%), planificación de viajes (55% a 78%) y noticias (58% a 80%). En este caso es posible argumentar que, si bien el centro de aprendizaje involucró menor uso de tecnologías digitales que el resto, el incremento en estos otros espacios ha contribuido igualmente en la construcción de la cultura digital en el hogar.

En términos de los actores del hogar, los padres de los escolares tienen un rol clave, especialmente en torno a su conocimiento y actitud frente a las nuevas tecnologías. En torno a la construcción del concepto de alfabetización digital, (Zhang & Zhu, 2016) encuentran que la mediación de los padres es un factor clave. Los resultados de su investigación demuestran que este tiene influencia significativa sobre cada dimensión de la alfabetización digital de sus hijos (habilidades técnicas, comprensión crítica, creación y comunicación, participación ciudadana), estudiantes de 5to y 6to año de una escuela primaria en Beijing. Similarmente, Valcke, Bonte, De Wever, y Rots. (2010) estudian el impacto de los estilos parentales sobre el uso de Internet de sus hijos. Los autores encuentran que el control parental, la educación de los padres y su uso de Internet tienen impactos significativos sobre el uso de Internet de sus hijos, siendo 12% de la varianza de esta variable se explica sobre la base de estas variables.

Igualmente, el Departamento de Medio y Comunicaciones de la London School of Economics publicó en 2018 el reporte de su encuesta "Ser padres para un futuro digital". Realizada a fines del 2017, toma en cuenta a 2,032 padres de niños entre 0 y 17 años en el Reino Unido. Los autores, Livingstone, Blum-Ross, Pavlick, y Ólafsson,

encuentran que los medios digitales están integrados profundamente en la vida familiar, especialmente a través de ver televisión y películas en casa (casi 80%). Además, encuentran que los padres utilizan el Internet activamente para apoyar su forma de crianza, ya sea mediante la búsqueda de información para apoyar en el aprendizaje de su hijo, como de uso de aplicaciones y juegos para el entretenimiento. De igual manera, también encuentran que, en menor medida, ciertos medios digitales y su uso han causado conflictos entre padre e hijo, alcanzando un máximo de 30%. Por lo tanto, es consecuente el hallazgo de que los padres facilitan oportunidades digitales tomando en cuenta sus riesgos. Por último, el reporte encuentra que los medios digitales se están volviendo importantes en torno a cómo los padres facilitan el aprendizaje de sus hijos, siendo casi 50% de los padres que utilizan el Internet para apoyar en sus tareas.

En esa misma línea, Hébert, Thumlert y Jenson (2020) llevan a cabo un estudio basado en un taller de producción digital, desarrollado para las familias de un consejo escolar urbano en Canadá. Igualmente enfocándose en la alfabetización digital y su relación con el aprendizaje, los autores encuentran que la participación de los padres a talleres de este tipo mejoró sus habilidades de uso de herramientas y tecnologías digitales, promoviendo la confianza, de los padres y sus hijos en torno a la producción digital y las aplicaciones utilizadas (Hébert et al., 2020). De igual manera, este estudio brinda evidencia del potencial del aprendizaje intergeneracional para el cierre de la brecha entre escuela y hogar.

En cuarto lugar, las municipalidades se presentan como elemento del Exosistema de Bronfenbrenner en la medida que, si bien el estudiante no tiene un rol activo en ellas, estas sí tienen una relación con su entorno inmediato, ya sea a través de la escuela o el hogar. En ese sentido, resulta pertinente ver evidencia de cómo se relaciona este espacio en torno a la creación de la cultura digital.

Yang (2017) realiza un estudio en Chongqing, una municipalidad en China, para evaluar la adopción de servicios de redes sociales (SNS), iniciativa promovida a lo largo del país para promover su gobierno electrónico. En este estudio se encuestaron a los ciudadanos sobre sus hábitos de adopción. Entre sus resultados encuentran que factores demográficos como sexo, formación académica, entre otros mostraron una relación débil o nula con la adopción de servicios electrónicos. En este caso, el autor argumenta que ello se podría deber a la creciente sociedad digital, donde las personas están adaptándose gradualmente a dispositivos digitales y al Internet.

Respecto al rol inclusivo que puede tener la cultura digital, Teles y Joia (2011) evalúan un programa de la municipalidad de Piraí en Rio de Janeiro, Brasil. A través de elementos como sostenibilidad, infraestructura y acceso, educación y contenido local y aspectos dinámicos, los autores encuentran que la inclusión digital es una realidad en Piraí. Sin embargo, no está uniformemente implementada en todos sus segmentos. Se enfoca en la administración pública y estudiantes y maestros del sistema educativo municipal. En este caso, esta evidencia refleja el valor brindado a la cultura digital en Piraí. Sin embargo, es importante tener en consideración el concepto de brecha digital, pues en tanto la inclusión digital no sea uniforme, podría reforzar ciertas separaciones.

## 2.2. El caso peruano

La evidencia empírica a nivel nacional, en relación con los cuatro espacios previamente mencionados (individuo, escuela, hogar y municipalidad), es escasa en comparación al contexto internacional.

Respecto del individuo, no se encuentran investigaciones nacionales que permitan identificar los factores particulares que determinen el uso y adopción de tecnologías digitales de niños y adolescentes peruanos. Sin embargo, se esperaría que estos factores se relacionen con lo expuesto en la sección de experiencias internacionales. Es decir, factores relacionados con la percepción de facilidad de uso y de utilidad, así como autopercepción de habilidades y exposición a diferentes tipos de tecnologías digitales tanto en el hogar como en la escuela.

En relación con el Microsistema, la evidencia empírica en el Perú refleja, en términos generales, que los resultados obtenidos de diversos experimentos no han permitido concluir que las TIC en las escuelas tengan un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. Esto, a pesar de la gran expectativa alrededor de las TIC en la educación escolar. De manera más amplia, entonces, ha sido difícil observar su impacto afuera de los salones de clase. En el World Development Report 2016 previamente expuesto se menciona el caso del programa OLPC en Perú como un ejemplo claro de la falta de resultados esperados. Esto es vinculado con la idea de que hay casos en los que sí funciona el método de importar soluciones de contextos de altos ingresos, pero hay casos en los que no (Banco Mundial, 2016).

No obstante, es importante resaltar los hallazgos de la primera evaluación que se hizo al programa OLPC en Perú, llevado a cabo por Cristia et al. (2012). Utilizando

datos de 319 escuelas primarias rurales en el Perú, 15 meses después de la implementación del programa, los autores encuentran que este aumentó el acceso a computadoras, incrementando su uso tanto en la escuela como en el hogar. Asimismo, si bien no encuentran evidencia de un efecto sobre la asistencia o el rendimiento académico en Matemáticas o Lenguaje, sí encuentran efectos positivos sobre las habilidades cognitivas de los niños. En este caso cabe resaltar que el acceso a Internet era limitado en la mayoría de las escuelas, aspecto señalado por los autores. Asimismo, se hace referencia al tipo de software instalado en las computadoras, que incluía juegos y aplicaciones no directamente relacionadas a las materias evaluadas (Cristia et al., 2012). Podría argumentarse, entonces, que estos elementos de la cultura digital o su ausencia se relacionan con los resultados obtenidos.

Hopkins (2014) estudia el efecto de Internet e Internet de banda ancha en las escuelas sobre el rendimiento educativo para los años 2007-2011. Para ello, utiliza el Censo Escolar para obtener las características de la institución educativa y la Evaluación Censal de Estudiantes para la variable de resultado. Encuentra que el efecto no es claro, a través de efectos diferenciados entre materias y entre años. Para el desempeño en lógico-matemática, obtiene efectos positivos y significativos, entre 0 y 5.6% en el año 2009, y entre 0 y 2.9% en el año 2011. Respecto al desempeño en comprensión de textos, obtiene un impacto entre 0 y 4.5% para el año 2009 y entre 5.2% y 6.9% en el año 2011. Es decir, resultan predominantemente positivos pero la significancia depende de si se controla por variables observables o no, del año evaluado y del método de estimación. Asimismo, no obtiene efectos significativos del Internet de alta velocidad sobre el desempeño. Al respecto, además, se resalta que las variables que explican un efecto negativo en el rendimiento educativo de manera significativa son del tipo socioeconómicas.

Por otra parte, Malamud et al. (2018) miden el efecto de proveer laptops con y sin acceso a Internet a niños de escuelas públicas de bajo rendimiento. Para ello, llevan a cabo un experimento aleatorio en Lima entre 2011 y 2013. Mientras que no encuentran impactos significativos sobre el rendimiento académico, sí los perciben sobre habilidades no cognitivas relacionadas a informática e Internet. Estos resultados son muy similares a los obtenidos en Cristia et al. (2012). En este caso, es aún más evidente la percepción de las tecnologías digitales como una herramienta por sí sola.

Choque (2009) evalúa la eficacia de la implementación de las Aulas de Innovación Pedagógica (AIP) en el desarrollo de capacidades TIC de adquisición de

información, trabajo en equipo y estrategias de aprendizaje con TIC en estudiantes de educación secundaria en Lima. En este caso, se comprueba la hipótesis de que la implementación de AIP facilitó el desarrollo de capacidades en las TIC. Es relevante vincular los resultados de este estudio con los de Malamud et al. (2018). A pesar de que puede parecer obvio que la exposición de estudiantes a herramientas tecnológicas permite el desarrollo de capacidades no cognitivas en TIC, estos resultados permiten sustentar los esfuerzos detrás de este tipo de programas.

Por otro lado, así como en el caso internacional, debería resultar pertinente explorar el resto de los espacios que tienen un efecto en la cultura digital de los estudiantes. Sin embargo, en torno a la relación entre las tecnologías digitales, el hogar (infraestructura y padres) y el aprendizaje, la evidencia empírica es limitada en el país. Este es también el caso con las características contextuales.

Respecto al hogar, tomando en consideración lo previamente expuesto en Cristia et al. (2012), Beuermann et al. (2015) llevan a cabo un experimento aleatorio. Se entregaron 1000 laptops OLPC XO a niños en escuelas primarias en Lima, para ser utilizadas en casa. De igual manera que en el estudio anterior, la intervención incrementó el acceso a computadoras, pero en este caso, en el hogar. Los mayores efectos estuvieron asociados con videojuegos diseñados por afiliados de OLPC y que involucraron un componente educacional (Beuermann et al., 2015). Asimismo, la intervención obtuvo un incremento de 0.81 desviaciones estándar en el puntaje de una prueba diseñada para medir la habilidad en el uso de la laptop. No obstante, los impactos fueron pocos en habilidades autorreportadas de uso de computadoras Windows y el Internet y habilidades cognitivas. Asimismo, no se encontraron impactos significativos sobre los puntajes de matemáticas y comprensión lectora.

En la línea de los estudios a nivel nacional, Cueto, Felipe, y León (2018) reportan resultados iniciales de las habilidades digitales, así como acceso y uso de tecnologías digitales en Perú y otros tres países, sobre la información recolectada en la 5ta ronda de Niños del Milenio, llevada a cabo en 2016. La encuesta toma en consideración cuatro tipos de tecnologías digitales: computadora, tablet, Internet y teléfono móvil con Internet. Como se mencionó, se hicieron preguntas respecto a uso, acceso y habilidades. Específicamente respecto a Perú, el dispositivo al que más se tiene acceso es la computadora, mientras que el porcentaje de acceso a tablets es el menor. Sobre su uso diario, mientras que el patrón es el mismo para tablets, el dispositivo que mayor porcentaje de los encuestados utiliza a diario es el teléfono

móvil con Internet. Asimismo, dado que se emplea la información de dos cohortes, se observa que la edad de inicio de uso es menor para todos los dispositivos en la cohorte más joven. Esta desagregación en acceso, uso y habilidades permite la generación de información pertinente en el tipo de investigaciones como la presente, pues toma en consideración algunos de los elementos de la cultura digital.

Finalmente, respecto a al aspecto contextual que afecta al entorno inmediato del individuo, existe alguna evidencia de la implementación de tecnologías digitales en gobiernos locales en el Perú. Santana (2009) brinda una evaluación preliminar del desarrollo del gobierno electrónico (o “e-gobierno”) de la municipalidad de Miraflores, en Lima. Encuentra que los servicios implementados son exitosos al complementarse con soluciones de inclusión digital, para promover la interacción con los ciudadanos con mayores necesidades sociales. Asimismo, Sousa & Bohorquez (2007) evalúan los servicios de gobierno electrónico en ciudades peruanas, específicamente los sitios web y servicios provistos por cada ciudad. Encuentran que el desarrollo del gobierno electrónico es limitado en el Perú, así como la influencia del alto nivel de centralismo. En línea con esto, Rentería, Rojas, Aguirre, Arévalo, e Ibarra (2019) encuentran que la alfabetización digital es una importante limitante en la inclusión digital de los gobiernos, tomando como caso la implementación de recibos de pago digitales en el Hospital Regional Guillermo Días de la Vega, en Apurímac.

### 2.3. Balance de la evidencia

Es posible afirmar a manera de síntesis, que la mayoría de los estudios captura únicamente el efecto de tener herramientas digitales en el rendimiento escolar de los estudiantes, pero no cuentan con una medida más completa del entorno digital. Igualmente, mientras que predominan los estudios en las escuelas, es creciente la evidencia de los impactos que pueden tener las tecnologías digitales en otros espacios, directos e indirectos. En ese sentido, se observa que el hogar es el otro espacio que tiene un rol crucial en la construcción de la cultura digital a la que están expuestos los individuos. Si bien no se ha encontrado evidencia que vincule directamente el uso y adopción de tecnologías digitales en el hogar o en otros espacios con un efecto sobre el aprendizaje, bajo la concepción de los sistemas de Bronfenbrenner, se esperaría trazar dicha relación de manera indirecta, en la medida que todos los sistemas alrededor del núcleo son influyentes. Particularmente en torno al hogar, son importantes tanto la infraestructura como los conocimientos y actitud de los padres frente a las nuevas tecnologías. Respecto al espacio más contextual, será

importante tener en consideración características del distrito, así como la digitalización de los gobiernos locales.

Respecto a los estudios internacionales, se encuentra evidencia mixta en el entorno educativo. Los estudios llevados a cabo en escuelas en China e India presentan evidencia de que, tomando en consideración aspectos específicos a la intervención, las TIC pueden tener impactos positivos en el rendimiento educativo. De igual manera, en el entorno inmediato, el hogar ha experimentado cambios significativos a partir del ingreso de las tecnologías digitales. En ese sentido, es posible afirmar que compone un espacio clave de la cultura digital en la que está inmerso el individuo. Por último, existe creciente evidencia de que las tecnologías digitales permiten a gobiernos locales llevar a cabo sus tareas, mientras que amplían la construcción del entorno digital de todos sus ciudadanos, así no sea de manera uniforme.

En el caso peruano, son múltiples los ejemplos de esfuerzos para implementar las tecnologías digitales en el aula. Sin embargo, entre la evidencia expuesta no se encuentran efectos significativos que permitan asociar el uso de computadoras o acceso a Internet con mejores rendimientos educativos. No obstante, dada la limitada evidencia que se encontró sobre los otros espacios que influyen en la construcción de la cultura digital en la que se encuentra inmerso el estudiante, es posible pensar que los esfuerzos en esa línea deben continuar.

Con todo lo expuesto en consideración, es posible comentar sobre el tipo de indicadores que, de acuerdo con la literatura, pueden utilizarse para operacionalizar el concepto de cultura digital. En el caso del estudiante individuo, se encuentran indicadores de acceso a computadora e Internet, así como de adopción, que se puede entender como nivel de uso de este y la percepción de facilidad y utilidad. En el caso del hogar, se rescatan elementos como uso de Internet o dispositivos digitales por parte de padres de familia, así como la tenencia de otros dispositivos tecnológicos como televisores, consolas de videojuegos, radios, etc. En la escuela, se tiene tanto indicadores de acceso a dispositivos y software de aprendizaje, como el uso y actitud ante tecnologías digitales por parte de los docentes y directores. A nivel contextual, se encuentran indicadores relacionados con la adopción de tecnologías por parte de municipalidades para realizar labores recurrentes, particularmente en relación con servicios de atención al ciudadano.

En general, dichos tipos de indicadores son los que ya han sido explorados en algún nivel en la literatura. Sin embargo, cabe resaltar que en la medida que la cultura digital permanece siendo un concepto poco explorado, la presente investigación postula una alternativa para realizar su operacionalización, con la información disponible, por lo que se corresponde con los elementos aquí descritos en la medida que ha sido posible.



### Capítulo 3. Hipótesis y objetivos

Por todo lo expuesto previamente, el presente estudio busca responder a la siguiente interrogante: ¿cuál es el efecto de la cultura digital sobre el desempeño escolar de estudiantes adolescentes? Esta aproximación buscaría ofrecer una respuesta a la falta de resultados significativos por parte de estudios previamente realizados. Lo que se esperaría es que, al partir de una definición más integral de la cultura digital, sea posible estimar mejor el efecto que pueden tener las tecnologías digitales sobre el aprendizaje. Este esfuerzo busca brindar un aporte para complementar aquella evidencia limitada actualmente existente.

Para ello, el primer objetivo que se plantea es la construcción de indicadores de cultura digital, a través de las dimensiones definidas en el marco conceptual, y separados entre aquellos que agrupan elementos tangibles y aquellos que agrupan elementos intangibles. Estos indicadores permitirán ver las brechas existentes al interior del sistema educativo en cuanto a la cultura digital presente en cada uno de los estudiantes. Por último, al contar con estos indicadores comprensivos de la cultura digital, es posible estimar su efecto sobre el aprendizaje, explicado también por otras variables individuales y contextuales.

En general, los elementos que componen los indicadores propuestos podrían variar, pues el concepto de cultura digital está en constante evolución. No obstante, se considera que estos son un referente inicial. Como tal, otras investigaciones en el futuro podrían complementar esta interpretación de la cada vez más compleja cultura digital.

## Capítulo 4. Metodología

### 4.1. Datos

En el presente estudio se hace uso principalmente de tres bases de datos: el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (Prueba PISA), la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) y el Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU). Para los tres casos, se tomará en cuenta los resultados para el año 2018.

La Prueba PISA es aplicada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), desde el año 2000, cada tres años, a estudiantes de 15 años a nivel mundial. La prueba evalúa sus competencias lectoras, matemática y científica, con la finalidad de evaluar su capacidad de utilizar estos conocimientos y habilidades para enfrentar los desafíos de la vida real. Para aplicar la prueba, se encarga a los gobiernos y autoridades educativas de cada país. Los cuestionarios son aplicados al estudiante, al docente y al colegio. De manera específica, en el año 2018 participaron 79 países y se evaluó también la competencia de Educación Financiera de los estudiantes.

El Perú, que no es miembro de la OCDE, participa de manera voluntaria desde el año 2009<sup>1</sup>. La Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) del Ministerio de Educación (MINEDU) está a cargo de la coordinación de la aplicación de la prueba. Sin embargo, el diseño de PISA 2018, al igual que las pruebas previas, fue elaborado por la OCDE.

El procedimiento para seleccionar la muestra fue realizado en dos etapas (OCDE, 2019). Primero, se realizó un muestreo sistemático de probabilidad proporcional al tamaño. En ese sentido, se seleccionaron las escuelas en base a una lista nacional de todas las escuelas elegibles y a partir de probabilidades proporcionales al tamaño de su población de estudiantes elegibles. Asimismo, previo a la selección de la muestra, las escuelas en el marco muestral fueron asignadas a grupos mutuamente exclusivos tomando en consideración factores como la ubicación y el nivel de educación (OCDE, 2019). De tal modo, se seleccionó al menos 150 escuelas en cada país, además de escuelas de reemplazo, en caso escuelas muestreadas no participaran finalmente.

En un segundo momento, la aleatorización fue realizada a nivel estudiante. El informe de los resultados reporta que, en la mayoría de los países donde se aplicó

---

<sup>1</sup> La primera participación del Perú fue en el año 2000, pero se discontinuó hasta el 2009. Desde entonces, y hasta la actualidad, se realiza de manera continua.

PISA 2018, se evaluaron entre 4000 y 8000 estudiantes. A estos estudiantes seleccionados se les asignó un peso muestral para representar a la toda la población elegible. Sin embargo, por cada país, varía la proporción de la población que es excluida, por múltiples motivos, de esta representación. La OECD presentó el Índice de Cobertura 3, que detalla el porcentaje de la población de 15 años finalmente representado por la muestra.

En el Perú, en el 2018 se identificaron 580,690 adolescentes de 15 años, de los que 83.4% estaban matriculados en una escuela secundaria (UMC, 2020). La muestra final en el Perú, para la evaluación de las tres competencias principales, fue de 6,086 estudiantes, que por expansión representaron a 424,586, equivalente al 73.1% de la población total. Asimismo, se seleccionó una muestra de 1,942 estudiantes para ser evaluados en su competencia de Educación Financiera. En ese sentido, en total se evaluaron a 8,028 estudiantes de 342 instituciones educativas. Para fines del presente estudio, PISA será utilizada para recoger información sobre variables asociadas a la cultura digital del estudiante, así como de su rendimiento académico. A continuación, se detalla la distribución de la muestra por diferentes criterios.

**Tabla 1**

Distribución de la muestra por tipo de tamaño de la población de la localidad en la que está ubicada la institución educativa

¿Cuál es el tamaño de la población de la localidad (centro poblado, urbanización, etc.) en la que está ubicada su institución educativa?	Frec.	Porcent.	Acum.
Menos de 3 000 personas	129	36.7	36.7
De 3 000 a 15 000 personas	97	27.6	64.2
De 15 000 a 100 000 personas	77	21.9	86.1
De 100 000 a un millón de personas	43	12.2	98.3
Más de un millón de personas	6	1.7	100.0
Total	352	100.0	

Fuente: En base a PISA, 2018. Elaboración propia.

**Tabla 2**

Distribución de la muestra por tipo de gestión de la institución educativa

¿Es su institución educativa pública o privada?	Frec.	Porcent.	Acum.
Una institución pública de gestión directa	228	64.8	64.8
Una institución pública de gestión privada	23	6.5	71.3
Una institución privada	101	28.7	100.0
Total	352	100.0	

Fuente: En base a PISA, 2018. Elaboración propia.

**Tabla 3**

Distribución de la muestra por sexo de estudiante

¿Eres mujer u hombre?	Frec.	Porcent.	Acum.
Mujer	3057	49.1	49.1
Hombre	3165	50.9	100.0
Total	6222	100.0	

Fuente: En base a PISA, 2018. Elaboración propia.

Así, es posible señalar que las escuelas, en su gran mayoría, se caracterizan por estar ubicadas en una localidad con menos de 100,000 personas y ser de gestión directa. De igual manera, la muestra de estudiantes se encuentra distribuida equitativamente en términos de sexo.

La segunda base de datos a tomar en consideración es la ENAHO 2018. La ENAHO es una encuesta realizada, desde 1995, por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para recoger información de indicadores sobre las condiciones de vida de los hogares en el Perú (Plataforma de Datos Abiertos, 2021). Esta generación de indicadores permite la elaboración de diagnósticos, facilitando la investigación nacional al ser una fuente de información para diferentes actores.

Más aún, en torno al avance de las TIC en el país, la ENAHO recoge cada vez más información del tema. Desde el año 2007 se agregaron preguntas, consolidando una sección de 'Servicio de Internet' (Ramírez et al., 2009), dirigida a personas de 6 años y más. Más recientemente, desde el año 2018, se incorporó una nueva sección 'Competencias Adquiridas de Tecnologías de la Información y Comunicación', dirigida a personas de 14 años y más. Esta sección indaga acerca del uso de dispositivos digitales (computadora, laptop, Tablet, etc.) y el tipo de actividades informáticas realizadas. Estas secciones corresponden al módulo 3, de Educación, de la encuesta.

El propósito de utilizar la ENAHO 2018 en el presente estudio es la construcción de una variable proxy: las habilidades digitales de los padres. En ese sentido, se toma en consideración las preguntas relacionadas a la frecuencia y tipo de uso, espacio de uso y tipo de dispositivo de los jefes de hogar, así como las actividades informáticas realizadas. En función a las variables mencionadas, se elaborará un índice de habilidades digitales y se estimará un modelo de regresión lineal para predecir que variables están asociadas con las habilidades digitales de los padres de adolescentes de 15 años en la ENAHO. Luego, con los coeficientes estimados usando la ENAHO, se procederá a generar la variable predicha en la base de datos PISA para cada estudiante, usando las variables comunes a ambas bases de datos y que son predictoras de las habilidades digitales de los padres.

Finalmente, en torno a las variables asociadas al contexto, el entorno indirecto del estudiante, serán obtenidas tanto del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) 2018 como de la ENAHO 2018. El RENAMU, al igual que la ENAHO, es recogido por el INEI y representa el “registro sistematizado e integrado de la información estadística de las municipalidades provinciales y distritales, y las municipalidades de centro poblado menor” (D. S. N° 033-2002-PCM, 2002). En este caso, será tomado en consideración por la información de su Módulo II: Equipamiento y Tecnologías de la Información y Comunicaciones, parte del Formulario 1, dirigido a las municipalidades distritales.

Sin embargo, resulta pertinente comentar que, a diferencia de las otras bases de datos mencionadas, RENAMU no cuenta con variables que permitan hacer una asociación directa entre las ubicaciones de las escuelas y las municipalidades. Por ello, se solicitó al Ministerio de Educación la información que permitiera realizar dicha asociación. Sin embargo, y en tanto su compromiso con PISA y la OCDE, la respuesta fue negativa, por lo que su incorporación en el análisis requirió de una estrategia diferente. La asociación con PISA se realizó a través de la cantidad de habitantes por distrito. Si bien esta manera de vincular la información presenta limitaciones, sirve como una aproximación inicial para explorar la posible relación entre cultura digital de las municipalidades (dimensión contextual) y el desempeño de los estudiantes.

#### 4.2. Variables

La variable dependiente tomada en consideración es la literacidad de los estudiantes en matemáticas, disponible en PISA y medida por los resultados en la prueba.

La variable independiente debe ser la cultura digital de los estudiantes. Sin embargo, este concepto está compuesto por muchos elementos, que pueden ser separados entre dimensiones y agrupados entre tangibles e intangibles. Asimismo, precisamente por la complejidad de los elementos intangibles, es posible distinguirlos entre uso y exposición a conocimientos. En suma, tanto para la dimensión hogar como escuela, se cuentan con los actores clave detallados en la sección de revisión de literatura: el jefe o la jefa de hogar y el o la docente, respectivamente. Así se tiene cuatro grupos de variables asociados a las dimensiones de la variable independiente cultura digital: i. Individuo o estudiante; ii. Hogar; iii. Escuela; y iv. Contexto.

**Tabla 4**

Variables de la dimensión INDIVIDUO/ESTUDIANTE

Tangible	Intangible – Uso	Intangible – Exposición a conocimientos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• I_COM - Acceso a computadora</li> <li>• I_TAB - Acceso a Tablet</li> <li>• I_SP - Acceso a Smartphone</li> <li>• I_VJ - Acceso a consola de videojuegos</li> <li>• I_LD - Acceso a libros digitales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I_RS - Uso de redes sociales para informarse<sup>1</sup></li> <li>• I_CORR - Correo electrónico</li> <li>• I_CHAT - Uso de chat</li> <li>• I_NEWS - Lectura de noticias en Internet</li> <li>• I_BUS - Búsqueda de información en Internet</li> <li>• I_FORO - Participación de discusiones de foros por Internet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I_EXP1 - Uso de palabras clave para búsquedas en Internet</li> <li>• I_EXP2 - Confiar en la información de Internet</li> <li>• I_EXP3 - Comparar información para trabajo escolar</li> <li>• I_EXP4 - Comprensión de las consecuencias de subir información a Internet</li> <li>• I_EXP5 - Utilización de descripción de vínculos en las búsquedas</li> <li>• I_EXP6 - Detectar si información es subjetiva o tendenciosa</li> <li>• I_EXP7 - Detectar correos electrónicos falsos</li> </ul>

Nota:

<sup>1</sup> La variable uso de redes sociales para informarse fue incorporada en el análisis a través de un proceso de imputación, pues contaba con menos observaciones que las demás variables. Se estimó la probabilidad de hacer uso o no de las redes sociales para aquellas observaciones con las que sí se contaba y en función de ello se imputaron las demás observaciones. Ello permitió tener un valor incluso para aquellos que no registraban información en esa variable.

Fuente: En base a PISA, 2018. Elaboración propia.

**Tabla 5**

Variables de la dimensión HOGAR

Tangible	Intangible Jefe_Uso	Intangible Jefe_Internet	Intangible Jefe_Habilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H_COM: Tenencia de computadora en el hogar</li> <li>• H_INT: Acceso a Internet en el hogar</li> <li>• H_TV: Tenencia de televisor en el hogar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J_INT: Uso de Internet</li> <li>• J_COMP: Uso de computadora</li> <li>• J_LAP: Uso de laptop</li> <li>• J_CEL: Uso de celular</li> <li>• J_TAB: Uso de Tablet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J_FREQ: Uso frecuente Internet</li> <li>• J_INFO: Obtener información</li> <li>• J_COMUN: Comunicarse</li> <li>• J_BUY: Comprar productos y/o servicios</li> <li>• J_BANK: Operaciones de banca electrónica</li> <li>• J_EDUC: Educación formal y capacitación</li> <li>• J_ORG: Transacciones con organizaciones estatales</li> <li>• J_TRAIN: Entrenamiento</li> <li>• J_SELL: Vender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J_ACT1: Copiar o mover un archivo</li> <li>• J_ACT2: Utilizar herramientas de copiar y pegar dentro de un documento</li> <li>• J_ACT3: Enviar correos con archivos adjuntos</li> <li>• J_ACT4: Usar fórmulas en Excel</li> <li>• J_ACT5: Conectar e instalar nuevos dispositivos</li> <li>• J_ACT6: Encontrar, descargar, instalar y configurar software</li> <li>• J_ACT7: Crear presentaciones electrónicas con programas para crear presentaciones</li> <li>• J_ACT8: Transferir archivos entre computadora y otros dispositivos</li> <li>• J_ACT9: Redactar un programa informático en lenguaje de programación</li> </ul>

Fuente: En base a PISA, 2018 y ENAHO, 2018. Elaboración propia.

**Tabla 6**

Variables de la dimensión ESCUELA

Tangible	Intangible	Intangible – Docente
<ul style="list-style-type: none"> <li>• E_COM - Tenencia de computadora</li> <li>• E_PIZARRA - Tenencia de pizarra interactiva</li> <li>• E_PROYECT - Tenencia de proyector multimedia</li> <li>• E_INT - Suficiencia de conexión a Internet</li> <li>• E_DISP - Suficiencia en la tenencia de dispositivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E_DOC - Suficiencia habilidad docentes</li> <li>• E_PLAT - Plataforma virtual</li> <li>• E_INC - Incentivos a los docentes</li> <li>• E_REGLAM - Reglamento sobre dispositivos digitales</li> <li>• E_PROG - Programa para el uso de dispositivos digitales</li> <li>• E_COMUNIC - Comunicación entre docentes de uso de dispositivos digitales</li> <li>• E_RESPON - Promoción de comportamiento responsable en Internet</li> <li>• E_SOCIALMEDIA - Política sobre uso de redes sociales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D_FORM - Incorporación del tema en la formación básica para ser docente</li> <li>• D_APLIC - Aplicación del tema por parte del docente en la enseñanza</li> <li>• D_LECT - Lectura regular de libros en dispositivos digitales</li> <li>• D_NEWS - Lectura regular de noticias en dispositivos digitales</li> <li>• D_CORR - Uso regular de correo electrónico</li> <li>• D_CHAT - Uso regular de chat por Internet</li> <li>• D_BUSQ - Búsqueda regular de información Internet</li> <li>• D_FORO - Uso regular de foros por parte del docente</li> </ul>

Fuente: En base a PISA, 2018. Elaboración propia.

**Tabla 7**

Variables de la dimensión CONTEXTO

Tangible	Intangible
<ul style="list-style-type: none"> <li>• M_COM - Tenencia de computadora moderna</li> <li>• M_INT - Acceso a Internet en la Municipalidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M_FACEBOOK - Perfil de Facebook de la Municipalidad</li> <li>• M_CORREO - Uso de correo electrónico</li> <li>• M_PAGWEB - Tenencia de página web</li> <li>• M_SISTESTADO - Uso de la municipalidad de Sistemas informáticos implementado por el Estado</li> <li>• M_SISTGESTION - Uso de la municipalidad de Sistemas informáticos para apoyar la gestión</li> </ul>

Fuente: En base a RENAMU, 2018. Elaboración propia.

Respecto a la dimensión contextual, las variables que serán tomadas en consideración para la generación de los indicadores tangible e intangible son: tenencia de computadora en la municipalidad, acceso a Internet en la municipalidad, así como variables relacionadas con canales de comunicación digital de la municipalidad y uso de sistemas informáticos para realizar diferentes tareas municipales.

Por otro lado, se tomó en consideración también un conjunto de otras variables explicativas del rendimiento. Basándose en Cueto (2007), las variables se seleccionaron en términos de las dimensiones individuo, hogar, escuela y contexto. En el nivel individual y hogar se utilizaron las siguientes variables: i. sexo del estudiante; ii. nivel socioeconómico; iii. hablar castellano predominantemente en el hogar; iv. nivel educativo del jefe de hogar; v. si el estudiante realiza trabajo remunerado; vi. si el estudiante repitió algún grado de secundaria o primaria; y vii. si el estudiante pasó por educación inicial. En los niveles escolar y contextual las variables seleccionadas fueron: i. gestión de la escuela; ii. falta de recursos de esta; iii. clima disciplinario al interior de las clases; iv. conductas de los alumnos que obstaculizan el aprendizaje<sup>2</sup>, incluyendo absentismo, falta de respeto hacia los profesores, consumo de sustancias ilícitas y acoso entre alumnos; y v. cantidad de habitantes en el distrito donde se ubican las escuelas.

#### 4.3. Métodos estadísticos

Con la finalidad de alcanzar los objetivos generales de la presente investigación, se empleará el método estadístico conocido como análisis de componentes principales (ACP).

El primer método, ACP, responde directamente al primer objetivo, que consiste en la construcción de un indicador de cultura digital “global”, a través de las dimensiones individuo, escuela, hogar y contexto. En términos generales, el ACP, que encuentra sus orígenes en Pearson (1901) y Hotelling (1933), permite la reducción de dimensionalidad. Es decir, se transforma un conjunto de múltiples variables correlacionadas en uno de menos variables y que no estén correlacionadas entre sí. Este nuevo conjunto de variables comprende los componentes principales que representan la mayor cantidad de información, del conjunto original de variables,

---

<sup>2</sup> Se toma en consideración basándose en la dimensión Seguridad y disruptividad en la Institución educativa de la Encuesta Nacional de Convivencia Escolar y Violencia en la Escuela, cuyos resultados publicados por el Ministerio de Educación demuestran los efectos que pueden tener los comportamientos disruptivos de estudiantes sobre su sentido de estar a salvo de daños físicos y/o socioemocionales en la escuela.

posible (Greene, 1997). Estos componentes principales son combinaciones lineales de las variables originales y son ordenados según cuánta varianza explica (De la Fuente, 2011).

En este caso, entonces, el ACP permitirá, primero la construcción de indicadores para cada dimensión y, segundo, de un indicador global, que represente la mayor cantidad posible de información de las dimensiones descritas.

Para la dimensión estudiante o individuo, originalmente se tomó en consideración tres indicadores, distinguiendo entre los elementos tangibles o intangibles. De las 17 variables identificadas a nivel individual, 5 corresponden a elementos tangibles, por lo que componen el indicador individual tangible. De las restantes 13 variables intangibles, 6 refieren al uso del individuo de tecnologías digitales y 7 a su exposición a conocimientos en tecnologías digitales. Los indicadores a nivel individual planteados fueron los siguientes:

$$Estudiante\_tangible_i = \beta_1 I\_COM_i + \beta_2 I\_TAB_i + \beta_3 I\_SP_i + \beta_4 I\_VJ_i + \beta_5 I\_LD_i$$

$$Estudiante\_intangible\_uso_i$$

$$= \beta_1 I\_RS + \beta_2 I\_CORR_i + \beta_3 I\_CHAT_i + \beta_4 I\_NEWS_i + \beta_5 I\_BUS_i \\ + \beta_6 I\_FORO_i$$

$$Estudiante\_intangible\_exposición_i$$

$$= \beta_1 I\_EXP1_i + \beta_2 I\_EXP2_i + \beta_3 I\_EXP3_i + \beta_4 I\_EXP4_i + \beta_5 I\_EXP5_i \\ + \beta_6 I\_EXP6_i + \beta_7 I\_EXP7_i$$

No obstante, como se detalla más adelante en la sección de resultados, las variables relacionadas con la exposición del estudiante a conocimientos sobre tecnologías digitales mostraron un comportamiento que no permite su incorporación entre los elementos intangibles.

Para la dimensión hogar también se toma en consideración la distinción entre variables tangibles e intangibles. Así, son 3 las variables tangibles y además se cuenta con un grupo de información asociada al jefe del hogar. Sobre el jefe del hogar, se utilizan 5 variables relacionadas con su uso de tecnologías digitales, 9 asociadas a su uso del Internet específicamente, y 9 sobre sus habilidades en tecnologías digitales (que el INEI define en la ENAHO como actividades informáticas). Estas variables del jefe de hogar fueron obtenidas de la ENAHO, por lo que se debía explorar la manera de asociarse a PISA. Para ello, fue necesario basarse en la metodología empleada por Valdivia (2002) para la construcción de un indicador del nivel socioeconómico. En

este caso, tomando en consideración información sobre jefes de hogares con hijos de 15 años que estén matriculados en una institución educativa se tiene:

$$JEFE\_USO_{ENAHO} = \beta X1_{ENAHO} + \varepsilon$$

$$JEFE\_INTERNET_{ENAHO} = \beta X2_{ENAHO} + \varepsilon$$

$$JEFE\_HABILIDADES_{ENAHO} = \beta X3_{ENAHO} + \varepsilon$$

JEFE\_USO estaría explicado por las variables asociadas al uso de los jefes de hogar de tecnologías digitales (computadora, celular, Internet, etc.). JEFE\_INTERNET tiene que ver con variables sobre la frecuencia y uso de la tecnología Internet. JEFE\_HABILIDADES se explicaría por variables que la INEI define como actividades informáticas. Es así que se obtiene tres vectores de coeficientes  $\hat{\beta}_{ENAHO}$ . A partir de estos, se predicen los tres indicadores de jefe del hogar para las observaciones de PISA 2018 (Valdivia, 2002).

En ese sentido, tras tomar en consideración estos detalles, resultan cuatro indicadores en la dimensión hogar. El primero de estos indicadores, obtenido a través del método ACP, es:

$$Hogar\_tangible_i = \beta_1 H\_COM_i + \beta_2 H\_INT_i + \beta_3 H\_TV_i$$

Los otros tres indicadores, asociados al jefe del hogar, son agregados a través del método ACP para así contar con un solo indicador intangible del hogar. En este caso, se utiliza el método ACP pues los puntajes son diferentes para cada elemento que compone a este indicador.

$$Hogar\_intangible_i = \beta_1 JEFE\_USO_i + \beta_2 JEFE\_INTERNET_i + \beta_3 JEFE\_HABILIDADES_i$$

Para la dimensión escuela se cuenta con tres indicadores: el tangible, el intangible y el intangible del docente.

$$Escuela\_tangible_i$$

$$= \beta_1 E\_COM_i + \beta_2 E\_PIZARRA_i + \beta_3 E\_PROYECTOR_i + \beta_4 E\_INT_i + \beta_5 E\_DISP_i$$

$$Escuela\_intangible_i$$

$$= \beta_1 E\_DOC_i + \beta_2 E\_PLAT_i + \beta_3 E\_INC_i + \beta_4 E\_REGLAM_i + \beta_5 E\_PROG_i + \beta_6 E\_COMUNIC_i + \beta_7 E\_RESPON_i + \beta_8 E\_RS_i$$

$$Escuela\_docente_i$$

$$= \beta_1 D\_FORM_i + \beta_2 D\_ENS_i + \beta_3 D\_LECT_i + \beta_4 D\_NEWS_i + \beta_5 D\_CORR_i + \beta_6 D\_CHAT_i + \beta_7 D\_BUS_i + \beta_8 D\_FORO_i$$

Finalmente, para la dimensión contexto se cuenta con un indicador tangible y uno intangible, ambos generados a partir de una suma de sus elementos.

$$\begin{aligned}Municipalidad\_tangible_i &= \beta_1 M\_COM_i + \beta_2 M\_INT_i \\Municipalidad\_intangible_i &= \beta_1 M\_FACEBOOK_i + \beta_2 M\_CORREO_i + \beta_3 M\_PAGWEB_i \\&+ \beta_4 M\_SISTESTADO_i + \beta_5 M\_SISTGESTION_i\end{aligned}$$

Para responder al tercer objetivo de la investigación, estimar el efecto de la cultura digital sobre el aprendizaje, se plantea evaluar el efecto de los elementos tangibles e intangibles. Ello se realiza a partir de una segunda etapa de ACP, para la construcción de los indicadores tangible global e intangible global. Así, a través del análisis de la relación y el entorno en el que se desenvuelven, es posible una mejor identificación del efecto de la cultura digital sobre la literacidad de los estudiantes en PISA 2018. Asimismo, en tanto se ha realizado la construcción de indicadores en etapas, es posible observar el efecto de cada uno de los diferentes elementos que los componen sobre los resultados en PISA.

En tanto el diseño muestral de PISA fue diseñado por la OCDE tomando en consideración múltiples elementos, es pertinente la utilización del paquete estadístico “repest”. Este paquete fue creado por Francesco Avvisati y François Keslair, de la OCDE, y su propósito es estimar estadísticas utilizando ponderaciones replicadas. De tal forma, permite incorporar todo el diseño en la estimación de las varianzas muestrales. Fue especialmente diseñado para hacer uso de las bases de datos de la OECD: PISA, PIAAC (Evaluación de competencias de adultos, en español) y TALIS (Encuesta Internacional sobre Docencia y Aprendizaje, en español). Asimismo, permite el análisis con variables que cuentan con valores plausibles. En ese sentido, la utilización de este paquete facilita la replicabilidad de investigaciones similares, haciendo uso de la información que recoge PISA.

## Capítulo 5. Resultados

Esta sección presenta los principales resultados obtenidos de la presente investigación. El proceso para obtener dichos resultados implicó abordar los tres objetivos planteados originalmente. En primer lugar, se construyeron los indicadores de cultura digital en las diferentes dimensiones evaluadas: individuo, hogar, escuela y contexto. Para ello fue necesaria la manipulación de las bases de datos mencionadas, dividiendo la muestra de los estudiantes de PISA por terciles. Ello permitió la primera visión del estado de la muestra en términos de cultura digital.

Asimismo, retornando a los argumentos iniciales relacionados a las limitaciones de la literatura actualmente disponible respecto al tema, se agruparon dichos elementos entre aquellos que son “tangibles” y aquellos que son “intangibles”. La evidencia empírica ha demostrado efectos de algunos de estos elementos, pero se ha limitado, en su gran mayoría, a aquellos elementos tangibles, que por lo general se refieren a acceso y tenencia de tecnologías digitales. En cambio, los elementos intangibles, asociados a uso y exposición a conocimientos sobre tecnologías digitales, no han sido explorados a profundidad. Además, tanto en la dimensión hogar como en la escolar existen actores clave: jefe de hogar y docente, respectivamente. Construir inicialmente indicadores para cada uno de estos actores por separado permite determinar el estado de cada uno en el momento tomado en consideración.

En tal sentido, tras el análisis de cada uno de los elementos de cada uno de los indicadores para las diferentes dimensiones, se realizó una revisión de confiabilidad. Así, se comprobó que las variables involucradas en cada indicador siguieran el mismo comportamiento y que, en su conjunto, expliquen mayor variación que de manera individual. Ello se realizó para cada indicador, como se detalla en el Anexo 2, donde además se presentan las principales estadísticas asociadas a la muestra respecto a las variables de interés.

Cabe resaltar que mediante los resultados presentados en el Anexo 2, fue posible identificar que la hipótesis planteada inicialmente se reflejaba en la mayoría de las variables analizadas. Por ejemplo, para las que constituyen el indicador *estudiante\_intangible\_uso*, se observa que la mayor proporción de estudiantes que hizo uso de tecnologías digitales obtuvo los mejores resultados en la prueba PISA. Ello se observa para la mayoría de las variables obtenidas de PISA, a excepción de el indicador *estudiante\_intangible\_exposición*. En este caso, la tendencia es opuesta a

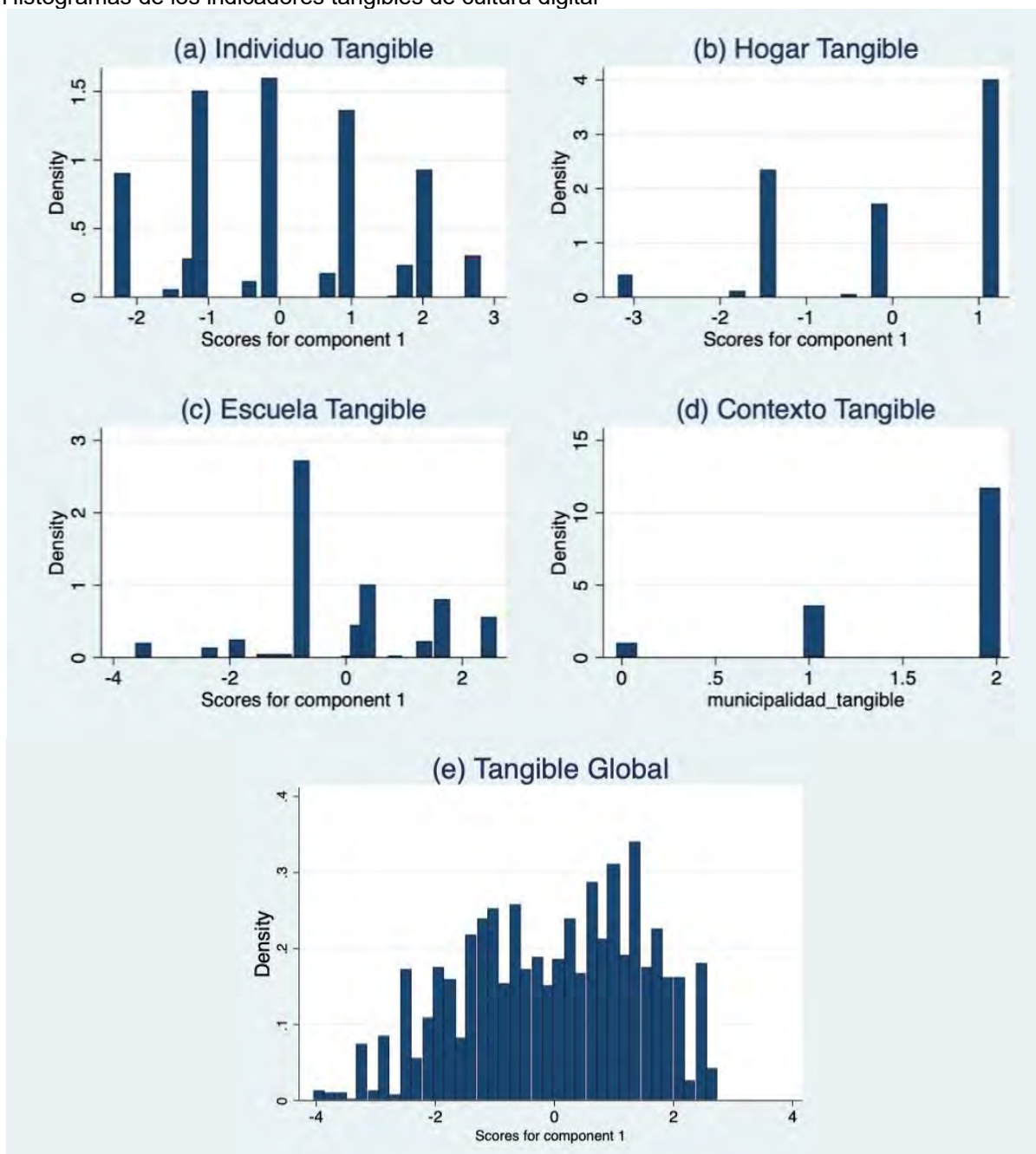
la hipótesis. Por ello, se optó por utilizar solo el indicador *estudiante\_intangible\_uso* para representar los elementos intangibles a nivel individual.

Una vez evaluados los elementos que componen los indicadores, se llevó a cabo el Análisis de Componentes Principales (ACP), mediante el cual fue posible la construcción final de cada indicador, resultando en por lo menos un indicador tangible y uno intangible por dimensión. En el caso de la dimensión hogar, lo que constituye su indicador intangible son el conocimiento y uso de tecnologías digitales del jefe de hogar. Por otro lado, para la dimensión escuela se cuenta con indicador intangible y otro a nivel docente, que también constituye la parte intangible de la dimensión, pero que se ha trabajado de manera separada por la información que puede brindar.

A partir de ello fue posible llevar a cabo las regresiones para cada indicador, distinguiendo los de tipo tangible de los de tipo intangible.



**Figura 3**  
 Histogramas de los indicadores tangibles de cultura digital



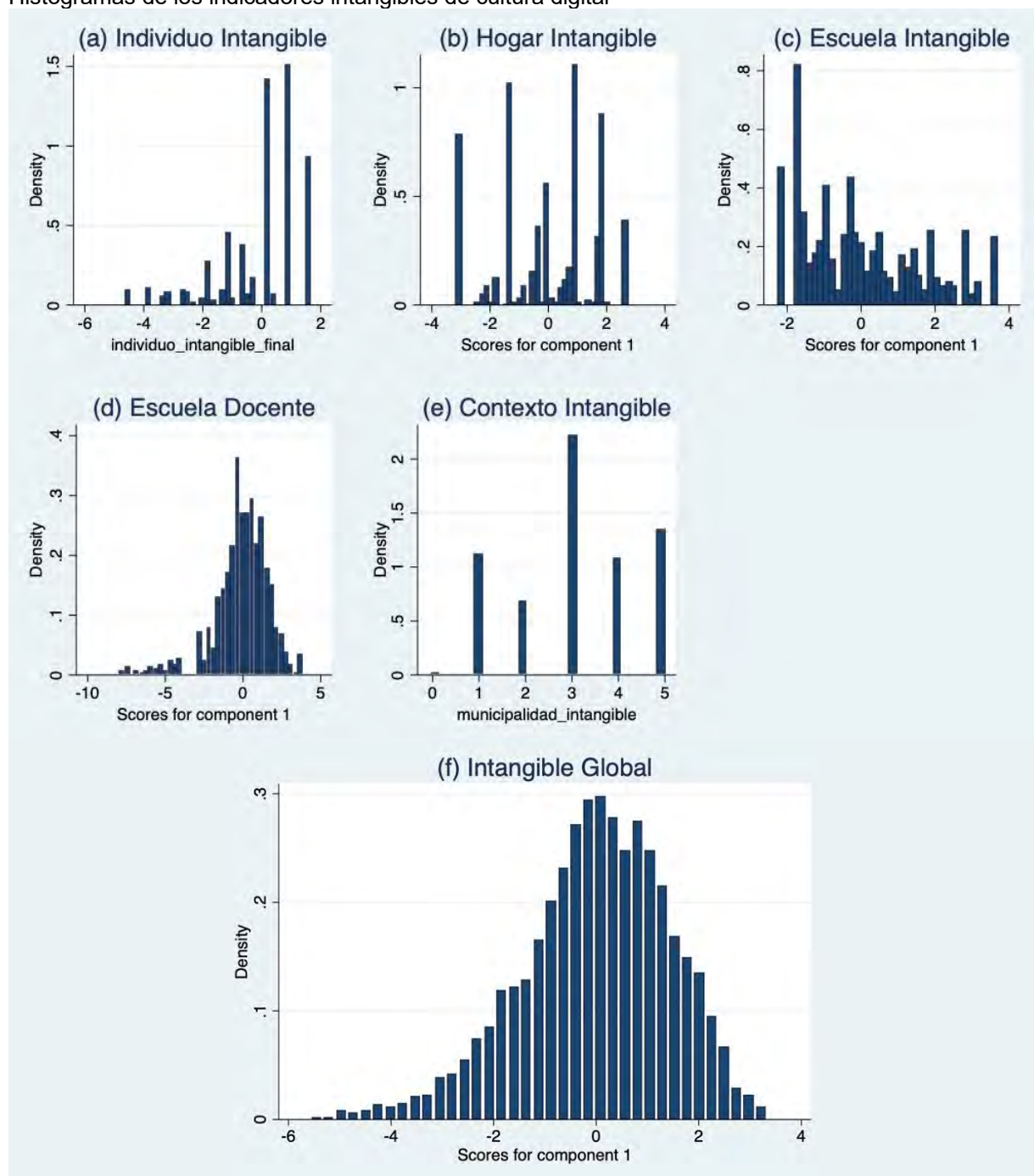
Fuente: En base a PISA, 2018, ENAHO, 2018 y RENAMU, 2018. Elaboración propia.

Como se observa de la Figura 3, todos los elementos del indicador tangible global presentan variación. Asimismo, de manera agregada a nivel tangible se observa una mejor distribución.

El caso de los elementos intangibles es muy similar, como se observa en la Figura 4.

**Figura 4**

Histogramas de los indicadores intangibles de cultura digital



Fuente: En base a PISA, 2018, ENAHO, 2018 y RENAMU, 2018. Elaboración propia.

Como se mencionó previamente, una vez evaluada la existencia de varianza, es posible llevar a cabo los diferentes modelos propuestos. Al igual que a lo largo de toda la investigación, dividir los elementos entre tangibles e intangibles va de la mano con la separación por las dimensiones individuo, hogar y escuela.

Por otro lado, los resultados presentados en esta sección toman en consideración como variable dependiente únicamente el puntaje obtenido en la prueba

PISA de matemáticas. Asimismo, como se mencionó previamente, se utilizaron otras variables explicativas para controlar los efectos de los indicadores globales tangibles e intangibles, en términos de las dimensiones individuo, hogar, escuela y contexto.

### 5.1. Elementos tangibles

Como se comentó previamente, la variable dependiente es la literacidad de los estudiantes, medida por los resultados en las pruebas PISA. Se considera que esta variable debería representar el aprendizaje de los estudiantes en la medida que PISA evalúa la habilidad de los estudiantes de utilizar lo aprendido en los tres aspectos evaluados en la vida cotidiana. Sin embargo, para la sección de resultados se tomó en consideración únicamente la literacidad en matemáticas. A continuación, se presentan los principales resultados de los efectos de los elementos tangibles, por dimensión y agrupados, sobre la variable dependiente.



**Tabla 8**

Principales efectos de los indicadores tangibles sobre el aprendizaje

Modelos	a. Sin variables de control	b. Con variables de control a nivel individual y familiar <sup>1</sup>	c. Con variables de control a nivel escolar <sup>2</sup>	d. Con variables de control a nivel contextual <sup>3</sup>
Modelo 1: Estudiante Tangible (ee) [z]	21.48 (1.08) [19.88]	2.35 (1.38) [1.71]	1.60 (1.32) [1.21]	1.61 (1.33) [1.21]
Modelo 2: Hogar Tangible (ee) [z]	25.05 (1.25) [20.10]	6.90 (1.56) [4.43]	5.74 (1.55) [3.70]	5.70 (1.55) [3.68]
Modelo 3: Escuela Tangible (ee) [z]	19.23 (1.90) [10.13]	9.26 (1.51) [6.12]	6.57 (1.58) [4.15]	6.37 (1.61) [3.96]
Modelo 4: Contexto Tangible (ee) [z]	101.92 (9.88) [10.31]	28.65 (7.48) [3.83]	24.62 (7.68) [3.21]	22.88 (7.97) [2.87]
Modelo 5: Tangible Global (ee) [z]	25.72 (1.14) [22.65]	11.33 (1.62) [7.01]	8.91 (1.68) [5.31]	8.65 (1.70) [5.09]

Nota:

<sup>1</sup> Variables de control a nivel individual y familiar: Sexo, Nivel socioeconómico, Lengua predominante en el hogar, Educación del jefe del hogar, Trabajo remunerado del estudiante, Repetir algún grado de primaria, Repetir algún grado de secundaria, Educación inicial del estudiante.

<sup>2</sup> Variables de control a nivel escolar: Tipo de gestión de la escuela, Falta de recursos educativos en la escuela, Clima disciplinario en las clases de lengua, Conductas de los alumnos que obstaculizan el aprendizaje.

<sup>3</sup> Variables de control a nivel contextual: Cantidad promedio de habitantes en el distrito donde se ubica la escuela, según estrato.

Fuente: En base a PISA, 2018, ENAHO, 2018 y RENAMU, 2018. Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 8, con la finalidad de ilustrar el efecto de cada indicador tangible, se revisaron los resultados de estos de manera aislada, así como incluyendo otras variables explicativas a 3 niveles: individual y familiar, escolar y contextual. Además, fue considerado el efecto estos indicadores agrupados en uno: el indicador global tangible. Esto es posible debido a que se trabajaron los elementos de manera separada.

Respecto al estudiante, el indicador que reúne sus elementos tangibles alcanza un efecto positivo y significativo de 21.48 puntos en el puntaje del estudiante en la prueba PISA, como se observa en el Modelo 1a. En general, este resultado era esperado pues va de la mano con la mayoría de las investigaciones actuales sobre el

efecto de dispositivos digitales sobre alguna variable similar al rendimiento académico. De manera similar, se observa en el Modelo 2a que el indicador hogar tangible tiene un efecto positivo y significativo de 25.05 puntos, mientras que en el Modelo 3a el indicador escuela tangible obtiene un efecto positivo y significativo de 19.23 puntos. Los resultados son similares para la dimensión contextual. En su conjunto, los cuatro indicadores señalados componen el indicador tangible global, que sin controlar alcanza un efecto positivo y significativo sobre el puntaje de la prueba PISA, de 25.72 puntos. En principio, estos resultados serían los esperados.

No obstante, resulta necesario controlar este efecto por los diferentes grupos de variables que afectan las diferentes dimensiones trabajadas. Así, inicialmente se controla por las variables a nivel individual y familiar. Si bien el efecto es menor, para el Modelo 1b se encuentra un efecto positivo y significativo con un nivel de confianza al 10%. El caso es similar al controlar por variables a nivel escolar (Modelo 1c) y contextual (Modelo 1d), pero con un efecto no significativo. En ese sentido, se puede argumentar que las variables de control a nivel escolar estarían absorbiendo el efecto.

El caso es similar para el resto de los indicadores tangibles. El indicador hogar encuentra un efecto significativo de 25.05 puntos de manera aislada (Modelo 2a); un efecto significativo de 6.90 al incluir variables a nivel individual y familiar (Modelo 2b); un efecto significativo al 10% de 4.05 puntos al controlar por variables a nivel individual, familiar y escolar (Modelo 2c); y finalmente, un efecto significativo de 5.70 puntos al controlar también por variables a nivel contextual (Modelo 2d). El indicador escuela tangible presenta una tendencia similar al incluir otras variables explicativas del resultado obtenido en la prueba PISA. En este caso el efecto se mantiene significativo hasta el Modelo 3d, alcanzando 6.37 puntos con un nivel de confianza de 1%. En ese sentido, se observa la importancia de los elementos tangibles en las escuelas, conclusión que va de la mano con la literatura empírica existente. En cambio, el indicador contexto tangible deja de tener un efecto significativo a partir de ser controlado por variables a nivel escolar (Modelos 4c y 4d).

Finalmente, al agrupar estos cuatro indicadores, a través del método ACP previamente mencionado, se obtiene que el efecto global de los elementos tangibles, como se muestra en el Modelo 5a, es de 25.72 puntos y es significativo. Este se reduce a 11.33 (Modelo 5b), 8.91 (Modelo 5c) y 8.65 (Modelo 5d) al controlar por los grupos de variables previamente mencionados, respectivamente. Estos efectos son todos significativos.

Adicionalmente, se tiene que, en 2018 PISA clasificó sus puntajes obtenidos en la prueba de matemáticas en siete niveles de desempeño (proficiency levels en inglés), desde la categoría 'Debajo del Nivel 1', hasta el 'Nivel 6'. Entre estos, PISA identifica el Nivel 2 como punto de partida o línea de base del aprendizaje. En tal sentido, se analizó también la relevancia de la cultura digital para que el estudiante se desplace entre niveles de desempeño. A través de un modelo logit ordenado, se obtuvo que el indicador tangible global de cultura digital tiene un efecto positivo y significativo sobre los niveles de desempeño en la competencia matemáticas<sup>3</sup>.

Tomando en consideración las tendencias de los resultados de todos los indicadores, se puede observar que, en su conjunto, los elementos tangibles tienen un efecto sobre el aprendizaje. Las variables de control incluidas permiten contrarrestar el argumento de que los elementos tangibles de la cultura digital deberían ser absorbidos por variables como el nivel socioeconómico de los estudiantes, así como el de sus escuelas. A diferencia de la literatura existente, estos primeros resultados reafirman la importancia de las otras dimensiones en la construcción de la cultura digital de los estudiantes.

## 5.2. Elementos intangibles

Al igual que con los elementos tangibles, esta sección presenta los resultados para ilustrar los efectos de elementos intangibles de la cultura digital sobre el aprendizaje, agrupados por dimensiones, y posteriormente en un indicador intangible global (ver Tabla 9). En suma, la dimensión escolar presenta un actor clave, el docente, que ha sido incorporado de manera separada para observar su efecto por sí solo. Asimismo, como se comentó previamente, el indicador hogar intangible está constituido únicamente por variables sobre el jefe del hogar, pues es el actor clave de esta dimensión.

---

<sup>3</sup> Resultados disponibles a solicitud.

**Tabla 9**

Principales efectos de los elementos intangibles sobre el aprendizaje

Modelo	a. Sin variables de control	b. Con variables de control a nivel individual y familiar <sup>1</sup>	c. Con variables de control a nivel escolar <sup>2</sup>	d. Con variables de control a nivel contextual <sup>3</sup>
Modelo 6: Estudiante Intangible (ee) [z]	11.19 (1.16) [9.67]	1.34 (1.09) [1.23]	1.22 (1.05) [1.17]	1.19 (1.05) [1.13]
Modelo 7: Hogar Intangible (ee) [z]	21.17 (1.06) [20.03]	9.82 (1.53) [6.43]	7.82 (1.61) [4.87]	7.56 (1.58) [4.78]
Modelo 8: Escuela Intangible (ee) [z]	8.91 (1.87) [4.77]	2.82 (1.28) [2.20]	0.53 (1.30) [0.41]	0.33 (1.35) [0.24]
Modelo 9: Escuela Docente (ee) [z]	12.48 (1.69) [7.39]	3.96 (1.32) [2.99]	3.13 (1.32) [2.36]	2.93 (1.37) [2.14]
Modelo 10: Contexto Intangible (ee) [z]	41.93 (4.10) [10.21]	12.80 (3.25) [3.93]	10.51 (3.39) [3.10]	10.00 (3.60) [2.78]
Modelo 11: Intangible Global (ee) [z]	22.44 (1.54) [14.54]	8.78 (1.74) [5.06]	6.66 (1.81) [3.68]	6.55 (1.97) [3.32]

Nota:

<sup>1</sup> Variables de control a nivel individual y familiar: Sexo, Nivel socioeconómico, Lengua predominante en el hogar, Educación del jefe del hogar, Trabajo remunerado del estudiante, Repetir algún grado de primaria, Repetir algún grado de secundaria, Educación inicial del estudiante.

<sup>2</sup> Variables de control a nivel escolar: Tipo de gestión de la escuela, Falta de recursos educativos en la escuela, Clima disciplinario en las clases de lengua, Conductas de los alumnos que obstaculizan el aprendizaje.

<sup>3</sup> Variables de control a nivel contextual: Cantidad promedio de habitantes en el distrito donde se ubica la escuela, según estrato.

Fuente: En base a PISA, 2018, ENAHO, 2018 y RENAMU, 2018. Elaboración propia.

El análisis de estos resultados es similar al de la Tabla 8, en la medida que se presentan primero los elementos que constituyen el indicador intangible global y sus efectos sobre el puntaje obtenido en PISA. Posteriormente se observa el efecto del indicador intangible global, sin controlar por ninguna variable y controlando por variables a nivel individual y familiar, escolar y contextual.

Entre los indicadores intangibles por dimensión, el que mayor efecto tiene es el del contexto, explicado por variables de uso de tecnologías digitales de las

municipalidades distritales en las que se encuentran ubicadas las escuelas que participaron en la prueba PISA 2018. Específicamente, el efecto es positivo y significativo, de 41.93 puntos (Modelo 10a). Este elevado efecto, sin controlar aún por ninguna variable, puede deberse a que refleja el entorno menos directo del estudiante y que se asocia, más ampliamente, con las condiciones contextuales.

A continuación, sigue el indicador correspondiente al docente, que fue elaborado con variables referentes a sus habilidades y uso de tecnologías digitales. Este efecto es positivo y significativo y alcanza 12.48 puntos en el Modelo 9a. Este efecto es significativo solo de manera aislada y al incluir variables a nivel individual y familiar (Modelo 9b). Esto puede asociarse con el hecho de que las variables de control a nivel escolar, parte de la misma dimensión, tienen un mayor peso explicativo. No obstante, ello no resta importancia de este actor importante que, en tanto presente en el entorno inmediato del estudiante, afecta su cultura digital. Por ello sus efectos son de mayor dimensión que el propio indicador intangible individual.

Se observa algo similar en el caso del indicador hogar intangible, que involucra variables que reflejan las habilidades y el uso de tecnologías digitales del jefe o jefa de hogar. Este alcanza un efecto significativo de 21.17 por sí solo (Modelo 7a) y disminuye hasta 7.56 puntos (Modelo 7d) con un nivel de confianza de 1%. La importancia de este efecto tiene que ver con lo que se señaló sobre el docente. Los actores del entorno inmediato tienen un rol importante en la construcción de la cultura digital del estudiante.

Agregando todos estos indicadores se obtiene el indicador intangible global, que tiene un efecto positivo y significativo de 22.44 puntos de manera aislada, como se observa en el Modelo 11a. Este cae hasta 6.55 puntos, pero sigue siendo significativo. De manera similar al caso tangible, también se estimó el efecto del indicador intangible global de cultura digital sobre los niveles de desempeño, con los que PISA clasifica los conocimientos y habilidades alcanzados por los estudiantes. Se obtuvo que este efecto es positivo y significativo<sup>4</sup>. Así, los resultados son favorable para la hipótesis inicial y refuerzan la importancia de tomar en consideración los elementos intangibles al estudiar los efectos de las tecnologías digitales.

---

<sup>4</sup> Resultados disponibles a solicitud.

## Conclusiones y recomendaciones

La aproximación al efecto de las tecnologías digitales en el entorno escolar ha sido, en gran medida, limitada al estudio de elementos de tipo tangible. Pero la naturaleza creciente de estas tecnologías permite afirmar que este es solo un punto de partida en la investigación para comprender su capacidad y potencial. La crisis sanitaria y económica que se viene experimentando hace más de dos años a raíz de la pandemia ha hecho visible el largo camino por recorrer para hacer de ellas un uso que pueda beneficiar el aprendizaje de estudiantes. En ese sentido, aterrizar el concepto de cultura digital resulta una tarea necesaria por parte de gobiernos, academia, docentes, entre otros. En tanto la cultura digital se encuentra en constante evolución, esta investigación ofrece una primera aproximación a su conceptualización. Para ello, se utilizó información disponible de las bases de datos PISA, ENAHO y RENAMU, todas del año 2018.

La evidencia empírica a nivel nacional sugeriría que el potencial de las tecnologías digitales para afectar positivamente el rendimiento académico es limitado. No obstante, la amplia mayoría de estudios se ha concentrado en los efectos de dispositivos digitales brindados dentro de la institución educativa de manera aislada, sin retratar exitosamente y de manera comprensiva el entorno donde se desenvuelven niños, niñas y adolescentes estudiantes. Ello plantea una limitación en la medida que está pendiente tomar en consideración tanto otros espacios, como otros tipos de tecnología digital. En términos de espacios, ello refiere a las dimensiones que juegan un rol en el aprendizaje de los estudiantes, como son el hogar o el contexto. Respecto a tipos de tecnología digital, ello tiene que ver con que, además de dispositivos, se deben tomar en cuenta habilidades digitales, tipo de uso, etc. Asimismo, resultaría pertinente considerar los actores de estos diferentes espacios, incluyendo la escuela. Es decir, el uso, conocimiento y relación con las tecnologías digitales de los padres de familia y docentes podrían tener un efecto en la cultura digital del estudiante.

Por ello, una aproximación a la cultura digital que tome en consideración estas múltiples dimensiones permitiría no solo tener una medida para la identificación de zonas que necesiten una mayor focalización de políticas públicas orientadas a cerrar la brecha digital, sino también rescatar la importancia que los diferentes tipos de elementos tienen sobre el entorno digital de todo individuo, y su rol en el aprendizaje. La mejor comprensión de qué aspectos facilita el aprendizaje de los individuos

“conectados” debería, eventualmente, facilitar una implementación más eficiente de las tecnologías digitales para aquellos que actualmente las carecen.

Así, el primer ejercicio de revisión de los elementos de la cultura digital permitió tener una visión general del estado de esta en el país en cada una de las dimensiones: estudiante, hogar, escuela y contexto. Se observó que los elementos tangibles para las primeras tres dimensiones se encuentran más disponibles en los terciles más altos de literacidad en matemáticas. Este comportamiento fue similar para los elementos intangibles, entre los que se observó con detalle los actores clave, como son los y las jefes de hogar, así como docentes. A partir de esto es posible argumentar que la brecha digital sigue ampliamente presente en el país y que, de hecho, se manifiesta en otros aspectos más allá de acceso.

En ese sentido, la construcción de indicadores que pudieran representar los diferentes aspectos de la cultura digital ha constituido el esfuerzo más importante de la presente investigación. Por un lado, se logró la construcción de indicadores en términos de las cuatro dimensiones señaladas, que va de la mano con el argumento original de que la cultura digital se encuentra presente en las diferentes esferas de la vida de todo individuo. Por el otro lado, además de separárseles por dimensión, la construcción de estos indicadores se realizó respetando la división entre elementos tangibles e intangibles. Este es un argumento que se ha buscado resaltar desde el inicio y que retrocede hasta la literatura existente y sus limitaciones. Como las conciben Negroponete (1995) o Buckingham (2007), las tecnologías digitales han permitido que una forma de vida sea particular de otra pues se encuentran en constante cambio y, cada vez más, se les encuentra en casi todos los aspectos de la vida.

En este momento, cabe resaltar que la disponibilidad de información para la construcción de dichos indicadores ha planteado un reto en la medida que no refleja por completo lo revisado en la literatura empírica. Como se mencionó desde un inicio, esta investigación postula una operacionalización de cultura digital, que permita medir su efecto sobre el aprendizaje. Sin embargo, en el camino se encontró limitaciones en torno a variables más lejanas al estudiante, como la actitud y adopción de padres respecto de tecnologías digitales o la medida en la que docentes y padres participarían de un uso guiado de la tecnología, así como algunas variables propias del estudiante, pero de mayor complejidad, como su frecuencia de uso, percepción de facilidad, entre otras. Con ello en consideración, se recomienda que este tipo de variables pueda ser

recogido en el futuro, con miras a hacer evaluaciones como esta más completas y conducir estrategias más efectivas por parte de *policy makers*. Dicha información podría ser recogida no solo en evaluaciones internacionales como PISA, pero también a nivel nacional.

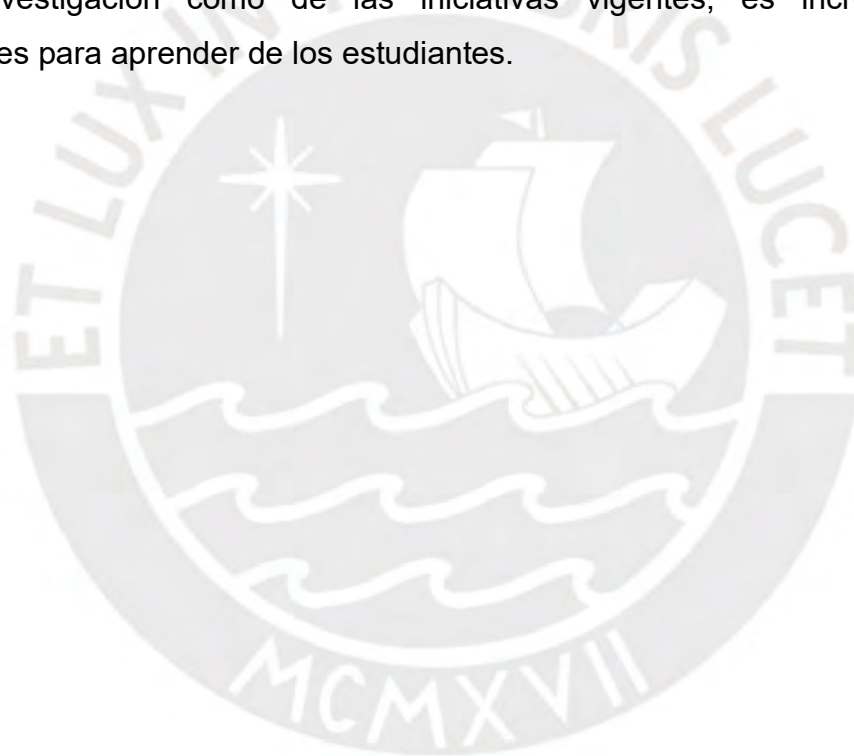
Esta primera aproximación a la cultura digital en el aprendizaje se presenta como una señal de que este fenómeno puede y debería ser estudiado en otros espacios. Específicamente, la captura de lo “intangible” es sumamente importante en este estudio pues es precisamente el aspecto que menos ha sido indagado sobre las tecnologías digitales. Asimismo, haber construido paso por paso los indicadores permite agregársele o desagregársele, para aislar los diferentes elementos y ver sus efectos por separado.

De tal modo, se encontraron resultados significativos del efecto de los indicadores de cultura digital. Los efectos positivos y significativos fueron observados para cada dimensión y al separar por tipo tangible e intangible. Este fue un primer resultado positivo que favorece la hipótesis original de que, al partir de una definición más integral de la cultura digital, sería posible estimar mejor el efecto que pueden tener las tecnologías digitales sobre el aprendizaje. Así, tras obtener los dos indicadores globales, tangible e intangible, se controla el efecto por otras variables explicativas del aprendizaje, tanto a nivel individual y familiar, como a nivel escolar, y finalmente contextual, y el efecto se mantiene positivo y significativo. Más aún, además de los resultados obtenidos en el promedio, se indagó acerca del efecto de la cultura digital sobre la probabilidad de desplazarse hacia arriba entre los niveles de desempeño definidos por PISA. Se obtuvieron resultados favorables y significativos, para ambos indicadores globales.

En síntesis, uno de los principales argumentos que busca reducir la importancia de la digitalidad tiene que ver con que su efecto debería ser absorbido por el del nivel socioeconómico, pues intuitivamente los individuos con mayor nivel económico tienen mayor acceso a tecnologías digitales. No obstante, los resultados muestran que el efecto, si bien ampliamente disminuido, persiste así se tome en consideración otras variables explicativas del puntaje obtenido. Ello tiene que ver con el argumento inicialmente expuesto, que en su conjunto las tecnologías digitales deberían tener un mayor efecto que si son tratadas de manera aislada.

Es por todo esto que es indispensable brindarle las tecnologías digitales no solamente en las escuelas, sino también asegurar que esas oportunidades se

encuentren dentro del hogar, tanto en términos de acceso a y disponibilidad de tecnologías digitales, como del uso y habilidades de los jefes de hogar. Así, programas promovidos por el Estado como solución al desfase de aprendizaje observado en los últimos dos años, deberían estar orientados de tal modo. Es decir, si se busca entregar dispositivos digitales a niños y niñas de bajos recursos, ello debería ser realizado en la escuela y en el hogar. Además, se debería buscar fomentar la participación y responsabilidad de los actores clave: docente y jefe de hogar. En general, el enfoque de toda iniciativa implementada en el país debería tomar en consideración los dos argumentos expuestos a lo largo de la presente investigación: la importancia de las demás dimensiones y la separación de lo tangible y lo intangible, donde lo intangible también tiene mucho potencial por ser explorado. En todo caso, la motivación, tanto de esta investigación como de las iniciativas vigentes, es incrementar las oportunidades para aprender de los estudiantes.



## Referencias bibliográficas

- Alderete, M. V., & Formichella, M. M. (2016). Efecto de las TIC en el rendimiento educativo: el Programa Conectar Igualdad en la Argentina. *Revista CEPAL*, (119), 89-107. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40404/1/RVE119\\_Formichella.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40404/1/RVE119_Formichella.pdf)
- Ames, P. (2014). Niños y adolescentes frente a las nuevas tecnologías: Acceso y uso de las tecnologías educativas en las escuelas peruanas. *Revista de Investigación Educativa Peruana*, 6 (6), 145-172. <https://doi.org/10.34236/rpie.v6i6.44>
- Arias Ortiz, E., Cristia, J. P., Cueto, S. (2020). *Aprender matemática en el siglo XXI: A sumar con tecnología*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/aprender-matematica-en-el-siglo-xxi-a-sumar-con-tecnologia>
- Banco Mundial. (2016). *World Development Report 2016: Digital Dividends*. Washington, D.C.: The World Bank. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>
- Becker, G. S. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education* (3a ed.) Chicago, IL: National Bureau of Economic Research.
- Bet, G., Cristia, J., & Ibarán, P. (2014). The Effects of Shared School Technology Access on Students' Digital Skills in Peru. *IDB Working Paper Series*, (476). Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/english/document/The-Effects-of-Shared-School-Technology-Access-on-Students-Digital-Skills-in-Peru.pdf>
- Beuermann, D., Cristia, J., Cueto, S., Malamud, O., & Cruz-Aguayo, Y. (2015). One Laptop per Child at Home: Short-Term Impacts from a Randomized Experiment in Peru. *American Economic Journal: Applied Economics*, 7(2), 53–80. Recuperado de <https://www.aeaweb.org/articles/pdf/doi/10.1257/app.20130267>
- Blaug, M. (1970). *An Introduction to the Economics of Education*. Londres, Reino Unido: Allen Lane The Penguin Press.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Buckingham, D. (2007). *Beyond Technology: Children's Learning in the Age of Digital Culture*. Cambridge, Inglaterra: Polity Press. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=5fhCcppd0zQC&lpg=PA1912&dq=Beyond%20Technology%3A%20Children%27s%20Learning%20in%20the%20Age%20of%20Digital%20Culture&pg=PA1912#v=onepage&q&f=false>
- Choque, R. (2009). Eficacia en el desarrollo de capacidades TIC en estudiantes de educación secundaria de Lima, Perú. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, (35), 5-20. Recuperado de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61348/37361>

Cristia, J. P., Ibararán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (Marzo de 2012). Technology and Child Development: Evidence from the One Laptop Per Child Program. *IDB Working Paper Series*, (304). Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Technology-and-Child-Development-Evidence-from-the-One-Laptop-per-Child-Program.pdf>

Cueto, S., Balarin, M., Saavedra, M. & Sugimaru, C. (2023). Ed-tech in the Global South: Research gaps and opportunities. Occasional Paper Series 91 Southern Voice. <https://southernvoice.org/ed-tech-in-the-global-south-research-gaps-and-opportunities/>

Cueto, S., Felipe, C., & León, J. (2018). Digital Access, Use and Skills Across Four Countries: Construction of Scales and Preliminary Results from the Young Lives Round 5 Survey. *Young Lives*. Recuperado de <https://www.younglives.org.uk/sites/www.younglives.org.uk/files/YL-TN46.pdf>

Cueto (2007). Las evaluaciones nacionales e internacionales de rendimiento escolar en el Perú: balance y perspectivas. En *Investigación, políticas y desarrollo en el Perú*. Lima: GRADE, 405-455. Recuperado de <http://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/InvPolitDesarr-10.pdf>

Davis, F. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>

De la Fuente, S. (2011). Análisis de Componentes Principales. *Universidad Autónoma de Madrid*. Recuperado de [https://www.estadistica.net/Master-Econometria/Componentes\\_Principales.pdf](https://www.estadistica.net/Master-Econometria/Componentes_Principales.pdf)

Defensoría del Pueblo. (2020, agosto 12). Defensoría del Pueblo demanda medidas correctivas ante deficiencias en entrega de bonos. *Defensoría del Pueblo*. Recuperado de <https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-demanda-medidas-correctivas-ante-deficiencias-en-entrega-de-bonos/>

D. S. N° 033-2002-PCM. Aprueban Reglamento del Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) y el Directorio Nacional de Municipalidades de Centro Poblado Menor (DINAMUCEP). *Diario Oficial El Peruano* (2012). Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/archivos/DS\\_033\\_2002\\_PCM.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/archivos/DS_033_2002_PCM.pdf)

Esteves, J.M., & Bohorquez, V.W. (2007, mayo). Analyzing the development of municipal e-Government in Peruvian cities. En *Proceedings of the 9th International Conference on Social Implications of Computers in Developing Countries*. São Paulo. Recuperado de <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.92.1719&rep=rep1&type=pdf>

Gere, C. (2008). *Digital Culture* (2a ed.). Londres, Inglaterra: Reaktion Books.

Goldstein, H. (2011). *Multilevel Statistical Models* (4a ed.) Sussex, Inglaterra: John Wiley & Sons, Ltd. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9780470973394>

Greene, W. H. (1997). Chapter 9: Data Problems. En W. H. Greene, *Econometric Analysis* (3a ed., pp. 418-449). New Jersey, NJ: Prentice Hall.

Heckman, J. J. (1999). Policies to Foster Human Capital. *NBER Working Paper Series*, (7288). Recuperado de [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w7288/w7288.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w7288/w7288.pdf)

Hébert, C., Thumlert, K., & Jenson, J. (2020). #Digital parents: Intergenerational learning through a digital literacy workshop. *Journal of Research on Technology in Education*. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1809034>

Hinostroza, J.E. (2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe* [Policy brief]. Recuperado de <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5802/TIC,%20educaci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20social%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1>

Hoffman, D.L., Novak, T.P., & Venkatesh, A. (2004). Has The Internet Become Indispensable? Empirical Findings and Model Development. *Communications of the ACM*, 47 (7), 37-42.

Hopkins, Á. (2014). Internet en las escuelas: efecto sobre el rendimiento educativo en el Perú, 2007-2011. *Diálogo Regional sobre Sociedad de la Información*. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10625/55608>

Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 6 (24), 417-441. <https://doi.org/10.1037/h0071325>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2018). *Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) 2018*. Recuperado de <http://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2018). Registro Nacional de Municipalidades (RENAMU) 2018. Recuperado de <http://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>

Jarvis, T., Rennie, L.J. (1998). Factors that Influence Children's Developing Perceptions of Technology. *International Journal of Technology and Design Education*, 8, 261–279. <https://doi.org/10.1023/A:1008826320260>

Kondowe, C., & Chigona, W. (2019). Social Inclusion in the Digital Era: Rethinking Debates and Narratives in the World Bank Report. En *African Conference on Information Systems and Technology*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/335757215\\_Social\\_Inclusion\\_in\\_the\\_Digital\\_Era\\_Rethinking\\_Debates\\_and\\_Narratives\\_in\\_the\\_World\\_Bank\\_Report](https://www.researchgate.net/publication/335757215_Social_Inclusion_in_the_Digital_Era_Rethinking_Debates_and_Narratives_in_the_World_Bank_Report)

León, J., Sugimaru, C. (2022). *El uso de las tecnologías para la generación de aprendizajes: desafíos para la formación inicial y en servicio del profesorado*. En M. Balarín, S. Cueto y R. Fort (Eds.), *El Perú pendiente: ensayos para un desarrollo con bienestar* (pp. 47-67). Grupo de Análisis para el Desarrollo (GRADE). <https://www.grade.org.pe/publicaciones/el-uso-de-las-tecnologias-para-la-generacion-de-aprendizajes-desafios-para-la-formacion-inicial-y-en-servicio-del-profesorado/>

Livingstone, S., Blum-Ross, A., Pavlick, J., & Ólafsson, K. (2018). In the digital home, how do parents support their children and who supports them? Parenting for a Digital Future: Survey Report 1. London School of Economics Department of Media and Communication. Recuperado de <https://www.lse.ac.uk/media-and-communications/assets/documents/research/preparing-for-a-digital-future/P4DF-Survey-Report-1-In-the-digital-home.pdf>

Loyola, D. (2020, septiembre 9). Educación pública en crisis: Las tablets para los estudiantes llegarán en octubre y serán distribuidas hasta el 2021. El Colegio de Profesores del Perú estima que el 45% de estudiantes dejó de participar en las clases remotas. *El Comercio*. Recuperado de <https://especiales.elcomercio.pe/?q=especiales/educacion-publica-en-crisis-ecpm/index.html>

Malamud, O., Cueto, S., Cristia, J., & Beuermann, D. W. (2018). Do children benefit from Internet access? Experimental evidence from Peru. *NBER Working Paper Series*, (25312). Recuperado de [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w25312/w25312.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w25312/w25312.pdf)

Mincer, J. (1981). Human Capital and Economic Growth. *NBER Working Paper Series*, (803). Recuperado de [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w0803/w0803.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w0803/w0803.pdf)

Ministerio de Educación. (2021). *Encuesta Nacional de Convivencia Escolar y Violencia en la Escuela : resultados principales*. Recuperado de <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/7778>

Mo, D., Swinnen, J., Linxiu Zhang, H. Y., Qu, Q., Boswell, M., & Rozelle, S. (2013). Can One-to-One Computing Narrow the Digital Divide and the Educational Gap in China? The Case of Beijing Migrant Schools. *World Development*, 46, 14-29. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.12.019>

Muñoz, R. E., & Ortega, J. A. (2015). ¿Tienen la banda ancha y las TIC un impacto positivo sobre el rendimiento escolar? Evidencia para Chile. *El Trimestre Económico*, 82 (325), 53-87. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ete/v82n325/2448-718X-ete-82-325-00053.pdf>

Myers, B. A. (1995). User Interface Software Tools. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 2 (1), 64-103. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.508.4394&rep=rep1&type=pdf>

Naciones Unidas. (2020). The Impact of Digital Technologies [Folleto]. Recuperado de [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un75\\_new\\_technologies.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un75_new_technologies.pdf)

Naik, G., Chitre, C., Bhalla, M., & Rajan, J. (2020). Impact of use of technology on student learning outcomes: Evidence from a large-scale experiment in India. *World Development*, (127). <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104736>

Negroponte, N. (1995). *Being Digital*. Inglaterra: Hodder and Stoughton.

Nikken, P., Schols, M. (2015). How and Why Parents Guide the Media Use of Young Children. *J Child Fam Stud*, 24, 3423–3435. <https://doi.org/10.1007/s10826-015-0144-4>

Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC). (2020). *Evaluación PISA 2018* [Presentación]. Recuperado de [http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/PPT-PISA-2018\\_Web\\_vf-15-10-20.pdf](http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/PPT-PISA-2018_Web_vf-15-10-20.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2019). Chapter 4: Sample Design. En *PISA 2018 Technical Report*. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/data/pisa2018technicalreport/PISA2018%20TecReport-Ch-04-Sample-Design.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What students know and can do*. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2001). *Understanding the Digital Divide*. Recuperado de <https://www.oecd.org/digital/ieconomy/1888451.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2000). *Measuring Student Knowledge and Skills, The Pisa 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Recuperado de: <https://doi.org/10.1787/19963777>

Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine*, 559-572. Recuperado de <http://pca.narod.ru/pearson1901.pdf>

Plataforma Nacional de Datos Abiertos (2021, marzo 8). Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) 2019 - [Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI]. Recuperado de <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-nacional-de-hogares-enaho-2019-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e-inform%C3%A1tica-inei>

Ramírez, R., Hidalgo, N., Gutiérrez, C., Castro, Z., Salas, J., & Pariona, I. (2009). *Las Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares: Enero-Febrero-Marzo 2009* [Informe técnico]. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/8447.pdf>

Renteria, R., Rojas, H., Aguirre, W., Arévalo, Z., & Ibarra, M. (2019). Challenges in the Implementation of E-government for Public Institutions in Peru. En *Proceedings of the 10th International Conference on E-Education, E-Business, E-Management and E-Learning*, 347-351. <https://doi.org/10.1145/3306500.3306572>

Rivoir, A. (2016). *Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina: El caso de la Política TIC en Perú*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Recuperado de <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4543>

Santana, M. (2009). A preliminary assessment of the development of e-Government in a local government in Peru. *Journal of Asia-Pacific Studies, Waseda University*, (12), 75-89. Recuperado de [https://www.academia.edu/21920988/A\\_Preliminary\\_Assessment\\_of\\_the\\_Development\\_of\\_e-Government\\_in\\_a\\_Local\\_Government\\_in\\_Peru](https://www.academia.edu/21920988/A_Preliminary_Assessment_of_the_Development_of_e-Government_in_a_Local_Government_in_Peru)

Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Nueva York, NY: Anchor Books.

Tarhini, A., Elyas, T., Akour, M.A., & Al-Salti, Z. (2016). Technology, Demographic Characteristics and E-Learning Acceptance: A Conceptual Model Based on Extended Technology Acceptance Model. *Higher Education Studies*, 6, 72-89. <https://doi.org/10.5539/hes.v6n3p72>

Teles, A., & Joia, L. (2011). Assessment of digital inclusion via the actor-network theory: The case of the Brazilian municipality of Piraiá. *Telematics and Informatics*, 28 (3), 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2010.09.003>

Valcke, M., Bonte, S., De Wever, B., & Rots, I. (2010). Internet parenting styles and the impact on Internet use of primary school children. *Computers & Education*, 55 (2), 454-464. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.009>

Valdivia, M. (2002). Acerca de la magnitud de la inequidad en salud en el Perú. *Documento de Trabajo* 37. Recuperado de <http://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/ddt37.pdf>

Venkatesh, A. (2008). Digital home technologies and transformation of households. *Information Systems Frontiers*, 10 (4), 391–395. <https://doi.org/10.1007/s10796-008-9097-0>

Williams, R. (2001). *The Long Revolution*. Ontario, Canadá: Broadview Press. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=WwSodlpkCaAC&lpg=PP1&dq=the%20long%20revolution&pg=PA3#v=onepage&q&f=false>

Yang, Y. (2017). Towards a New Digital Era: Observing Local E-Government Services Adoption in a Chinese Municipality. *Future Internet*, 9 (3). <https://doi.org/10.3390/fi9030053>

Zhang, H., & Zhu, C. (2016). A Study of Digital Media Literacy of the 5th and 6th Grade Primary Students in Beijing. *The Asia-Pacific Education Researcher*. Recuperado de

<https://www.researchgate.net/publication/296469050> A Study of Digital Media Literacy of the 5th and 6th Grade Primary Students in Beijing

Zhang, C. (2010). Technology acceptance in learning settings from a student perspective: a theoretical framework. *Proceedings of the 2010 ACM Conference on Information Technology Education*, 37-41. <https://doi.org/10.1145/1867651.1867663>

Zinnbauer, D. (2017). What can Social Capital and ICT do for Inclusion? Joint Research Centre of the European Commission. Recuperado de <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC36181>



## Anexos

### Anexo 1: Operacionalización de variables

Como parte de la manipulación de la información obtenida de las diferentes de bases de datos, fue necesaria la operacionalización de cada una de estas para que posteriormente pueda componer alguno de los indicadores expuestos previamente. Este paso es sumamente importante en la investigación pues son cada una de estas variables las que aportaron en la construcción del concepto de cultura digital.

#### o Individuo (PISA 2018)

- I\_COM - Acceso a computadora: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST011 el estudiante indica que sí tiene una computadora que puede utilizar para tus trabajos escolares; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_TAB - Acceso a Tablet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST012 el estudiante indica que tiene una o más Tablet en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_SP - Acceso a Smartphone: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST012 el estudiante indica que tiene uno o más teléfono celular con acceso a Internet en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_VJ - Acceso a consola de videojuegos: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST011 el estudiante indica que sí tiene videojuegos en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_LD - Acceso a libros digitales: la variable toma el valor de 0 si en la pregunta ST012 el estudiante indica que tiene uno o más libros digitales en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_CORR - Uso de correo electrónico: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST176 el estudiante indica que lee correo electrónico 'varias veces al mes', 'varias veces a la semana' o 'varias veces al día'; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_CHAT - Uso de chat: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST176 el estudiante indica que chatea 'varias veces al mes', 'varias veces a la semana' o 'varias veces al día'; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.

- I\_NEWS - Lectura de noticias en Internet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST176 el estudiante indica que lee noticias en Internet 'varias veces al mes', 'varias veces a la semana' o 'varias veces al día'; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_BUS - Búsqueda de información en Internet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST176 el estudiante indica que busca información en Internet 'varias veces al mes', 'varias veces a la semana' o 'varias veces al día'; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_FORO - Participación de discusiones de grupo o foros por Internet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST176 el estudiante indica que participa de discusiones de grupo o foros por Internet 'varias veces al mes', 'varias veces a la semana' o 'varias veces al día'; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- I\_EXP - Exposición del estudiante a conocimiento en tecnologías digitales:
  - I\_EXP1 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a cómo usar palabras clave cuando utiliza un buscador en Internet; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - I\_EXP2 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a cómo decidir si puede o no confiar en la información que viene de Internet; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - I\_EXP3 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a cómo comparar diferentes páginas web y decidir qué información es más pertinente para su trabajo escolar; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - I\_EXP4 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a comprender las consecuencias de subir información que esté públicamente disponible en línea; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - I\_EXP5 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a cómo utilizar la breve descripción que aparece debajo de cada vínculo en la lista de

resultados de una búsqueda en Internet; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.

- I\_EXP6 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a cómo detectar si la información encontrada en Internet es subjetiva o tendenciosa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - I\_EXP7 la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST158 el estudiante indica que sí le enseñaron a cómo detectar correos electrónicos falsos o no deseados; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- Hogar (PISA 2018 y ENAHO 2018)
- (PISA) H\_COM - Tenencia de computadora: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST012 el estudiante indica que tiene una o más computadoras en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - (PISA) H\_INT - Acceso a Internet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST011 el estudiante indica que sí tiene conexión a Internet en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - (PISA) H\_TV - Acceso a al menos un televisor: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta ST012 el estudiante indica que sí tiene conexión a Internet en su casa; toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - (ENAHO) JEFE\_USO; JEFE\_INTERNET; JEFE\_HABILIDADES - Indicadores de los jefes de hogar: Para la construcción de estos tres indicadores, se toma en consideración información proveniente del módulo 3 de la ENAHO 2018<sup>5</sup>. Su construcción se basa en la metodología empleada por Valdivia (2002) para la construcción de un indicador del nivel socioeconómico. En este caso, tomando en consideración información sobre jefes de hogares con hijos de 15 años que estén matriculados en una institución educativa se tiene:

$$JEFE\_USO_{ENAHO} = \beta X1_{ENAHO} + \varepsilon$$

$$JEFE\_INTERNET_{ENAHO} = \beta X2_{ENAHO} + \varepsilon$$

$$JEFE\_HABILIDADES_{ENAHO} = \beta X3_{ENAHO} + \varepsilon$$

---

<sup>5</sup> De manera general, PISA sí aplica cuestionarios a los padres de los estudiantes, pero no se realizó así en el Perú en 2018

Se obtiene tres vectores de coeficientes  $\hat{\beta}_{ENAH0}$ , a partir de los que se predicen estos tres indicadores de los jefes del hogar para las observaciones de PISA 2018 (Valdivia, 2002).

○ Escuela (PISA 2018)

- E\_COM - Tenencia de computadora: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC004 se indica que el número de computadoras que hay disponibles para que usen los estudiantes de 4to grado de secundaria con fines educativos es mayor a 0; toma el valor de 0 si se indica que el número de computadoras disponibles es 0.
- E\_PIZARRA - Tenencia de pizarra interactiva: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC004 se indica que el número de pizarras interactivas que hay en la institución educativa en total es mayor a 0; toma el valor de 0 si se indica que el número es 0.
- E\_PROYECT - Tenencia de proyector multimedia: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC004 se indica que el número de proyectores multimedia que hay en la institución educativa en total es mayor a 0; toma el valor de 0 si se indica que el número es 0.
- E\_INT - Suficiencia de conexión a Internet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC155 se indica estar 'De acuerdo' o 'Totalmente de acuerdo' con la afirmación "El número de dispositivos digitales conectados a internet es suficiente". Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_DISP - Suficiencia en la tenencia de dispositivos: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC155 se indica estar 'De acuerdo' o 'Totalmente de acuerdo' con la afirmación "El número de dispositivos digitales para la enseñanza es suficiente". Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_DOC – Suficiencia en habilidades de los docentes: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC155 se indica estar 'De acuerdo' o 'Totalmente de acuerdo' con la afirmación "Los docentes poseen las habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para integrar los dispositivos digitales a la enseñanza". Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.

- E\_PLAT - Plataforma virtual: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC155 se indica estar 'De acuerdo' o 'Totalmente de acuerdo' con la afirmación "Se dispone de una plataforma virtual eficaz para apoyar el aprendizaje en línea". Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_INC - Incentivos a los docentes: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC155 se indica estar 'De acuerdo' o 'Totalmente de acuerdo' con la afirmación "Se otorgan incentivos a los docentes para que integren dispositivos digitales en su enseñanza". Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_REGLAM - Reglamento sobre dispositivos digitales: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC156 se indica que la escuela sí tiene su propio reglamento por escrito acerca del uso de dispositivos digitales. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_PROG - Programa para el uso de dispositivos digitales: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC156 se indica que la escuela sí tiene un programa para usar dispositivos digitales para la enseñanza y el aprendizaje de áreas específicas. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_COMUNIC - Comunicación entre docentes sobre el uso de dispositivos digitales: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC156 se indica que la escuela sí tiene tiempo asignado para que los docentes se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales y enfoques didácticos que usen dispositivos digitales. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_RESPON - Promoción de comportamiento responsable en Internet: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC156 se indica que la escuela sí tiene un programa específico que prepare a los estudiantes para tener un comportamiento responsable en Internet. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- E\_SOCIALMEDIA - Política sobre uso de redes sociales: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta SC156 se indica que la escuela sí tiene una política específica sobre el uso de redes sociales para la enseñanza y el aprendizaje. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.

- D\_FORM - Incorporación del tema en la formación básica para ser docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC018 el docente selecciona que el curso de Tecnología fue incluido en su formación básica para ser docente y/o si en la pregunta TC045 el docente selecciona que el tema “Habilidades de las TIC para la enseñanza” fue incluido en su formación básica. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- D\_APLIC - Aplicación del tema por parte del docente en la enseñanza: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC018 el docente selecciona que enseña un curso de Tecnología durante este año escolar y/o si en la pregunta TC045 el docente indica que el tema “Habilidades de las TIC para la enseñanza” fue incluido en sus actividades de desarrollo profesional de los últimos 12 meses. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- D\_LECT – Lectura regular de libros en dispositivos digitales por parte del docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC172 el docente indica que lee libros más a menudo en dispositivos digitales o con la misma frecuencia en formato impreso y en dispositivos digitales. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- D\_NEWS - Lectura regular de noticias en dispositivos digitales por parte del docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC173 el docente indica que lee las noticias más a menudo en dispositivos digitales o con la misma frecuencia en formato impreso y en dispositivos digitales. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- D\_CORR - Uso regular de correo electrónico por parte del docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC176 el docente indica que lee correos electrónicos “varias veces al mes”, “varias veces a la semana” o “varias veces al día”. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- D\_CHAT - Uso regular de chat por Internet por parte del docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC176 el docente indica que chatea por Internet “varias veces al mes”, “varias veces a la semana” o “varias veces al día”. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.

- D\_BUSQ - Búsqueda regular de información por Internet por parte del docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC176 el docente indica que busca información por Internet para aprender de un tema en concreto “varias veces al mes”, “varias veces a la semana” o “varias veces al día”. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- D\_FORO - Uso regular de foros por parte del docente: la variable toma el valor de 1 si en la pregunta TC176 el docente indica que forma parte de un grupo por Internet de discusiones o foros “varias veces al mes”, “varias veces a la semana” o “varias veces al día”. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
- Contexto (RENAMU 2018)
  - M\_INT - Toma el valor de 1 si en la pregunta P15 se señala que la municipalidad tiene servicio de Internet.
  - M\_COM - Toma el valor de 1 si se señala que la municipalidad tiene una o más computadoras en las preguntas P14A\_6, P14A\_7 y P14A\_8. Toma el valor de 0 en otro cualquier otro caso.
  - M\_FACEBOOK - Toma el valor de 1 si en la pregunta P07 se completó información. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - M\_CORREO - Toma el valor de 1 si en la pregunta P08 se completó información. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - M\_PAGWEB - Toma el valor de 1 si en la pregunta P09 se completó información. Toma el valor de 0 en cualquier otro caso.
  - M\_SISTESTADO - Toma el valor de 1 si en la pregunta P17 se señala que la municipalidad marcó que sí hace uso de cualquier Sistema informático implementado por el Estado, sin contar la pregunta P17\_5, pues ese sistema es utilizado por todas las municipalidades. Toma el valor de 0 en otro cualquier otro caso.
  - M\_SISTGESTION - Toma el valor de 1 si en la pregunta P18 se señala que la municipalidad marcó que sí hace uso de cualquier sistema informático para apoyar la gestión. Toma el valor de 0 en otro cualquier otro caso.

## Anexo 2: Elaboración de indicadores

### Dimensión individuo

Respecto a los elementos del grupo tangible a nivel individual, presentados en la Tabla i, se observa que el dispositivo digital al que tienen mayor acceso los estudiantes de 15 años es el Smartphone, que alcanza el 81.4% a nivel nacional. En cambio, tan solo el 11.1% tiene acceso a algún libro digital. Asimismo, más de la mitad de estudiantes de 15 años a nivel nacional tienen acceso a una computadora. En este caso, si se toma en consideración los terciles mencionados, se percibe una tendencia creciente de porcentaje de acceso, así como errores estándar bajos. Es decir, el tercil inferior es aquel que tiene un menor acceso a una computadora, mientras que el tercil superior tiene el mayor acceso. Esta tendencia se observa para las tres áreas evaluadas: matemáticas, lectura y ciencias. De hecho, esta tendencia se repite para todos los elementos tangibles, excepto para libros digitales. En ese caso, sin embargo, la tendencia tampoco es decreciente, por lo que podría deberse a otros factores asociados. En general, estas estadísticas favorecen la hipótesis planteada. Si bien no es posible todavía trazar algún tipo de causalidad, sí es posible afirmar que aquellos estudiantes con el mejor desempeño escolar también cuentan con un mayor acceso a dispositivos digitales, en promedio.

**Tabla 10**

Porcentaje de estudiantes de 15 años que tienen acceso a dispositivos digitales en el hogar, por tipo

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil superior
Computadora	52.8%	Matemáticas	33.1% (0.013)	50.3% (0.017)	75.8% (0.014)
		Lectura	33.8% (0.015)	49.9% (0.015)	75.4% (0.014)
		Ciencias	35.2% (0.013)	50.0% (0.015)	74.0% (0.014)
Tablet	34.6%	Matemáticas	23.1% (0.011)	33.1% (0.014)	48.2% (0.014)
		Lectura	25.1% (0.012)	32.5% (0.014)	46.6% (0.016)
		Ciencias	25.1% (0.012)	32.2% (0.012)	47.1% (0.015)
Smartphone	81.4%	Matemáticas	68.2% (0.016)	82.6% (0.011)	94.1% (0.006)
		Lectura	67.0% (0.015)	84.1% (0.010)	93.8% (0.005)
		Ciencias	68.7% (0.016)	83.3% (0.009)	92.9% (0.006)
Consola de videojuegos	30.8%	Matemáticas	20.6% (0.009)	28.9% (0.011)	43.3% (0.015)
		Lectura	23.2% (0.011)	28.3% (0.011)	41.3% (0.016)
		Ciencias	23.4% (0.010)	26.3% (0.011)	43.1% (0.016)
Libros digitales	11.1%	Matemáticas	12.6% (0.009)	9.2% (0.006)	11.5% (0.009)
		Lectura	13.8% (0.010)	8.3% (0.007)	11.3% (0.009)
		Ciencias	13.1% (0.010)	9.3% (0.007)	10.9% (0.008)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

De tal modo, se construyó el indicador IND\_TANG, que refiere a los elementos tangibles de la dimensión individual, a través de una suma simple de los elementos previamente señalados. En promedio, la muestra obtuvo un puntaje de 2.15, entre 0 y 5. Esto quiere decir que, en promedio, la muestra se ubica por debajo de la mitad del máximo de este indicador.

Por otro lado, está el grupo de los elementos intangibles. Como se mencionó, estos son los que tienen que ver tanto con uso de tecnologías digitales, como con exposición a conocimientos sobre estas. En ese sentido, primero se presenta en la Tabla ii los tipos de uso. A nivel nacional, el 89.4% de estudiantes de 15 años respondió que realiza la búsqueda de información en Internet. A ese elemento le sigue el uso de chat, también conocido como mensajería instantánea, que alcanzó el 85.9%. Igualmente, bastante por encima de la mitad, los estudiantes también realizan la

lectura de noticias en Internet y el uso de redes sociales, con 79.7% y 68.8%, respectivamente.

Por último, el 41% de estudiantes señaló hacer uso de correo electrónico; y el 34.3%, de foros en Internet. Al igual que para los elementos del grupo tangible, la tendencia entre terciles para estas variables también es positiva. La variable que muestra mayor separación entre terciles es precisamente la de búsqueda de información en Internet, que la mayor cantidad de estudiantes señaló realizar. No obstante, esta esta tendencia no es perceptible para la variable participación de foros.

**Tabla 11**

Porcentaje de estudiantes de 15 años que hacen uso de tecnologías digitales

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil superior
Uso de redes sociales	68.8%	Matemáticas	66.1% (0.019)	68.1% (0.015)	70.9% (0.011)
		Lectura	64.2% (0.018)	68.1% (0.015)	71.7% (0.011)
		Ciencias	66.3% (0.018)	66.6% (0.017)	71.8% (0.012)
Uso de correo electrónico	41.0%	Matemáticas	37.1% (0.014)	38.2% (0.013)	47.3% (0.012)
		Lectura	39.8% (0.014)	38.0% (0.012)	45.1% (0.013)
		Ciencias	37.4% (0.014)	37.8% (0.013)	47.5% (0.013)
Uso de chat	85.9%	Matemáticas	79.7% (0.012)	86.2% (0.009)	91.1% (0.006)
		Lectura	78.5% (0.014)	86.6% (0.009)	91.7% (0.006)
		Ciencias	78.1% (0.013)	87.5% (0.009)	91.4% (0.006)
Lectura de noticias en Internet	79.7%	Matemáticas	73.4% (0.011)	79.1% (0.010)	86.0% (0.009)
		Lectura	72.4% (0.012)	79.6% (0.012)	86.2% (0.008)
		Ciencias	73.8% (0.012)	79.6% (0.011)	85.2% (0.008)
Búsqueda de información en Internet	89.4%	Matemáticas	81.4% (0.011)	90.9% (0.007)	95.1% (0.005)
		Lectura	79.7% (0.013)	91.4% (0.006)	96.1% (0.004)
		Ciencias	80.7% (0.012)	90.9% (0.007)	95.9% (0.004)
Participación de discusiones de grupo o foros por Internet	34.3%	Matemáticas	34.2% (0.014)	34.2% (0.011)	34.5% (0.011)
		Lectura	37.8% (0.014)	33.3% (0.014)	32.2% (0.009)
		Ciencias	35.7% (0.013)	31.8% (0.013)	35.4% (0.009)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

En este caso, se encontró una limitación con la variable uso de redes sociales, pues presenta significativamente menos observaciones que el resto. Esta limitación será superada a través de una imputación de valores más adelante. Por mientras entonces, se construyó el indicador IND\_INTANG\_USO, que refiere a los elementos de la Tabla 5, sin el primero. Para valores entre 0 y 5, la muestra obtuvo un puntaje de 3.33, que es mayor a lo obtenido para IND\_TANG. En este caso se puede decir que, a pesar de no contar con el acceso más alto a tecnologías digitales, sí se hace uso de diferentes tipos.

En la misma línea de elementos intangibles, el cuestionario de PISA indaga sobre habilidades o conocimientos que fueron enseñados al estudiante en la escuela. Si bien estas variables podrían ser consideradas como elementos del entorno escolar, se consideran como parte de la dimensión individual pues todas son reconocidas desde la perspectiva de los estudiantes. En ese sentido, refleja la comprensión del estudiante de la actividad señalada.

Como se presenta en la Tabla iii, el conocimiento al que más estudiantes de 15 años estuvieron expuestos (se les enseñó) fue comprender las consecuencias de subir información que esté públicamente disponible en línea, pues se le enseñó en la escuela al 68.5% a nivel nacional. En un nivel similar, al 65.4% de estudiantes se le enseñó a cómo decidir si puede confiar en la información en Internet. Estos elementos son importantes en la medida que podrían determinar el futuro comportamiento responsable de los usuarios. Asimismo, a cerca de la mitad de la población señalada se le enseñó a usar palabras clave para realizar búsquedas en Internet, a comparar información para trabajos escolares, a utilizar la descripción que aparece debajo de cada vínculo en la lista de resultados de las búsquedas en Internet y a detectar si la información encontrada es subjetiva o tendenciosa. Finalmente, el conocimiento al que menos fueron expuestos los estudiantes fue a cómo detectar correos falsos, con tan solo 26% a nivel nacional.

En este caso, y a diferencia de las dos tablas previas, la tendencia entre terciles no es la misma. De hecho, la tendencia es la opuesta para casi todas las variables de este grupo, excepto para dos variables: confiar en la información en Internet y comprender las consecuencias de subir información pública a Internet. Este primer panorama en relación a estas variables no es favorable para la hipótesis planteada pues precisamente debería haber favorecido a los alumnos haber sido expuestos a conocimientos sobre tecnologías digitales. No obstante, como se señaló previamente,

estas estadísticas no ofrecen la posibilidad de realizar conclusiones todavía. En general, esta tabla de estadísticas resalta particular interés en el comportamiento que tendrán estas variables en el aporte de la cultura digital en el rendimiento escolar de los estudiantes.



**Tabla 12**

Porcentaje de estudiantes de 15 años a los que se les enseñó conocimientos en tecnologías digitales en la escuela

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil superior
Usar palabras clave búsqueda en Internet	45.9%	Matemáticas	54.0% (0.014)	46.3% (0.012)	37.8% (0.012)
		Lectura	55.1% (0.012)	47.1% (0.013)	36.0% (0.012)
		Ciencias	55.3% (0.012)	47.5% (0.013)	35.3% (0.011)
Confiar en la información de Internet	65.4%	Matemáticas	62.9% (0.011)	65.4% (0.011)	67.8% (0.014)
		Lectura	62.0% (0.011)	66.1% (0.012)	67.8% (0.014)
		Ciencias	62.9% (0.011)	66.8% (0.012)	66.3% (0.014)
Comparar información para trabajo escolar	54.4%	Matemáticas	57.0% (0.011)	53.1% (0.010)	53.3% (0.017)
		Lectura	56.7% (0.013)	53.5% (0.013)	53.2% (0.016)
		Ciencias	58.1% (0.012)	53.0% (0.011)	52.3% (0.016)
Comprender consecuencias de subir información pública a Internet	68.5%	Matemáticas	60.1% (0.010)	69.4% (0.012)	75.7% (0.013)
		Lectura	57.8% (0.011)	70.4% (0.011)	76.8% (0.013)
		Ciencias	60.5% (0.011)	69.0% (0.011)	75.7% (0.013)
Utilización de descripción de vínculos en las búsquedas	47.7%	Matemáticas	55.9% (0.012)	47.1% (0.010)	40.4% (0.013)
		Lectura	56.2% (0.012)	49.0% (0.012)	38.3% (0.012)
		Ciencias	57.0% (0.012)	48.7% (0.014)	37.7% (0.011)
Detectar si información es subjetiva o tendenciosa	45.1%	Matemáticas	47.3% (0.012)	45.3% (0.013)	42.7% (0.013)
		Lectura	48.9% (0.014)	45.7% (0.012)	40.9% (0.015)
		Ciencias	49.7% (0.013)	44.7% (0.013)	41.0% (0.013)
Detectar correos electrónicos falsos	26.0%	Matemáticas	31.0% (0.011)	23.5% (0.009)	23.9% (0.011)
		Lectura	32.4% (0.012)	23.6% (0.009)	22.5% (0.011)
		Ciencias	32.4% (0.012)	23.9% (0.010)	22.1% (0.012)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

A partir de estos elementos fue posible la construcción del indicador IND\_INTANG\_EXP. Este indicador tiene un valor mínimo de 0 y uno máximo de 6. Para este caso, la muestra obtuvo en promedio 2.86, que indicaría que no se le ha

enseñado en promedio tanto como se podría sobre tecnologías digitales a los estudiantes de 15 años.

#### Dimensión escuela

Al igual que para la dimensión individual, los elementos comprendidos en la dimensión escuela también pueden ser agrupados entre tangibles, acceso y/o tenencia, e intangibles, conocimientos, habilidades y actitudes sobre las tecnologías digitales.

En el caso de los elementos tangibles de las escuelas, se refiere a las tecnologías digitales con las que se cuenta en las instalaciones y que están disponibles para el uso de sus estudiantes. En este caso, como se observa en la Tabla iv, a partir de PISA es posible afirmar que el 90% de las escuelas, con estudiantes de 15 años, a nivel nacional cuentan con al menos un proyector multimedia; mientras que el 84% cuenta con al menos una computadora. En el caso de ambos, la diferencia entre terciles es perceptible, demostrando una tendencia creciente en la medida que se acerca a los estudiantes con el mejor rendimiento escolar. Si bien las diferencias son menos marcadas que para la dimensión individual, igual es posible afirmar que los estudiantes con mayor desempeño además asisten a escuelas que cuentan con al menos un tipo de tecnología digital.

Por otro lado, tan solo el 13.3% de las escuelas a nivel nacional cuentan con al menos una pizarra digital. No obstante, en el caso de esta variable la separación en acceso entre terciles es mucho más marcada que para las otras variables mencionadas. Mientras que el tan solo el 12.6% del tercil inferior de estudiantes asiste a una escuela con pizarra digital, esta proporción aumenta hasta 25.8% para el tercil superior. Esa mayor distancia podría sugerir que la pizarra digital es un elemento clave. Esta distancia se hace incluso más grande para las variables suficiencia de conexión a Internet y suficiencia en la tenencia de dispositivos digitales. En este caso, dado que es la directora o el director de la escuela quien responde el cuestionario, podría estar sujeto a subjetividad. Sin embargo, es de igual manera relevante para el análisis.

**Tabla 13**

Porcentaje de escuelas con acceso a tecnologías digitales

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil Superior
Computadora	84.1%	Matemáticas	81.7% (0.030)	91.1% (0.018)	93.9% (0.017)
		Lectura	82.4% (0.030)	89.1% (0.023)	95.2% (0.014)
		Ciencias	81.5% (0.030)	91.1% (0.019)	94.1% (0.016)
Pizarra digital	13.3%	Matemáticas	12.2% (0.019)	16.8% (0.023)	26.2% (0.038)
		Lectura	13.1% (0.022)	16.7% (0.022)	25.3% (0.037)
		Ciencias	12.4% (0.020)	16.9% (0.024)	25.9% (0.036)
Proyector multimedia	90.2%	Matemáticas	89.7% (0.022)	94.2% (0.014)	97.0% (0.011)
		Lectura	89.1% (0.023)	94.4% (0.014)	97.4% (0.010)
		Ciencias	88.7% (0.024)	95.3% (0.013)	97.0% (0.010)
Suficiencia de conexión a Internet	35.3%	Matemáticas	22.3% (0.024)	28.4% (0.019)	46.1% (0.029)
		Lectura	21.3% (0.025)	28.3% (0.020)	47.3% (0.030)
		Ciencias	22.5% (0.023)	27.8% (0.019)	46.7% (0.031)
Suficiencia en la tenencia de dispositivos	34.8%	Matemáticas	21.2% (0.022)	28.6% (0.023)	43.9% (0.033)
		Lectura	21.0% (0.022)	27.7% (0.023)	45.0% (0.035)
		Ciencias	22.0% (0.023)	27.6% (0.022)	44.2% (0.035)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

Al igual que para el estudiante, se creó el indicador ESC\_TANG, que agrupa los elementos de la Tabla 7. Para valores entre 0 y 5, la muestra de escuelas alcanzó en promedio 2.69, que es más de la mitad y, para estándares nacionales, puede considerarse como regular.

Respecto a los elementos intangibles, una parte corresponde a la percepción, aplicación y normativa de la escuela sobre uso de tecnologías digitales. Este tipo de variables es precisamente lo que permite una más fácil construcción de la cultura digital de esta dimensión. Como se comentó en la dimensión individual, la evidencia empírica que predomina a nivel nacional tiene que ver con evaluar el efecto de elementos tangibles y aislados, también de las escuelas. En ese sentido, la información a la que se tiene acceso a través de PISA es valiosa en la evaluación de otros elementos que pueden influir en el aprendizaje.

En este caso, en el 60.3% de las escuelas con estudiantes de 15 años a nivel nacional los docentes poseen las habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para integrar los dispositivos digitales a la enseñanza (Ver Tabla v). Se observa que son los estudiantes en el tercil superior los que pertenecen a escuelas en las que las habilidades de los docentes son “superiores”. Por otro lado, tan solo cerca de un cuarto de las escuelas a nivel nacional cuentan con una plataforma virtual de apoyo al aprendizaje en línea, así como incentivos a los docentes para integrar dispositivos digitales en la enseñanza. En ambos casos, la tendencia creciente entre terciles se mantiene. En la misma línea, en el 47.4% de las escuelas a nivel nacional hay comunicación entre docentes, definida como tiempo asignado para que se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales didácticos que usen dispositivos digitales.

En términos de normativa, como señalado en la Tabla 8, el 48.9% de escuelas tiene su propio reglamento sobre el uso de dispositivos digitales; el 37.1%, un programa para usar dispositivos digitales para la enseñanza y el aprendizaje de áreas específicas; y el 32.5%, una política específica sobre uso de redes sociales. En el caso del reglamento sobre el uso de dispositivos digitales, la tendencia entre terciles no es clara. Pero para las otras dos variables sí lo es, y la diferencia es amplia entre el tercil superior y el inferior. Finalmente, en el caso de promover el comportamiento responsable en línea, solo el 35% de escuelas a nivel nacional cuentan con esta medida de implementación. En general, es posible señalar que aquellas variables que presentan mayores diferencias entre terciles son aquellas relacionadas a normativa y medidas de implementación.

**Tabla 14**

Porcentaje de escuelas con medidas de implementación de tecnologías digitales

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil Superior
Suficiencia en habilidades de los docentes	60.3%	Matemáticas	50.2% (0.039)	54.1% (0.032)	58.2% (0.035)
		Lectura	49.6% (0.38)	51.7% (0.032)	61.3% (0.036)
		Ciencias	50.4% (0.038)	51.0% (0.033)	61.1% (0.037)
Plataforma virtual de apoyo al aprendizaje en línea	25.4%	Matemáticas	18.1% (0.026)	23.2% (0.025)	31.2% (0.036)
		Lectura	18.0% (0.026)	22.4% (0.024)	32.1% (0.037)
		Ciencias	18.8% (0.026)	22.6% (0.025)	31.1% (0.036)
Incentivos a los docentes para integrar dispositivos digitales en la enseñanza	23.3%	Matemáticas	18.7% (0.029)	20.4% (0.023)	27.7% (0.026)
		Lectura	19.5% (0.031)	19.4% (0.022)	27.9% (0.028)
		Ciencias	19.7% (0.030)	19.0% (0.021)	28.0% (0.027)
Reglamento sobre dispositivos digitales	48.9%	Matemáticas	53.9% (0.034)	58.5% (0.033)	53.7% (0.040)
		Lectura	53.7% (0.034)	56.0% (0.034)	56.4% (0.040)
		Ciencias	53.3% (0.035)	57.4% (0.030)	55.4% (0.041)
Programa para el uso de dispositivos digitales	37.1%	Matemáticas	33.0% (0.029)	39.1% (0.031)	45.1% (0.035)
		Lectura	32.3% (0.031)	38.3% (0.030)	46.7% (0.037)
		Ciencias	33.8% (0.030)	38.3% (0.031)	45.1% (0.037)
Comunicación entre docentes sobre dispositivos digitales	47.4%	Matemáticas	48.1% (0.032)	51.3% (0.030)	49.7% (0.034)
		Lectura	48.3% (0.033)	49.3% (0.031)	51.3% (0.033)
		Ciencias	49.2% (0.031)	48.8% (0.032)	50.9% (0.033)
Promoción de comportamiento responsable en Internet	35.0%	Matemáticas	27.5% (0.027)	33.8% (0.027)	41.8% (0.036)
		Lectura	27.4% (0.028)	32.8% (0.028)	42.9% (0.035)
		Ciencias	27.9% (0.027)	32.1% (0.028)	43.2% (0.034)
Política sobre uso de redes sociales	32.5%	Matemáticas	26.1% (0.026)	35.6% (0.027)	43.0% (0.035)
		Lectura	25.6% (0.026)	33.7% (0.028)	45.4% (0.037)
		Ciencias	26.2% (0.026)	32.8% (0.027)	45.7% (0.036)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

Asimismo, se construyó el indicador ESC\_INTANG, con los elementos de la Tabla 8. La muestra de escuelas obtuvo un promedio de 3.19, para valores entre 0 y 8, que está por debajo de la mitad. En general esto, en comparación con el indicador ESC\_TANG permite señalar que si bien las escuelas se encuentran bien equipadas en tecnologías digitales en promedio, no existen medidas sobre cómo hacer uso de ellas.

De igual manera que se separaron los elementos intangibles para el individuo entre uso de tecnologías digitales y exposición a conocimientos/habilidades sobre ellas, en este caso resulta pertinente separar los elementos intangibles de la dimensión escuela. Pero en este caso, la separación tiene que ver con el actor clave de esta dimensión: el docente. En ese sentido, dado que PISA le aplica un cuestionario, es posible la recolección de información respecto a sus habilidades, conocimientos y aplicación de tecnologías digitales, tanto en la escuela, como de manera personal.

Como se señala en la Tabla vi, la tecnología fue incorporada como tema en la formación básica del 53% de los docentes, pero solo el 19.7% lo enseñó durante el año escolar 2018. Para ambas variables, la tendencia entre terciles es inversa, el porcentaje es menor para el tercil más alto. Para todas las demás variables de este grupo, el porcentaje es mayor para el tercil superior, y menor para el tercil inferior. Por otro lado, al igual que para el caso de los estudiantes, la mayor proporción de docentes realiza la búsqueda regular de información en Internet, alcanzando un 94.3%. A esta variable le sigue hacer uso regular de correo electrónico y hace uso regular de chat por Internet, con 81% y 77.8%, respectivamente. Finalmente, un poco más del 50% realiza la lectura regular de libros y de noticias en dispositivos digitales, mientras que un poco menos del 50% hace uso regular de foros en línea.

**Tabla 15**

Porcentaje de docentes que estuvieron expuestos a y/o aplican habilidades en tecnologías digitales

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil Superior
La tecnología fue incorporada en su formación básica para ser docente	53.0%	Matemáticas	55.3% (0.010)	54.2% (0.009)	53.0% (0.010)
		Lectura	55.0% (0.011)	54.0% (0.009)	53.5% (0.010)
		Ciencias	54.8% (0.010)	54.5% (0.010)	53.3% (0.010)
Enseñó tecnología durante ese año escolar	19.7%	Matemáticas	20.0% (0.007)	19.6% (0.006)	18.7% (0.007)
		Lectura	20.0% (0.007)	19.6% (0.007)	18.7% (0.008)
		Ciencias	19.9% (0.007)	19.7% (0.006)	18.7% (0.007)
Realiza la lectura regular de libros en dispositivos digitales	55.7%	Matemáticas	55.1% (0.011)	56.9% (0.010)	57.1% (0.011)
		Lectura	55.4% (0.012)	56.9% (0.009)	56.8% (0.012)
		Ciencias	55.7% (0.012)	56.3% (0.009)	57.1% (0.011)
Realiza la lectura regular de noticias en dispositivos digitales	57.2%	Matemáticas	54.7% (0.012)	58.9% (0.009)	62.9% (0.009)
		Lectura	54.2% (0.012)	59.0% (0.010)	63.3% (0.010)
		Ciencias	54.8% (0.013)	58.4% (0.010)	63.4% (0.010)
Hace uso regular de correo electrónico	81.0%	Matemáticas	79.6% (0.011)	83.6% (0.007)	86.3% (0.008)
		Lectura	79.1% (0.011)	83.7% (0.007)	86.7% (0.008)
		Ciencias	79.4% (0.011)	83.4% (0.007)	86.7% (0.008)
Hace uso regular de chat por Internet	77.8%	Matemáticas	77.1% (0.010)	80.1% (0.007)	82.2% (0.008)
		Lectura	76.5% (0.010)	80.4% (0.007)	82.5% (0.008)
		Ciencias	76.9% (0.010)	79.8% (0.007)	82.7% (0.008)
Realiza la búsqueda regular de información por Internet	94.3%	Matemáticas	94.2% (0.007)	95.4% (0.005)	96.6% (0.004)
		Lectura	93.9% (0.007)	95.5% (0.005)	96.8% (0.003)
		Ciencias	94.0% (0.007)	95.4% (0.005)	96.8% (0.004)
Hace uso regular de foros	48.0%	Matemáticas	45.2% (0.009)	47.6% (0.008)	51.5% (0.010)
		Lectura	44.6% (0.009)	48.2% (0.008)	51.5% (0.010)
		Ciencias	45.0% (0.009)	47.7% (0.008)	51.6% (0.010)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

Finalmente, para la dimensión escuela, se generó el indicador referente al docente, compuesto por los elementos de la Tabla 9. Este indicador, DOC, obtuvo un 4.97, entre 0 y 8.

En general, las escuelas cuentan con mayor acceso a tecnologías digitales que medidas de aplicación de estas, siendo solo la mitad la que cuenta con un reglamento propio de su uso. Si bien todavía no se pueden formular conclusiones al respecto, es posible que carencias en los elementos intangibles de esta dimensión tengan relevancia en la construcción de la cultura digital del individuo. En ese sentido, dado el alto puntaje obtenido en el indicador del docente, podría considerarse su participación en la implementación de medidas en las escuelas.

#### Dimensión hogar

Respecto al hogar, la información de PISA es limitada pues en el caso peruano no se aplica el cuestionario al padre. En ese sentido, la información se obtuvo a través del cuestionario del estudiante, que responde únicamente a tres elementos tangibles: computadora, conexión a Internet y TV. Como se muestra en la Tabla vii, el 93.7% de estudiantes de 15 años cuentan con por lo menos un televisor en su hogar. Para las tres áreas, el tercil superior es el que tiene además mayor acceso a televisores. Esta tendencia se hace más evidente en el caso de la computadora y la conexión a Internet. El 56% de estudiantes a nivel nacional pertenece a un hogar con al menos una computadora. Ese acceso varía entre 35% para el tercil inferior y 79% para el tercil superior, en promedio. El 57% de los estudiantes pertenecen a un hogar con conexión a Internet, porcentaje que cae a 42% en promedio para el tercil inferior, y asciende a 76% en promedio para el tercil superior. En este caso, es posible afirmar que el tercil superior, para todas las áreas, tiene además mayor acceso a estas tecnologías digitales.

**Tabla 16**

Porcentaje de estudiantes de 15 años en hogares con acceso a tecnologías digitales

Variable	Nacional	Área	Resultados de los estudiantes		
			Tercil inferior	Tercil medio	Tercil Superior
Computadora	56.0%	Matemáticas	34.2% (0.014)	55.2% (0.017)	79.6% (0.013)
		Lectura	34.9% (0.016)	54.5% (0.016)	79.4% (0.013)
		Ciencias	37.3% (0.014)	53.7% (0.015)	78.0% (0.013)
Conexión a Internet	57.0%	Matemáticas	41.7% (0.016)	53.6% (0.015)	76.3% (0.013)
		Lectura	41.6% (0.017)	53.0% (0.015)	76.9% (0.013)
		Ciencias	43.2% (0.016)	52.6% (0.015)	75.7% (0.013)
Televisor	93.7%	Matemáticas	87.3% (0.010)	95.9% (0.005)	98.3% (0.003)
		Lectura	88.0% (0.011)	95.0% (0.006)	98.4% (0.003)
		Ciencias	88.2% (0.011)	95.1% (0.004)	98.2% (0.003)

Fuente: PISA 2018. Elaboración propia.

En este caso también se construyó un indicador tangible del hogar, con los elementos de la Tabla 10. Este indicador, HOG\_TANG, obtuvo en promedio 2.10, entre 0 y 3. Este valor no es bajo y podría referir a que el acceso a tecnologías digitales en el hogar aumenta si se considera la TV.

Por otro lado, al igual que en el caso de la escuela, la dimensión hogar también presenta un actor clave: el jefe o jefa del hogar. Sin embargo, como se mencionó, no se cuenta con información suficiente sobre sus habilidades digitales en PISA porque en Perú no se aplica ese cuestionario. Esta limitación llevó a recurrir a la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) del año 2018. Como se mencionó en la sección 5.2, estas variables permitirían la construcción de un indicador para el jefe de hogar, que podía ser estimado en relación a las variables en común que se tengan con PISA 2018. Esos valores estimados podrían ser entonces “transferidos” a PISA. Más específicamente, al trabajar con el Módulo 3: Educación de la ENAH) fue posible la construcción de tres indicadores sobre el jefe o la jefa de hogar: del uso de diferentes tecnologías digitales, del uso exclusivo del Internet y de sus habilidades digitales, cuyos elementos se muestran en la Tabla 5.

En ese sentido, para que sea una muestra lo más similar posible, se filtró la muestra de la ENAH) para quedarse con los hogares con hijos de 15 años que en el 2018 estaban matriculados en la escuela. Después de ello, se operacionalizaron las

variables y se filtraron para que sea únicamente información sobre jefes o jefas de hogar. La Tabla viii muestra el primer grupo de variables obtenido de las preguntas 314A y 314B1 del módulo mencionado. Solo el 32.3% de jefes de hogar, de la muestra filtrada, indica haber hecho uso de Internet en el mes anterior a la encuesta. El uso de computadora, laptop y Tablet desciende a 11.7%, 6.3% y 0.4%, respectivamente, mientras que el uso de celular alcanza 28.5%. En general, las estadísticas obtenidas son menores que las observadas previamente, que se puede deber a múltiples factores, especialmente porque se trata de otro actor, fuera del entorno escolar.

**Tabla 17**

Porcentaje de jefes o jefas de hogar que hacen uso de tecnologías digitales

Variable	Porcentaje de la muestra
Uso de Internet	32.3%
Uso de computadora	11.7%
Uso de laptop	6.3%
Uso de celular	28.5%
Uso de Tablet	0.4%

Fuente: ENAHO 2018. Elaboración propia.

El indicador construido en base a estos elementos intangibles, JEFEHOGAR\_USO, que refieren al uso de tecnologías digitales del jefe del hogar, fue en promedio de 0.79, para valores entre 0 y 5. Ello permitiría señalar que su uso es bajo, y que podría estar influyendo en una ausencia de cultura digital en el hogar peruano.

Más aún, tomando en consideración que la tecnología digital de la que más se hace uso es el Internet, la ENAHO permite desagregar este uso, por frecuencia y finalidad, como se muestra en la Tabla ix. Se observa que solo un tercio de los jefes de hogar de la muestra filtrada hacen uso frecuente de Internet, que se define como una vez al día, una vez a la semana o una vez al mes. En términos de para qué se usa Internet, se reporta que comunicarse es para lo que más se usa, alcanzando un 30.6%. A continuación, se ubican las categorías para obtener información y para actividades de entretenimiento, con 27.2% y 23.8%, respectivamente. El resto de actividades no alcanzan ni el 5% de manera individual.

**Tabla 18**

Porcentaje de jefes o jefas de hogar que hacen uso de Internet con diferentes fines

Variable	Porcentaje de la muestra
Uso frecuente de Internet	31.3%
Para obtener información	27.2%
Para comunicarse	30.6%
Para comprar productos y/o servicios	3.6%
Para operaciones de banca electrónica y otros servicios	4.2%
Para educación formal y actividades de capacitación	2.3%
Para transacciones con organizaciones estatales/autoridades públicas	4.1%
Para actividades de entretenimiento	23.8%
Para vender productos y/o servicios	1.0%

Fuente: ENAHO 2018. Elaboración propia.

El indicador construido en base a la Tabla 12, JEFEHOGAR\_INTERNET, obtuvo un promedio de 1.29, para valores entre 0 y 9. Este es casi igual de bajo que el de uso para el jefe del hogar. Ello indicaría que, además de tener un uso limitado de diferentes tecnologías digitales, su uso de Internet también lo es.

Finalmente, respecto a las habilidades de los jefes o jefas de hogares con adolescentes de 15 años de edad matriculados en la escuela, la ENAHO indaga acerca de diferentes actividades informáticas. Sin embargo, es importante señalar que el 100% considerado aquí refiere únicamente a aquellos que respondieron que en los últimos tres meses habían utilizado una computadora, laptop, Tablet o similar. Por tanto, tomando en consideración los elementos presentados en la Tabla x, es igualmente importante ajustar el indicador por los jefes de hogar que señalaron no haber usado estas tecnologías digitales en los últimos tres meses. Ello debido a que si no las utilizaron, se debería inferir que tampoco cuentan con las habilidades.

**Tabla 19**

Porcentaje de jefes o jefas de hogar con habilidades en tecnologías digitales

Variable	Porcentaje de la muestra
Copiar o mover un archivo o carpeta	79.1%
Utilizar herramientas de copiar y pegar para duplicar o mover información dentro de un documento	77.6%
Enviar correos electrónicos con archivos adjuntos	79.6%
Utilizar fórmulas aritméticas básicas en una hoja de cálculo (Excel)	46.5%
Conectar e instalar nuevos dispositivos	36.8%
Encontrar, descargar, instalar y configurar software	26.4%
Crear presentaciones electrónicas con programas para crear presentaciones	37.6%
Transferir archivos entre computadora y otros dispositivos	45.0%
Redactar un programa informático mediante el uso de lenguaje de programación especializado	7.5%

Fuente: ENAHO 2018. Elaboración propia.

Así, el indicador JEFEHOGAR\_HABILIDAD cae de 4.36, si no se hubiera ajustado por los que no respondieron la pregunta, a 1.69, para valores de entre 0 y 9. Ello quiere decir que para aquellos que sí hacen uso de tecnologías digitales, las habilidades son mayores y podrían impactar directamente en la cultura digital de sus hogares. Ello, sin embargo, no es positivo para todos aquellos que respondieron que no utilizan tecnologías digitales, que están limitados tanto por uso como por acceso.

#### Dimensión contextual

Respecto a las municipalidades, la información se obtuvo de la base de datos RENAMU del año 2018, específicamente del Módulo General y el Módulo 2. La información que se utilizó de estos módulos tiene que ver con el acceso que tienen las municipalidades a tecnologías digitales, así como el uso que estas hacen de diferentes canales digitales de comunicación, así como de dos tipos de sistemas informáticos. Se tomó en consideración la cantidad de habitantes en cada distrito, y en función de ello se exploraron las diferencias entre estos.

**Tabla 20**

Porcentaje de municipalidades distritales con acceso a tecnologías digitales

Variable	Porcentaje de distritos (por cantidad de habitantes)				
	$x < 3,000$	$3,000 < x \leq 15,000$	$15,000 < x \leq 100,000$	$100,000 < x \leq 1,000,000$	$1,000 \leq x$
Acceso a Internet	78.10%	96.78%	100.00%	100.00%	100.00%
Tenencia de computadora moderna	64.50%	89.13%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: RENAMU 2018. Elaboración propia.

**Tabla 21**

Porcentaje de municipalidades distritales que hacen uso de canales digitales de comunicación

Variable	Porcentaje de distritos (por cantidad de habitantes)				
	$x < 3,000$	$3,000 < x \leq 15,000$	$15,000 < x \leq 100,000$	$100,000 < x \leq 1,000,000$	$1,000 \leq x$
Facebook	41.43%	66.46%	90.81%	94.44%	50.00%
Correo electrónico	99.25%	99.39%	100.00%	100.00%	100.00%
Página web	14.27%	43.49%	88.11%	97.22%	50.00%

Fuente: RENAMU 2018. Elaboración propia.

**Tabla 22**

Porcentaje de municipalidades distritales que hacen uso sistemas informáticos implementados por el Estado

Variable	Porcentaje de distritos (por cantidad de habitantes)				
	$x < 3,000$	$3,000 < x \leq 15,000$	$15,000 < x \leq 100,000$	$100,000 < x \leq 1,000,000$	$1,000 \leq x$
Hace uso de cualquier sistema informático implementado por el Estado	56.20%	63.09%	64.32%	63.88%	100.00%

Fuente: RENAMU 2018. Elaboración propia.

**Tabla 23**

Porcentaje de municipalidades distritales que hacen uso sistemas informáticos para apoyar la gestión

Variable	Porcentaje de distritos (por cantidad de habitantes)				
	$x < 3,000$	$3,000 < x \leq 15,000$	$15,000 < x \leq 100,000$	$100,000 < x \leq 1,000,000$	$1,000 \leq x$
Hace uso de cualquier sistema informático para apoyar la gestión	97.87%	99.85%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: RENAMU 2018. Elaboración propia.

En este caso, se tomó en consideración las variables de la Tabla xi para generar el indicador tangible de la dimensión contextual. El indicador contextual de elementos intangibles tomó en consideración los elementos de las Tablas xii, xiii y xiv. Como se puede observar, los porcentajes son más elevados en los grupos de distritos con mayor población.

