

## Aprendiendo matemática de manera divertida desde el hogar: factores asociados al uso de la plataforma online Conecta Ideas.<sup>1</sup>

Claudia Sugimaru y Carla Glave

### Auspicio:



FUNDACIÓN  
M. J. Bustamante De la Fuente

---

<sup>1</sup> La investigación fue ganadora del XXII Concurso Anual de Investigación CIES 2020, ejecutado por el CIES y que contó con el auspicio de la Fundación Manuel J. Bustamante de la Fuente, el Fondo Fiduciario de la ONU para Eliminar la Violencia contra la Mujer (ONU Mujeres), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés) y el Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES). Las autoras del estudio son Claudia Sugimaru y Carla Glave, investigadora adjunta y asistente de investigación de GRADE, respectivamente.

## 1. Motivación del estudio

La pandemia generada por el COVID-19 llevó a la suspensión de clases presenciales durante el año 2020 y el 2021 en el Perú y por lo tanto al diseño e implementación de estrategias que promuevan el desarrollo de aprendizajes en casa. En este contexto si bien el gobierno diseñó la estrategia multicanal de “*Aprendo en Casa*”, ésta cuenta con importantes limitaciones pues los recursos web se limitan al acceso de pdf o plataformas que no necesariamente se encuentran alineadas a la estrategia del gobierno.

Además, en un contexto en el que muchas familias y estudiantes están pasando por momentos sumamente duros, toma especial importancia que el aprendizaje de los niños y niñas cobre un carácter lúdico y motivador. En esta línea GRADE desde el 2019 viene implementando el programa Conecta Ideas Perú, que a través del acceso a una plataforma virtual que utiliza la gamificación, busca promover los aprendizajes en matemática de estudiantes de 4to grado de primaria de escuelas públicas de Lima Metropolitana. A pesar de su correspondencia con la trabajado en “*Aprendo en Casa*”, uno de los grandes retos del programa ha sido que los estudiantes accedan a Conecta Ideas durante el 2020 desde sus hogares, reto que en un contexto de educación a distancia se vuelve central.

La dificultad que encuentra Conecta Ideas con respecto a la conexión de estudiantes desde el hogar no es sorprendente. En el caso de “*Aprendo en Casa*”, una encuesta telefónica realizada a 8319 padres de familia muestra que el principal medio por el que acceden a los contenidos es la televisión (78%), comparado con un menor porcentaje de uso de Internet (22%) (Gestión, 2020). Dicha información contrasta con la posibilidad de acceso reportada en otras encuestas. Así por ejemplo, según datos complementarios de la ECE 2019, aproximadamente 74% de las familias de los estudiantes cuentan con acceso a internet, ya sea por plan de datos, conexión WiFi, o por cable. De manera similar, la encuesta de Niños del Milenio reporta que más de la mitad de los encuestados de 15 y 22 años ha tenido acceso a internet o una computadora (Cueto, Felipe y León, 2018). Estas cifras podrían indicar que el uso de las TIC y en particular aquellas relacionadas al uso de plataformas online, como es el caso de la web “*Aprendo en Casa*”, van más allá de un tema de acceso.

La presente investigación busca brindar algunas explicaciones entorno a este gran reto, respondiendo a la pregunta: *¿cuáles son los factores asociados al uso del programa Conecta Ideas desde el hogar por parte de los estudiantes? ¿Qué características a nivel individual (por ejemplo: sexo, edad, alfabetización digital, etc.) pueden estar asociadas? ¿Existen características a nivel del docente o del aula (por ejemplo: años de experiencia del docente, uso de tics, satisfacción con Conecataldeas) que contribuyen al uso de Conecta Ideas en el hogar por parte de los estudiantes?* Finalmente, dado que la literatura internacional encuentra diferentes patrones en el uso de los juegos en línea, (por ejemplo los estudiantes varones se caracterizan por estar motivados por ganar a otros y ser jugadores frecuentes; contrario a las mujeres) (Admiraal et al., 2014), el presente estudio también buscará analizar posibles brechas en el uso de Conecta Ideas en el hogar según el género de los estudiantes.

Para responder a estas preguntas se realizará un análisis ecuaciones estructurales jerárquico que permita incorporar los diferentes niveles (estudiante y aula) que conforman el sistema educativo, pero que a la vez permita identificar las diferentes rutas que pueden tomar las variables para afectar el uso de Conecta Ideas en casa. Creemos que los resultados de este estudio pueden contribuir en la formulación de estrategias o políticas educativas destinadas a promover el uso de tecnologías por parte de los estudiantes, desde sus hogares, como es el caso de la estrategia “*Aprendo en Casa*” del MINEDU. Ello cobra aún más importancia frente a un contexto en el que el panorama de un servicio educativo presencial aún es incierto.

## 2. Estado de la cuestión

El uso de las TIC en entornos educativos ha sido ampliamente investigado, pues la introducción de elementos de los juegos en línea en entornos de aprendizaje (gamificación), tienen el gran potencial de promover la motivación del estudiante, así como transformarlo en un proceso lúdico y dinámico (Arias, Cristia y Cueto, 2020). Si bien el uso de TICs y el elemento de competitividad que suelen simular los entornos de aprendizaje también ha sido relacionado a emociones negativas en estudiantes con bajo rendimiento (Yang, et al., 2020); la evidencia respecto a los efectos de su uso de las TIC sobre los logros de aprendizaje muestra resultados mixtos (Araya, 2020, 2019; Farlie y Robinson, 2013; Mo, 2013; Malamud y Pop-Eleches, 2010; Benerjee, 2007).

Estos resultados, en algunos casos aparentemente contradictorios, pueden ser explicados, a partir de la diferenciación entre acceso a tecnologías y uso guiado. Gran parte de la literatura internacional, así como aquella desarrollada en el Perú se ha dedicado a cubrir este primer aspecto (Cueto, Felipe y León, 2018; Cristia et al., 2017; De Melo; Machado y Mirada, 2016; UNESCO, 2016). Sin embargo, Arias y Cristia (2014), a partir de una revisión de evaluaciones relacionadas a tecnología educativa, encontraron que aquellos programas en los que los participantes recibían instrucciones acerca de cómo usar las TIC, promovían mejores resultados académicos. Así, un programa de aprendizaje guiado define el tema o área de aprendizaje, el software a utilizar y establece un horario definido de trabajo (Ortiz, Cristia y Cueto; 2020).

A partir de la evidencia antes mencionada cabe preguntarse, cuáles son los factores que promueven la adopción de un programa de aprendizaje por computadora en casa, dado el contexto de la pandemia, y sus potenciales efectos en el desarrollo de aprendizajes de los estudiantes. Al respecto, la evidencia sobre el uso específico de tecnologías educativas en el hogar encuentra que características a nivel individual como el ser migrante, mujer, contar con altos niveles de autoeficacia en el uso de las TIC o provenir de un hogar de alto nivel socioeconómico, se encuentran asociados un mayor uso de tecnologías educativas (Scherer; Rohatgi y Hatlevik; 2017; Vekiri, 2010). En cuanto al entorno familiar, Yu, Yuen y Park (2012) a partir de los resultados de un estudio cualitativo sugieren que el nivel de alfabetización digital de los padres, el grado de monitoreo del uso de TICs, el establecimiento de normas que restringen su uso, así como las actitudes frente a la tecnología (p.e. problemas de salud, dependencia, falta de razonamiento crítico) y el apoyo brindado por los padres, pueden actuar como mediadores en el uso de las TIC por parte de sus hijos.

Bajo un modelo de uso de guiado de la tecnología, en el hogar, el otro actor importante es el docente. Resulta claro que ninguna herramienta tecnológica lo reemplaza, pero también que el uso de las TIC sin un propósito claro, carecerá de efectos en aprendizajes (OECD; 2015, Hernández, 2008). Así el nivel de alfabetización digital de los docentes, su sentido de autoeficacia o sus actitudes hacia la tecnología y el nivel de integración que éste tenga con el currículo escolar, son factores que afectarán también el uso por parte de estudiantes.

La revisión de la literatura muestra que pueden existir diversos factores asociados al uso de tecnologías en el hogar. Asimismo se identifica un vacío en la literatura relacionado al uso de programas de aprendizaje guiado en casa y los factores asociados a ello. Consideramos que la presente investigación puede colaborar en la generación de evidencia local que permita caracterizar la adopción de TICs por parte de una muestra de estudiantes de la escuela pública de nuestro país, así como validar un modelo teórico de adopción de la tecnología y las variables asociadas a ello. Finalmente, el estudio contribuirá a la identificación de posibles brechas de género que podrían afectar las oportunidades de los niños y las niñas de utilizar las TIC en el hogar.

### 3. Conecta Ideas Perú

El programa Conecta Ideas Perú ([www.conectaideasperu.com](http://www.conectaideasperu.com)) es implementado por el Grupo de Análisis para el Desarrollo y coorganizado con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Centro de Investigación de la Universidad de Chile. A partir de una revisión sistemática elaborada por el BID se identificaron intervenciones de bajo costo y alto impacto en aprendizajes. Una de dichas intervenciones fue la plataforma Conecta Ideas, desarrollada por la Universidad de Chile e implementada en escuelas de bajos recursos en la ciudad de Santiago. En 2017, una evaluación experimental de este programa encontró que el uso de la plataforma por estudiantes de cuarto grado en escuelas de bajo nivel socioeconómico generó una importante mejora de los aprendizajes de matemática, (0.27 desviaciones estándar) (Araya et al., 2019).

Motivados por estos buenos resultados, la plataforma fue adaptada al currículo peruano e implementada por un equipo de GRADE en una fase piloto el año 2018. Posteriormente, en el 2019 el programa fue escalado a 42 instituciones de Lima Metropolitana e implementado en una muestra aleatoria de estudiantes de 4to grado de primaria. El programa, implementado de manera presencial, involucró sesiones semanales de 90 minutos en los que los estudiantes junto a un coordinador del programa y el docente de aula llevaban a cabo sesiones de Conecta Ideas. En dichas sesiones se trabajaban actividades de matemática que tenía por objetivo reforzar aquellos aprendizajes desarrollados en aula con el tutor. Es por ello que cada una de las actividades a trabajar era planificada junto al tutor. Las sesiones de Conecta Ideas tenía una estructura que comprendía la motivación y activación de saberes previos, el desarrollo de la actividad así como un momento para la retroalimentación grupal de estudiantes. Cada actividad estaba conformado por un conjunto de problemas y para cada respuesta la plataforma brinda una retroalimentación inmediata. Una ovación que dice “yeeeeee” le sigue a las respuestas cada vez que son correctas y un “oh,oh” cuando estas son erradas. Estas ovaciones y las banderitas que los estudiantes acumulan por sus respuestas correctas resultan altamente motivadoras para los niños y niñas.

De manera complementaria al trabajo en las sesiones de Conecta Ideas, se coordinó con los docentes de aula para semanalmente dejar una tarea que los estudiantes pudieran resolver fuera del horario escolar. Nuevamente el contenido de dicha actividad era coordinado con el docente de aula. Los estudiantes accedían a dicha tarea a través de un computador en casa, a través del celular de una familiar o inclusive iban a una cabina de internet.

### 4. Marco teórico

El modelo que guiará la investigación es una adaptación del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM por sus siglas en inglés) de Davis (1989, 1993). Este modelo se basa en la teoría de acción de la razón (Ajzen & Fishbein, 1980). Basado en la experiencia psicológica de los usuarios, el modelo TAM describe cómo es que las personas aceptan y usan recursos tecnológicos. Para ello el modelo TAM propone dos predictores de la aceptación y uso de tecnologías: *facilidad de uso* (PEOU por sus siglas en inglés) y *percepción de utilidad* (PU). En principio, estos factores afectan en primer lugar la actitud con respecto al uso de tecnologías, luego la intención de usarlo, y finalmente derivan en la conducta de uso de tecnologías.

El modelo TAM es un modelo bastante usado que cuenta con evidencia acerca de su efectividad. Estudios previos (Abdullah, Ward, Ahmed; 2016; Wu & Zhang, 2014), como también una serie de meta análisis (Scherer, Siddiq, Tondeur; 2019; King y He, 2006); confirman que el modelo TAM constituye un modelo importante para explicar o predecir el comportamiento involucrado en la adopción de tecnologías.

Los dos constructos principales que conforman el modelo TAM son *facilidad de uso* y *utilidad percibida*. *Utilidad percibida* se refiere al “grado en el que una persona cree que el uso de un determinado sistema mejorará su desempeño”, mientras que *facilidad de uso* se refiere al “grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular estará libre de esfuerzo físico o mental” (Davis, 1989). Asociado a ello, se encuentra la percepción que tiene el estudiante acerca de la cantidad de tiempo que deberá invertir en el uso de cierto recurso tecnológico. Así, sistemas más amigables, cuya experiencia del usuario es percibida como sencilla suelen ser más rápidamente adoptados, que sistemas percibidos como complejos o en los que hay que invertir mucho tiempo (Davis, 1989; Sanchez & Hueros, 2010).

Una de las principales críticas al modelo TAM original es que no admitía diferencias individuales dentro de las variables mediadoras. Más bien, se propuso como un modelo que explicaba la adopción de una innovación tecnológica por un gran número de usuarios de forma masiva (Straub, 2009). Distintas aplicaciones del modelo han adaptado la propuesta original de tal forma de incluir variaciones individuales (Venkatesh & Morris, 2000; Ngai *et al*, 2007), convirtiendo esta variación en la versión más utilizada. Otras extensiones del modelo añaden características socio-económicas, disfrute de la tecnología, estrés de Internet, y normas sociales a los principales predictores de aceptación tecnológica (Lee *et al*, 2014; Niehaves & Plattfaut, 2014).

Una de las variables incluidas posteriormente en aplicaciones del modelo TAM tiene que ver con aquellas relacionadas las *características socio económicas y demográficas* de los individuos. Así por ejemplo, Porter, y Donthu (2006) en un estudio llevado a cabo en población norteamericana encuentran que el uso de un recurso tecnológico, como el Internet, varía de acuerdo a la edad, el nivel educativo y el nivel de ingresos de los individuos. Los autores encuentran que a menor nivel educativo, menor la percepción de facilidad de uso del internet y que a mayor edad de los individuos, mayores son las barreras percibidas en cuanto al uso de dicho recurso. Adicionalmente Lai y Kwan (2016) reportan que familias de mayores ingresos y padres más educados pueden presentar problemas en el uso del Internet, mientras que el contar con una madre más educada puede constituir un factor protector. Sin embargo Teeroovengadum, Heeraman y Jugurnath (2017) encuentran que variables demográficas como por ejemplo el nivel de educativo, si bien tienen un efecto sobre el uso de tecnologías, estos efectos resultan insignificantes cuando se le compara con los efectos de las variables de utilidad percibida y facilidad de uso.

La motivación en la adopción de tecnologías ha sido un factor cuya importancia reconoce el modelo TAM desde sus inicios (Davis, 1989). En esta línea el modelo incluye la facilidad de uso como una variable asociada la motivación extrínseca que pueda tener un individuo y estudios posteriores incluyen el *disfrute percibido* como un ejemplo de motivación intrínseca (Nikou y Economides, 2017). En esta línea Venkatesh (2000) encuentra que el disfrute en el uso de computadoras afecta la facilidad de uso percibida y finalmente la adopción de un sistema. Igualmente Lee, Cheung, and Chen (2005) reportan que el disfrute percibido explica la intención de uso tecnologías basadas en Internet.

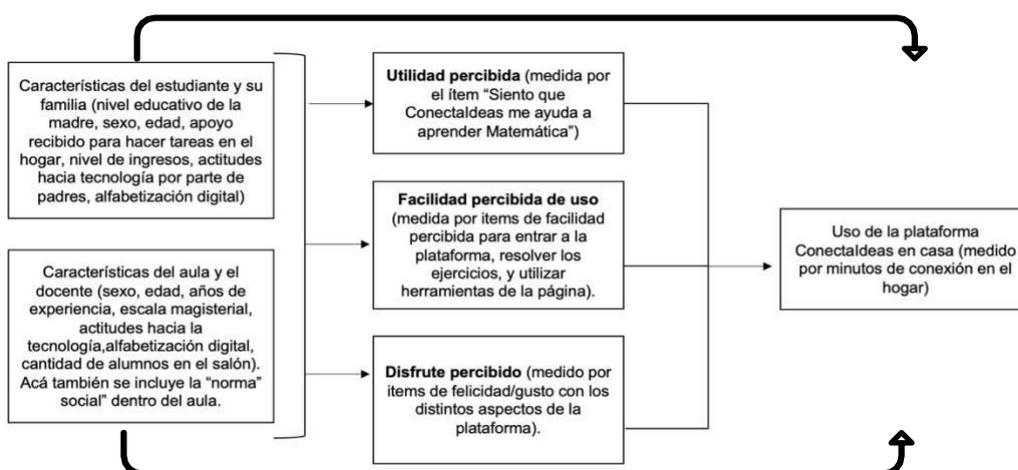
Una de las variables externas al modelo TAM que explica las variaciones en la utilidad percibida y en la facilidad de uso se refiere a las normas sociales (Scheren *et. al*, 2019). Las normas sociales involucran reglas que las personas siguen porque creen que la mayor parte de personas las seguirán y creen que la mayor parte de su grupo de referencia considera que deben ser cumplidas (Bicchieri, 2017). Nos encontramos entonces ante la preferencia a actuar de manera condicionada o determinada socialmente. De acuerdo a un meta análisis realizado por Scheren *et. al*, (2019), las normas sociales afectan la utilidad percibida de dichas herramientas, por lo que se vuelven sumamente relevantes colegas docentes, directivos, estudiantes, supervisores como marco de referencia. Resultados similares se han encontrado para el caso de estudiantes (Davis *et al.*, 1989; Tarhini *et al.*, 2013).

Finalmente, el sentido de autoeficacia en el uso de computadoras se refiere al grado en que una persona cree que puede desarrollar una tarea específica utilizando una computadora, por lo que hace referencia a la evaluación de las propias capacidades para enfrentar este tipo de retos (Venkatesh & Davis, 1996; Compeau & Higgins, 1995). El sentido de autoeficacia tiene una gran influencia en el uso de tecnologías pues es más probable que innovemos si creemos que ello no involucrará demasiado tiempo o esfuerzo (Yaslin, Kutlu; 2019; Sanchez & Hueros, 2010). De acuerdo a Venkatesh y Davis (1996), una de los principales motivos para rechazar la tecnología tiene que ver con el sentido autoeficacia de docentes o estudiantes, de ahí la importancia de promover su uso desde edades tempranas.

Otras variables asociados al uso de tecnologías tienen que ver con diseño de una interfaz amigable para el usuario (Yaslin et. al, 2019), y la experiencia o competencia en el uso tecnologías de parte del docente de aula (Teeroovengadum et. al, 2017)

Para esta investigación se utilizará un modelo TAM adaptado a contexto educativo como el que se muestra en la Figura 1. Como el objetivo de la propuesta es ver el uso efectivo, el modelo no toma en cuenta los pasos intermedios de actitud frente al uso de la tecnología y la intención de usarla. Asimismo, se consideran las características socio-demográficas y contextuales de los estudiantes y las aulas a las que pertenecen como condiciones externas que influyen la PU y la PEOU, las cuales sirven como principales predictores del uso efectivo. A su vez, se añade la extensión de Lee y asociados de disfrute de tecnología como tercera variable predictiva.

**Figura 1. Modelo de Aceptación y Uso de Tecnología**



Fuente: Basado en Barrantes & Cozzubo (2017) y Varela *et al* (2010). Elaboración propia.

#### 4. Metodología

El diseño de la investigación presenta una metodología cuantitativa.

##### Base de datos

Para el estudio se utilizó la base de datos recogida como parte del monitoreo del programa Conecta Ideas Perú 2019, implementado por GRADE. El programa fue implementado en 42 II.EE. de Lima Metropolitana distribuidas en las 7 UGEL durante el año 2019. Los criterios de selección fueron i) contar con dotación de tablets del Ministerio; ii) no implementar algún programa tecnológico y iii) contar con bajos niveles de aprendizaje. Una vez seleccionadas las escuelas, se asignó aleatoriamente a los estudiantes de 4to grado de primaria al grupo

tratamiento o control. La muestra para este estudio estuvo compuesta por 2392 estudiantes pertenecientes al grupo de tratamiento. El Anexo 1 muestra la distribución de estudiantes, docentes y escuelas por cada una de las 7 UGELs de Lima Metropolitana.

### Instrumentos utilizados y variables

La información de la base de Conecta Ideas Perú 2019 se recolectó mediante cuestionarios auto aplicados. Los cuestionarios fueron respondidos por padres de familia, estudiantes, y docentes. En ellos se recogen datos personales, así como su nivel socio económico, uso de TICs en la escuela y el hogar, percepción de Conecta Ideas y en el caso de los estudiantes sus actitudes hacia la matemática y el grado de apoyo recibido por los padres en el hogar. Una revisión más detallada de las variables se incluye en el Anexo 2.

Adicionalmente, se cuenta con el puntaje en una prueba de matemática aplicada como parte del programa, utilizando ítems del Kit de Evaluación del MINEDU. La prueba utilizada para este estudio es la que se tomó a inicios de año, antes de que comience el programa. Las variables provenientes de los cuestionarios y la prueba de matemática conforman el grupo de variables explicativas de la propuesta.

Finalmente, el principal instrumento de recolección de información es el servidor SQL de la plataforma Conecta Ideas. Este servidor permite obtener información muy detallada a nivel de cada ejercicio realizado como: número de errores, minutos de conexión, dirección IP de cada ejercicios, entre otros. Es de este servidor que proviene nuestra principal variable dependiente: los minutos de uso de la plataforma en el hogar. En el Anexo 2 se puede apreciar un listado comprensivo de las variables.

### Modelo estadístico

Se utilizará un modelo estadístico multinivel o de estructura jerárquica. Esto debido a la estructura en jerarquía que tienen las bases de datos del tipo educativo: los estudiantes pertenecen a un aula, las aulas pertenecen a un colegio. Las regresiones multinivel permiten controlar por dos errores de la regresión de mínimos cuadrados ordinarios en estructuras jerárquicas: (i) no controlan por covariación existente entre grupos de mayor homogeneidad (aulas, colegios), y (ii) estiman coeficientes de acuerdo a grados de libertad equivocados (Raudenbush & Bryk, 2002; Gelman & Hill, 2006; Leon & Sugimaru, 2017). Otra ventaja del modelo multinivel es que divide el error estimado entre estudiantes y los grupos a los que pertenecen (Leon & Sugimaru, 2017; Correa, 2004).

Adicionalmente, dado que el modelo teórico presentado en la sección propone la existencia de tres variables mediadoras o predictoras de la adopción de la tecnología, se añadirá un componente estructural al modelo. En ese sentido, se empleará un *modelo de ecuaciones estructurales jerárquico o multinivel* similar al utilizado por León & Sugimaru (2017). El modelo consta de dos niveles - estudiantes y aulas. Ello porque la cantidad de aulas dentro de una IE varían entre 1-3. Al elegir las aulas como el segundo nivel se reducen los errores estándar en comparación a utilizar las escuelas como segundo nivel. El modelo presentado se basa en los modelos propuesto por Bryk, Raudenbush & Congdon (1996) y León & Sugimaru (2017).

#### *Nivel 1 - estudiantes y sus familias*

$$Y_1 = \beta_{0j} + \sum \beta_{mj}A + \epsilon_{1ij} \quad (1)$$

$$Y_2 = \alpha_{0j} + \alpha_{1j}Y_1^* + \sum \alpha_{mj}A + \epsilon_{2ij} \quad (2)$$

Donde  $Y_1^*$  es la variable mediadora predicha (puede ser facilidad de uso, utilidad percibida, o disfrute percibido);  $Y_2^*$  es la variable de resultado o minutos de conexión;  $\beta$  &  $\alpha_m$  son efectos fijos de las variables de características individuales y familiares de los estudiantes;  $\epsilon_1, \epsilon_2$  son

efectos aleatorios para la variable mediadora y de resultado de los estudiantes. Además,  $cov(\epsilon_1, \epsilon_2) \neq 0$ .

### Nivel 2 - aulas

En el segundo nivel las variables dependientes son los coeficientes  $\beta_m$  &  $\alpha_m$  del nivel 1 y estos varían entre aulas.

Para la variable mediadora:

$$\beta_{0j} = \lambda_{00} + \sum \lambda_{0i} X_j + \pi_s + \mu_{0j1} \quad (3)$$

$$\beta_{1j} = \lambda_{10}$$

...

$$\beta_{(k-1)j} = \lambda_{(k-1)0}$$

Para la variable de resultado:

$$\alpha_{0j} = \gamma_{00} + \sum \gamma_{0i} X_j + \pi_s + \mu_{0j2} \quad (4)$$

$$\alpha_{1j} = \gamma_{10}$$

...

$$\alpha_{(k-1)j} = \gamma_{(k-1)0}$$

Donde los coeficientes  $\gamma$  &  $\lambda$  son los efectos fijos de las variables a nivel de aula;  $\mu_{0j1}$  es el error aleatorio para la variable mediadora;  $\mu_{0j2}$  es el error aleatorio para la variable de resultado;  $\pi_s$  son efectos fijos a nivel de escuela, y donde  $cov(\mu_{0j1}, \mu_{0j2}) \neq 0$ .

La selección de las variables explicativas se basó en dos criterios. El primero fue la matriz de correlaciones de todas las variables en la base de datos. Se hizo una primera selección de aquellas variables que tuvieran correlaciones significativas con las variables de resultado y las variables mediadoras. En segunda instancia, se corrieron los modelos estructurales – sin multinivel – y se fueron identificando variables que bajaban los índices de bondad de ajuste. En algunos casos, algunas variables que perjudicaban los índices tenían menos observaciones y bajaban aquellas disponibles para el análisis. Para controlar por esta pérdida de observaciones, se incluyó como control la probabilidad de pertenecer a la muestra. Las variables incluidas en los modelos finales son aquellas que resultaban en un modelo con valores críticos adecuados para los índices de RMSEA (error cuadrático medio de aproximación), CFI (índice de ajuste comparativo), y TLI (índice de Tucker – Lewis).

Para la realizar las estimaciones se utilizó el programa estadístico Stata 16.

Con respecto al poder estadístico, las observaciones y aulas con las que cuenta la base de datos son suficientes para poder llegar a conclusiones con adecuado nivel de significancia estadística. Diversos autores han realizado simulaciones Monte Carlo para estimar la cantidad de grupos / individuos necesarios en un modelo multinivel para tener un poder estadístico de 80% (Busing, 1993; Hox, 1999; Kreft & Yoon 1994; Snijders & Bosker, 1994; Van der Leen & Busing, 1994). Las reglas que recomiendan de manera consensual son tener por lo menos 30 grupos con 30 unidades dentro de cada uno, o 50 grupos con 20 unidades dentro de cada uno. Una regla más exigente es tener 100 grupos con 10 unidades dentro de cada uno. En nuestro caso, tenemos 80 grupos con un promedio de 30 estudiantes en cada aula, por lo que cumplimos con las primeras dos reglas.

## 5. Resultados

A continuación se presentan los resultados del estudio. La primera sección presenta los resultados descriptivos de las variables de resultado, las variables mediadoras del modelo teórico, y las variables explicativas de los distintos niveles (estudiante, familia, y docente). A continuación, la segunda sección presenta los resultados del modelo estructural jerárquico multi-nivel.

### 5.1 Resultados descriptivos

Tal como se mencionó en la sección anterior, la base de datos final cuenta con 2392 estudiantes. Si bien se cuenta con información de todos los estudiantes con respecto al uso de la plataforma y las variables mediadoras del modelo TAM, algunas de las variables correspondientes a los cuestionarios de padres de familia y docentes tienen valores faltantes. Por ello, la cantidad de observaciones varía en las tablas descriptivas.

A continuación, se presentan los principales estadísticos descriptivos para las variables de resultado, las variables mediadoras del modelo teórico, y las variables explicativas.

#### *Variables de resultado*

Las variables de resultado son aquellas referidas al uso de la plataforma de Conecta Ideas en el hogar. Todos los estudiantes incluidos en el análisis fueron parte del grupo de tratamiento del programa, motivo por el cual tuvieron sesiones semanales de Conecta Ideas en el aula. Además de las sesiones semanales, se dejaron actividades adicionales a ser realizadas fuera del horario de clase. Cada ejercicio se clasificó como “sesión oficial” de CI o “casa” según la hora en la que fue realizado y el día de la semana.<sup>1</sup> Dado que las actividades para la casa se comenzaron a asignar con regularidad a partir de la semana del 12 de agosto en adelante, la muestra se ha restringido a 19 semanas – entre el 12 de agosto y el 23 de diciembre.<sup>2</sup> Finalmente cabe mencionar que cada actividad asignada para la casa estuvo compuesta por 20 ejercicios.

Con el objetivo de analizar el uso de la plataforma se definieron 4 variables. Tal como se observa en la Tabla 1. La primera se refiere al porcentaje de estudiantes conectados alguna vez<sup>3</sup>. Esta variable provee una visión general de aquellos estudiantes que se conectaron en casa, independientemente de la intensidad de uso de la plataforma en el hogar. La segunda variable son los minutos promedio de uso semanal para cada estudiante. A esta variable la llamamos “minutos de uso – extensivo”<sup>4</sup>. Por otro lado, la variable “minutos de uso – intensivo” corresponde al total de minutos anual divididos entre la cantidad de semanas que el estudiante efectivamente se conectó. Finalmente también estimamos una variable que representa el porcentaje de semanas que se conectó el estudiante en casa (del total de 19 semanas)

---

<sup>1</sup> Específicamente, aquellos ejercicios que se realizaron dentro del horario de turno de la sección y durante un día de semana no feriado, se clasificó como sesión oficial. Los ejercicios realizados fuera del horario del turno del colegio, en fin de semana, y en feriado son clasificados como realizados en el hogar.

<sup>2</sup> Si bien un par de semanas no se tuvo sesión de Conecta Ideas ya sea por vacaciones escolares o por la Evaluación Muestral, todas las semanas se dejó una actividad asignada para la casa.

<sup>3</sup> Variable dicotómica que toma el valor de 1 si es que el estudiante se ha conectado al menos alguna vez fuera de las sesiones oficiales de CI, y 0 en caso contrario.

<sup>4</sup> Definida como el promedio simple del total de minutos anuales dividido entre las 19 semanas

**Tabla 1. Porcentaje de estudiantes que usan Conecta Ideas en el hogar**

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Porcentaje de estudiantes conectados en casa alguna vez	2,392	87%	0.34	0	1
Promedio de minutos de uso semanal – extensivo	2,392	7.87	7.46	0	47.13
Porcentaje de semanas que se conectaron los estudiantes en casa	2,392	39%	0.29	0	1
Promedio de minutos de uso semanal – intensivo	2,392	15.71	10.38	0	61.97

Fuente: Base de datos Conecta Ideas Perú. Elaboración propia.

La Tabla 1 muestra que 87% de los estudiantes de la muestra se conectaron alguna vez en el hogar. Asimismo en cuanto al promedio de minutos de uso semanal de Conecta Ideas en el hogar encontramos que el estudiante promedio – incluyendo aquellos estudiantes que usaron 0 minutos – utilizó la plataforma 7.9 minutos a la semana. Sin embargo, cuando tomamos en cuenta solo las semanas de uso efectivo, el uso promedio semanal aumenta a 15.7 minutos.<sup>5</sup> Esta diferencia cobra mayor importancia al ver que el estudiante promedio se conectó solo 39% de las 19 semanas, es decir aproximadamente 7 de las 19 semanas. La diferencia entre estos dos indicadores – uso extensivo e uso intensivo – permitirá explorar qué factores hacen que los estudiantes tomen el primer paso (conectarse) y luego, una vez conectados, qué variables contribuyen a que se conecten más tiempo.

#### Variables mediadoras

Tal como se explicó en la sección 3, el modelo teórico asume que variables del entorno del estudiante y su hogar, así como de su entorno escolar (de su aula, docentes, y escuela) influyen en tres variables mediadoras, que a su vez predicen la adopción de la tecnología o el uso de la plataforma. Las variables mediadoras del modelo son: facilidad de uso percibida por los estudiantes, percepción de utilidad, y disfrute de la plataforma. Cada una de estas variables contiene ítems que permiten aproximarse a dichas dimensiones.

**Tabla 2. Facilidad percibida, percepción de utilidad y disfrute de la plataforma Conecta Ideas reportado por los estudiantes**

Dimensión	Item	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Facilidad percibida	Es fácil ingresar a Conecta Ideas	2,392	81.1%	0.39	0	1
	Es fácil ver el ranking Conecta Ideas	2,392	76.9%	0.42	0	1
	Es fácil encontrar las tareas en Conecta Ideas	2,392	80.7%	0.39	0	1
	Percepción de facilidad - suma de ítems	2,392	2.39	1.03	0	3
Percepción de utilidad	Las clases de Conecta Ideas hacen que me guste la Matemática.	2,392	80%	0.40	0	1
	Las clases de Conecta Ideas me ayudan a aprender Matemática.	2,392	85%	0.35	0	1

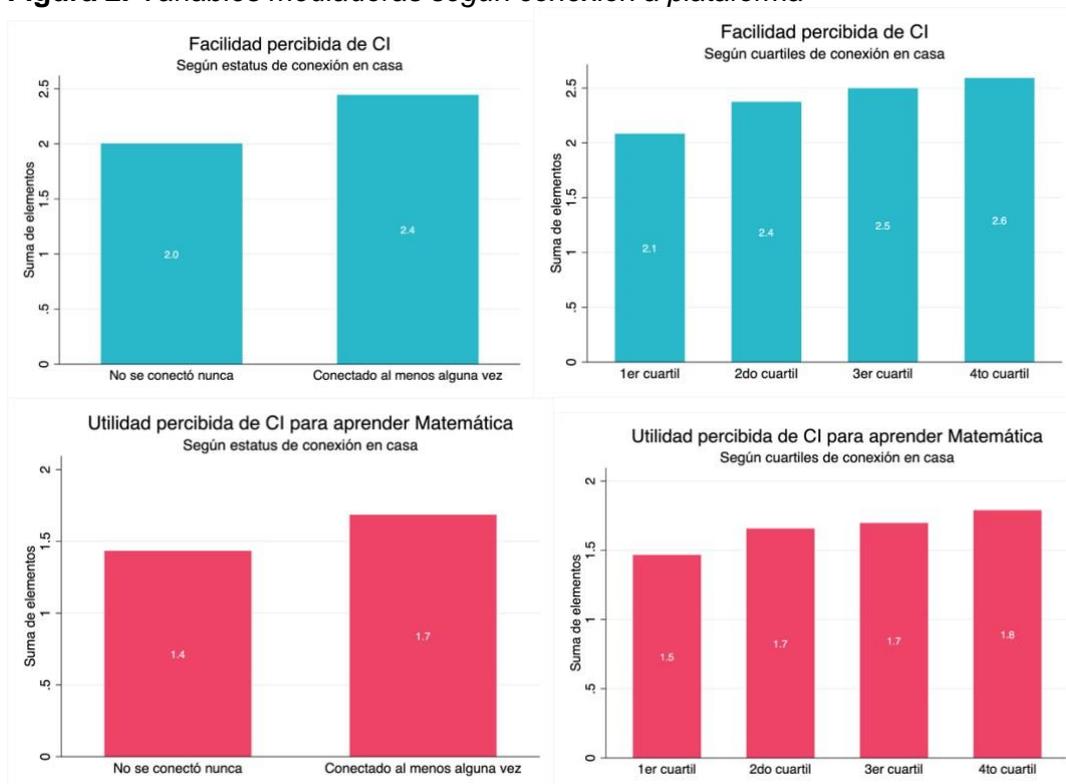
<sup>5</sup>El Anexo 3 muestra la distribución de las variables de uso intensivo y extensivo

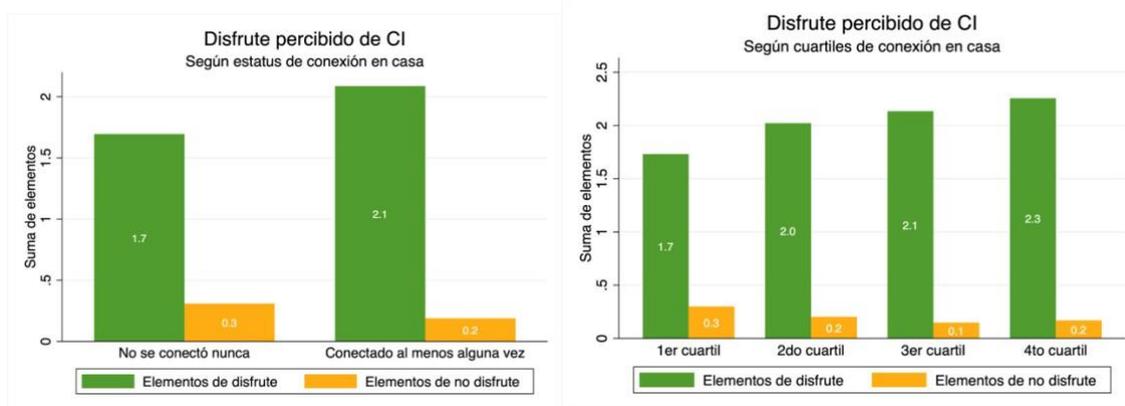
	Percepción de utilidad - suma de items	2,392	1.65	0.71	0	2
Disfrute de la plataforma	Me siento feliz en las clases de Conecta Ideas	2,392	84.7%	0.36	0	1
	Estar en las clases de Conecta Ideas me hace sentir triste o enojado.	2,392	6.1%	0.24	0	1
	Las cosas que hicimos en Conecta Ideas este año son interesantes.	2,392	83.6%	0.37	0	1
	Las clases de Conecta Ideas me ponen nervioso	2,392	14.3%	0.35	0	1
	Quiero que las tareas de Conecta Ideas tengan más ejercicios	2,392	35.2%	0.48	0	1
	Disfrute de la plataforma - suma de items	2,392	2.04	0.95	0	3
	No disfrute de la plataforma - suma de items	2,392	0.20	0.47	0	2

Fuente: Base de datos Conecta Ideas Perú. Elaboración propia.

Tal como se muestra en la Tabla 2, la mayoría de estudiantes encuentran que Conecta Ideas es fácil de usar, encuentran que la plataforma contribuye a su aprendizaje de la matemática y finalmente, la mayor parte disfruta las actividades de Conecta Ideas y las considera interesantes. Para confirmar que dichas variables tienen suficiente variabilidad para servir como mediadoras en el modelo estadístico, la Figura 2 compara la suma de items de cada dimensión entre distintos grupos de estudiantes: (i) aquellos que se han conectado alguna vez en casa vs aquellos que nunca se han conectado, y (ii) estudiantes según cuartiles de minutos de uso extensivo semanal.

**Figura 2. Variables mediadoras según conexión a plataforma**





Fuente: Base de datos Conecta Ideas Perú. Elaboración propia.

### Variables explicativas

#### Nivel del estudiante

Con respecto a las variables explicativas del modelo, estas corresponden a variables de nivel individual como por ejemplo: características socio-demográficas de los estudiantes y del hogar, alfabetización digital de los estudiantes y sus padres, actitud hacia las matemáticas y rendimiento en matemática

En cuanto a las características de los estudiantes y sus familias, la Tabla 3 muestra que los estudiantes tienen en promedio 10 años, la mitad son mujeres, la mayoría (65.7%) vive con ambos padres en casa, y tienen en promedio 2 hermanos. Solo 24% de los estudiantes tienen madres con un nivel educativo por encima de secundaria completa. Asimismo el 53.9% de hogares tienen un ingreso promedio por encima de 900 soles. La Tabla 4 muestra las características de la infraestructura de los hogares de los estudiantes de la muestra. Tal como se observa la mayoría de hogares cuenta con luz eléctrica (98.8%), agua potable (86.2%), y desagüe (85.2%). Con respecto al acceso a Internet, 91% de los hogares cuenta con ello, ya sea a través de un celular con plan de datos o con cable de red.

**Tabla 3. Características sociodemográficas de los estudiantes y sus familias**

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Edad promedio	2,372	9.94	0.56	9	14
Sexo - % de mujeres	2,392	50.3%	0.50	0	1
Vive con ambos padres	2,392	65.7%	0.47	0	1
Migrante - % de estudiantes que nacieron fuera de Lima	1,835	14.9%	0.36	0	1
Lengua materna no castellano	1,736	8.9%	0.28	0	1
Nivel educativo de la madre - % de madres con educación por encima de sec. Completa	2360	24.4%	0.43	0	1

Número de hermanos	1,792	2.02	1.39	0	10
Porcentaje de padres con empleo	1,780	79.7%	0.40	0	1
Porcentaje de madres con empleo	1,815	76.4%	0.42	0	1
Porcentaje de hogares con ingresos mayor al sueldo mínimo (más de 900)	1,741	53.9%	0.50	0	1

**Tabla 4.** *Características de la infraestructura del hogar de los estudiantes.*

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Hogares con luz eléctrica	1,821	98.8%	0.11	0	1
Hogares con agua potable	1,788	86.2%	0.35	0	1
Hogares con desagüe	1,773	85.2%	0.36	0	1
Hogares con Internet, ya sea de cable o celular	2,392	91.0%	0.29	0	1
Habitaciones promedio en el hogar	1,789	3.97	2.03	1	12
Hogares con piso de tierra, arena, o madera.	1,787	10.0%	0.30	0	1

Con respecto a la alfabetización digital de los estudiantes, la edad promedio en la que aprendieron a utilizar dispositivos tecnológicos es alrededor de los 7 años. Asimismo la Tabla 6 muestra que el 68.3% de los estudiantes utilizaron al menos dos dispositivos tecnológicos durante la semana anterior a la encuesta, comparado a 57.4% de estudiantes que cumplieron dicha condición un día antes de la encuesta.

**Tabla 5.** *Edad en la que los estudiantes aprendieron a utilizar dispositivos digitales.*

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Edad en la que aprendió a usar PC	1,825	6.78	2.01	1	11
Edad en la que aprendió a usar tablet	1,806	6.91	1.99	1	11
Edad en la que aprendió a usar internet	1,838	6.98	2.25	1	11

Edad en la que aprendió a usar celular con internet	1,879	7.43	2.21	1	11
---	-------	------	------	---	----

**Tabla 6.** Cantidad de dispositivos utilizadas durante la semana previa y el día anterior.

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Cantidad de dispositivos utilizados semana pasada	2,392	2.47	1.67	0	6
Estudiantes que utilizaron al menos dos dispositivos semana pasada	2,392	68.3%	0.47	0	1
Cantidad de dispositivos utilizados el día de ayer	2,392	2.15	1.71	0	6
Estudiantes que utilizaron al menos dos dispositivos el día de ayer	2,392	57.4%	0.49	0	1

Con respecto a la alfabetización digital de los padres de familia, mientras la mayoría utiliza WhatsApp de manera regular (64.3%), una menor proporción utiliza Facebook (43.7%) y una aún menor utiliza correo electrónico (19.3%). Para acceder a estas redes sociales, lo hacen a través de 1 dispositivo.

**Tabla 7.** Uso de herramientas digitales por parte de los padres de familia.

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Porcentaje de PPF que usan Whatsapp de manera regular	2,392	64.3%	0.643	0	1
Porcentaje de PPF que usan Facebook de manera regular	2,392	43.7%	0.50	0	1
Porcentaje de PPF que usan Mail de manera regular	2,392	19.3%	0.39	0	1
Cantidad de dispositivos utilizados	2,392	1.03	0.90	0	4

Finalmente, se reportan ítems vinculados a actitudes hacia la matemática. El primer grupo de ítems corresponden a una escala de motivación por la matemática. Dicha escala es la misma utilizada por la prueba TIMSS, presenta un alfa de cronbach de 0.88 para la muestra, y el análisis factorial confirmatorio comprueba que solo hay una dimensión latente en la escala – motivación. Adicionalmente a los ítems, se ha generado un índice que recoge el conjunto de la escala y se encuentra entre los valores 0 y 1. El promedio de dicho índice para la muestra es 0.85.

**Tabla 8.** Actitud frente a la matemática por parte de los estudiantes.

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Me gusta estudiar matemática	2,392	85.2%	0.355	0	1
Me gustaría NO tener que estudiar Matemática	2,392	13.2%	0.338	0	1
La matemática es aburrida	2,392	5.5%	0.228	0	1
Aprendo cosas interesantes cuando estudio matemática	2,392	90.5%	0.293	0	1
Me gusta la matemática	2,392	84.0%	0.367	0	1
Me gusta hacer tareas que tienen números	2,392	87.7%	0.328	0	1
Me gusta resolver problemas de matemática	2,392	84.9%	0.358	0	1
Tengo ganas de tener más clases de matemática	2,392	77.3%	0.419	0	1
Matemática es mi clase favorita	2,392	69.3%	0.461	0	1
Índice de motivación por la matemática	2,392	0.85	0.273	0	1

También se indagó acerca de las creencias sobre el proceso de aprendizaje. Estas preguntas parten de la literatura del *growth mindset* o mentalidad de crecimiento propuesta por Dweck (Claro *et al.* 2016). Tal como se muestra en la siguiente tabla el 82.7% de estudiantes percibe el error como parte del proceso de aprendizaje. Asimismo el 83.4% menciona sentir preocupación por tener malas notas en matemática y el 67.7% considera que las tareas de Conecta Ideas son difíciles.

**Tabla 9.** Creencias sobre el proceso de aprendizaje.

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
El error es parte de aprender	2,392	82.7%	0.379	0	1
Me preocupa tener malas notas en matemática	2,392	83.4%	0.371	0	1
Las tareas de Conecta Ideas son difíciles	2,392	67.7%	0.467	0	1

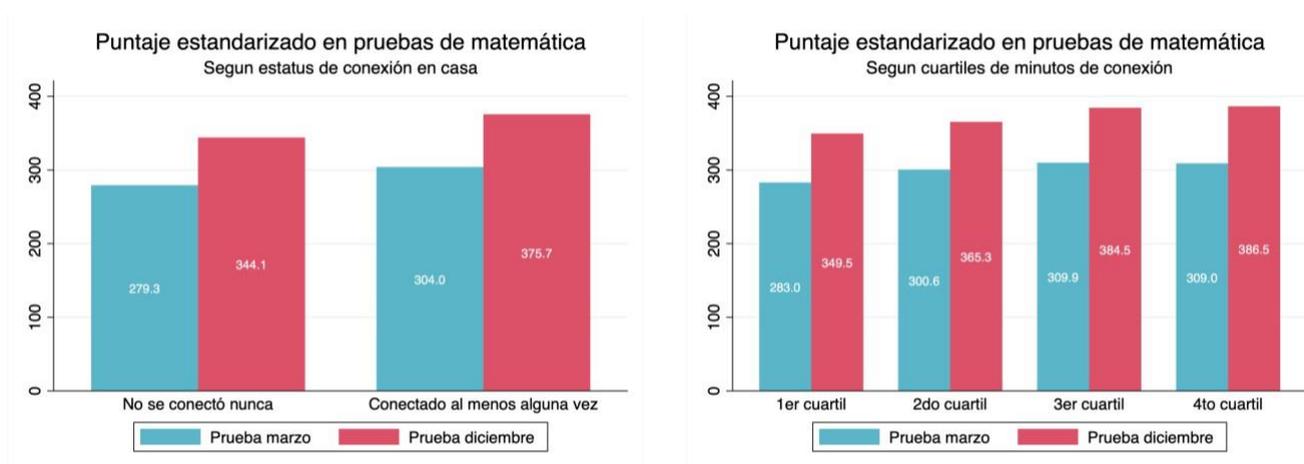
**Tabla 10. Rendimiento en el área de matemática**

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Puntaje en prueba de Matemática – marzo	2,274	300.79	50.51	118.87	507.81
Puntaje en prueba de Matemática - diciembre	2,294	371.75	54.26	141.01	524.22

Fuente: Base de datos Conecta Ideas Perú. Elaboración propia.

Con respecto a los puntajes en las pruebas de Matemática, se observa que el promedio del puntaje en marzo fue 300, comparado a 371 en diciembre. La Figura 3 muestra la relación entre los puntajes en la prueba y los minutos de conexión de los estudiantes. Se observa que los estudiantes que se conectaron en casa, y aquellos que presentan mayores niveles de uso tienen mayores puntajes tanto en marzo como en diciembre.

**Figura 3. Puntaje en pruebas de matemática según minutos de conexión en casa**



Fuente: Base de datos Conecta Ideas Perú. Elaboración propia.

### Nivel del docente

Un segundo nivel de variables está conformado por aquellas asociadas a las características de los docentes y características básicas de las escuelas.

La Tabla 11 muestra las principales características de los docentes de la muestra. La mayoría de docentes son mujeres (78.4%) y el promedio de edad es 50 años, aunque el rango va desde los 31 años hasta los 65. Solo un tercio de las docentes cuentan con educación de posgrado.

**Tabla 11. Características socio demográficas del docente.**

<i>Variable</i>	<i>Obs</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Edad de docentes</i>	72	50.17	9.43	31	65
<i>Sexo de docentes - % de mujeres</i>	74	78.4%	0.41	0	1
<i>Docentes con especialidad docente primaria</i>	75	88.0%	0.33	0	1
<i>Docentes con educación superior completa</i>	75	98.7%	0.12	0	1
<i>Docentes con educación de posgrado</i>	75	33.3%	0.47	0	1

Dada esta característica, no es sorpresa que, tal como lo muestra la Tabla 12, el promedio de años de experiencia sea alto – 23 – y que la mayoría de docentes aprendió a usar una computadora pasados los 25 años. En términos de su condición laboral 91% de las docentes son nombradas y 37% se encuentran en una escala magisterial por encima de la escala 2.

**Tabla 12. Características de la condición laboral del docente.**

<i>Variable</i>	<i>Obs</i>	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
<i>Años de experiencia como docente</i>	69	23.13	9.94	2	40
<i>Docentes nombrados</i>	74	91%	0.29	0	1
<i>Escala magisterial</i>	73	2.41	1.94	1	9
<i>Docentes por encima de escala 2</i>	75	37%	0.49	0	1

Si bien todas las docentes de la muestra utilizan tablets o computadoras como parte del programa Conecta Ideas, 71.6% reportan haber recibido alguna capacitación sobre el uso de estos dispositivos. Esto contrasta con el hecho de que 58.1% de las docentes se sienten con confianza para liderar sesiones tecnológicas sin apoyo. En promedio, las docentes reportan utilizar alrededor de dos dispositivos tecnológicos tanto la semana anterior como el día anterior a contestar la encuesta.

**Tabla 13.** *Uso de dispositivos digitales por parte de los docentes.*

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<i>Porcentaje de docentes que recibió capacitación para uso de PC o tablet</i>	74	71.6%	0.45	0	1
<i>Edad en la que docentes aprendieron a usar computadora</i>	71	28.15	13.46	0	62
<i>Cantidad de dispositivos utilizados la semana pasada</i>	75	2.12	0.72	0	3
<i>Cantidad de dispositivos utilizados el día de ayer</i>	75	1.84	0.77	0	3
<i>Cantidad de veces que utilizan tablets o pc por mes</i>	71	4.14	1.30	1	5
<i>Docentes que sienten confianza por usar TICs sin apoyo</i>	74	58.1%	0.50	0	1

Con respecto al uso de TICs en la escuela, las docentes reportan utilizar el aula de innovación pedagógica (AIP) entre 1 y 5 veces por mes. En estas sesiones, la principal actividad realizada es resolver ejercicios de matemática (91.9%) – lo cual es consistente dado que todas las docentes participaron del programa Conecta Ideas. En segundo lugar, utilizan las TICs para ver videos (64.9%), investigar sobre un tema (62.2%) o leer artículos y cuentos (60.8%). Las actividades que menos realizan son redactar documentos (33.8%) y preparar presentaciones (20.3%).

**Tabla 14.** *Uso de dispositivos digitales en clase por parte de los docentes.*

<b>Variable</b>	<b>Obs</b>	<b>Promedio</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
<i>Uso de TICs en clase - Investigan sobre un tema</i>	74	62.2%	0.49	0	1
<i>Uso de TICs en clase - Ven videos</i>	74	64.9%	0.48	0	1
<i>Uso de TICs en clase - Redactan documentos</i>	74	33.8%	0.48	0	1
<i>Uso de TICs en clase - Preparan una presentación</i>	74	20.3%	0.40	0	1
<i>Uso de TICs en clase - Resuelven ejercicios de matemática</i>	74	91.9%	0.27	0	1
<i>Uso de TICs en clase - Leen artículos o cuentos</i>	74	60.8%	0.49	0	1

Con respecto a las actitudes sobre las TICs en la escuela, se preguntaron 6 ítems que recogieran las impresiones de las docentes. Casi 100% concuerda con que las herramientas tecnológicas favorecen el aprendizaje de los estudiantes, 94.3% afirman que los estudiantes están más motivados para ir a la escuela por la integración de recursos digitales en el aula, y 97.2% afirman que los recursos tecnológicos facilitan estrategias de aprendizaje activo. Solo 30% de las docentes afirma que usar TICs representa mayor carga laboral para los docentes y el 4.3% reporta que las tablets y computadoras solo se usan para jugar. Finalmente la dificultad para integrar el uso de las TICs a las actividades de aprendizaje, únicamente es mencionado por el 10% de docentes encuestados.

**Tabla 15.** Actitud de los docentes hacia la tecnologías.

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
<i>Las computadoras y tablets favorecen el aprendizaje de los niños en la escuela</i>	70	98.6%	0.12	0	1
<i>Las computadoras y tablets incrementan el trabajo para los docentes</i>	70	30.0%	0.46	0	1
<i>Los niños están más motivados para ir a la escuela desde que tienen tablets y computadoras</i>	70	94.3%	0.23	0	1
<i>Es muy difícil integrar el uso de las computadoras y tablets en las actividades de aprendizaje</i>	71	9.9%	0.30	0	1
<i>Las computadoras y tablets facilitan el uso de estrategias de aprendizaje activo.</i>	72	97.2%	0.17	0	1
<i>Las computadoras y tablets solo sirven para que los niños jueguen.</i>	70	4.3%	0.20	0	1
<i>Los niños usan las computadoras y tablets con poco cuidado.</i>	69	36.2%	0.48	0	1
<i>Las computadoras y/o tablets que ha repartido el ministerio funcionan adecuadamente.</i>	70	57.1%	0.50	0	1

---

Respecto al uso de la tecnología, también se consideró como variable relevante del estudio los minutos promedio de uso de la plataforma al interior de la escuela dentro de cada aula. Estos minutos corresponden a las sesiones oficiales de Conecta Ideas. Se espera que mayores niveles de uso dentro del colegio se vinculen de manera positiva con el uso en casa. En el caso de la muestra, el promedio de minutos de uso en el aula para los 2,392 estudiantes fue de 399 minutos anuales, con un mínimo de 234 y un máximo de 767.

Finalmente, con respecto a la satisfacción con el programa, se encuentra que en una escala del 1 al 10, el promedio con el que puntúan al programa es de 8. Adicionalmente el 72.5% de las docentes reportaron más de 8 en una escala de satisfacción de 0 al 10.

**Tabla 16.** Satisfacción con Conecta Ideas, reportado por los docentes.

Variable	Obs	Promedio	Desviación Estándar	Min	Max
Promedio de satisfacción, del 1 al 10	69	8	1.78	2	10
Docentes que reportan 8 o más puntaje de satisfacción	69	72.5%	0.45	0	1

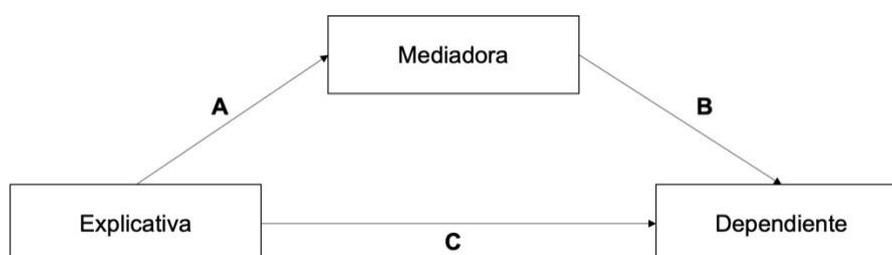
## 5. 2 Resultados Multinivel

A continuación, se presentan los resultados para el análisis jerárquico multinivel, siguiendo el modelo TAM presentado en la sección 4.

Para este análisis, se tomaron en cuenta tres variables dependientes: si es que el estudiante se conectó o en el hogar en algún momento del año, minutos promedio semanales de margen extensivo, y minutos promedio semanales de margen intensivo. Estas variables se estimaron en un modelo multi-nivel jerárquico con cada variable mediadora: facilidad percibida, percepción de utilidad, y disfrute de la plataforma. De esta forma, se estimaron 9 modelos multinivel, cuyos resultados se presentan a continuación.

Antes de revisar los resultados, es importante hacer la distinción entre efecto directo, efecto indirecto, y efecto global. Dicha distinción se ilustra en la Figura 4.

**Figura 4.** Diferencia de efectos en un modelo de mediación



Cuando la variable explicativa solo es significativa en el camino “A”, pero no en el camino “C”, esto se denomina como el **el efecto indirecto** de la explicativa sobre la dependiente. Esto porque la explicativa afecta a la variable de resultado solo a través de su influencia en la mediadora. Cabe resaltar que el efecto indirecto existe si y solo si el camino “B” es significativo también. Por el contrario, cuando la variable explicativa solo es significativa en el camino “C”, pero no es significativa en el camino “A”, se denomina como el **efecto directo** de la explicativa sobre la variable de resultado. Ello porque solo influencia dicha variable de manera directa y no se relaciona con la variable mediadora. Finalmente, el **efecto global** toma en cuenta todos los caminos presentados en la Figura 4. Si es que los caminos A, B, y C son significativos, el efecto global ve el efecto general de la explicativa sobre la variable de resultado. Para ello,

se multiplican los efectos del camino A y el camino B, y se toma la diferencia con el el efecto del camino C.

Las tablas 17, 18 y 19 muestran los resultados para los modelos con facilidad, utilidad, y disfrute como mediadoras, respectivamente.

**Tabla 17.** Estimación jerárquica multinivel con variable mediadora de **facilidad percibida** de uso de *ConectaIdeas*

	<b>Conexión en casa</b> (N=1834)	<b>Minutos semanales – extensivo</b> (N=1834)	<b>Minutos semanales - intensivo</b> (N=1834)
<b>Variable mediadora: facilidad percibida</b>			
<b>Características de los estudiantes y sus familias</b>			
Edad del estudiante	-0.275 ***	-0.275 ***	-0.277 ***
Estudiante es mujer	-0.005	-0.004	-0.004
Estudiante vive con madre y padre	0.195 ***	0.195 ***	0.195 ***
Puntaje en prueba de matemática de entrada	0.325 ***	0.326 ***	0.326 ***
Mentalidad de crecimiento de la inteligencia	0.455 ***	0.454 ***	0.455 ***
Motivación por la matemática	0.232 ***	0.232 ***	0.232 ***
Preocupación/ansiedad por la matemática	0.479 ***	0.479 ***	0.480 ***
Dificultad percibida de la matemática	0.429 ***	0.428 ***	0.429 ***
Cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados semana anterior	0.054 ***	0.054 ***	0.054 ***
<b>Características del aula y docentes</b>			
Edad del docente	0.002	0.002	0.002
Años de experiencia docente	-0.002	-0.002	-0.002
Minutos promedio del aula - uso de plataforma en el colegio	0.044 **	0.043 **	0.044 **
Probabilidad de pertenecer a la muestra	-7.072 ***	-7.079 ***	-7.096 ***
Constante	4.537 ***	4.532 ***	4.554 ***
<b>Variable dependiente</b>			
<b>Características de los estudiantes y sus familias</b>			
Facilidad percibida de la plataforma	0.269 ***	0.350	0.451
Edad del estudiante	0.037	0.193	-1.549
Estudiante es mujer	0.646 ***	1.532 ***	2.335 ***
Estudiante vive con madre y padre	0.218	1.172 ***	1.736 ***
Puntaje en prueba de matemática de entrada	0.297	-0.248	1.877
Motivación por la matemática	-0.002	0.576 ***	0.381
Preocupación/ansiedad por la matemática	-0.794 ***	-0.968 **	-1.584 **
Cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados semana anterior	0.064	-0.150	-0.037
Madre tiene educación superior	0.242	0.945 **	1.488 ***
Cuidador principal utiliza Whatsapp siempre o casi siempre	0.386 **	2.240 ***	2.222 ***
<b>Características del aula y docentes</b>			

Edad del docente	0.019	0.079	0.044
Docente es mujer	0.726 **	2.549 ***	3.630 ***
Años de experiencia docente	-0.053 *	-0.155 ***	-0.185 **
Minutos promedio del aula - uso de plataforma en el colegio	0.426 ***	0.899 ***	0.669 *
Probabilidad de pertenecer a la muestra	4.964	29.357	-27.723
Constante	0.070	-6.004	30.711
<b>Bondad de ajuste</b>			
RMSEA	0.012	0.010	0.012
CFI	0.999	0.999	0.999
TLI	0.993	0.996	0.993

Nota: Se presentan coeficientes no estandarizados de una estimación generalizada de ecuaciones estructurales con mediación y en dos niveles - estudiante y su aula. Para el caso de la conexión en casa, se especificó una regresión logit para dicha dependiente.

Los índices de bondad de ajuste se presentan para el caso de la estimación estructural sin multi-nivel. Los valores críticos son:

RMSEA < 0.06 ; CFI > 0.9 ; TLI > 0.90

\*\*\* p < 0.001 , \*\* p < 0.05 , \* p < 0.10

Tal como se puede apreciar en la Tabla 17, la mayoría de las variables incluidas en el nivel de los estudiantes y sus familias tienen una relación significativa con la facilidad percibida del uso de la plataforma. Esto se cumple para las tres variables dependientes. En particular, tener más años de edad se asocia con un menor nivel de facilidad percibida. A su vez, que el estudiante viva con ambos padres, tenga mayor puntaje en la prueba de inicio de año, tenga mentalidad de crecimiento de la inteligencia, y presente mayor motivación por la matemática se asocia con mayores niveles de facilidad percibida de la plataforma. Estudiantes que presentan mayor preocupación por el curso de matemática y que encuentran que las matemáticas son difíciles también muestran mayor facilidad percibida. Estudiantes que utilizaron mayor cantidad de dispositivos tecnológicos la semana anterior a la encuesta también presentaron mayor facilidad percibida de la plataforma. El promedio de minutos de uso en el colegio a nivel del aula también influye positivamente en la facilidad percibida.

Con respecto a la variable de resultado, la facilidad percibida afecta la probabilidad de conectarse alguna vez desde el hogar. Sin embargo, no se relaciona los minutos de uso de la plataforma, ni en el margen intensivo ni en el margen extensivo.

Que la estudiante se sea mujer esta asociado con mayor probabilidad de conectarse en casa y con mayores minutos de uso en el margen extensivo e intensivo. Que el estudiante viva con ambos padres se vincula con mayores minutos de uso, pero no afecta la probabilidad de conectarse en casa. Mayor motivación por las matemáticas se vincula con mayores niveles de uso de margen extensivo. Que el cuidador principal utilice WhatsApp regularmente se vincula también con mayor probabilidad de conectarse en casa, y con mayores minutos de uso en ambos márgenes.

A su vez, la preocupación o ansiedad por la matemática se vincula con menor probabilidad de conectarse en casa, y menores niveles de uso en ambos márgenes. En este caso, la preocupación por las matemáticas tiene un efecto global negativo<sup>6</sup> sobre la probabilidad de conectarse a la plataforma en casa. Si bien el efecto indirecto a través de utilidad es positivo, predomina el efecto directo negativo sobre la probabilidad de conexión.

Con respecto a las variables a nivel del aula, que la docente sea mujer se asocia a mayor probabilidad de conectarse en casa y mayores minutos de uso de ambos márgenes. Lo mismo sucede con mayores niveles de uso de la plataforma en el colegio. Por otro lado, más

<sup>6</sup> [(0.479\*0.269)+(-0.794)]=-0.665

años de experiencia docente se asocian con menor probabilidad de conectarse a la plataforma y menores minutos de uso.

**Tabla 18.** *Estimación jerárquica multivel con variable mediadora de percepción de utilidad de uso de ConectaIdeas*

	Conexión en casa (N=1834)	Minutos semanales – extensivo (N=1834)	Minutos semanales - intensivo (N=1834)
<b><u>Variable mediadora: utilidad percibida</u></b>			
<b><i>Características de los estudiantes y sus familias</i></b>			
Edad del estudiante	-0.165 ***	-0.164 ***	-0.165 ***
Estudiante es mujer	0.059 ***	0.059 ***	0.059 ***
Estudiante vive con madre y padre	0.071 ***	0.071 ***	0.071 ***
Puntaje en prueba de matemática de entrada	0.135 **	0.134 **	0.134 **
Mentalidad de crecimiento de la inteligencia	0.214 ***	0.214 ***	0.214 ***
Motivación por la matemática	0.279 ***	0.278 ***	0.279 ***
Preocupación/ansiedad por la matemática	0.305 ***	0.305 ***	0.305 ***
Dificultad percibida de la matemática	0.227 ***	0.227 ***	0.227 ***
Cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados semana anterior	0.028 ***	0.028 ***	0.028 ***
<b><i>Características del aula y docentes</i></b>			
Docente es mujer	-0.038	-0.037	-0.038
Años de experiencia docente	0.000	0.000	0.000
Minutos promedio del aula - uso de plataforma en el colegio	0.026 **	0.026 **	0.026 **
Probabilidad de pertenecer a la muestra	-3.803 **	-3.783 **	-3.806 **
Constante	2.654 ***	2.637 ***	2.649 ***
<b><u>Variable dependiente</u></b>			
<b><i>Características de los estudiantes y sus familias</i></b>			
Utilidad percibida de la plataforma	0.246 *	0.090	0.591
Edad del estudiante	0.031	0.128	-1.522
Estudiante es mujer	0.620 ***	1.536 ***	2.290 ***
Estudiante vive con madre y padre	0.268	1.243 ***	1.780 ***
Puntaje en prueba de matemática de entrada	0.312	-0.167	1.872
Motivación por la matemática	0.010	0.671 ***	0.346
Preocupación/ansiedad por la matemática	-0.708 ***	-0.793	-1.538 **
Cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados semana anterior	0.053	-0.129	-0.028
Madre tiene educación superior	0.219	0.950 **	1.466 ***
Cuidador principal utiliza Whatsapp siempre o casi siempre	0.179 **	2.275 ***	2.257 ***
<b><i>Características del aula y docentes</i></b>			
Edad del docente	0.017	0.074	0.037
Docente es mujer	0.731 **	2.549 ***	3.627 ***

Años de experiencia docente	-0.052	-0.152 ***	-0.180 **
Minutos promedio del aula - uso de plataforma en el colegio	0.426 ***	0.912 ***	0.676 **
Probabilidad de pertenecer a la muestra	4.869	27.768	-27.046
Constante	0.282	-4.698	30.688
<b>Bondad de ajuste</b>			
RMSEA	0.009	0.009	0.016
CFI	1.000	1.000	0.998
TLI	0.996	0.997	0.99

Nota: Se presentan coeficientes no estandarizados de una estimación generalizada de ecuaciones estructurales con mediación y en dos niveles - estudiante y su aula. Para el caso de la conexión en casa, se especificó una regresión logit para dicha dependiente.

Los índices de bondad de ajuste se presentan para el caso de la estimación estructural sin multi-nivel. Los valores críticos son:

RMSEA < 0.06 ; CFI > 0.9 ; TLI > 0.90

\*\*\* p < 0.001 , \*\* p < 0.05 , \* p < 0.10

Para la variable mediadora de percepción de utilidad de la plataforma, la Tabla 18 muestra resultados similares a los presentados en la Tabla 17. Estudiantes con mayor edad presentan menores niveles de percepción de utilidad de plataforma. A su vez, ser mujer, que vivan con ambos padres, que tengan mayor motivación por la matemática, presenten una percepción positiva sobre el aprendizaje, presenten mayor preocupación por la matemática, la perciban como más difícil, y utilicen más dispositivos tecnológicos, son todas variables asociadas a mayores niveles de percepción de utilidad de la plataforma. Con respecto a variables a nivel del aula, un mayor nivel de uso de la plataforma en el colegio se vincula con mayores niveles de percepción de utilidad.

Con respecto a la variable dependiente, nuevamente se observa que la percepción de utilidad afecta solo la probabilidad de conectarse en casa alguna vez, aunque con una significancia al 90%. Mayor utilidad percibida de la plataforma se relaciona con mayor probabilidad de conectarse en casa, pero no se relaciona con los minutos de uso de ningún margen.

De manera similar al caso de la facilidad, que la estudiante sea mujer se vincula con mayor probabilidad de conectarse en casa y mayores minutos de uso en ambos márgenes. A su vez, vivir con ambos padres no afecta la probabilidad de conectarse en casa, pero sí se vincula con mayores minutos de uso en ambos márgenes. Mostrar más motivación por la matemática se asocia con mayores minutos de uso en el margen extensivo.

Por su parte, la preocupación o ansiedad por la matemática se vincula negativamente con la probabilidad de conectarse en casa y con menores minutos de uso intensivo, pero no se vincula con los minutos de uso extensivo. Nuevamente, dado que esta variable presenta un efecto directo e indirecto significativo se debe ver el efecto global sobre la variable de resultado de conexión en casa. En este caso, el efecto global es negativo, mostrando que estudiantes más preocupados por la matemática tienen menos probabilidades de conectarse a la plataforma en casa.

**Tabla 19.** Estimación jerárquica multivel con variable mediadora de **disfrute** de la plataforma de *ConectaIdeas*

	Conexión en casa (N=1834)	Minutos semanales – extensivo (N=1834)	Minutos semanales - intensivo (N=1834)
<b><u>Variable mediadora: disfrute</u></b>			
<b><i>Características de los estudiantes y sus familias</i></b>			
Estudiante es mujer	0.062 *	0.061 *	0.061 *
Estudiante vive con madre y padre	0.086 **	0.087 **	0.086 **
Puntaje en prueba de matemática de entrada	0.021	0.022	0.022
Mentalidad de crecimiento de la inteligencia	0.298 ***	0.298 ***	0.298 ***
Motivación por la matemática	0.350 ***	0.350 ***	0.350 ***
Preocupación/ansiedad por la matemática	0.335 ***	0.335 ***	0.335 ***
Dificultad percibida de la matemática	0.232 ***	0.233 ***	0.232 ***
Cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados semana anterior	0.030 ***	0.030 ***	0.030 ***
Cuidador principal utiliza Whatsapp siempre o casi siempre	0.081 **	0.081 **	0.081 **
<b><i>Características del aula y docentes</i></b>			
Edad del docente	0.007 *	0.007 *	0.007 *
Docente es mujer	0.072	0.072	0.072
Años de experiencia docente	-0.006	-0.006	-0.006
Minutos promedio del aula - uso de plataforma en el colegio	0.040 **	0.040 **	0.040 *
Probabilidad de pertenecer a la muestra	0.533	0.512	0.492
Constante	-0.050	-0.044	-0.040
<b><u>Variable dependiente</u></b>			
<b><i>Características de los estudiantes y sus familias</i></b>			
Disfrute de la plataforma	0.327 ***	0.468 **	0.804 **
Edad del estudiante	0.050	0.169	-1.539
Estudiante es mujer	0.616 ***	1.505 ***	2.274 ***
Estudiante vive con madre y padre	0.256	1.198 ***	1.741 ***
Puntaje en prueba de matemática de entrada	0.280	-0.216	1.858
Motivación por la matemática	-0.030	0.503 **	0.207
Preocupación/ansiedad por la matemática	-0.782 ***	-0.947 **	-1.643 **
Cantidad de dispositivos tecnológicos utilizados semana anterior	0.068	-0.144	-0.037
Madre tiene educación superior	0.231	0.940 **	1.469 ***
Cuidador principal utiliza Whatsapp siempre o casi siempre	0.387 **	2.229 ***	2.195 ***
<b><i>Características del aula y docentes</i></b>			
Edad del docente	0.017	0.076 ***	0.038
Docente es mujer	0.716 **	2.516 ***	3.555 ***
Años de experiencia docente	-0.052	-0.153 ***	-0.180 **
Minutos promedio del aula - uso de plataforma en el colegio	0.424 ***	0.895	0.659 *
Probabilidad de pertenecer a la muestra	5.498	28.546	-27.618

Constante	-0.056	-5.459	30.800
<b>Bondad de ajuste</b>			
RMSEA	0.000	0.000	0.000
CFI	1.000	1.000	1.000
TLI	1.008	1.000	1.008

Nota: Se presentan coeficientes no estandarizados de una estimación generalizada de ecuaciones estructurales con mediación y en dos niveles - estudiante y su aula. Para el caso de la conexión en casa, se especificó una regresión logit para dicha dependiente.

Los índices de bondad de ajuste se presentan para el caso de la estimación estructural sin multi-nivel. Los valores críticos son:

RMSEA < 0.06 ; CFI > 0.9 ; TLI > 0.90

\*\*\* p < 0.001 , \*\* p < 0.05 , \* p < 0.10

Finalmente, la Tabla 19 muestra los resultados para la variable de disfrute de plataforma. Se observa que todas las variables incluidas a nivel de estudiante y sus familias - menos el puntaje en la prueba de entrada – se asocian de manera significativa y positiva con el disfrute de la plataforma de Conecta Ideas. En el caso de las variables a nivel de aula o de docente, tener docentes con mayor edad se asocia positivamente con el disfrute de la plataforma, aunque con significancia de 90% y con un tamaño de coeficiente pequeño (0.007). A su vez, mayores minutos de uso de la plataforma en el colegio a nivel de salón se asocian con mayores niveles de disfrute.

Con respecto a la variable dependiente, en este caso la variable de mediación se vincula de manera positiva y significativa con todas las variables de resultado. Un mayor disfrute de la plataforma se asocia con una probabilidad más alta de conectarse a la plataforma, mayores minutos de uso extensivo en casa, y mayores minutos de uso intensivo. La asociación tiene mayor significancia en el caso de la probabilidad de conectarse en casa.

De manera similar a los dos modelos anteriores, ser mujer se asocia con mayor probabilidad de conectarse en casa y con mayores minutos de uso en ambos márgenes. Vivir con ambos padres se asocia con mayores niveles de uso en casa, pero no altera la probabilidad de conectarse. La motivación por la matemática afecta los minutos de extensivo, pero no la probabilidad de conectarse ni los minutos de uso intensivo.

En este caso, la preocupación por la matemática tiene un efecto global sobre las tres variables de resultado. Ello porque afecta la variable mediadora – disfrute – de manera significativa, y esta a su vez afecta la variable de resultado. Los efectos globales de la preocupación o ansiedad por la matemática sobre la probabilidad de conectarse y los minutos intensivos son negativos. Si bien se vincula positivamente con el disfrute y este a su vez con el uso, el efecto negativo directo pesa más que el indirecto.

En esta especificación, que la madre tenga educación superior completa se asocia positivamente con minutos de conexión, pero no altera la probabilidad de conectarse en casa. Nuevamente, que el cuidador principal utilice WhatsApp de manera regular se asocia positivamente y de manera significativa con las tres variables de resultados.

Con respecto a las variables a nivel de aula/docente, docentes con mayor edad se asocian con mayores minutos de uso extensivo. A su vez, tener docentes mujeres se asocia con mayor probabilidad de conectarse en casa, y con mayores minutos de uso extensivo e intensivo. Más años de experiencia docente se asocian de manera negativa con minutos de uso, tanto de margen extensivo como intensivo. Finalmente, mayor uso de la plataforma en el colegio a nivel de aula afecta positivamente la probabilidad de conectarse. También se asocia con mayores minutos de conexión en el margen intensivo, pero con significancia 90%.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

La educación a distancia y el uso de tecnologías para promover el aprendizaje desde el hogar cobra especial importancia en un contexto de pandemia. El presente estudio analiza los factores que explican el uso de la plataforma Conecta Ideas en el hogar por parte de estudiantes de 4to grado de primaria, de una muestra de escuelas públicas de Lima Metropolitana en el año 2019. Nuestros resultados muestran que si bien el modelo de adopción de uso de tecnologías se basa principalmente en tres variables mediadoras para explicar el uso de herramientas tecnológicas: facilidad de uso percibido, utilidad y disfrute; únicamente es la última variable la que muestra resultados significativos para las distintas variables de uso de la plataforma. Es decir, que son los estudiantes que más disfrutaron de usar Conecta Ideas quienes mayor probabilidad tienen de conectarse en el hogar, así como mayor probabilidad de usar Conecta Ideas intensivamente. En el caso de facilidad y utilidad, estas solo se asocian con la probabilidad de conectarse en casa, más no con el nivel de uso una vez que se conectan los estudiantes.

Estas diferencias encontradas con la literatura internacional podrían deberse, en primer lugar con el carácter de la plataforma. Conecta Ideas se basa en un componente lúdico y de gamificación, además de ser una plataforma guiada. El componente de juego puede ser lo que le da el protagonismo al disfrute del uso de esta tecnología. Dicho componente puede ser central, sobre todo teniendo en cuenta que el promedio de edad de los estudiantes es de 10 años. Asimismo, evaluar la utilidad del uso de la plataforma, así como la facilidad de uso son procesos cognitivos que requieren reflexionar acerca del propio proceso de aprendizaje y los procesos de pensamiento. Estos procesos denominados, metacognitivos, no son innatos, y de acuerdo a Flavell (1993) es una habilidad que se adquiere con la edad y viene acompañado de una serie de tendencias cognitivas asociadas al desarrollo del pensamiento. Es posible entonces que niños y niñas de 10 años, aún no hallan desarrollado la capacidad de reflexionar acerca de su propio pensamiento. Esta hipótesis podría ser parte de futuras investigaciones.

A nivel del estudiante y su contexto familiar, se encuentra también que vivir con ambos padres, tener una madre con mayor educación o cuidadores que usan herramientas tecnológicas como WhatsApp con mayor frecuencia; tienen un efecto significativo sobre la probabilidad de usar Conecta Ideas en el hogar. Otras variables a nivel individual que resultan significativas en el uso de Conecta Ideas en el hogar tienen que ver con el puntaje en matemática al inicio de año y la presencia de sentimientos de preocupación frente a las matemáticas. En particular, mayor preocupación por tener malas notas en matemática se vincula con menor probabilidad de conectarse a la plataforma en casa, y menores minutos de uso una vez que se conectan. Estos mismos factores a excepción del rendimiento en matemática también afectan el disfrute percibido y finalmente la probabilidad de acceder y usar la plataforma.

Los factores antes mencionados podrían involucrar la generación de brechas en el aprendizaje de estudiantes, provenientes de hogares más desfavorecidos con madres menos educadas o con menores habilidades digitales. Este último es un factor clave, dado que un contexto de educación a distancia, sin la presencia de un docente que medie los procesos de aprendizaje, un padre o madre que se encuentre familiarizado con el uso de tecnologías hará una gran diferencia. Por ello resulta importante pensar en políticas que no solo promuevan el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes desde el ámbito educativo, sino también el diseño de políticas relacionadas a población joven y adulta que podrían ser desarrolladas desde la lógica de habilidades para el empleo. Por ejemplo, podría ser parte de la dotación de cursos que el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo pone a disposición como parte de su oferta de capacitación.

Dicho desarrollo de habilidades digitales podría ser parte también de la agenda de los propios gobiernos locales y empresas, de manera que la población en general acceda a recursos tecnológicos y los utilice en los diferentes ámbitos de su vida laboral, educativa, social etc. Con dicho objetivo Empresarios por la Educación implementa el programa “Comunidad Digital” cuyo objetivo es “contribuir a acortar la brecha digital en el país, permitiendo que pequeños comerciantes, agricultores, estudiantes y la población en general pueda acceder a recursos tecnológicos, sean capacitados en el uso de los mismos y logren emplearlos en sus actividades, creando así nuevas oportunidades educativas, económicas y sociales”.

De otro lado, dado que los sentimientos de preocupación por la matemática tienen un efecto negativo es importante trabajar en la actitud que los estudiantes presentan frente a esta área del aprendizaje, de manera que no sea percibida como difícil y angustiante. Frente a ello Conecta Ideas, dada su naturaleza lúdica tiene el potencial de promover una actitud positiva hacia un área en la que los estudiantes peruanos muestran consistentemente alarmantes resultados de aprendizaje y que es percibida como compleja, aburrida o “solo para inteligentes”.

Según el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) (UNESCO, 2016) por cada 10 estudiantes varones de sexto grado que alcanzaron el nivel de logro más alto en el área de matemática, 5 niñas logran puntajes similares. En ese sentido, un hallazgo interesante a nivel de características individuales tiene que ver con la mayor probabilidad de uso de Conecta Ideas por parte de estudiantes mujeres. Si bien este estudio no evalúa el impacto del programa en aprendizajes, podrían constituirse como un factor protector el hecho de que son las estudiantes de sexo femenino quienes muestran mayor probabilidad de acceder a Conecta Ideas en el hogar, pero también mayor uso de la plataforma. Por ello sería interesante explorar en futuras investigaciones los factores que podrían estar asociados a un mayor uso de Conecta Ideas por parte de estudiantes mujeres con el objetivo de contribuir al cierre de brechas.

A nivel de características de los docentes, aquellos estudiantes con docentes mujeres, menor número de años de experiencia y mayor cantidad de minutos de conexión en clase a Conecta Ideas en el año muestran mayor probabilidad de hacer uso de la plataforma en el hogar. Adicionalmente, a nivel de descriptivos se encontró que el 30% de docentes de la muestra percibían el uso de herramientas tecnológicas como un carga laboral y poco más de la mitad afirman sentirse con la confianza como para liderar sesiones tecnológicas sin apoyo.

Estos resultados muestran una gran necesidad de formación de los docentes en el uso e incorporación de herramientas digitales para el aprendizaje. Es un aspecto a trabajar fuertemente, entonces, desde la formación inicial y en servicio de los docentes. Es importante tomar en cuenta que el proceso de adopción de tecnologías y su incorporación en los procesos de aprendizajes, resulta complejo. Los docentes requieren claridad sobre las necesidades pedagógicas a ser atendidas, buscar y seleccionar los recursos a utilizar, y definir el modo de usarlos (Morán et al., 2017). Por ello, la incorporación de tecnologías en entornos de aprendizaje va más allá del dominio de estrategias didácticas; el conocimiento disciplinar del área o el conocimiento de las herramientas tecnológicas; sino que involucra una amalgama de las mismas (Mishra y Koehler, 2006).

Resulta clave entonces proveer a los docentes de oportunidades durante su formación docente, que les permitan integrar de manera exitosa las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza (Niess y colaboradores, 2010). Ello resulta especialmente urgente en un contexto de pandemia, en el que co existirán modelos del servicio educativos que combinen probablemente etapas a distancia y presenciales. Sin embargo, se entiende que estas oportunidades van más allá de un taller o capacitación, pues involucran pasar por el proceso de conocer la herramienta; usarla de manera esporádica y concreta; hasta pasar al

uso en situaciones de aprendizaje rígidamente estructuradas para finalmente llegar a un uso autónomo en el que el docente y los estudiantes la adaptan a sus necesidades. Estamos hablando entonces de un programa de formación docente a largo plazo que brinde las oportunidades necesarias para una adopción eficaz de la tecnología.

## 7. Limitaciones del estudio

La presente investigación encuentra una serie de factores que explican el uso de Conecta Ideas en el hogar. Si bien los resultados son valiosos y buscan contribuir a la generación de evidencia del contexto peruano, el análisis se limita a estudiantes de una muestra de escuelas Lima Metropolitana. Se recomienda para estudios posteriores poder ampliar la muestra, de ser posible a otras regiones pues es posible que desde una perspectiva territorial, las variables que explican el uso varíen. Ello además posibilitaría aumentar el número de observaciones disponibles y así probablemente poder incluir las tres mediadoras juntas en un solo modelo. En estos esfuerzos futuros, se recomienda utilizar la metodología de modelos multi-nivel, la cual permite capturar de manera más fina cómo se relacionan las variables dependiendo de los niveles en los que se encuentran.

## 8. Bibliografía

Abdullah, F.; Ward, R.; Ahmed; A. (2016). Investigating the influence of the most commonly used external variables of TAM on students' Perceived Ease of Use (PEOU) and Perceived Usefulness (PU) of e-portfolios. *Computers in Human Behavior* 63(2016), 75-90.

Arias, E.; Cristia, J. y Cueto, S. (Eds.). (2020). Aprender Matemática en el Siglo XXI. A Sumar con Tecnología. (pp. 263 – 278). Banco Interamericano de Desarrollo.

Arias, E. y Cristia, J. (2014). El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿cómo promover programas efectivos? Nota Técnica IDB – TN – 670.

Araya, R. y Cristia, J. (2020). Guiando la tecnología para promover la práctica efectiva. En E. Arias, J. Cristia y S. Cueto (Ed.), *Aprender Matemática en el Siglo XXI. A Sumar con Tecnología*. (pp. 263 – 278). Banco Interamericano de Desarrollo.

Araya, R. Arias, E. Bottan, N. y Cristia, J. (2019). ¿Funciona la gamificación en la educación? Evidencia experimental de Chile. Documento de Trabajo del BID, IDB – WP982.

Azjen, I. & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. *Englewood Cliffs*.

Banerjee, A.; Cole, S.; Duflo, E.; Linden, L. (2007). Remedying Education: Evidence from Two Randomized Experiments in India. *The Quarterly Journal of Economics* (122)3, 1235–1264. <https://doi.org/10.1162/qjec.122.3.1235>

Barrantes Cáceres, R., & Cozzubo Chaparro, A. (2019). Age for learning, age for teaching: the role of inter-generational, intra-household learning in Internet use by older adults in Latin America. *Information, Communication & Society*, 22(2), 250-266.

Bicchieri, C. (2017) *Norms in the Wild. How to diagnose, measure and change social norms*. New York, NY: Oxford University press

- Busing, F. M. T. A. (1993). Distribution characteristics of variance estimates in two-level models. *Preprint PRM*, 93-04.
- Bryk, A. S., Raudenbush, S. W., & Congdon, R. T. (1996). *HLM: Hierarchical linear and nonlinear modeling with the HLM/2L and HLM/3L programs*. Scientific Software International.
- Claro, S., Paunesku, D., & Dweck, C. S. (2016). Growth mindset tempers the effects of poverty on academic achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(31), 8664-8668.
- Correa, J. J. (2004). Determinantes del rendimiento educativo de los estudiantes de secundaria en Cali: un análisis multinivel. *Sociedad y Economía*, (6), 81-105.
- Cristia, C. Ibararán, P.; Cueto, S.; Santiago, A. y Severín, E. (2017). Technology and child development: evidence from the One Laptop per Child Program. *American Economic Journal: Applied Economics* (9)3, 295 – 320.  
<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/app.20150385>
- 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. Documento Técnico 46 de Niños del Milenio. [www.ninosdelmilenio.org](http://www.ninosdelmilenio.org)
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International journal of man-machine studies*, 38(3), 475-487.
- De Melo, G.; Machado, A. y Mirada, A. (2016). El impacto en el aprendizaje del programa Una Laptop por Niño. La evidencia de Uruguay. *El Trimestre Económico* (2) 334. DOI: 10.20430/ete.v84i334.305
- Fairlie, R.; Robinson, J. (2013). Experimental evidence on the effects of home computers on academic achievement among schoolchildren. Documento de trabajo del NBER núm. 19 060, NBER, Cambridge, Massachusetts.
- Flavell, J. H. (1993) *El desarrollo cognitivo*. Madrid: Visor.
- Gelman, A., & Hill, J. (2006). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge university press.
- Gestión, (2020). *La opinión de más de 8000 familias sobre la educación remota durante la pandemia*. Diario Gestión. <https://gestion.pe/blog/bid/2020/06/la-opinion-de-mas-de-8000-familias-sobre-la-educacion-remota-durante-la-pandemia.html/?ref=gesr>
- Hanchane, S., & Mostafa, T. (2012). Solving endogeneity problems in multilevel estimation: an example using education production functions. *Journal of Applied Statistics*, 39(5), 1101-1114.
- Hernández, S. (2008). El Modelo Constructivista con las Nuevas Tecnologías: Aplicado en el Proceso de Aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad de Conocimiento. Monográfico Comunicación y construcción del conocimiento en el nuevo espacio tecnológico* (5) 2, 26 – 35.

Hox, J. (1998). Multilevel modeling: When and why. In *Classification, data analysis, and data highways* (pp. 147-154). Springer, Berlin, Heidelberg.

King, W.R. y He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management* 43 (2006) 740–755

Kreft, I. G., & Yoon, B. (1994). Are multilevel techniques necessary? An attempt at demystification.

Lai, F.T.T. y Kwan, J. L.Y. (2016). Socioeconomic influence on adolescent problematic Internet use through school-related psychosocial factors and pattern of Internet use. *Computers in Human Behavior*, 68(2017), 121 – 136.

Lee, M. K., Cheung, C. M., & Chen, Z. (2005). Acceptance of internet-based learning medium: The role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information & Management*, 42(8), 1095e1104.

Lee, E., Han, S., & Chung, Y. (2014). Internet use of consumers aged 40 and over: Factors that influence full adoption. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 42(9), 1563-1574.

León, J., & Sugimaru, C. (2017). *Las expectativas educativas de los estudiantes de secundaria de regiones amazónicas: un análisis de los factores asociados desde el enfoque de eficacia escolar*. MISC.

Malamud, O. y Pop-Eleches, C. (2010). Home Computer Use and the Development of Human Capital. *The Quarterly Journal of Economics* (126)2, 987-1 027.

Mishra, P. y Koehler, M. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. Teachers College Records. 108, 1017-1054. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Mo, D.; Swinnen, J.; Zhang, L.; Hongmei, Y.; Qu, Z.; Boswell, M. y Rozelle, S. (2013). Can one-to-one computer narrow the digital divide and the educational gap in China? The case of Beijing migrant schools. *World Development*, vol. 46, núm. C, pp. 14-29.

Morán, F., Morán F. y Albán, J. (2017). Formación del Docente y su Adaptación al Modelo TPACK. *Revista Ciencias Pedagógicas e Innovación*, 5 (1), 51-60. <http://dx.doi.org/10.26423/rcpi.v5i1.154>

Morris, M. G., & Venkatesh, V. (2000). Age differences in technology adoption decisions: Implications for a changing work force. *Personnel psychology*, 53(2), 375-403.

Nikou, S.A. y Economides, A.A. (2017). Mobile-Based Assessment: Integrating acceptance and motivational factors into a combined model of Self-Determination Theory and Technology Acceptance. *Computers in Human Behavior*, 68(2017), 83-95.

Niess, M., van Zee, E. y Gillow-Wiles, H. (2010). Knowledge Growth in Teaching Mathematics/Science with Spreadsheets: Moving PCK to TPACK through Online Professional Development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 27(2), 42-52.

Ngai, E. W., Poon, J. K. L., & Chan, Y. H. (2007). Empirical examination of the adoption of WebCT using TAM. *Computers & education*, 48(2), 250-267.

Niehaves, B., & Plattfaut, R. (2014). Internet adoption by the elderly: employing IS technology acceptance theories for understanding the age-related digital divide. *European Journal of Information Systems*, 23(6), 708-726.

OECD. (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, PISA, OECD Publishing.

Porter, C.E. y Donthu, N. (2006). Using the technology acceptance model to explain how attitudes determine Internet usage: The role of perceived access barriers and demographics. *Journal of Business Research* 59(2006) 999-1007.

Raudenbush, S. W., & Bryk, A. S. (2002). *Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods* (Vol. 1). sage.

Sanchez, R. A., & Hueros, A. D. (2010). Motivational factors that influence the acceptance of moodle using TAM. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1632-1640.

Scherer R., Rohatgi A. & Hatlevik O.E. (2010). Students' profiles of ICT use: identification, determinants, and relations to achievement in a computer and information literacy test. *Computers in Human Behavior*. doi: 10.1016/j.chb.2017.01.034.

Schere, R., Siddiq, F. y Tondeur, J.(2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education* 128(2019), 13 -35.

Snijders, T. A., & Bosker, R. J. (1994). Modeled variance in two-level models. *Sociological methods & research*, 22(3), 342-363.

Straub, E. T. (2009). Understanding technology adoption: Theory and future directions for informal learning. *Review of educational research*, 79(2), 625-649.

Tarhini, A., Hone, K.S., Liu, X. Factors affecting students' acceptance of e-learning environments in developing countries: A structural equation modeling approach. *International Journal of Information and Education Technology*, 3(1): 54 - 59

UNESCO (2016). Informe de resultados TERCE. Factores asociados. Disponible en: <http://www.eduy21.org/Publicaciones/Terce%203.pdf>

Van der Leeden, R., & Busing, F. M. T. A. (1994). First iteration versus IGLS/RIGLS estimates in two-level models: A Monte Carlo study with ML3. *Preprint PRM*, 94(03).

Varela, L. A. Y., Tovar, L. A. R., & Chaparro, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(36), 187-203.

Vekiri, I. (2010). Socioeconomic differences in elementary students' ICT beliefs and out-of-school experiences. *Computers and Education* (54) 4, 941 – 950. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.029>

Venkatesh, V. y Davis, F. (1996) A model of the antecedents of perceived ease of use: Development and Test. *Decision Sciences* 27(3), 451.

Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 342 - 365.

Wu, B. y Chen, X. (2017). Continuance intention to use MOOCs: Integrating the technology acceptance model (TAM) and task technology fit (TTF) model. *67*(2017), 221-232

Yang, Q.-F., Chang, S.-C., Hwang, G.-J., & Zou, D. (2020). *Balancing cognitive complexity and gaming level: Effects of a cognitive complexity-based competition game on EFL students' English vocabulary learning performance, anxiety and behaviors*. *Computers & Education, 103808*.

Yaslin, M.E.; Kutlu, B. (2019). Examination of students' acceptance of and intention to use learning management systems using extended TAM. *British Journal of Educational Technology (50)*5 pp 2414–2432.

Yu, M.; Yuen, A.H.K. y Park, J. (2012). Students' computer use at home: a study on family environment and parental influence. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning (7)*1, 3-23.

[https://www.researchgate.net/publication/255960367\\_Students'\\_computer\\_use\\_at\\_home\\_a\\_study\\_on\\_family\\_environment\\_and\\_parental\\_influence](https://www.researchgate.net/publication/255960367_Students'_computer_use_at_home_a_study_on_family_environment_and_parental_influence)

## Anexo 1. Muestra

**Tabla 20.** Muestra total de estudiantes y escuelas por UGEL

	UGEL 01	UGEL 02	UGEL 03	UGEL 04	UGEL 05	UGEL 06	UGEL 07	Total
<i>Estudiantes</i>	240	406	310	431	622	215	168	<b>2392</b>
	10%	17%	13%	18%	26%	9%	7%	<b>100 %</b>
<i>Aulas/Docentes</i>	8	14	11	14	19	8	6	<b>80</b>
	10%	18%	13%	18%	24%	10%	7%	<b>100 %</b>
<i>Instituciones Educativas</i>	4	7	6	8	9	4	4	<b>42</b>
	10%	17%	14%	18%	21%	10%	10%	<b>100 %</b>

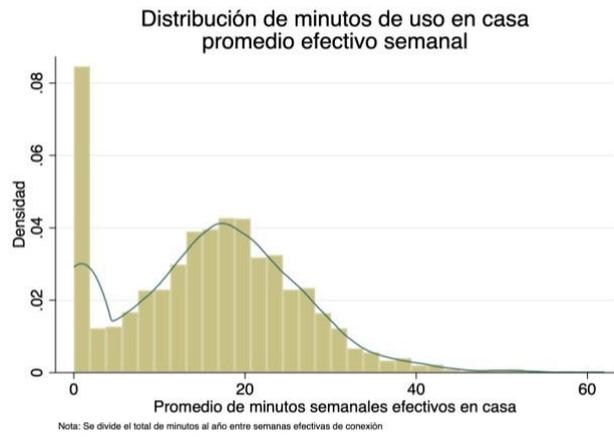
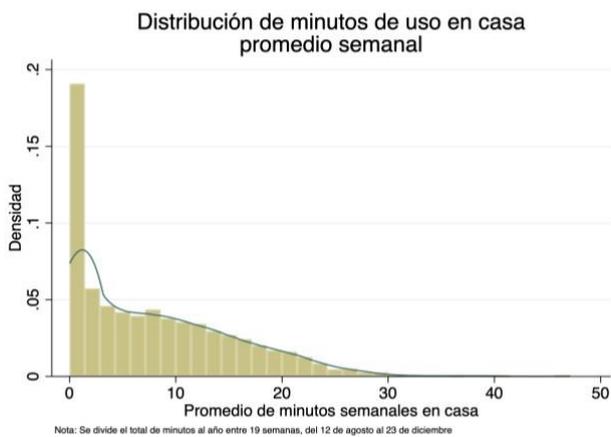
Fuente: Base de datos Conecta Ideas Perú. Elaboración propia.

## Anexo 2. Listado de variables

Variable	Descripción	Cuestionario/Fuente
<b>Variables dependiente</b>		
Minutos promedio semanales de conexión en casa	Es el total de minutos de conexión en el hogar dividido entre el total de semanas en las que Conecta Ideas estuvo disponible.	Servidor SQL de Conecta Ideas
Minutos acumulados de conexión en casa	Es el total de minutos de conexión en el hogar acumulado para todo el año.	Servidor SQL de Conecta Ideas
<b>Variables mediadoras del modelo TAM</b>		
Percepción de utilidad	Dicotómica. Toma el valor de 1 si es que el estudiante contestó "sí" al ítem "Considero que Conecta Ideas me ayuda a aprender Matemática", 0 en caso contrario.	Cuestionario Estudiantes
Facilidad de uso	Índice de facilidad normalizado entre 0 y 1. Construido en función a ítems que preguntan por facilidad de ingreso a la plataforma, ubicación del ranking, y encontrar tareas en la plataforma.	Cuestionario Estudiantes
<b>Variables explicativas a nivel de estudiante y sus familias</b>		
Sexo	1 si es mujer, 0 en caso contrario.	Cuestionario Estudiantes
Edad	En años cumplidos.	Cuestionario Estudiantes
Convivencia con padre y madre	Contesta "sí" a pregunta de vive con padre y "sí" a pregunta de vive con madre.	Cuestionario Estudiantes
Motivación por las matemáticas	Escala de motivación por las matemáticas conformada por 13 ítems, validada por TIMSS.	Cuestionario Estudiantes
Mentalidad de crecimiento de la inteligencia	Dicotómica. Contesta "sí" al ítem: "El error es parte de aprender"	Cuestionario Estudiantes
Preocupación/ansiedad por la matemática	Dicotómica. Contesta "sí" al ítem: "Me preocupa tener malas notas en matemática"	Cuestionario Estudiantes
Dificultad percibida de matemática	Dicotómica. Contesta si al ítem "las tareas de Conecta Ideas son difíciles"	Cuestionario Estudiantes
Uso extensivo de TICs	Cantidad de dispositivos utilizados la semana pasada	Cuestionario Estudiantes
Uso intensivo de TICs	Cantidad de dispositivos utilizados el día de ayer	Cuestionario Estudiantes
Alfabetización digital	Edad a la que aprendieron a utilizar computadoras	Cuestionario Estudiantes
Satisfacción con Conecta Ideas	Índice de satisfacción de acuerdo a los ítems 10.1-10.8 del cuestionario.	Cuestionario Estudiantes
Percepción de gamificación	1 si contestan "sí" al ítem "Siento que Conecta Ideas es como un juego"	Cuestionario Estudiantes
Internet en casa	1 si tienen acceso, 0 en caso contrario.	Cuestionario Estudiantes
Inestabilidad de Internet en casa	1 si contestan "sí" al ítem "Tengo Internet pero se a veces se malogra"	Cuestionario Estudiantes
Lengua materna	1 si es lengua distinta al castellano, 0 en caso contrario.	Cuestionario PFFF
Nivel educativo de la madre	Mayor nivel educativo culminado por la madre	Cuestionario PFFF
Cantidad de hermanos	Número total de hermanos que tiene el estudiante	Cuestionario PFFF
Migrantes	1 si el estudiante nació en ciudad distinta a Lima, 0 en caso contrario.	Cuestionario PFFF
Índice de activos	Índice de activos de luz eléctrica, agua potable, desagüe, cocina a gas o eléctrica, plancha eléctrica.	Cuestionario PFFF
Padre empleado	1 si padre tuvo empleo la semana pasada, 0 en caso contrario	Cuestionario PFFF
Madre empleada	1 si madre tuvo empleo la semana pasada, 0 en caso contrario	Cuestionario PFFF
Rango de ingresos	Según pregunta 12 del cuestionario.	Cuestionario PFFF
Apoyo de familiares para actividades escolares	1 si recibe apoyo de algún familiar para realizar actividades escolares según preguntas 9.1-9.3 del cuestionario.	Cuestionario Estudiantes
Frecuencia de uso de TICs	Frecuencia de uso de medios de comunicación (correo electrónico, Facebook, WhatsApp).	Cuestionario PFFF
Cantidad de dispositivos utilizados	Cantidad de dispositivos utilizados para ingresar a medios de comunicación	Cuestionario PFFF
Cantidad de funciones realizadas en TICs	Cantidad de funcionalidades que realizan con TICs según pregunta 37 del cuestionario.	Cuestionario PFFF
Puntaje Rasch en la prueba de salida de matemática.	Estandarizado para que el promedio sea 300 y la desviación estándar 50. Proveniente de la prueba aplicada tomando como base el Kit de Evaluación MINEDU.	Prueba de matemáticas.
<b>Variables explicativas a nivel de aulas / docentes</b>		
Sexo	1 si es mujer, 0 en caso contrario.	Cuestionario Docentes
Edad	En años cumplidos.	Cuestionario Docentes
Especialidad docente correspondiente al nivel	1 si tiene especialidad en primaria, 0 en caso contrario.	Cuestionario Docentes
Escala de carrera pública magisterial	Escala en la que se encuentra.	Cuestionario Docentes
Años de experiencia	En años.	Cuestionario Docentes
Uso extensivo de TICs	Cantidad de dispositivos utilizados la semana pasada	Cuestionario Docentes
Uso intensivo de TICs	Cantidad de dispositivos utilizados el día de ayer	Cuestionario Docentes

Alfabetización digital	Edad a la que aprendieron a utilizar computadoras	Cuestionario Docentes
Actitud hacia las TICs en educación	Índice de utilidad percibida de TICs para la educación, según escala de pregunta 41 del cuestionario.	Cuestionario Docentes
Satisfacción con Conecta Ideas	Nivel de satisfacción del 1-10, donde 10 es el más satisfecho, y 1 es el menos satisfecho.	Cuestionario Docentes
Cantidad de alumnos en el aula	Cantidad de alumnos matriculados.	SIAGIE
Minutos de conexión en el aula	Promedio de minutos de conexión semanal de sesiones de ConectaIdeas en el colegio, a nivel de aula	Servidor SQL

### Anexo 3. Distribución de las variables de resultado - minutos de uso extensivo e intensivo.



**Anexo 4. Resultados de regresiones multivariadas por Mínimo Cuadrados Ordinarios (MCO) con clusters a nivel de aula para las variables mediadoras**

**Tabla 21.** *Resultados para variables mediadoras y características de estudiantes*

	(1)	(2)	(3)
Variables	Facilidad	Utilidad	Disfrute
Edad	-0.019	-0.024	-0.007
	(0.044)	(0.030)	(0.033)
Mujeres	-0.002	0.045	0.030
	(0.054)	(0.036)	(0.047)
Vive con ambos padres	0.473***	0.295***	0.374***
	(0.052)	(0.032)	(0.047)
Internet en casa	1.147***	0.761***	0.978***
	(0.153)	(0.112)	(0.137)
Constante	1.237**	0.992***	0.975**
	(0.488)	(0.341)	(0.376)
Observaciones	2,372	2,372	2,372
R-cuadrado	0.191	0.172	0.155

Errores estándar robustos entre paréntesis.

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

**Tabla 22.** Resultados para variables mediadoras y características de hogares y padres

	(1)	(2)	(3)
VARIABLES	Facilidad	Utilidad	Disfrute
Edad	-0.035	0.003	0.027
	(0.050)	(0.039)	(0.045)
Mujeres	0.011	0.044	0.034
	(0.052)	(0.038)	(0.050)
Vive con ambos padres	0.436***	0.270***	0.314***
	(0.063)	(0.036)	(0.055)
Internet en casa	0.315*	0.211	0.330**
	(0.180)	(0.136)	(0.164)
Lengua materna distinta a castellano	0.073	0.028	0.101
	(0.082)	(0.063)	(0.073)
Madre con educación superior o más	0.020	0.016	-0.007
	(0.053)	(0.036)	(0.050)
Número de hermanos	-0.031	-0.001	-0.013
	(0.024)	(0.019)	(0.024)
Madres con trabajo	0.025	-0.009	-0.002
	(0.069)	(0.044)	(0.063)
Puntaje prueba Marzo	0.003***	0.001***	0.002***
	(0.000)	(0.000)	(0.000)

Constante	1.395**	0.970**	0.676
	(0.597)	(0.424)	(0.514)
Observaciones	1,516	1,516	1,516
R-cuadrado	0.086	0.053	0.055

---

Errores estándar robustos entre paréntesis.

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

**Tabla 23.** Resultados para variables mediadoras y características de docentes

	(1)	(2)	(3)
Variables	Facilidad	Utilidad	Disfrute
Edad	-0.024 (0.062)	0.001 (0.044)	0.016 (0.051)
Mujeres	0.026 (0.063)	0.058 (0.047)	0.067 (0.062)
Vive con ambos padres	0.457*** (0.066)	0.279** * (0.039)	0.295** * (0.062)
Internet en casa	0.453** (0.221)	0.286* (0.167)	0.346* (0.205)
Lengua materna distinta a castellano	0.138* (0.079)	0.063 (0.068)	0.142* (0.075)
Madre con educación superior o más	0.049 (0.059)	0.044 (0.040)	0.020 (0.056)
Número de hermanos	-0.030 (0.026)	-0.003 (0.021)	-0.019 (0.026)
Madres con trabajo	0.028 (0.071)	-0.005 (0.044)	-0.007 (0.067)
Puntaje prueba Marzo	0.002*** (0.001)	0.001** (0.000)	0.002** * (0.001)

Docentes – edad	-0.009	-0.003	-0.003
	(0.007)	(0.006)	(0.008)
Docentes – mujeres	-0.167**	-0.110*	-0.002
	(0.072)	(0.056)	(0.076)
Docentes con posgrado	-0.089	-0.116	-0.191
	(0.155)	(0.107)	(0.137)
Años de experiencia docente	-0.009*	-0.007	-0.009
	(0.005)	(0.005)	(0.007)
Recibió capacitación de TIC	-0.046	-0.052	-0.062
	(0.079)	(0.051)	(0.074)
Docente - edad computadora	0.006	0.003	0.002
	(0.004)	(0.002)	(0.003)
Constante	1.894**	1.315**	1.147*
	(0.741)	(0.553)	(0.636)
Observaciones	1,249	1,249	1,249
R-cuadrado	0.118	0.083	0.077

---

Errores estándar robustos entre paréntesis.

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

**Anexo 5.** Resultados de regresiones MCO multivariadas con clusters a nivel de aula para las variables dependientes

**Tabla 24.** Resultados para variables de resultado y características de estudiantes

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variabes	Conexión en casa	Minutos anuales	Minutos semanales extensivo	Porcentaje de semanas	Minutos semanales intensivo
Facilidad percibida de uso	0.023**	6.720	0.354	0.415***	0.254
	(0.009)	(4.294)	(0.226)	(0.156)	(0.316)
Utilidad percibida	-0.018	-10.656	-0.561	-0.524*	-0.370
	(0.019)	(7.522)	(0.396)	(0.302)	(0.521)
Disfrute percibido	0.026**	18.406***	0.969***	0.836***	0.999***
	(0.011)	(4.879)	(0.257)	(0.202)	(0.337)
Edad	-0.035**	-22.552***	-1.187***	-0.809***	-1.533***
	(0.016)	(4.882)	(0.257)	(0.181)	(0.419)
Mujeres	0.037**	19.295***	1.016***	0.318	1.856***
	(0.016)	(5.697)	(0.300)	(0.218)	(0.459)
Vive con ambos padres	0.018	28.485***	1.499***	0.894***	1.650***
	(0.016)	(6.672)	(0.351)	(0.243)	(0.464)
Internet en casa	0.110**	38.325***	2.017***	1.894***	2.953***
	(0.043)	(10.205)	(0.537)	(0.430)	(0.876)

Constante	1.014***	274.995** *	14.473***	11.123***	24.231***
	(0.176)	(49.773)	(2.620)	(1.880)	(4.360)
Observations	2,372	2,372	2,372	2,372	2,372
R-squared	0.037	0.060	0.060	0.071	0.049

---

Errores estándar robustos entre paréntesis.

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

**Tabla 25. Resultados para variables de resultado y características de hogares y padres**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variables	Conexión en casa	Minutos anuales	Minutos semanales extensivo	Porcentaje de semanas	Minutos semanales intensivo
Facilidad percibida de uso	0.011 (0.012)	4.634 (5.213)	0.244 (0.274)	0.405** (0.182)	-0.214 (0.417)
Utilidad percibida	0.000 (0.023)	-8.845 (8.820)	-0.466 (0.464)	-0.550 (0.355)	0.102 (0.589)
Disfrute percibido	0.019 (0.013)	22.628*** (6.017)	1.191*** (0.317)	0.883*** (0.241)	1.355*** (0.401)
Edad	-0.030 (0.022)	- 19.537*** (7.248)	-1.028*** (0.381)	-0.651** (0.266)	-1.134* (0.643)
Mujeres	0.051** (0.020)	26.213*** (7.254)	1.380*** (0.382)	0.559** (0.274)	2.180*** (0.522)
Vive con ambos padres	0.008 (0.016)	31.445*** (7.619)	1.655*** (0.401)	0.796*** (0.285)	1.963*** (0.525)
Internet en casa	0.114 (0.069)	15.396 (21.377)	0.810 (1.125)	1.087 (0.765)	1.116 (1.704)
Lengua materna distinta a castellano	-0.043 (0.032)	-22.773* (11.784)	-1.199* (0.620)	-1.006** (0.472)	-0.919 (0.943)

Madre con educación superior o más	0.022	15.683**	0.825**	0.419	1.542**
	(0.019)	(7.536)	(0.397)	(0.296)	(0.617)
Número de hermanos	-0.008	- 12.282***	-0.646***	-0.406***	-0.603***
	(0.006)	(2.678)	(0.141)	(0.095)	(0.168)
Madres con trabajo	0.001	-11.215	-0.590	-0.257	-0.304
	(0.018)	(7.639)	(0.402)	(0.289)	(0.544)
Puntaje prueba Marzo	0.001***	0.333***	0.018***	0.019***	0.020***
	(0.000)	(0.089)	(0.005)	(0.003)	(0.006)
Constante	0.734***	195.763**	10.303**	6.052*	17.039**
	(0.237)	(84.779)	(4.462)	(3.091)	(7.326)
Observaciones	1,516	1,516	1,516	1,516	1,516
R-cuadrado	0.051	0.090	0.090	0.100	0.068

---

Errores estándar robustos entre paréntesis.

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

**Tabla 26.** Resultados para variables de resultado y características de docentes

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Variables	Conexión en casa	Minutos anuales	Minutos semanales extensivo	Porcentaje de semanas	Minutos semanales intensivo
Facilidad percibida de uso	0.016 (0.014)	3.502 (6.249)	0.184 (0.329)	0.437* (0.221)	-0.355 (0.497)
Utilidad percibida	-0.002 (0.027)	-5.323 (9.638)	-0.280 (0.507)	-0.448 (0.395)	0.446 (0.617)
Disfrute percibido	0.007 (0.015)	16.093** (6.397)	0.847** (0.337)	0.631** (0.247)	0.954** (0.437)
Edad	-0.019 (0.024)	-18.729** (7.900)	-0.986** (0.416)	-0.580* (0.298)	-0.788 (0.717)
Mujeres	0.062*** (0.022)	31.130*** (8.606)	1.638*** (0.453)	0.709** (0.321)	2.434*** (0.592)
Vive con ambos padres	0.000 (0.018)	26.044*** (8.812)	1.371*** (0.464)	0.522 (0.328)	1.813*** (0.563)
Internet en casa	0.124 (0.080)	0.473 (24.513)	0.025 (1.290)	0.518 (0.853)	1.132 (1.935)
Lengua materna distinta a castellano	-0.070** (0.035)	-28.845** (12.814)	-1.518** (0.674)	-1.582*** (0.495)	-0.962 (1.049)

Madre con educación superior o más	0.009	13.078*	0.688*	0.314	1.374**
	(0.020)	(7.436)	(0.391)	(0.295)	(0.630)
Número de hermanos	-0.007	- 11.331***	-0.596***	-0.354***	-0.553***
	(0.006)	(3.000)	(0.158)	(0.102)	(0.182)
Madres con trabajo	-0.005	-12.140	-0.639	-0.313	-0.309
	(0.018)	(7.717)	(0.406)	(0.294)	(0.543)
Puntaje prueba Marzo	0.001***	0.311***	0.016***	0.018***	0.017**
	(0.000)	(0.094)	(0.005)	(0.003)	(0.007)
Docentes - edad	0.001	1.612	0.085	0.051	0.065
	(0.002)	(1.282)	(0.067)	(0.044)	(0.083)
Docentes - mujeres	0.081**	62.971***	3.314***	2.192***	4.623***
	(0.034)	(12.416)	(0.653)	(0.617)	(0.876)
Docentes con posgrado	-0.062**	-18.277	-0.962	-0.919*	-1.003
	(0.027)	(12.940)	(0.681)	(0.529)	(0.920)
Años de experiencia docente	-0.005**	-4.343***	-0.229***	-0.127***	-0.270***
	(0.002)	(1.064)	(0.056)	(0.041)	(0.072)
Recibió capacitación de TIC	0.012	35.268***	1.856***	1.248**	1.768*
	(0.025)	(12.805)	(0.674)	(0.558)	(0.929)
Docente - edad computadora	0.000	0.540	0.028	0.017	0.031

	(0.001)	(0.523)	(0.028)	(0.022)	(0.038)
Constante	0.679**	152.842	8.044	3.840	12.107
	(0.289)	(100.767)	(5.304)	(3.895)	(8.675)
Observaciones	1,249	1,249	1,249	1,249	1,249
R-cuadrado	0.084	0.157	0.157	0.150	0.136

---

Errores estándar robustos entre paréntesis.

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