



TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN

¿Cómo afecta al
rendimiento
del alumnado?

Lucía Gorjón
Ainhoa Osés
Sara de la Rica

2020

iseak **COTEÇ**
FUNDACIÓN
COTEÇ
PARA LA INNOVACIÓN

TECNOLOGÍA EN LA EDUCACIÓN

¿Cómo afecta al
rendimiento
del alumnado?

Lucía Gorjón
Ainhoa Osés
Sara de la Rica

2020

iseak

COTEQ
FUNDACIÓN
COTEQ
PARA LA INNOVACIÓN

Créditos

Concepto creativo:
Studio Banana

Dirección de arte y diseño:
Studio Banana
www.studiobanana.com

Esta obra tiene una licencia Creative Commons License. Se permite la reproducción total o parcial, la distribución, la comunicación pública de la obra y la creación de obras derivadas, siempre que no sea con fines comerciales, y siempre que se reconozca la autoría de la obra original.



Resumen

¿Cómo afecta el uso de las tecnologías en las aulas a las competencias del alumnado adolescente? Utilizando los datos de PISA 2018, este estudio proporciona un enfoque innovador para evaluar la relación entre el uso de la tecnología y las competencias académicas. Estudios previos se limitan a explorar si el uso de las tecnologías afecta de manera positiva o negativa al rendimiento del alumnado. Este estudio, en cambio, explora la posibilidad de que esta relación no sea lineal. Es decir, se permite analizar si los usos más intensivos de la tecnología afectan de manera diferente a usos moderados de la tecnología. Para ello, se divide al alumnado según la frecuencia de uso reportada: muy baja, baja, media, intensiva y muy intensiva. Los resultados evidencian que un uso bajo, medio y, en ocasiones, intensivo favorece el rendimiento matemático en comparación con un uso muy bajo. En cambio, un uso muy intensivo conlleva penalizaciones en todos los países y regiones españolas analizadas. En España, en términos de rendimiento matemático, el alumnado que hace un uso muy intensivo se situaría medio curso por debajo de quienes usan las tecnologías con muy baja frecuencia. Esta penalización es, por lo general, aún más negativa para el alumnado de menor nivel socio-económico y para el alumnado femenino, si bien el colectivo femenino es menos numeroso en la categoría de usuarios muy intensivos. El estudio destaca que es el propio sobre-uso (por encima de 1-2 veces por semana) de los dispositivos digitales lo que desfavorece el desempeño del usuario muy intensivo, y no las características propias del alumnado que hace este uso muy intensivo. Por último, se encuentra que la política educativa y los recursos digitales de los centros escolares han propiciado mejoras tímidas en el rendimiento del alumnado, pero quizá no de la magnitud que cabría esperar. En efecto, se encuentra que, incluso en los centros donde estas políticas se implementan, el usuario muy intensivo de la tecnología en el centro educativo sigue teniendo un desempeño menor en matemáticas en comparación con el usuario de muy baja frecuencia.

Agradecimientos

Este informe forma parte de la colaboración con la Fundación COTEC para la innovación a través del Programa de Innovación Abierta (PIA). Las autoras quieren agradecer a Ainara Zubillaga, Manuel Area, Ainhoa Vega-Bayo y Lucas Gortázar por sus excelentes comentarios y aportaciones que han contribuido a enriquecer los resultados y conclusiones de este informe.

01.
INTRODUCCIÓN

09

02.
LITERATURA

15

03.
BASE DE DATOS PISA
— Descripción de la base de datos
— El cuestionario TIC en PISA

21

04.
ANÁLISIS DESCRIPTIVO
— Análisis general de las variables
— Perfilado de los usuarios TIC en base a nuevos índices

31

71

93

105

131

05.
RESULTADOS
— Metodología
— Internacional: países OCDE
— Nacional: Comunidades Autónomas

06.
ANÁLISIS DE CAUSALIDAD

07.
LAS POLÍTICAS Y RECURSOS DEL CENTRO
ESCOLAR SOBRE USO DE DISPOSITIVOS
DIGITALES
— Análisis descriptivo
— Análisis empírico

08.
CONCLUSIONES
— Resultados principales
— Limitaciones
— Implicaciones de los resultados para
la política pública

BIBLIOGRAFÍA
APÉNDICES



01

INTRODUCCIÓN

Este estudio parte de los microdatos de PISA 2018, una evaluación trienal liderada por la OCDE donde se evalúan las competencias matemáticas, científicas y lectoras del alumnado de 15 años.

La digitalización de las aulas ha sido una apuesta firme para la modernización del sistema educativo, así como la reducción de la “brecha digital” y la adquisición de habilidades digitales del alumnado. Estas competencias juegan un papel fundamental en la actualidad, no sólo en el ámbito laboral, sino también en términos de participación ciudadana (como en el acceso a la información). En las últimas décadas, el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se ha visto incrementado a nivel global y en las aulas en particular. Por ello, una de las cuestiones clave, ahora, radica en evaluar hasta qué punto el uso de las TIC —más que el propio acceso a las mismas— impacta en las competencias del alumnado.

El presente estudio trata de dar respuesta a esta cuestión, incorporando un enfoque innovador a la literatura previa. En primer lugar, se parte de la premisa de que un aumento en la frecuencia de uso de la tecnología podría tener un impacto diferente en el rendimiento del alumnado dependiendo del grado de uso que se realice. Es decir, podría suceder que un uso extremo tenga efectos negativos, pero que un uso medio sea más beneficioso que uno nulo, como sugiere la OCDE (2015). Esto contrasta con la metodología de la mayoría de estudios previos, donde no se contemplan estas posibles relaciones no lineales.

En segundo lugar, se ofrece un análisis granular para identificar posibles impactos desiguales por colectivos (género y nivel socio-económico) y zonas geográficas (países de la OCDE y regiones españolas). En tercer lugar, se aplica un enfoque innovador para identificar si los resultados en PISA vienen determinados por el uso desigual de las TIC o si, por el contrario, son las características del alumnado que las usa las que determinan el resultado. Por primera vez en este contexto se aplica la técnica de *Inverse Probability Weighting* para poder dar respuesta a esta cuestión. Por último, se analiza si las políticas y recursos de los centros educativos centradas en el uso de dispositivos digitales tienen un impacto en el rendimiento académico del alumnado.

Este estudio parte de los microdatos de PISA 2018, una evaluación trienal liderada por la OCDE donde se evalúan las competencias matemáticas, científicas y lectoras del alumnado de 15 años. La base de datos proporciona información detallada sobre el perfil socio-demográfico del alumnado, entre otros aspectos. Asimismo, la OCDE, consciente de la necesidad de conocimiento sobre el alcance y

disparidades en competencias digitales, incluye un cuestionario TIC con preguntas sobre el uso de dispositivos digitales desde su ola inicial en el año 2000. Por lo tanto, toda esta información permite identificar diferentes perfiles de usuarios de dispositivos digitales y relacionarlos con su rendimiento. En particular, este estudio se centra principalmente en identificar el impacto del uso de las TIC —por parte de los adolescentes participantes en PISA— en la puntuación obtenida en matemáticas.

Utilizando la base de datos de PISA, diversos estudios han tratado de dar respuesta a esta cuestión, cuantificando el impacto que el uso de dispositivos podría tener en el desempeño académico de los estudiantes. No obstante, no existe evidencia unánime sobre la dirección del impacto, si bien los estudios encuentran con mayor frecuencia una asociación negativa en el uso de las TIC en las aulas y el rendimiento del alumnado. En efecto, la OCDE (2015) resalta que el grado de integración de las TIC en las aulas es, todavía, limitado. Esto sugiere que no es únicamente la cantidad de dispositivos digitales lo que beneficia el desempeño del alumnado, sino más bien la calidad en la que éstos se integren en las aulas.

El resto del documento se organiza de la siguiente manera: la [Sección 2](#) resume la literatura relacionada con el impacto de las TIC en el desempeño académico, tanto en el marco de PISA como para otro tipo de estudios; la [Sección 3](#) describe la base de datos PISA; la [Sección 4](#) muestra un análisis descriptivo de las variables de interés; la [Sección 5](#) detalla la metodología de estimación y los principales resultados del modelo; la [Sección 6](#) ofrece un análisis de causalidad; la [Sección 7](#) ofrece un análisis del impacto de las políticas educativas de los centros escolares (en materia de las TIC) en el rendimiento matemático del alumnado; y la [Sección 8](#) analiza las principales conclusiones y limitaciones del análisis y finaliza con una propuesta de recomendaciones de política pública.

Esto sugiere que no es únicamente la cantidad de dispositivos digitales lo que beneficia el desempeño del alumnado, sino más bien la calidad en la que éstos se integren en las aulas.

«UNA DE LAS CUESTIONES CLAVE, AHORA, RADICA EN EVALUAR HASTA QUÉ PUNTO EL USO DE LAS TIC —MÁS QUE EL PROPIO ACCESO A LAS MISMAS— IMPACTA EN LAS COMPETENCIAS DEL ALUMNADO»



02

LITERATURA

A continuación, se presenta literatura relevante sobre el uso de la tecnología utilizando datos de PISA, así como otros estudios basados en experimentos naturales o basados en evaluaciones comparables a PISA, como TIMSS (donde se evalúan de habilidades matemáticas y científicas para el alumnado de entre 10 y 14 años) o PIRLS (cuyo enfoque se centra en las capacidades lectoras del alumnado de 10 años).

En las siete ediciones del informe PISA, la inclusión del cuestionario relativo al uso de la tecnología ha posibilitado, desde sus inicios, la evaluación del impacto de diferentes variables tecnológicas en los resultados académicos. La evidencia es mixta, especialmente atendiendo al tipo de variable TIC que se considere en el estudio. En los casos en los que la variable TIC recoge la *frecuencia* de uso, la mayoría de estas evaluaciones apuntan a una correlación negativa con el desempeño académico del alumnado (OCDE, 2015). Otros estudios se centran en aspectos como el acceso o la *disponibilidad* de recursos TIC, sin considerar la frecuencia de uso, para evaluar su impacto sobre el rendimiento del alumnado.

En lo que respecta a la frecuencia de uso de las TIC, el cuestionario permite distinguir entre el uso educativo en casa y en el colegio, así como el uso para ocio. Comenzando por el uso educativo en la escuela, Hu et al. (2018) señalan que un mayor uso tiene un impacto negativo en el rendimiento académico de entre 10 y 13 puntos en las tres pruebas, de media, en los 44 países analizados con datos de PISA 2015. Por contexto, la OCDE estima que **una diferencia de 40 puntos equivale a un curso académico completo**.

De forma similar, Zhang et al. (2016) utilizan datos de diferentes olas de PISA (de 2000 a 2012) para explorar el impacto del uso de las TIC en las competencias lectoras, matemáticas y científicas. El estudio sugiere que un aumento de la frecuencia de uso de las TIC en la escuela tiene un impacto negativo, de la escala de 9 puntos, tanto en matemáticas como en ciencias. Basándose en la ola de PISA 2012, Petko et al. (2017) también encuentran una asociación negativa entre el uso educativo de las TIC en el aula y los resultados de PISA. Skryabin et al. (2015) plantean si esta cuestión difiere por curso, usando datos de TIMSS 2011 y PIRLS 2011 (primaria, grado 4) y PISA 2012

Una diferencia de 40 puntos equivale a un curso académico completo



(secundaria, grado 8). En cuanto al uso de las TIC en las aulas, encuentran un impacto negativo para los alumnos de secundaria (de entre 13 y 15 puntos para las tres áreas de PISA), pero positivo para los de primaria (cuya magnitud se encuentra entre los 5 y 7 puntos dependiendo del área).

Otro aspecto de especial atención en la literatura se refiere al impacto de la frecuencia de uso de las TIC con fines educativos fuera de la escuela. Hu et al. (2018), en su análisis para los 44 países participantes en el cuestionario TIC en PISA 2015, muestran una relación negativa entre el uso de las TIC en casa para fines educativos y los resultados en las pruebas lectoras y científicas de alrededor de 5 puntos. De modo muy similar, Zhang et al. (2016) muestran que un aumento del uso de las TIC en la escuela puede tener un impacto negativo de entre 4 y 5 puntos en matemáticas y ciencias, utilizando diferentes olas de PISA¹. Por

1- Estos impactos estimados hacen referencia a la ola de 2009. El estudio también muestra estimaciones para la ola de 2010, pero éstos son cercanos a cero y no son significativos en ninguna de las dos áreas de evaluación.

el contrario, Petko et al. (2017) encuentran una relación positiva entre el uso educativo de TIC en casa y el desempeño académico del alumnado de PISA 2012. Estos resultados se muestran en la línea de Skryabin et al. (2015), quienes encuentran un impacto positivo cercano a 6-7 puntos en el alumnado de secundaria, y un impacto de 4-5 puntos en el alumnado de primaria.

Parte de la literatura también se ha concentrado en el estudio del uso de las TIC con finalidades de ocio. En el caso de Hu et al. (2018), se halla una relación positiva, pero débil en magnitud (cerca de 3), entre el uso de las TIC para ocio y las capacidades lectoras y científicas. Estos resultados están en línea con Skryabin et al. (2015), que estiman un impacto positivo del uso educativo y de ocio en casa sobre las tres principales áreas de evaluación de PISA. No obstante, estos resultados contrastan con el análisis de Petko et al. (2017), quienes encuentran un impacto negativo en el uso de las TIC para ocio.

Por lo tanto, los diferentes análisis internacionales que utilizan la frecuencia de uso de las TIC como principal objeto de estudio apuntan, en general, a una relación negativa entre uso de las TIC en el colegio y los resultados de las evaluaciones. No obstante, el impacto es mixto en el caso del uso de TIC fuera del colegio.

Si se atiende a una perspectiva nacional, Gumus et al. (2011) sugieren que el uso de ordenadores con fines educativos en Turquía tiene un impacto negativo en las capacidades lectoras del alumnado, mientras que el uso para ocio impacta de manera positiva en las mismas. Para Italia, Ferraro (2018) estudia el impacto del uso de las TIC en los resultados de matemáticas del alumnado italiano con datos de PISA 2012. El estudio estima que utilizar al menos un dispositivo digital (ordenador de mesa, ordenador portátil o tablet) tiene un impacto positivo del orden de 16 puntos, de media, en la prueba matemática². En el contexto de España, Gómez-Fernández et al. (2018) encuentran un impacto negativo del uso de las TIC en el colegio y en casa —para fines educativos— sobre las tres áreas de evaluación, basándose en datos de PISA

2- Es importante destacar que el estudio no recoge la frecuencia de uso.

Mientras que un uso limitado de dispositivos en la escuela puede ser mejor que un uso nulo, su utilización por encima de la media de la OCDE podría conllevar resultados académicos significativamente peores

2015. En lo referente al colegio, los autores sugieren que la falta de preparación del profesorado en términos de competencias digitales puede explicar parte del resultado.

En términos más generales, la OCDE (2015) destaca que en los países donde la metodología matemática se centra en formular y resolver problemas reales, el alumnado tiende a reportar un mayor uso de ordenadores por parte de los profesores en las aulas. Según los alumnos, aquellos docentes que implementan prácticas de enseñanza más orientadas al estudiante (como el trabajo en equipo) también tienden a hacer un mayor uso de las herramientas digitales. No obstante, el impacto académico de estas iniciativas dependerá de la calidad de su implementación (OCDE, 2015).

La OCDE (2015) sugiere que el siguiente patrón podría darse en diferentes países: mientras que un uso limitado de ordenadores en la escuela puede ser mejor que un uso nulo, su utilización por encima de la media de la OCDE podría conllevar resultados académicos significativamente peores³. El presente estudio parte de esta premisa, a diferencia de la mayoría de la literatura en este contexto (una excepción reciente es el estudio de Gubbels et al. (2020), centrado en el caso de Holanda, donde se confirma esta hipótesis). El informe (OCDE, 2015) también concluye que la tecnología puede ayudar a mejorar la enseñanza siempre que ésta esté asentada sobre una base sólida; no obstante, la tecnología no puede sustituir a métodos de enseñanza que carezcan de una sólida fundamentación.

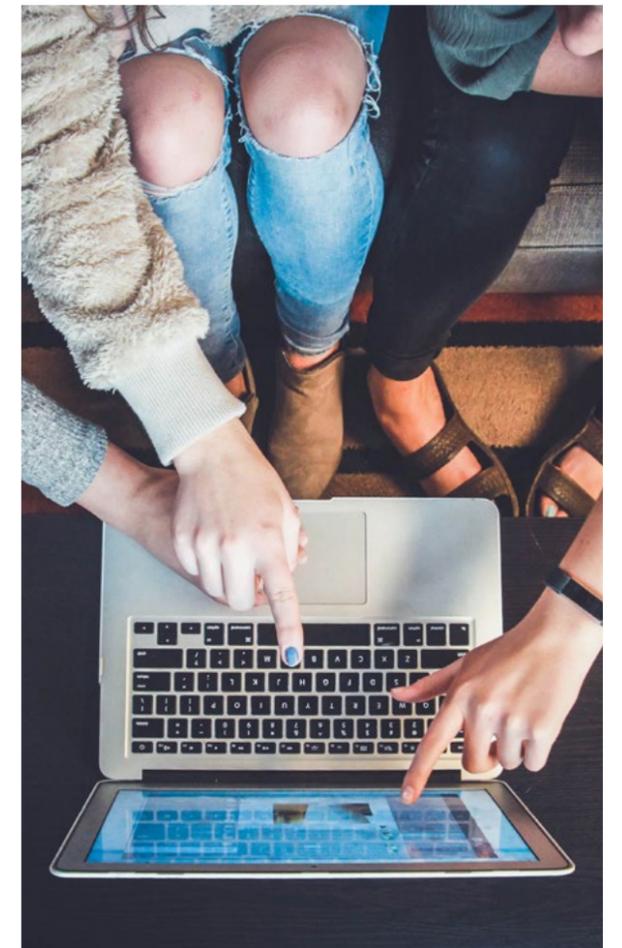
Más allá de PISA, diversos estudios tratan de captar la relación entre uso de tecnologías y resultados académicos mediante “experimentos naturales”. En ellos, se comparan dos grupos de similares características: el grupo de control o referencia, y el grupo de tratamiento, al cual se le asignan recursos TIC específicos para estimar

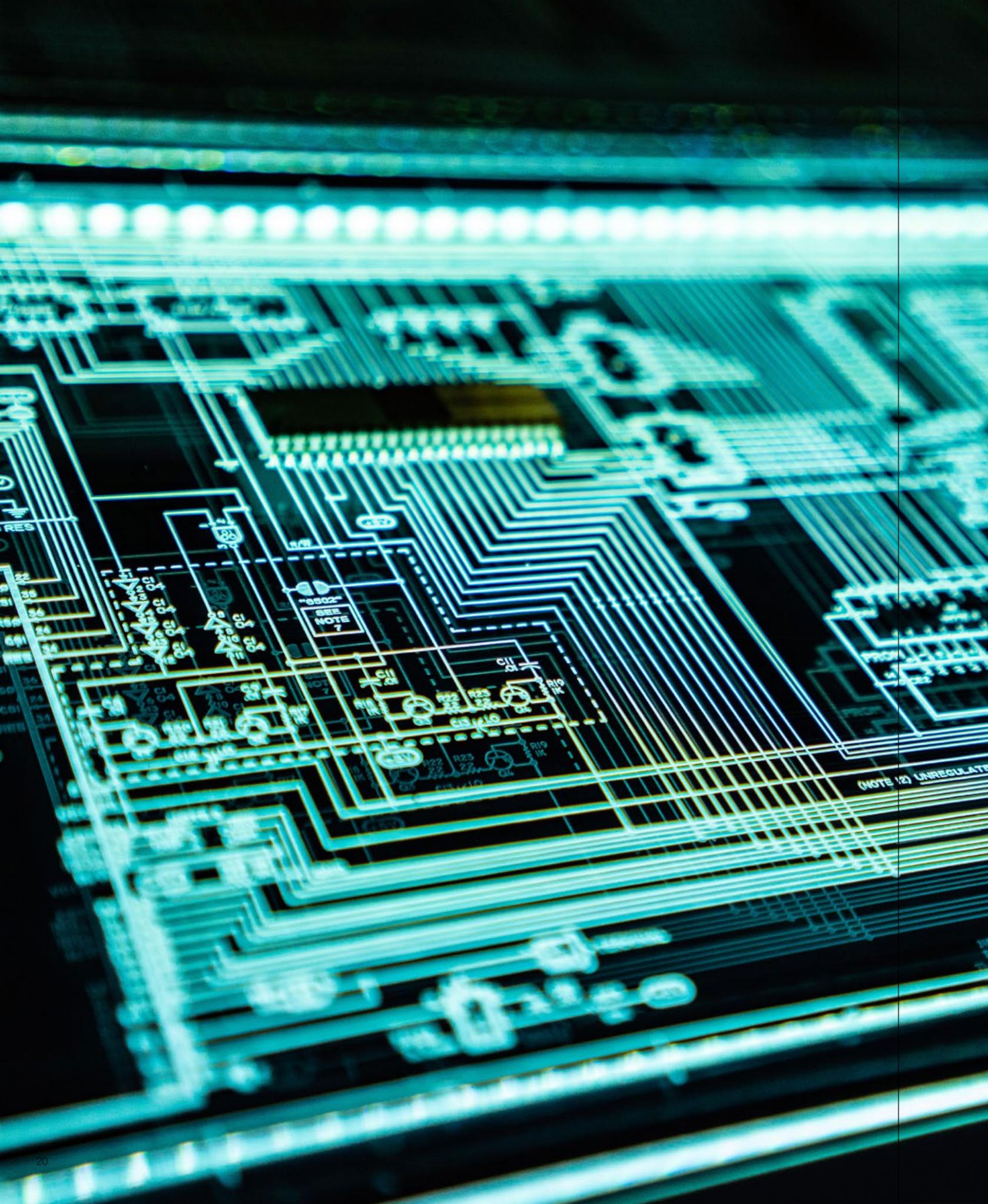
3- Únicamente en ciertos contextos se puede concluir que el uso de las TIC conlleva mejores resultados; por ejemplo, cuando el software y la conexión a internet ayudan a incrementar el tiempo de estudio y la práctica. Una posible interpretación de estos resultados es que al profesorado le lleva tiempo y esfuerzo aprender a utilizar la tecnología en la educación y, a su vez, mantener el ritmo de enseñanza (OCDE, 2015).

su impacto en el ámbito educativo. La mayoría de estudios encuentran que el uso de ordenadores en las escuelas “tratadas” aumenta, pero esto no se traduce en mejores resultados (OCDE, 2015). De hecho, estudios realizados en Israel (Angrist et al., 2012), Holanda (Leuven et al., 2007), California (Goolsbee et al., 2006) y Perú (Cristia et al., 2014) coinciden en el limitado, y a veces negativo, impacto en indicadores tradicionales de desempeño (como notas en exámenes nacionales o la incidencia del abandono escolar).

Otros estudios en el ámbito experimental se han enfocado en evaluar el impacto de usos específicos de las TIC en los resultados académicos. Por ejemplo, las evaluaciones experimentales del uso de ordenadores con fines instructivos (como software educativo) tienden a reportar, con mayor frecuencia, impactos positivos. Hattie (2013), en su meta-análisis donde revisa 81 estudios realizados para las últimas tres décadas, encuentra que el efecto es parecido a otras iniciativas de enseñanza que están bien fundamentadas. Es decir, si el uso de ordenadores reemplaza otros métodos que son igual de efectivos, el efecto neto será cercano a cero. Asimismo, Hattie et al. (2013) encuentran efectos más fuertes cuando los ordenadores se usan de manera complementaria a los métodos tradicionales de enseñanza, en vez de ser implementados como alternativa. Es decir, el impacto positivo se da cuando el uso de los ordenadores (1) genera mayor tiempo de estudio y práctica, (2) permite que los estudiantes tomen el control de la situación de aprendizaje (por ejemplo, individualizando el ritmo de introducción de nuevo material), y (3) impulsa un aprendizaje colaborativo.

En resumen, a pesar de que un gran número de estudios han tratado de dar respuesta al impacto del uso de la tecnología en las competencias del alumnado, la evidencia sobre la dirección del impacto es mixta. En general, este patrón inconcluso se da especialmente en los estudios que analizan el impacto del uso educativo de la tecnología en el ámbito del hogar. En cambio, cuando se analiza el uso educativo de las TIC en el contexto de las aulas, los estudios encuentran con mayor frecuencia una asociación negativa entre este tipo de uso de las TIC y el rendimiento académico del alumnado.



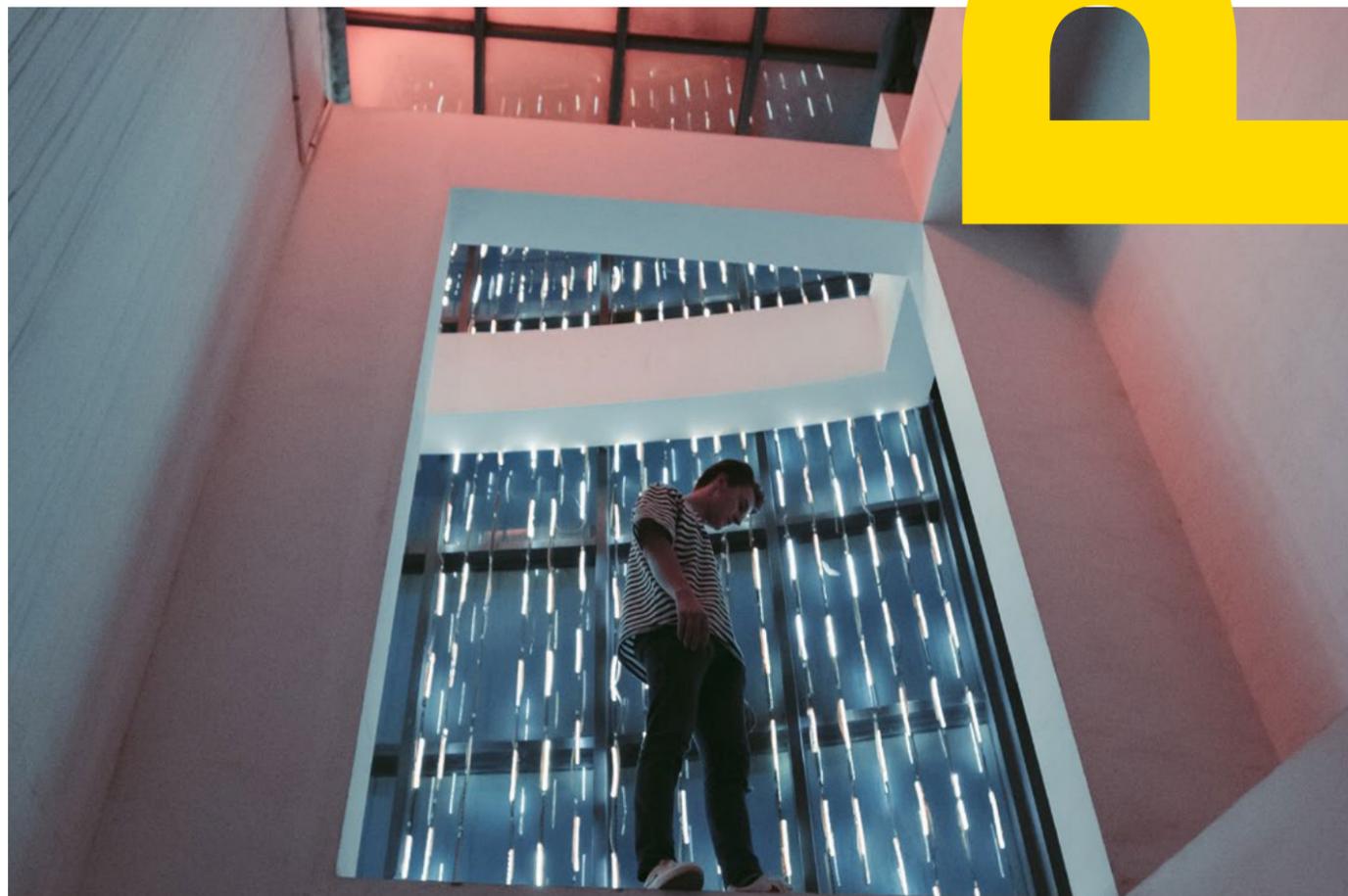


03

BASE DE DATOS PISA

- 23 — Descripción de la base de datos
- 26 — El cuestionario TIC en PISA

En esta sección, se presenta la base de datos PISA, las diferentes variables de particular interés en el presente análisis, su unidad de medida, la metodología en la que se basa el muestreo del alumnado elegible para participar en PISA, así como otras características relevantes de la base de datos. Por último, se ofrece una panorámica del cuestionario TIC de PISA 2018, que será de especial interés en este estudio.



Descripción de la base de datos

Para este estudio, se utilizan los microdatos de PISA 2018. Este programa, liderado por la OCDE, tiene como principal objetivo medir las competencias en matemáticas, ciencias y lectura del alumnado de 15 años^{4,5}. Esta prueba está basada en la evaluación de competencias, por lo que no solo mide los conocimientos de los alumnos, sino que examina su capacidad de aplicarlos a las competencias objeto de análisis y a resolver problemas concretos que pueden plantearse en la vida real.

La selección del alumnado representativo se divide en dos partes. La primera se centra en realizar un muestreo de las escuelas en las que se encuentra el alumnado de 15 años. La probabilidad de selección de cada escuela es proporcional al número de estudiantes de 15 años que se encuentren⁶. En la segunda parte, se realiza, para cada escuela, una lista de los estudiantes de 15 años, de los cuales 42 son seleccionados con igual probabilidad⁷.

4- En concreto, la edad del alumnado elegible para PISA está entre los 15 años y 3 meses y los 16 años y 2 meses.

5- En PISA 2018, los resultados del test de capacidades lectoras para España no fueron publicados inicialmente (en diciembre de 2019) debido a anomalías en los patrones de respuesta. No obstante, tras identificar el principal motivo de estas anomalías, la OCDE tomó la decisión de publicar los resultados finalmente en julio de 2020 (OCDE, 2020).

6- En cada país, se seleccionan al menos 150 colegios. Asimismo, se seleccionan escuelas sustitutivas en caso de que la escuela seleccionada decida no participar en la evaluación.

7- El número de estudiantes seleccionados se puede desviar de los 42, pero en ningún caso puede ser inferior a 20.



En PISA 2018, un total de 600.000 alumnos de 79 países completaron la evaluación. Esto representa a alrededor de 32 millones de estudiantes de 15 años. De todos los países participantes, España es el país en el que más estudiantes participaron en términos absolutos, cerca de 36.000. Por otra parte, a cada estudiante participante en la prueba se le asignan 80 ponderaciones diferentes, también conocidas como “pesos replicados”. Éstos tratan de corregir potenciales problemas relacionados con la representatividad de los estudiantes participantes en la prueba, debido al complejo diseño de la encuesta⁸.

La puntuación de las principales áreas de conocimiento (matemáticas, ciencias y lectura) se centra alrededor de la media de la OCDE —500 puntos— y se establece una desviación estándar de 100 puntos. En términos de interpretación, esto implica que una puntuación por encima de los 500 puntos se sitúa por encima de la media de la OCDE. Asimismo, los resultados no toman un valor único: se presentan 10 puntuaciones diferentes para cada

8- Por ejemplo, en algunos casos, se sobre-representan ciertos sectores de la población de manera intencionada, para que éstos puedan ser analizados de manera separada. Por ejemplo, una población con una lengua de instrucción específica, o una región pequeña pero políticamente relevante.

estudiante y área, también conocidas como “valores plausibles”⁹. Estos valores son imputaciones que aplica la OCDE para abordar el hecho de que cada estudiante no responde a todas las preguntas de cada modalidad, sino a una parte de ellas, por motivos de restricción temporal.

Además de evaluar el rendimiento académico del alumnado, la base de datos de PISA incluye información detallada acerca de las características socio-demográficas del alumnado (como género, nivel socio-económico, si el estudiante es o no repetidor), del centro escolar (por ejemplo, si el centro es público o no), así como ciertas características del profesorado del centro. Estas características son reportadas tanto por el alumnado, la dirección del centro, o ciertos profesores del centro, según corresponda. No obstante, cabe destacar que el cuestionario dirigido al profesorado debe ser interpretado con precaución debido a que el profesorado encuestado no necesariamente imparte clase en el curso modal

9- Los valores plausibles son imputaciones múltiples generadas a partir de una distribución a posteriori utilizando la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) y un modelo de regresión con variables latentes creado a partir del cuestionario a estudiantes.

en el que se encuentre el alumnado de 15 años. En particular, el muestreo del profesorado se dirige a aquellos docentes que son elegibles para enseñar en el curso modal; es decir, aquéllos que en la actualidad lo hacen, aquéllos que lo hicieron en el pasado, o aquéllos que lo harán o puede que lo hagan en el futuro.

Por último, para sintetizar la información y facilitar la interpretación de diferentes variables, la OCDE genera una serie de “índices”, que se basan en la estandarización de las variables de interés. La mayoría de los índices se centran alrededor de una media OCDE de 0 y se establece una desviación estándar de 1. En este informe se incluyen diferentes índices creados por la OCDE; por ejemplo, el ESCS o índice socio-económico. Un valor ESCS por encima de 0 implica un nivel socio-económico superior a la media de la OCDE. En términos de interpretación en el análisis empírico, el coeficiente relacionado con el índice refleja el impacto estimado si se incrementara el valor del índice en una desviación estándar. En el caso del cuestionario relacionado con el acceso, uso y actitud hacia la tecnología, la OCDE construye diferentes índices que permiten la fácil comparación de las características TIC del alumnado entre los diferentes países.

Un total de 600.000 alumnos de 79 países completaron la evaluación. Esto representa a alrededor de 32 millones de estudiantes de 15 años

El cuestionario TIC en PISA

Como se anticipaba anteriormente, la base de datos de PISA incluye diversas cuestiones relacionadas con el uso de la tecnología en diferentes ámbitos. Estas preguntas se incluyen en diferentes cuestionarios de PISA, dirigidos no sólo al alumnado, sino también al profesorado y a la dirección del centro. No obstante, el cuestionario TIC, dirigido exclusivamente al alumnado, se enfoca íntegramente en cuestiones de acceso, uso y actitud hacia la tecnología por parte del alumnado.

Desde su primera introducción en 2000, el cuestionario TIC se ha ido adaptando en las diferentes olas de PISA, añadiendo preguntas nuevas y modificando aquellas que debieran adaptarse a los rápidos cambios de uso tecnológico que se han experimentado en estas tres últimas décadas. La participación en este cuestionario es opcional para los países. En el caso de PISA 2018, España —al igual que la gran mayoría de los países de la OCDE— participa en el cuestionario.

Para el presente estudio, las variables de especial interés se relacionan con la frecuencia de uso de las TIC para diferentes finalidades. La primera finalidad es la educativa, donde el cuestionario permite discernir entre el uso educativo de las TIC en la escuela o fuera de ella. Existen doce preguntas relativas al uso de las TIC con fines educativos fuera de la escuela, y diez relacionadas con el uso educativo en la escuela. En lo que respecta al uso fuera de la escuela, se incluyen preguntas como la frecuencia con la que el alumnado hace deberes en un dispositivo móvil, busca en internet para complementar las clases, o usa el correo

electrónico para comunicarse con alumnos y profesores, o para entregar deberes o trabajos de clase. Dentro del uso educativo en la escuela, se incluyen cuestiones como la frecuencia de uso de un ordenador en el centro para hacer los deberes, el uso de ordenadores del centro para hacer trabajos en grupo o comunicarse con otros alumnos, o navegar por Internet en relación con el trabajo de clase. La segunda finalidad de frecuencia de uso recogida en el cuestionario TIC es la del ocio, donde se incluyen preguntas como el uso de WhatsApp, las redes sociales o Youtube, además de cuestiones específicas sobre la frecuencia de uso de juegos online a nivel individual y a nivel colaborativo.

El [Apéndice 1](#) muestra las preguntas relacionadas con cada una de esta categorías. En particular, son cinco las posibles respuestas a cada pregunta y éstas varían de “nunca o casi nunca” —valor 1— a “todos los días” —valor 5—, por lo que un mayor valor indica un mayor uso de las TIC en ese ámbito.

Más allá del cuestionario TIC, el cuestionario dirigido a la directora o director del centro proporciona información detallada sobre la estrategia del uso de las TIC del colegio y los diferentes recursos con los que cuenta cada centro. Por ejemplo, ciertas cuestiones recogen la existencia de políticas específicas sobre el uso de las TIC del centro educativo, así como la capacidad del centro escolar para mejorar el aprendizaje y la enseñanza mediante el uso de dispositivos digitales. Este cuestionario se analizará de manera separada en la [Sección 7](#) del informe.

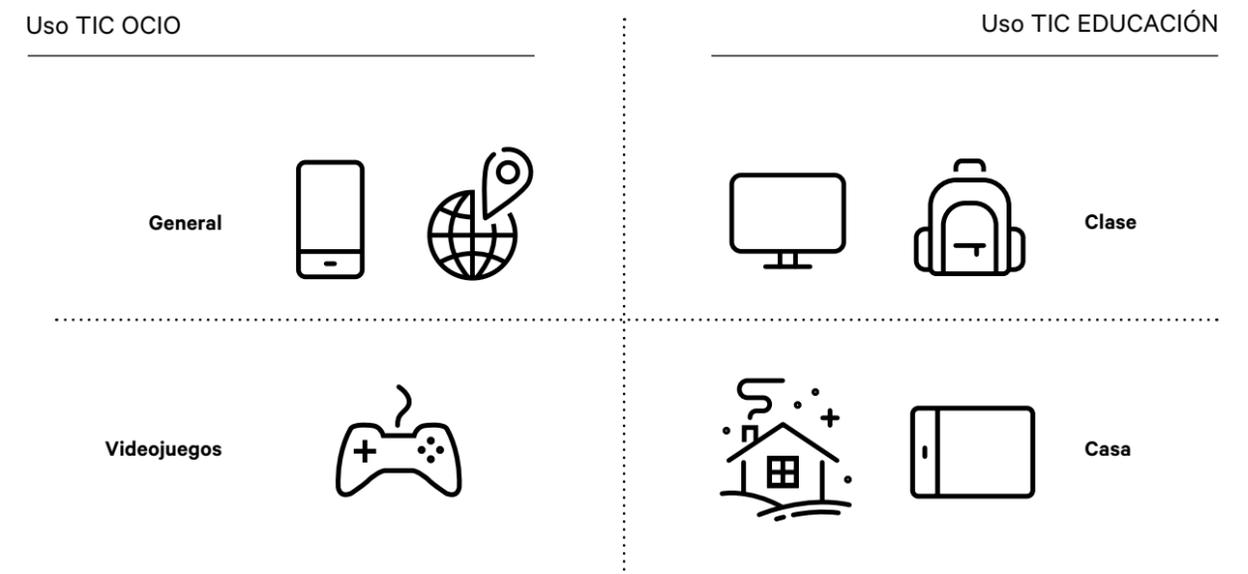
Índices TIC de la OCDE

En el contexto de la frecuencia de uso de las TIC por parte del alumnado, la OCDE proporciona tres índices diferentes para facilitar la comparación entre los países participantes en el cuestionario. Como se detallaba anteriormente, estos índices se centran en una media OCDE de cero y en una desviación estándar de uno. La metodología sobre la que se construyen estos índices es relativamente compleja, basada en la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI). Partiendo de estimaciones que sirven de proxy para reflejar dificultad de la pregunta, el grado de discriminación de la pregunta para diferentes colectivos, y de la variable latente estimada, se crea la probabilidad de dar una respuesta específica a la cuestión que se plantee (véase OCDE 2017 para mayor grado de detalle). Por lo tanto, si bien los índices construidos por la OCDE son de gran utilidad para la comparación entre países, su compleja construcción nos lleva a crear nuevos índices TIC que garanticen su fácil comprensión.

Índices TIC creados en el presente estudio

En este estudio, se crean nuevos índices TIC que recogen cuatro finalidades de uso de las TIC: el uso educativo en la escuela y fuera de ella, el uso para ocio en general, y el uso para videojuegos en particular, como se muestra en la Figura 1. Si bien la categoría de uso para videojuegos no se muestra de manera separada en los índices de la OCDE, en el presente análisis se realiza esta diferenciación debido a que estudios previos (véase Area et al., 2015, entre otros) encuentran que esta modalidad de uso puede tener un impacto significativo en el desarrollo de competencias del alumnado. Mientras que la parte empírica se enfocará especialmente en el uso educativo de las TIC en el colegio, debido a su incidencia directa en la política educativa, el análisis descriptivo mostrará estas cuatro modalidades.

FIGURA 1. Representación de los diferentes tipos de uso de las TIC



Los índices aquí creados parten de las mismas preguntas que considera la OCDE en sus índices, pero la metodología difiere, como se muestra a continuación. En primer lugar, se calcula la frecuencia media reportada para cada estudiante i y para cada tipo de finalidad del uso de las TIC consideradas en este análisis (TIC_i). En segundo lugar, se calcula la frecuencia media reportada para el país de análisis c (TIC_c), así como su desviación estándar $\sigma_{TIC,c}$. Con esta información, se genera, para cada finalidad de uso, un índice TIC^* para cada estudiante i . Este índice tendrá, por tanto, una media de cero para cada país, y una desviación estándar de uno:

$$(1) \quad TIC^*_i = \frac{TIC_i - \overline{TIC_c}}{\sigma_{TIC,c}}$$

Además de facilitar la comprensión, este nuevo índice ofrece una interpretación más sencilla para los análisis intra-país, donde un índice superior a cero indicará un uso por encima de la media del país, y viceversa. Esta comparación intra-país, —en vez de interpaís— tiene sentido, especialmente teniendo en cuenta que, en la comparativa entre países, existe una relación difusa entre el uso medio de las TIC y su calificación media en PISA, como se mostrará más adelante en la Sección 4. Los índices de la OCDE, por su parte, permiten que la comparación entre países sea más directa, ya que un índice por encima de 0 indicará un uso medio por encima del de la OCDE. No obstante, debido a que el análisis en este estudio se realizará individualmente para cada país, resulta apropiado utilizar un índice cuya media se relacione con la del propio país de análisis.

Por último, es necesario garantizar que los nuevos índices creados en este análisis son robustos a los índices de OCDE, que se usan como referencia a nivel internacional, especialmente debido a que ambos índices toman como base exactamente las mismas preguntas del cuestionario TIC. Para ello, se analiza la correlación entre ambos índices para cada tipo de finalidad de uso de las TIC. Como se observa en la Tabla 1, para los tres tipos de uso considerados por la OCDE, el índice de correlación entre los índices nuevos creados en este estudio y los de la OCDE es muy elevado, por encima de 0.90¹⁰.

10- El índice de ocio de la OCDE (“entuse”) incluye las cuestiones relativas al uso de las TIC para videojuegos, el cual será considerado separadamente en el presente análisis.

Se crean cinco tipos de usuario, que oscilan entre el usuario de muy baja frecuencia al usuario muy intensivo, definidos en base a los quintiles de los índices TIC creados en este análisis. Estos usuarios se crean con el fin de explorar más profundamente la posible relación no lineal entre uso de TIC y el rendimiento académico.

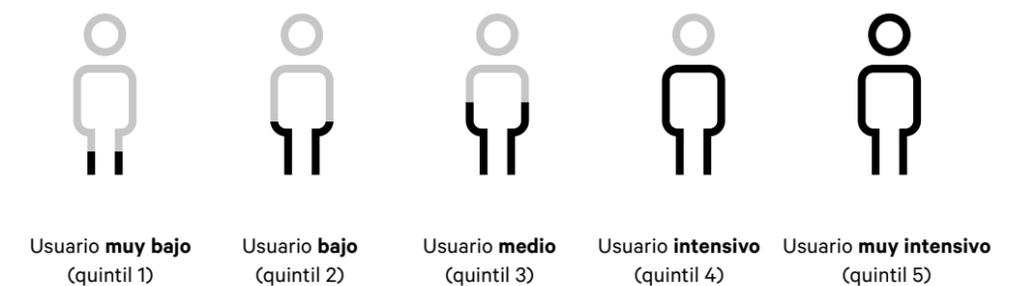
TABLA 1. **Matriz de correlación: variables TIC para España creadas en este estudio e índices TIC creados por la OCDE**

	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Educación casa	0,9406028	0,0012146	774,42	0,000	0,9382223	0,9429834
Educación colegio	0,9179013	0,0016118	569,47	0,000	0,9147421	0,9210605
Ocio	0,9021281	0,0021058	428,41	0,000	0,8980008	0,9062553

Partiendo de los nuevos índices TIC, se crean cinco tipos de usuario, que oscilan entre el usuario de muy baja frecuencia al usuario muy intensivo (Figura 2), definidos en base a los quintiles de los índices TIC creados en este análisis¹¹. Estos usuarios se crean con el fin de explorar más profundamente la posible relación no lineal entre uso de TIC y el rendimiento académico.

11- Los quintiles se definen en base al uso específico de cada país, a diferencia de los índices de la OCDE, en los que se establece una media OCDE de 0 y una desviación estándar de 1.

FIGURA 2. **Tipos de usuario TIC, de menor a mayor frecuencia de uso**



Partiendo de esta descripción de la base de datos, a continuación se muestran los resultados descriptivos para las diferentes variables de interés en el presente estudio.



04

ANÁLISIS DESCRIPTIVO

- 34 — Análisis general de las variables
- 46 — Perfilado de los usuarios TIC en base a nuevos índices
 - Análisis nacional e internacional
 - Análisis por Comunidades Autónomas

En esta sección, se ofrece un análisis descriptivo de las principales variables. El análisis se centra principalmente en España (así como sus regiones), estableciendo comparativas con los países de la OCDE y con Estonia y Finlandia en particular

La comparación con estos dos países se motiva por su elevada calificación en PISA 2018. En particular, Estonia es el país europeo con mejores calificaciones en las tres áreas principales de evaluación. Finlandia, por su parte, es el segundo país europeo con mayor calificación media en ciencias, y ha sido un país que tradicionalmente ha destacado en todas las áreas de evaluación en PISA. Asimismo, la política educativa en ambos países ha apostado de manera firme por la integración de las TIC en su sistema educativo, lo cual hace esta comparación aún más relevante en el presente estudio¹².

12- En particular, desde 2014, Estonia trabaja en la transformación digital. Esto incluye el esfuerzo en entrenar a profesores en el desarrollo profesional de la tecnología, la provisión de cursos de TIC al alumnado, y el uso de recursos digitales. En efecto, para 2020, el país estonio tiene como objetivo que todos los colegios sean capaces de proveer educación general usando únicamente material digital para la enseñanza (Krusten, 2019). De modo similar, Finlandia es uno de los países más avanzados en materia de tecnología educativa a todos los niveles del sistema educativo.

Análisis general de las variables

Para conocer las características del alumnado español en comparación con las del resto de jóvenes de la OCDE, en primer lugar, se muestra la comparativa de diferentes variables de interés (Tabla 2). En lo que respecta a las puntuaciones obtenidas por el alumnado, se observa que la media en matemáticas, ciencias y lectura en España está 8, 5 y 10 puntos por debajo de la media de la OCDE, respectivamente.

Atendiendo al resto de variables, el nivel socio-económico medio del alumnado es cuatro veces menor en España que en la media de la OCDE. Por otra parte, el alumnado español reporta niveles de bullying significativamente inferiores a la media de la OCDE. Alrededor de 6 de cada 10 estudiantes acuden a colegios públicos en España, mientras que la media de la OCDE se sitúa en cerca de 8 de cada 10, por lo que el uso de colegios privados o concertados es mayor en España que en el resto de países. La edad a la que se usa por primera vez la tecnología en España también es notablemente inferior y muy dispar respecto a la media de la OCDE: el 30% de los alumnos comienza de manera tardía a usar la tecnología, mientras que en la OCDE este porcentaje es muy superior, situándose cerca del 60%. Por último, un aspecto ampliamente mencionado en la literatura es el grado de repetición de curso del alumnado español. En base a PISA 2018, casi un 25% del alumnado es repetidor, frente a un 11% (de media) en la OCDE.

La media en matemáticas, ciencias y lectura en España está 8, 5 y 10 puntos por debajo de la media de la OCDE, respectivamente.

25%

Atendiendo al resto de variables, el nivel socio-económico medio del alumnado es cuatro veces menor en España que en la media de la OCDE. Por otra parte, el alumnado español reporta niveles de bullying significativamente inferiores a la media de la OCDE.

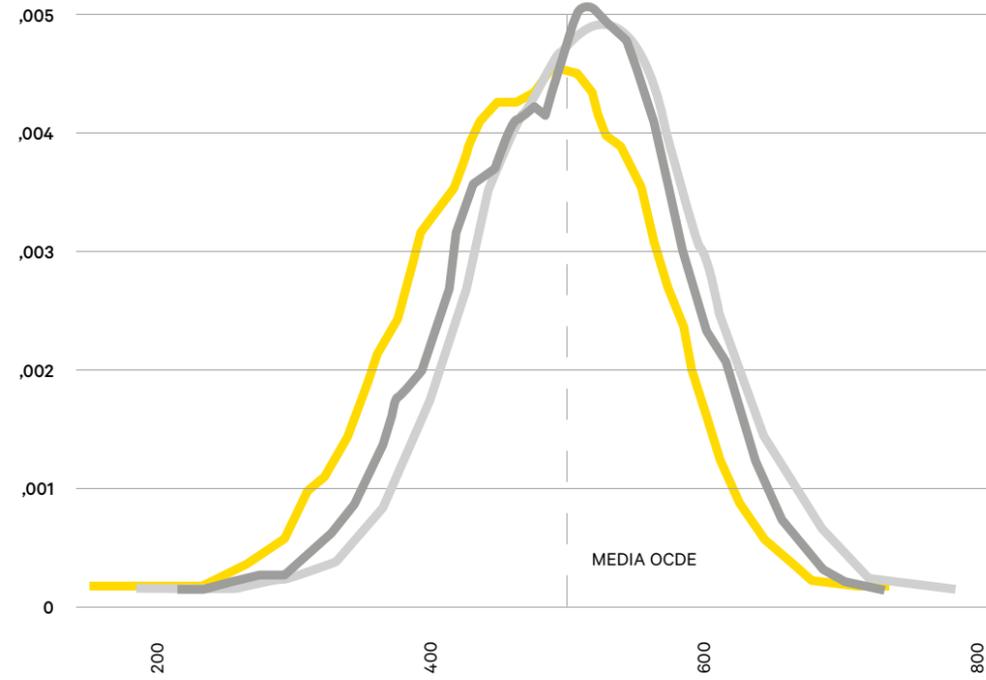
TABLA 2. Análisis descriptivo de las principales variables de análisis

	Indicador		Desviación estándar	
	España	OCDE	España	OCDE
NOTAS MEDIAS				
Matemáticas	481,39	489,29	88,40	90,55
Ciencias	483,25	488,66	89,49	93,54
Lectura	476,54	486,84	92,75	99,21
MEDIAS FACTORES SOCIO-DEMOGRÁFICOS Y DE CENTRO				
ESCS (índice socio-ec.)	-0,12	-0,03	1,04	0,93
Bullying sufrido (índice)	-0,21	0,00	0,91	0,17
Número estudiantes por escuela	725,54	778,55	431,26	458,62
Ratio ordenador-estudiante	0,80	0,83	0,80	0,72
% DEL TOTAL (VARIABLES "DUMMY")				
Mujer	49,96	49,83	0,50	0,50
Escuela pública	61,95	76,36	0,47	0,29
Repetidor/a	24,79	11,14	0,45	0,26
Inmigrante	10,03	11,13	0,31	0,26
Edad primer uso tecnología por encima de los 9 años	30,06	58,72	0,45	0,36

NOTA: Desviaciones estándar calculadas mediante pesos replicados.

FIGURA 3.

Distribución de los resultados en matemáticas, ciencias y lectura en España, Finlandia y Estonia (Densidad de Kernel)

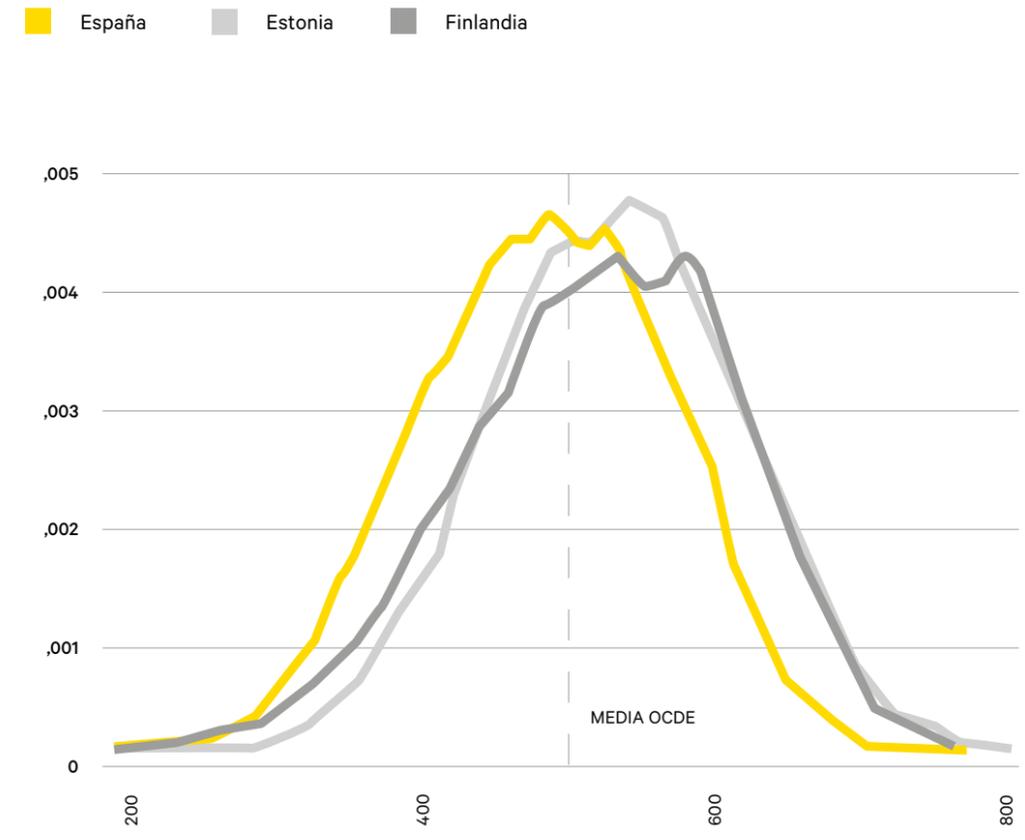


PANEL A: MATEMÁTICAS

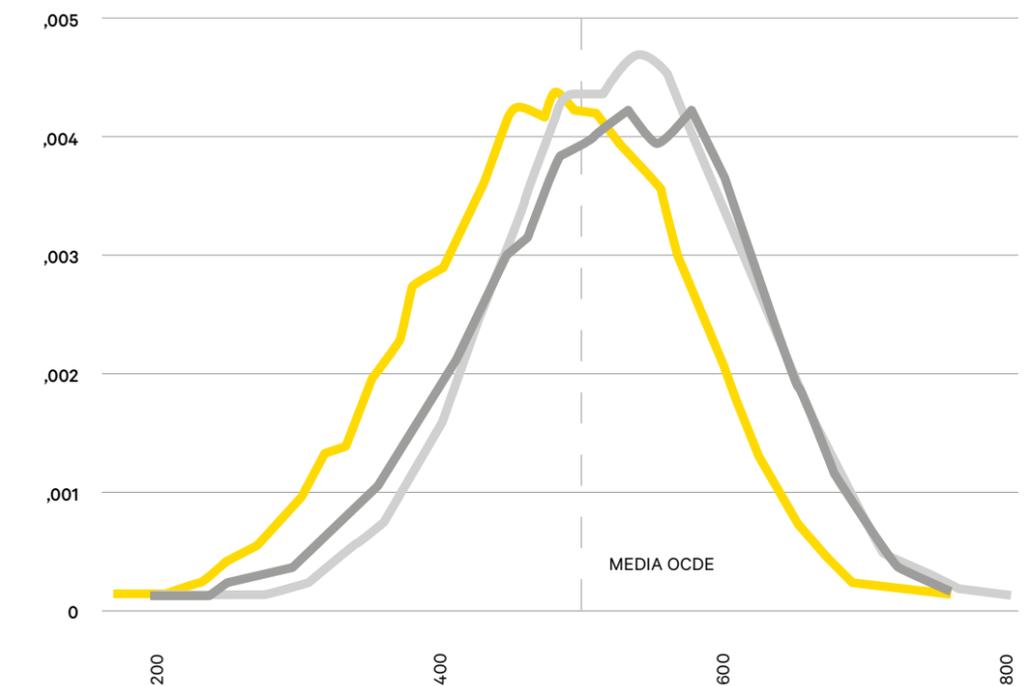
■ España ■ Estonia ■ Finlandia

Para conocer en mayor detalle las puntuaciones en matemáticas, ciencias y lectura del alumnado, la Figura 3 muestra su distribución para el alumnado de España, Estonia y Finlandia. En lo que respecta a los resultados en matemáticas, se observa que la distribución es muy dispar en España en comparación con Estonia y Finlandia, cuya distribución es similar, tanto en forma (dispersión de la distribución) como en posición (niveles de

puntuación). España, por su parte, muestra una distribución de mayor amplitud relativa, pero posicionada hacia la izquierda de los dos países y con un pico máximo en matemáticas notablemente inferior. En cuanto a ciencias y lectura, la forma de la distribución de España es similar a la de Finlandia. La diferencia, de nuevo, estriba en el posicionamiento de la curva, situada a la izquierda en el caso de España, y donde el pico máximo de España es significativamente menor que el de los otros dos países.



PANEL B: CIENCIAS



PANEL C: LECTURA



En comparación con la OCDE, España reporta un uso medio relativamente menor de las TIC en el ámbito educativo, tanto en la escuela como en casa; mayor en el uso para ocio; y similar en el uso de videojuegos.

A continuación, nos centramos en la variable fundamental de estudio: la frecuencia de uso de la tecnología. Como se mostraba anteriormente, el uso de las TIC en el presente estudio se desagrega en base a cuatro categorías de uso: educativo en el colegio, educativo fuera del colegio (“en casa”), para ocio general, y para videojuegos (el Apéndice 1 muestra las preguntas específicas para cada finalidad de uso). Como se detallaba en la Sección 3, existen cinco respuestas a cada pregunta, que varían de “nunca o casi nunca” (valor 1) a “todos los días” (valor 5).

La Tabla 3 muestra la frecuencia reportada, de media, en España y en la OCDE para cada tipo de uso. **En comparación con la OCDE, España reporta un uso medio relativamente menor de las TIC en el ámbito educativo, tanto en la escuela como en casa; mayor en el uso para ocio; y similar en el uso de videojuegos.** Excepto para ocio —donde el uso medio es de una o dos veces por semana— el resto de usos reportan una frecuencia media entre semanal y mensual. Cabe destacar que la naturaleza de ciertas preguntas implica que la frecuencia media para una categoría dada pueda disminuir, pues se establece el mismo peso para todas las preguntas¹³.

¹³– No obstante, esto se corrige con la creación de los índices, como se muestra más adelante, pues estos recogen la posición relativa de frecuencia de cada estudiante dentro de la población de análisis.

TABLA 3. **Frecuencia media de uso de las TIC para diferentes finalidades, España y OCDE**

	Media		Desviación estándar	
	España	OECD	España	OCDE
Educación casa	2,32	2,43	0,95	0,92
Educación colegio	1,92	2,11	0,88	0,91
Ocio	3,26	3,15	0,76	1,32
Videojuegos	2,50	2,55	1,30	1,32

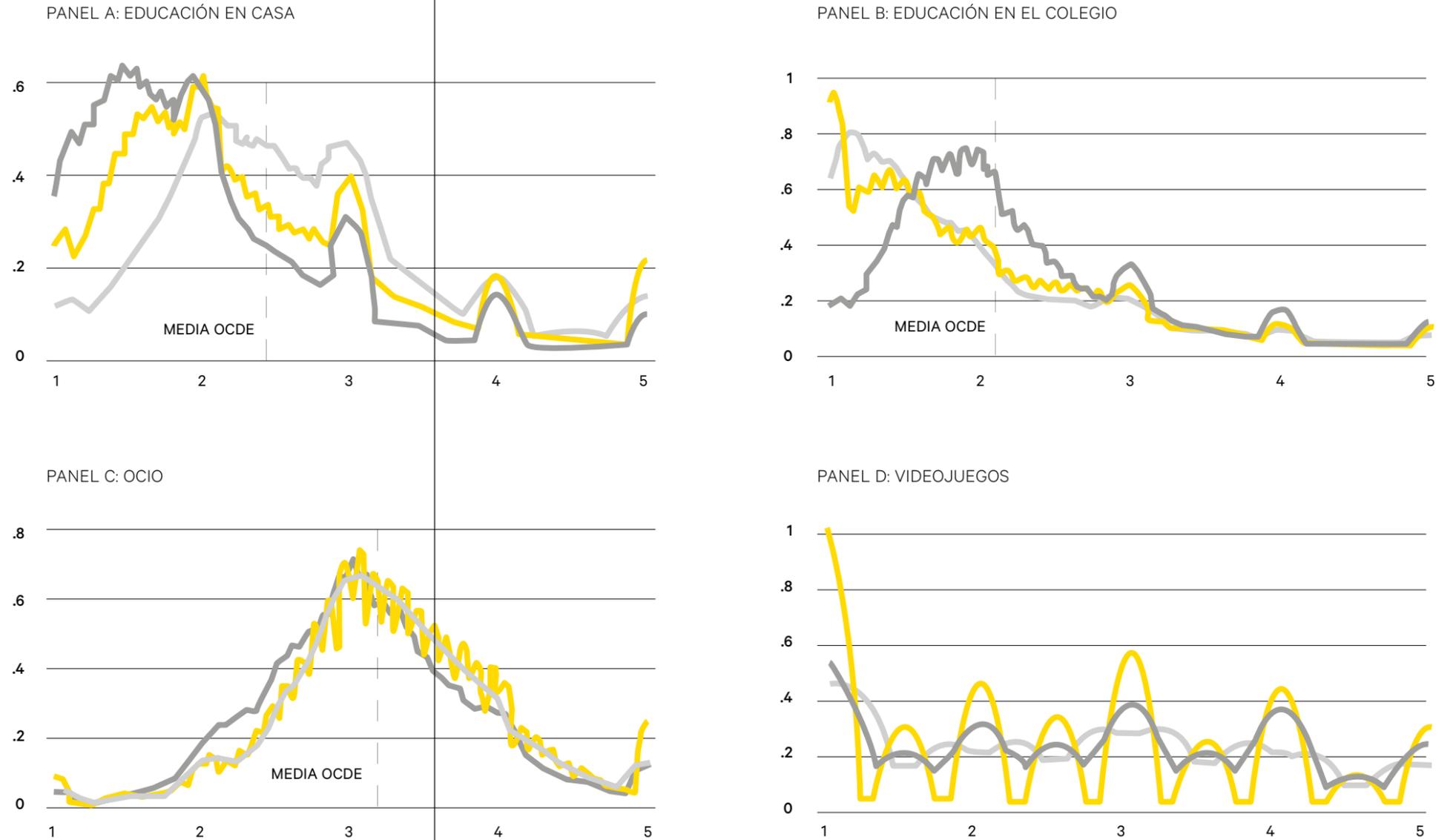
Respuestas posibles:
 1 = nunca o casi nunca; 2 = una o dos veces al mes;
 3 = una o dos veces a la semana; 4 = casi todos los días; 5 = todos los días

Más allá de la frecuencia media de uso en España y la OCDE, la siguiente Figura 4 muestra cómo esta frecuencia media se distribuye para el alumnado español, finés y estonio, para cada una de las categorías de uso consideradas. Se observa que, en lo que respecta al uso de las TIC en casa dirigido a fines educativos, una gran parte de la muestra de España se concentra en valores de frecuencia bajos en comparación con Estonia. En cambio, Finlandia es, de los tres, el país donde menor frecuencia de uso se reporta en el ámbito de educación en casa. No obstante, este patrón cambia sustancialmente



FIGURA 4.

Distribución de frecuencia de uso de TIC para diferentes finalidades



Respuestas posibles:
1 = nunca o casi nunca;
2 = una o dos veces al mes;
3 = una o dos veces a la semana;
4 = casi todos los días;
5 = todos los días

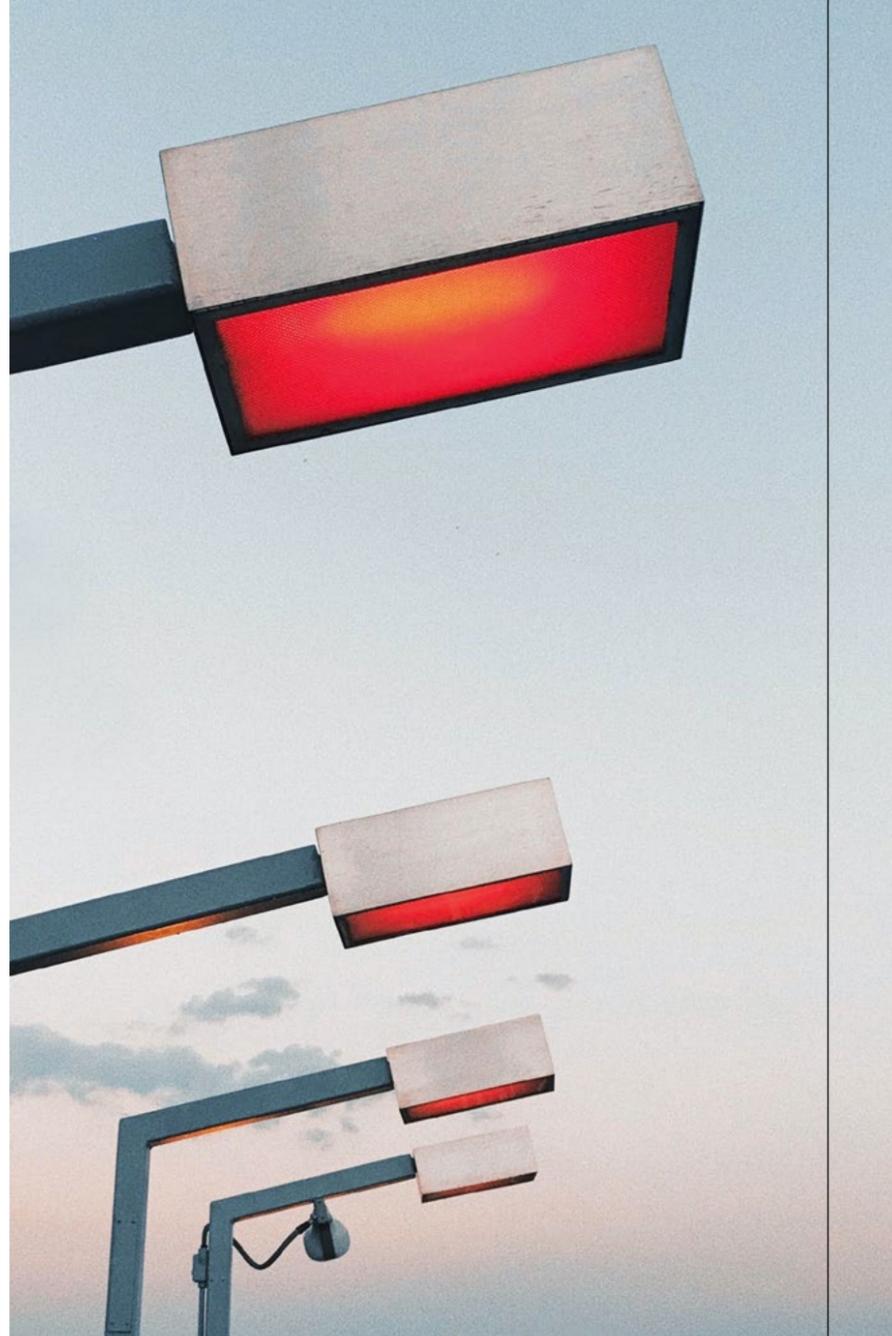
■ España
■ Estonia
■ Finlandia

cuando se analiza el uso educativo en el colegio: Finlandia reporta la mayor frecuencia de los tres países, con un porcentaje muy bajo de la muestra haciendo un uso nulo o casi nulo. Mientras, España y Estonia muestran patrones de uso educativo en el colegio muy similares. En cuanto al uso para ocio, España y Estonia registran, de nuevo, una distribución muy similar, con una curva posicionada por encima de la Finlandia en los valores más altos

de la frecuencia reportada por el alumnado¹⁴. Por otra parte, cabe destacar que la principal área de análisis en este informe se centra en las matemáticas, si bien a nivel descriptivo se muestran resultados para las diferentes áreas de evaluación de PISA (matemáticas, ciencias

¹⁴ Para un análisis de la distribución de frecuencia en base a los índices nuevos creados en este análisis, véase el Apéndice 2.

La principal área de análisis en este informe se centra en las matemáticas, si bien a nivel descriptivo se muestran resultados para las diferentes áreas de evaluación de PISA (matemáticas, ciencias y lectura)



y lectura). Esta elección viene motivada por dos razones. La primera es la relevancia de esta área en cualquier contexto personal y profesional, donde una creciente proporción de problemas y situaciones de la vida diaria requieren cierto nivel de comprensión matemática y razonamiento matemático para su resolución, como destaca la OCDE (2019a).

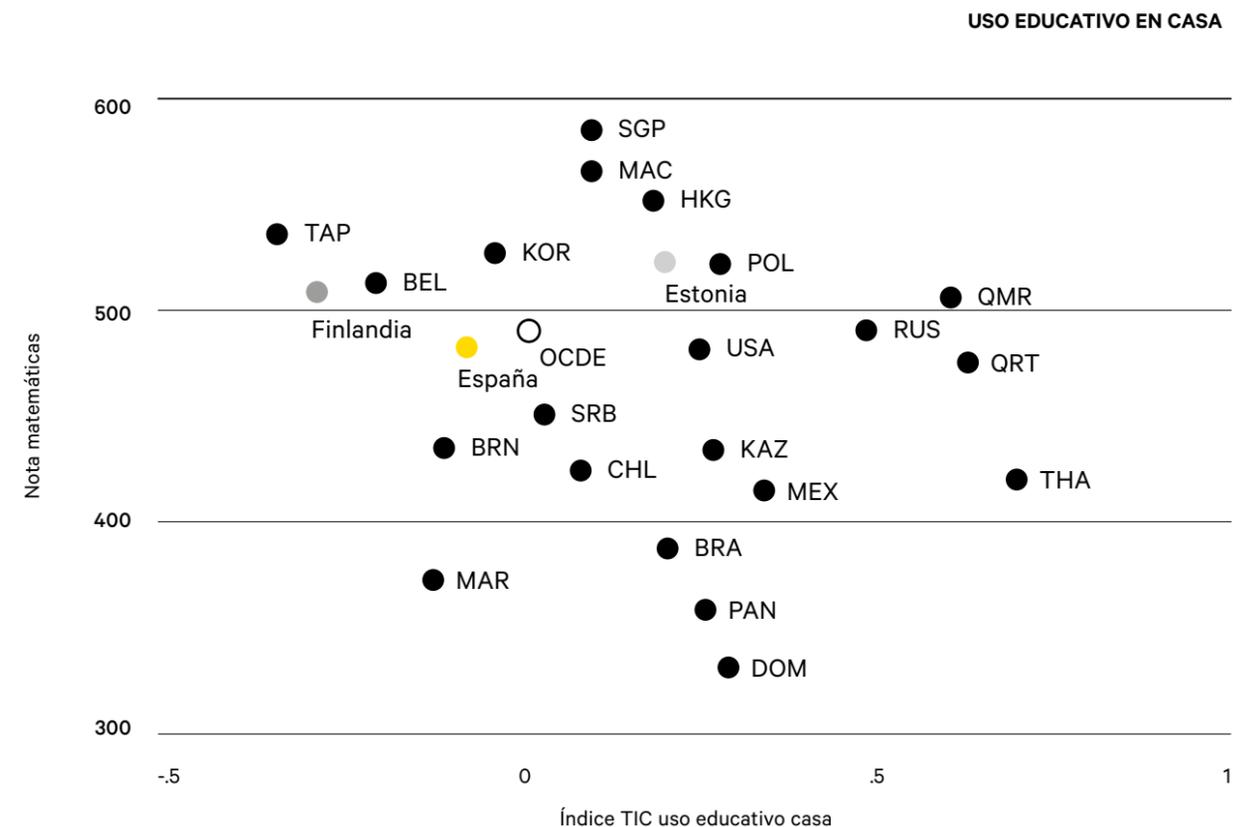
La segunda razón de esta elección se centra en la simplificación del análisis: por una parte, los resultados de la prueba lectora no proporcionan la suficiente fiabilidad para el caso de España por anomalías en las respuestas del alumnado español; por otra parte, la correlación entre las puntuaciones en matemáticas y ciencias es lo suficientemente alta como para tener que duplicar el análisis por completo, si bien el informe proporciona ejercicios de robustez para mostrar si las conclusiones para el área de matemáticas aplicarían, a su vez, para el área de ciencias.

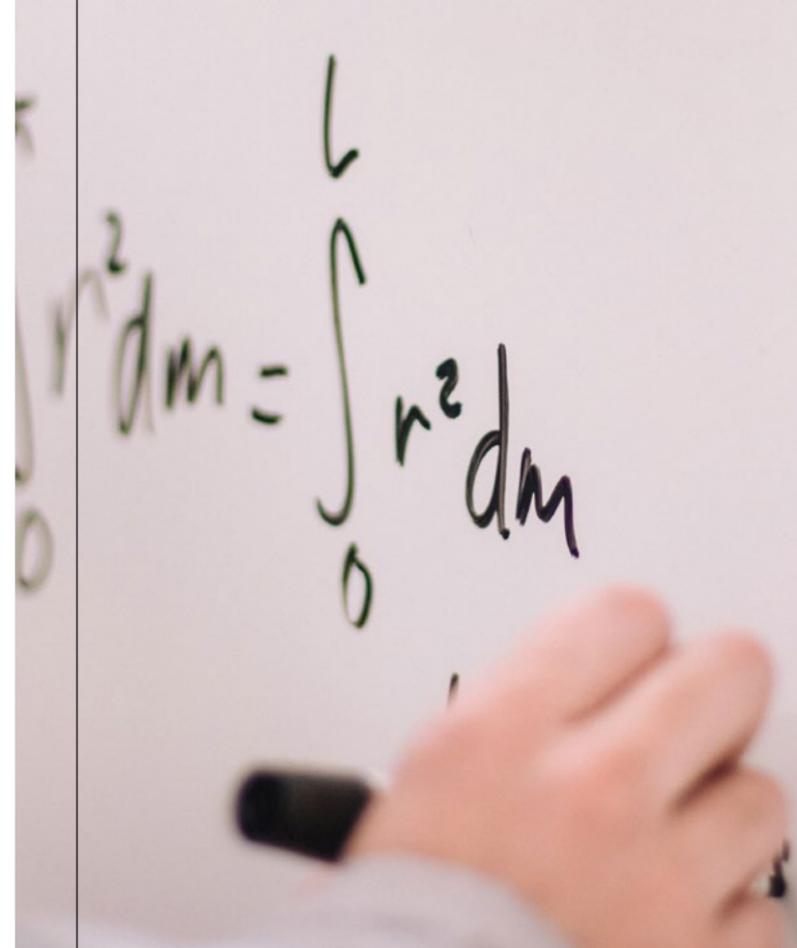
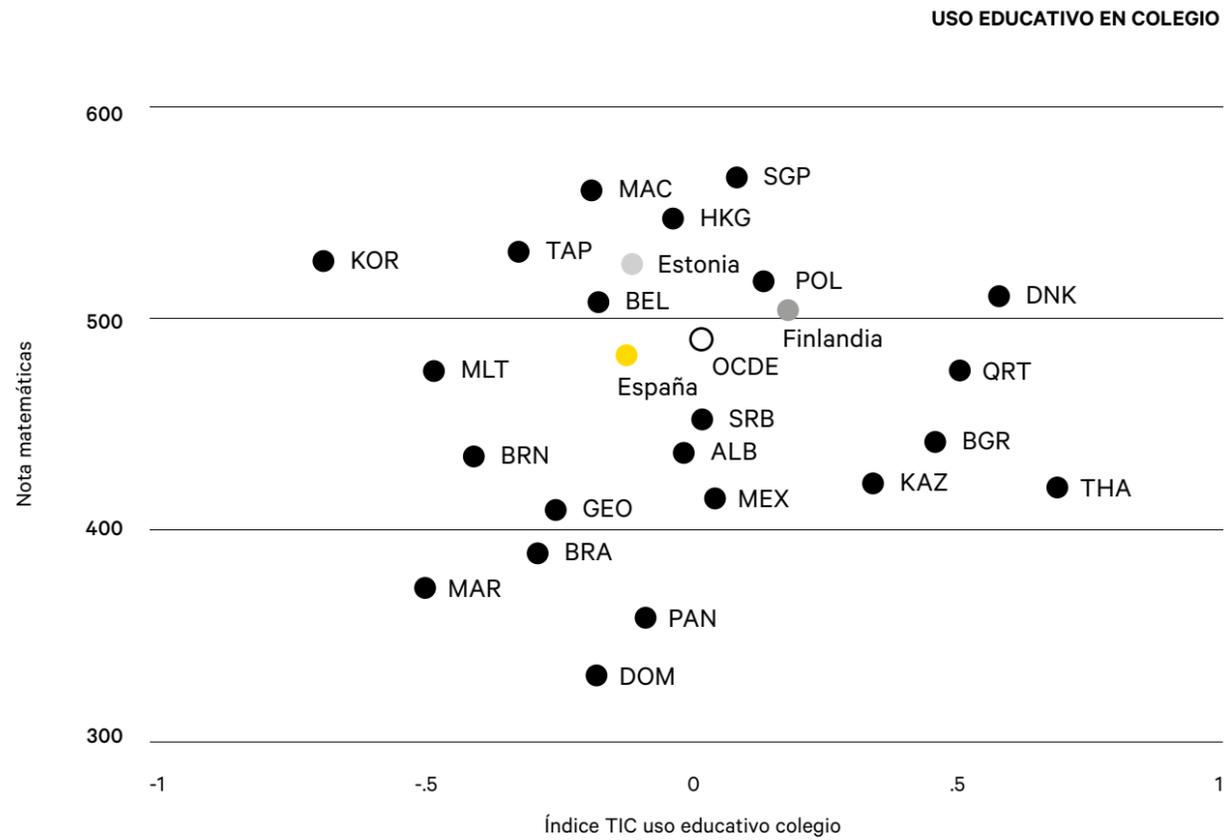
Teniendo esto en cuenta, a continuación se relaciona el valor medio de los índices TIC creados por la OCDE — para cada país y para cada tipo de uso— con las capacidades matemáticas del alumnado (Figura 5). Esto permite conocer si existe una asociación (positiva o negativa) entre un mayor uso de tecnología en cada ámbito y las competencias en matemáticas.

En lo que respecta al uso educativo de las TIC —tanto en casa como en el centro educativo— los resultados no parecen arrojar una asociación clara con el desempeño medio de los países. En cuanto al uso de las TIC para ocio, se observa una ligera relación positiva con los resultados medios en matemáticas.

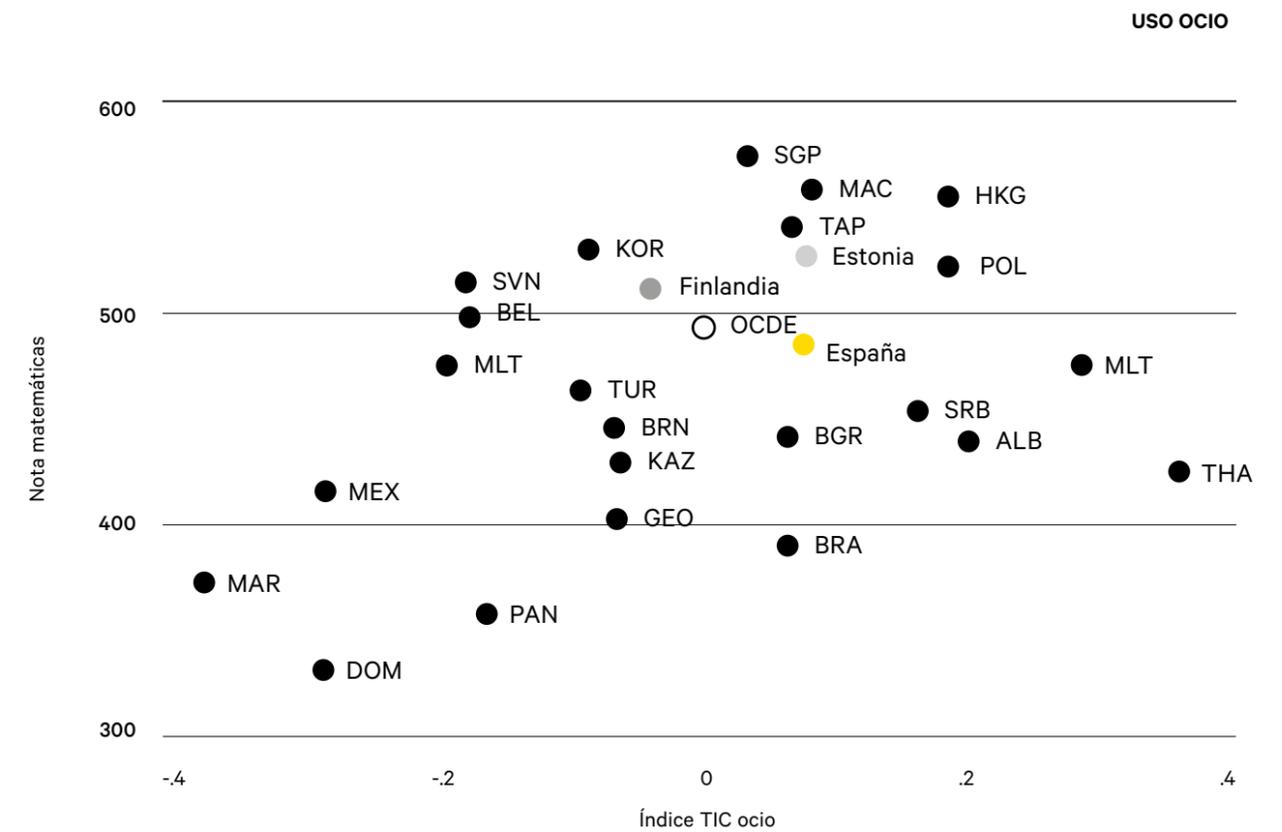


FIGURA 5. Índices OCDE de uso TIC y su relación con la nota media en matemáticas





En resumen, si el uso de la tecnología impacta a las competencias matemáticas, las Figuras 4 y 5 no parecen arrojar conclusiones sólidas respecto a su relación con la frecuencia de uso, al menos en una comparativa entre países. Más adelante, se explorará si, dentro de cada país (o región española, en su caso), la frecuencia de uso de las TIC marca una diferencia en el desempeño del alumnado.



Perfilado de los usuarios TIC en base a nuevos índices

En esta sección se ofrece un análisis descriptivo en base a los índices TIC creados en este estudio, como se mostró en la Sección 3.



Análisis nacional e internacional

En esta primera parte, se analizan las variables de frecuencia de uso de las TIC creadas en este estudio, así como su relación con los resultados de PISA.

Uso de las TIC como variable continua

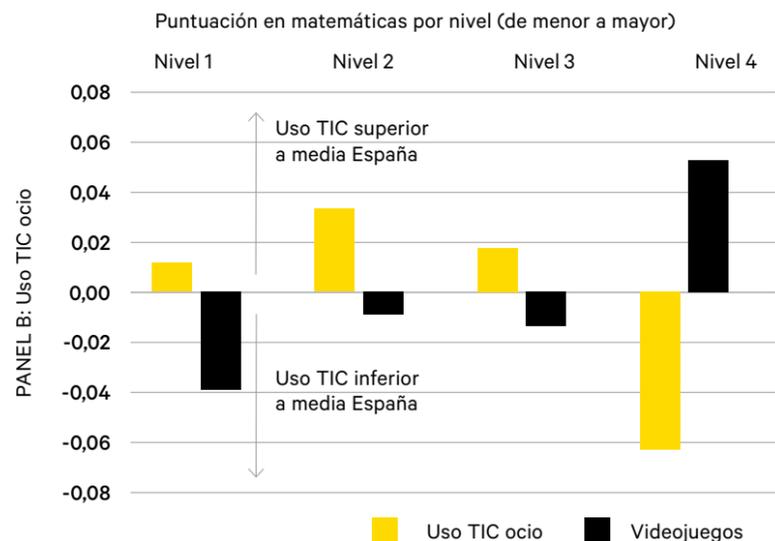
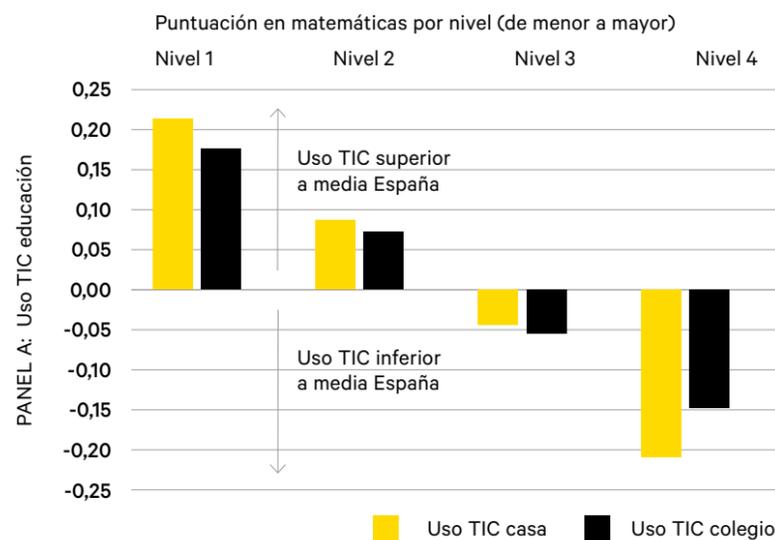
En primer lugar, se explora hasta qué punto un uso de las TIC para una finalidad determinada se relaciona con un uso de las TIC para otra finalidad determinada. Para ello, la Tabla 4 muestra el índice de correlación entre las cuatro finalidades aquí consideradas, y revela una correlación positiva entre las mismas. Esta relación es especialmente fuerte para el uso de las TIC en la educación: un uso mayor en la escuela se relaciona con un uso mayor en casa, y viceversa. Asimismo, el uso de las TIC con fines educativos en casa también se asocia a un uso mayor para ocio en general. Por último, el uso de los dispositivos digitales para ocio también guarda una estrecha relación con su uso para videojuegos.

TABLA 4. Índice de correlación entre la frecuencia de uso de las TIC para diferentes finalidades

		España	OCDE
EDUCACIÓN ESCUELA	Educación casa	0,50	0,57
	Ocio General	0,29	0,37
	Videojuegos	0,16	0,17
EDUCACIÓN CASA	Ocio general	0,42	0,48
	Videojuegos	0,18	0,17
OCIO GENERAL	Videojuegos	0,41	0,43

Por otra parte, en la sección anterior se había observado que, en una comparativa entre los diferentes países, no parecía existir una relación clara entre la frecuencia de uso y el rendimiento matemático. Para ver si esta relación ocurre cuando se realiza un análisis comparando al alumnado de un mismo país, la Figura 6 considera el caso de España y divide las puntuaciones en matemáticas en cuatro grandes grupos (en línea con las categorías establecidas por la OCDE): (1) nivel 1, cuya puntuación es menor que 420 (21% de los estudiantes); (2) nivel 2, cuya puntuación está entre 420 y 482 (23% del alumnado); (3) nivel 3, con una calificación entre 482 y 544 puntos (27% de la muestra); y (4) nivel 4, cuya puntuación supera los 544 puntos (28% de la muestra).

FIGURA 6. **España: puntuación matemáticas por niveles y media de uso de las TIC**



NOTA: Niveles basados en la escala de puntuación de la OCDE (2018) utilizada para diferentes niveles de matemáticas, tomando el primer valor plausible. Nivel 1 si puntuación < 420,07; nivel 2 si puntuación entre 420,07 y 482,38; nivel 3 entre 482,38 y 544,68; nivel 4, por encima de 544,68.



Los alumnos con mejores resultados en matemáticas (nivel 4) en España son también quienes utilizan con menos frecuencia las TIC para fines educativos

Respecto al uso de las TIC para ocio en general, el alumnado cuyo nivel de matemáticas se sitúa entre el nivel 1 y el nivel 3 (sobre los 4 diferentes niveles establecidos por la OCDE) reporta una frecuencia media superior a la media de España. Por el contrario, el alumnado con calificaciones más altas (nivel 4) reporta una frecuencia de uso sustancialmente menor que la media.

El Panel A muestra que los alumnos con mejores resultados en matemáticas (nivel 4) en España son también quienes utilizan con menos frecuencia las TIC para fines educativos, tanto en casa como en el colegio. Paralelamente, los estudiantes con puntuaciones más bajas (nivel 1) reportan un uso educativo de las TIC —en casa y en el colegio— sustancialmente superior a la media para España. El Panel B muestra una tendencia opuesta en lo que respecta a la frecuencia de uso de videojuegos. Es decir, los alumnos con notas más altas son también quienes mayor uso hacen de los videojuegos.

Por tanto, se observa que el alumnado de mejores calificaciones es también el que menor uso educativo de las TIC realiza. Teniendo esto en cuenta, a continuación, se analiza si esta tendencia se mantiene por tipo de usuario TIC. Por ejemplo, ¿son los usuarios de frecuencia más alta también los que peores calificaciones obtienen en matemáticas? ¿O existe una dispersión en su distribución que no permite llegar a esa conclusión? Para responder a esta pregunta, en la siguiente sub-sección se categoriza a cada estudiante como usuario muy bajo, bajo, intensivo o muy intensivo dependiendo del quintil de frecuencia de uso al que pertenece (como se mostró en la Figura 2). Esto permite identificar la posible relación no lineal entre tipo de usuario y calificación en PISA.

Uso de las TIC como variable discreta según tipo de usuario

Antes de explorar la relación entre el grado de uso y el rendimiento académico, conviene señalar dos cuestiones. La primera es que, a partir de ahora, el análisis se centrará exclusivamente en el uso de las TIC en el centro escolar. La elección de esta variable se debe, por una parte, a que existen argumentos para considerarla como exógena: existe un factor externo (como el profesorado) que, en principio, incide en el uso que se realice en el colegio¹⁵. Esto contrastaría con la elección de la variable del uso educativo en casa, que puede sufrir mayores sesgos de selección debido a que la elección de uso de las TIC podría venir determinada por la propia iniciativa del alumno. Otra de las razones por las que el análisis se enfoca en el uso de las TIC en el colegio se debe a su incidencia en la política educativa, especialmente si se extraen conclusiones relevantes a nivel de la política educativa del centro.

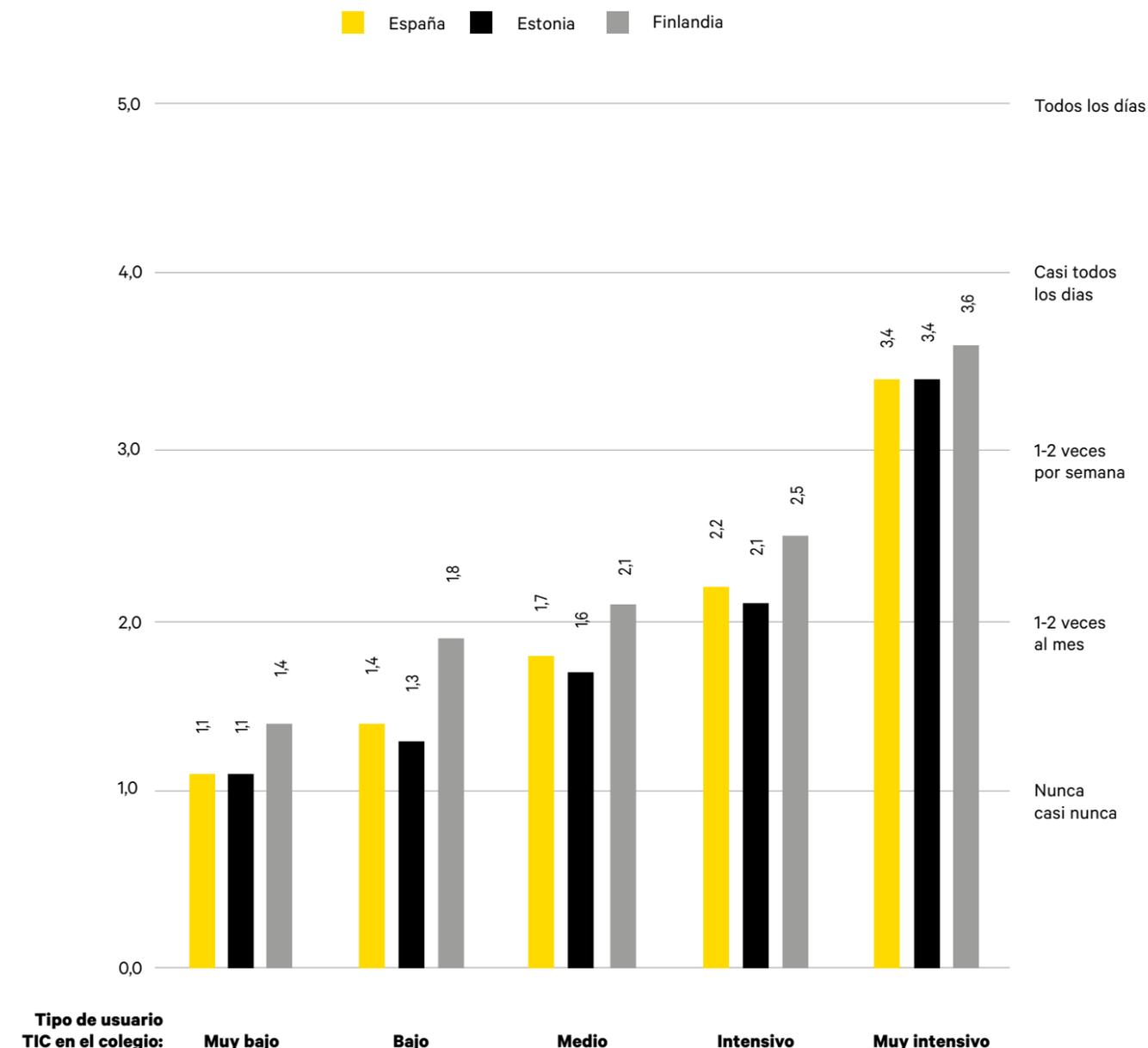
La segunda cuestión a destacar es que los cinco tipos de uso considerados se establecen en base a la frecuencia reportada dentro de cada país, por lo que un usuario de muy baja frecuencia en un país no tiene por qué serlo en otro. La Figura 7 refleja, para cada tipo de usuario considerado, cuál es la frecuencia media que reportan en el cuestionario de uso de las TIC en el colegio (donde un valor de uno se corresponde a un uso nulo o casi nulo, y un valor de cinco refleja un uso diario).

¹⁵ No obstante, con la información existente, no es posible concluir de manera contundente que el uso en el aula no se esté viendo afectado por el uso de la tecnología en el hogar. Asimismo, la correlación entre ambas es lo suficientemente alta como para descartar su inclusión simultánea en el modelo de la Sección 5, como se mostraba en la Tabla 4.



FIGURA 7.

Para cada tipo de usuario, la frecuencia media de uso de las TIC en el colegio es similar en España y Estonia, e inferior que en Finlandia



A partir de ahora, el análisis se centrará exclusivamente en el uso de las TIC en el centro escolar

La Figura 7 refleja que para cada tipo de usuario, la frecuencia media de uso de las TIC en el colegio es similar en España y Estonia, e inferior que en Finlandia. Aun así, las diferencias son relativamente pequeñas. El Apéndice 3 muestra la frecuencia media para cada pregunta específica del cuestionario de uso de las TIC en el centro. Se observa que a la pregunta sobre la frecuencia de uso de las TIC para “chatear en el centro”, el alumnado finés reporta una frecuencia aproximadamente dos veces superior a la del alumnado español y estonio (excepto para usuarios muy intensivos, donde la diferencia es menor). Otra de las preguntas que eleva la frecuencia media de Finlandia en comparación con España y Estonia es la de “navegar por internet para trabajo de clase”, donde la diferencia es especialmente notable entre los quintiles que se encuentran entre el primero y el cuarto (es decir, de usuario muy bajo a usuario intensivo).

+50%

El usuario muy intensivo realiza, de media, un uso de las TIC en las aulas superior a 1-2 veces por semana

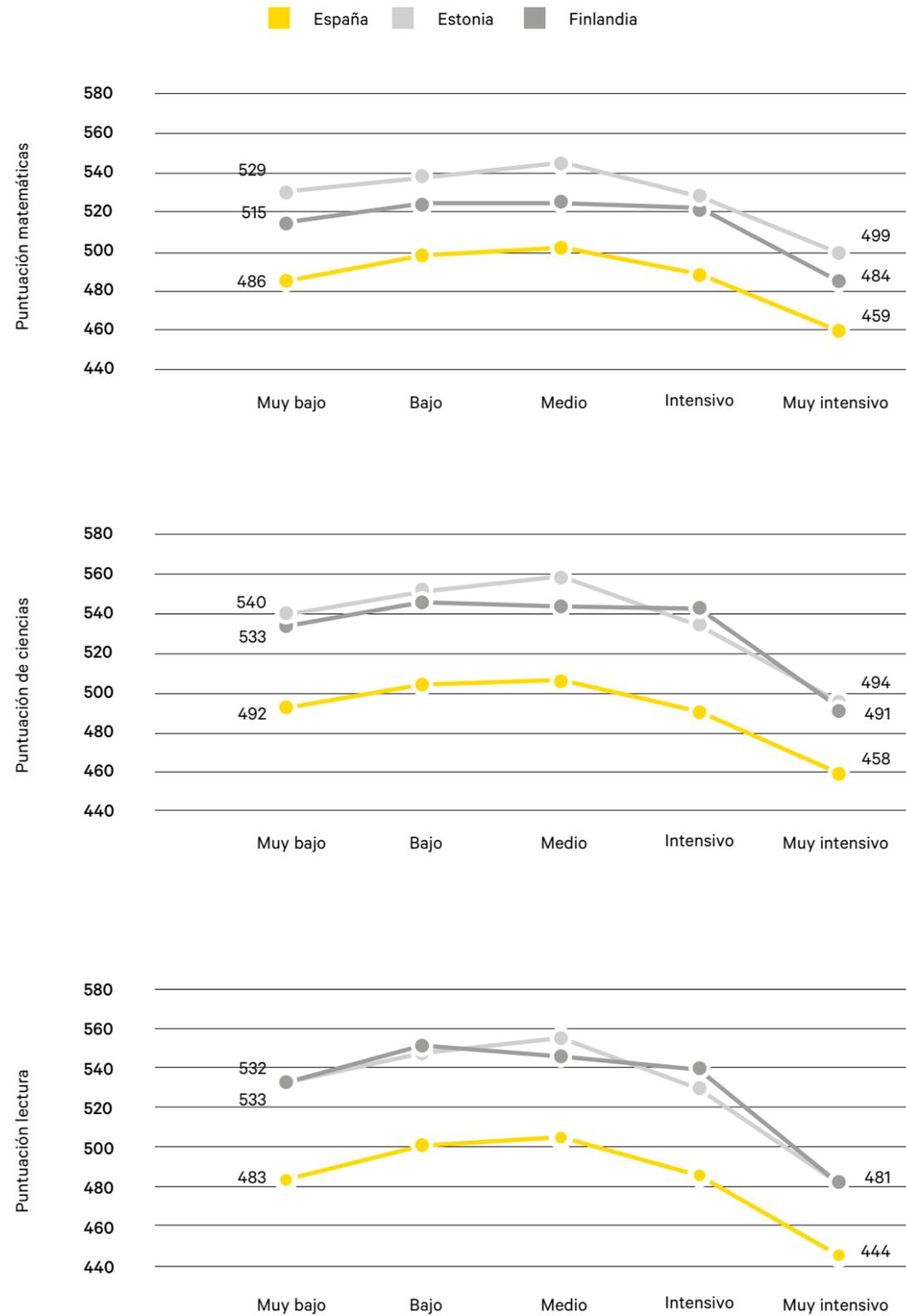
En resumen, se observa que el usuario muy intensivo realiza, de media, un uso de las TIC en las aulas superior a 1-2 veces por semana e inferior a un uso diario¹⁶. Asimismo, se encuentra que la frecuencia media reportada incrementa paulatinamente del usuario muy bajo al bajo, del bajo al medio, y del medio al intensivo. No obstante, entre el usuario intensivo y el muy intensivo, la frecuencia media reportada difiere de manera sustancial, aumentando en más del 50% en el caso de España (lo cual contrasta con el aumento para el resto de usuarios, que no supera el 30%).

Una vez establecido el contexto, se explora a continuación la relación entre diferentes grados de uso de las TIC en el colegio y la puntuación en matemáticas, ciencias y lectura.

¹⁶ Esta afirmación aplica al perfil medio del usuario muy intensivo. Es decir, se dan casos en los que el usuario muy intensivo realiza un uso de 1-2 veces por semana y otros casos de usuarios muy intensivos en los que el uso es diario.

FIGURA 8.

La nota media de los usuarios TIC muy intensivos en el colegio es inferior a la del resto de usuarios TIC en España, Finlandia y Estonia



Son los estudiantes que hacen mayor uso de las TIC en las aulas los que reducen notablemente la media nacional en matemáticas

En particular, la Figura 8 confirma que, en los tres países de análisis, la relación entre frecuencia de uso de las TIC en la escuela y calificaciones en matemáticas, ciencia y lectura toma forma de “U” invertida, donde el colectivo de usuarios de mayor uso (los usuarios muy intensivos) obtienen una nota media significativamente menor que el resto. En España y Estonia, el pico máximo de puntuación en las tres áreas de conocimiento analizadas la obtiene el usuario medio (quintil 3). En Finlandia, el usuario bajo y medio —y el intensivo, aunque ligeramente en menor medida— es el que mejores competencias matemáticas exhibe, en contraste con lo que ocurre con las competencias científicas y lectoras, donde es el usuario de baja intensidad (quintil 2) el que mejores competencias medias obtiene.

Para explorar más sobre el impacto de los usuarios muy intensivos, la Figura 9 muestra que la nota media en matemáticas, en particular, es marcadamente menor para los usuarios muy intensivos (último quintil) que para el resto de usuarios en los tres países analizados: España, Finlandia y Estonia. Es decir, si se excluye a los estudiantes que hacen un uso elevado de las tecnologías para uso educativo en el colegio, la nota media de los tres países asciende notablemente. En otras palabras, son los estudiantes que hacen mayor uso de las TIC en las aulas los que reducen notablemente la media nacional en matemáticas.

FIGURA 9.

La nota media en matemáticas en España, Finlandia y Estonia es significativamente mayor si se excluyen a los usuarios TIC muy intensivos en el colegio

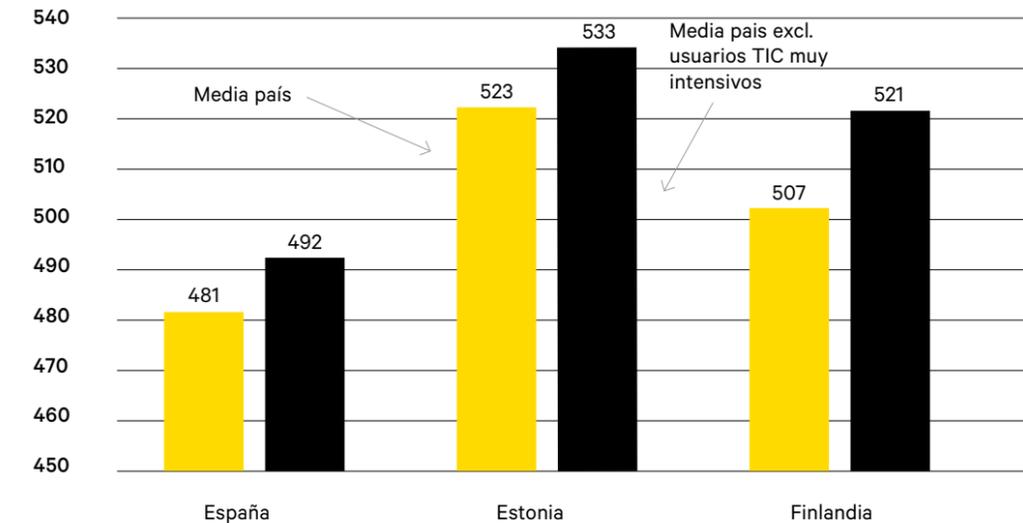
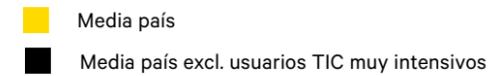
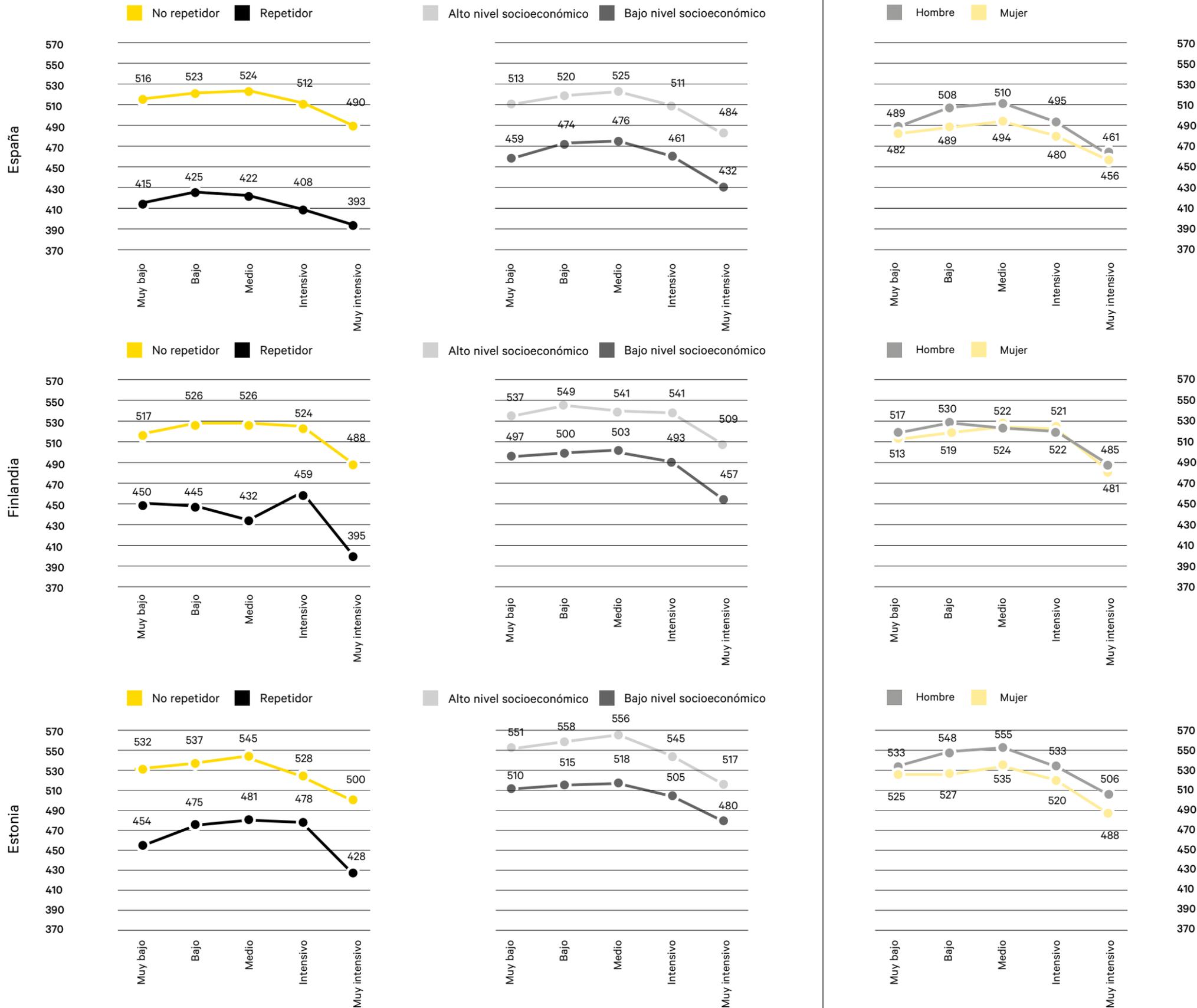


FIGURA 10.

La nota media en matemáticas es menor para los usuarios TIC muy intensivos para todos los colectivos y países analizados



Los usuarios muy intensivos obtienen peores calificaciones para todos los colectivos considerados: por género, nivel socio-económico, y condición de repetición.

Para indagar más sobre este resultado, se compara la puntuación media en matemáticas en función del uso de las TIC en las aulas para diferentes colectivos, desagregados por género, nivel socio-económico (mayor o menor que la mediana el país), y para el alumnado repetidor y no repetidor. Esta comparación se realiza para los tres países seleccionados. La Figura 10 muestra que los usuarios muy intensivos obtienen peores calificaciones para todos los colectivos considerados: por género, nivel socio-económico, y condición de repetición.

EL PERFIL DEL USUARIO TIC MUY INTENSIVO ES MARCADAMENTE MASCULINO

El índice de bullying sufrido es reportado en mucha mayor intensidad en los usuarios TIC de mayor frecuencia.

Si bien la brecha más amplia de todos los colectivos se observa entre los repetidores y el resto del alumnado, España cuenta con una proporción de alumnado repetidor muy superior a Estonia y Finlandia, lo cual se revela en la siguiente Figura 11. Asimismo, la figura muestra el perfilado de cada tipo de usuario en base a diferentes variables de interés, como son el género, el nivel socio-económico, la condición de repetidor, el bullying sufrido, el tipo de colegio, y la edad de inicio del uso de las TIC.

La Figura 11 refleja que, en los tres países, el perfilado de los usuarios TIC es, por lo general, muy similar. Atendiendo al género, en los tres países se observa que las mujeres se concentran más en un uso bajo o medio de las TIC, mientras que los hombres se concentran más en los extremos, tanto en el uso muy bajo (quintil 1) como en el uso muy elevado (quintil 5). En particular, se observa que el perfil del usuario TIC muy intensivo es marcadamente masculino. Asimismo, se observa una relación lineal entre el índice de bullying sufrido y la frecuencia de uso de las TIC: un mayor uso de las TIC se relaciona con unos niveles de bullying sufridos muy superiores. Es decir, el índice de bullying sufrido es reportado en mucha mayor intensidad en los usuarios TIC de mayor frecuencia. En cuanto a la condición de repetición, se observa que, en España, el alumnado repetidor se concentra especialmente en los extremos de uso de TIC.

FIGURA 11. Perfilado de tipos de usuarios TIC en la escuela: España, Finlandia y Estonia



Los usuarios de menor frecuencia son también los que provienen de familias de menor nivel socio-económico

En lo que respecta al nivel socio-económico del alumnado, se observa, para los tres países, que **los usuarios de menor frecuencia son también los que provienen de familias de menor nivel socio-económico**. Más allá del usuario muy bajo, no existe una relación tan clara entre el tipo de usuario y el nivel socio-económico en ninguno de los tres países. En España, por ejemplo, el usuario bajo y medio es de nivel socio-económico menor que el usuario intensivo o muy intensivo. En particular, los usuarios intensivos o muy intensivos en el caso de España tienen un nivel socio-económico tres veces mayor que la media española.

Atendiendo al tipo de escuela a la que acuden los diferentes usuarios, en el caso de España se observa lo siguiente: **los usuarios menos intensivos se concentran más en la escuela pública, mientras que los usuarios más intensivos se concentran en mayor proporción en escuelas de titularidad no pública** (privada o concertada). Esto contrasta con Estonia y Finlandia, donde la mayoría de las escuelas son de titularidad pública y, por tanto, no existe prácticamente ninguna diferencia entre tipo de uso y tipo de escuela a la que acude el alumnado.

Los usuarios que se introducen en las TIC de manera más tardía (por encima de los 9 años) son también los que menor uso de las mismas hacen a los 15 años, ya que la mayoría de estos grupos se concentran en el primer quintil de frecuencia de uso

Por último, otra cuestión de interés es que en el caso de España, **los usuarios que se introducen en las TIC de manera más tardía (por encima de los 9 años) son también los que menor uso de las mismas hacen a los 15 años, ya que la mayoría de estos grupos se concentran en el primer quintil de frecuencia de uso**, como cabía esperar. Asimismo, los usuarios de alta y muy alta frecuencia cuentan con una proporción menor de estudiantes que se inician de manera tardía en las TIC. Esto contrasta con el caso de Estonia y Finlandia, donde los usuarios muy intensivos cuentan con una proporción relativamente más alta de estudiantes que se introdujeron en las TIC de manera más tardía.

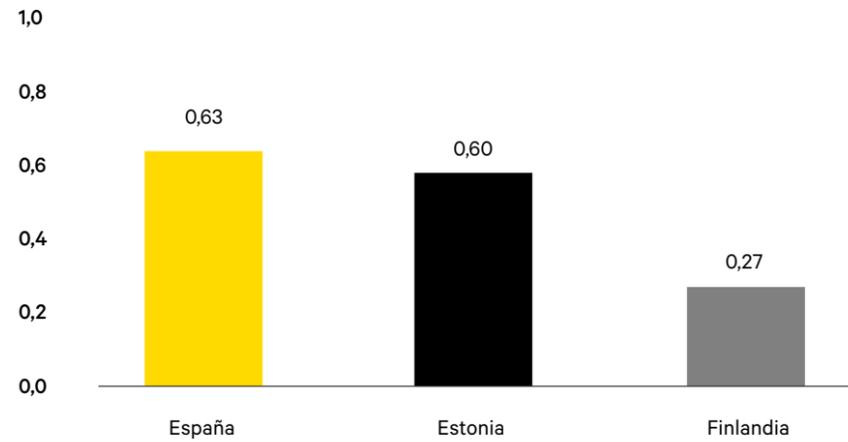
Retomando la atención en el usuario muy intensivo, una cuestión que resulta importante es conocer hasta qué punto este elevado uso de las TIC se corresponde con el uso del resto de usuarios que pertenecen al mismo centro escolar. Esto nos permitirá identificar si el uso elevado se da de manera generalizada en el colegio o si, en cambio, éste es un “hecho aislado”. Si fuera un caso aislado, este tipo de usuario podría estar reportando un uso muy intensivo por diferentes motivos; por ejemplo, podría darse que (1) los usuarios muy intensivos estén segregados en clases específicas que no reflejan el uso medio de las TIC que se realiza en el centro; (2) estos usuarios realicen un uso muy intensivo en el colegio a título personal, y que, por tanto, este uso no se corresponda con aquél realizado por el resto del alumnado del mismo centro escolar; o (3) por alguna razón —no debe olvidarse que esta variable es reportada— el usuario que se categoriza como muy intensivo, en realidad no lo es. La Figura 12 explora esta cuestión, analizando el porcentaje de usuarios muy intensivos en cada centro y su relación con la frecuencia media reportada por el resto de estudiantes pertenecientes a ese mismo colegio.



FIGURA 12.

Índice de correlación entre el porcentaje de usuarios muy intensivos por centro y el uso medio reportado por el resto de estudiantes del mismo centro

Cuanto mayor sea la proporción de usuarios muy intensivos en un centro dado, mayor será la frecuencia de uso de las TIC reportada por el resto alumnos del mismo centro, especialmente en España y Estonia



La Figura 12 revela una estrecha relación entre el porcentaje de usuarios muy intensivos y el uso medio realizado por el resto de sus compañeros para cada centro escolar. Esta relación es especialmente estrecha en España y Estonia, mientras que, para Finlandia, se aprecia una asociación más débil. En otras palabras, los resultados sugieren que **en España y Estonia el grado de uso de las TIC de usuario muy intensivo refleja, hasta cierto punto, el grado de uso que se realiza por el resto del alumnado del colegio**. No obstante, de este resultado no cabe inferir que los centros con mayor proporción de usuarios muy intensivos también obtienen peores calificaciones medias a nivel de centro, pues éste no es necesariamente el caso (por ejemplo, puede que los cuatro tipos de usuarios restantes compensen a las calificaciones —normalmente inferiores— de los usuarios muy intensivos).

Una vez establecido el perfilado de los usuarios TIC en base a características de interés, en la siguiente sección se ofrece un análisis similar para las diferentes regiones de España, con la finalidad de observar si existe un perfilado común a las regiones o si, por el contrario, se observa cierta heterogeneidad.

En España y Estonia el grado de uso de las TIC de usuario muy intensivo refleja, hasta cierto punto, el grado de uso que se realiza por el resto del alumnado del colegio



Análisis por Comunidades Autónomas

Partiendo de la panorámica internacional de los usuarios TIC, a continuación se realiza un análisis regional para las diferentes Comunidades Autónomas de España. Este análisis es de especial interés, en parte debido a la marcada heterogeneidad que existe en los resultados de PISA 2018 en las diferentes regiones.

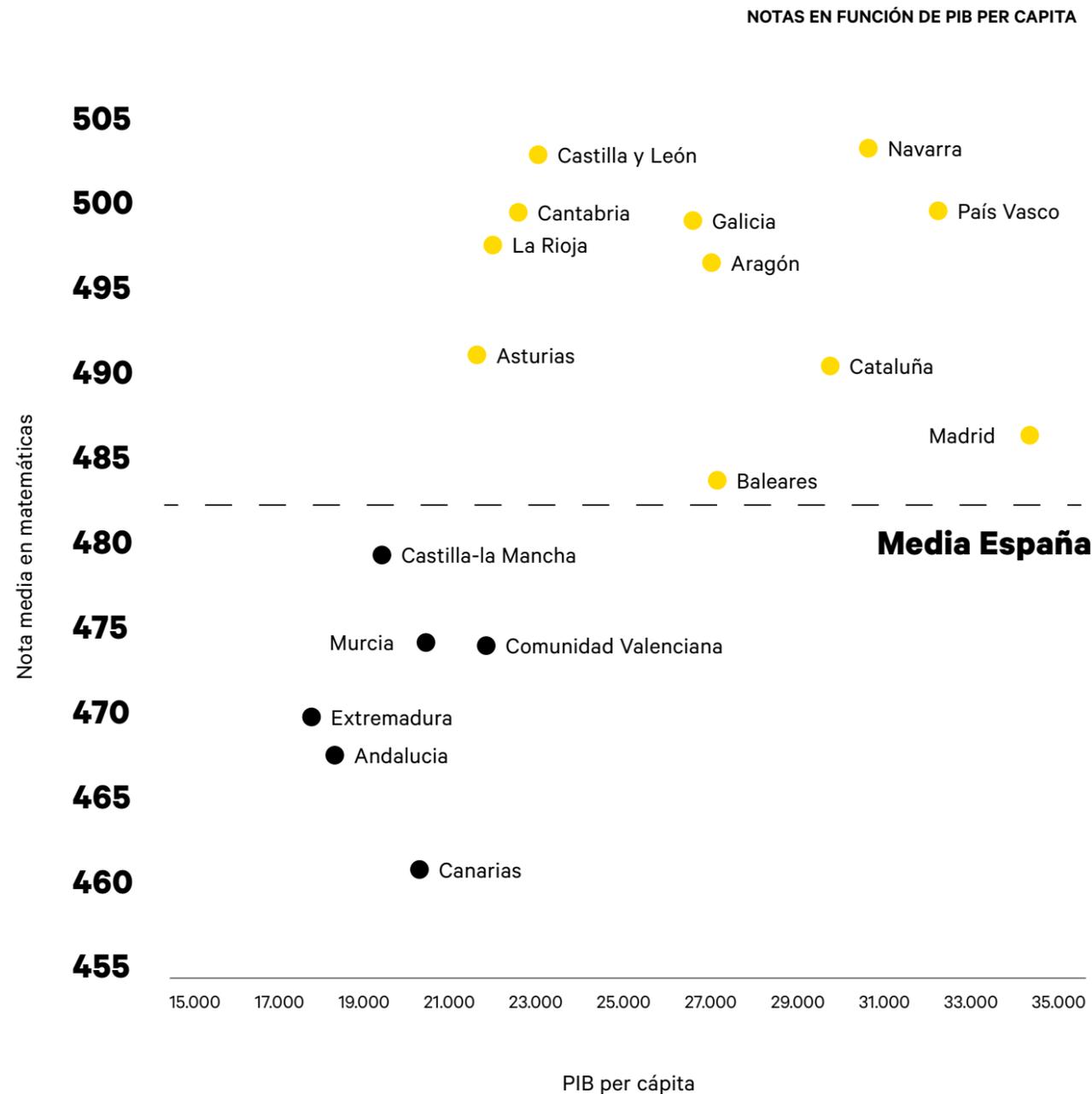
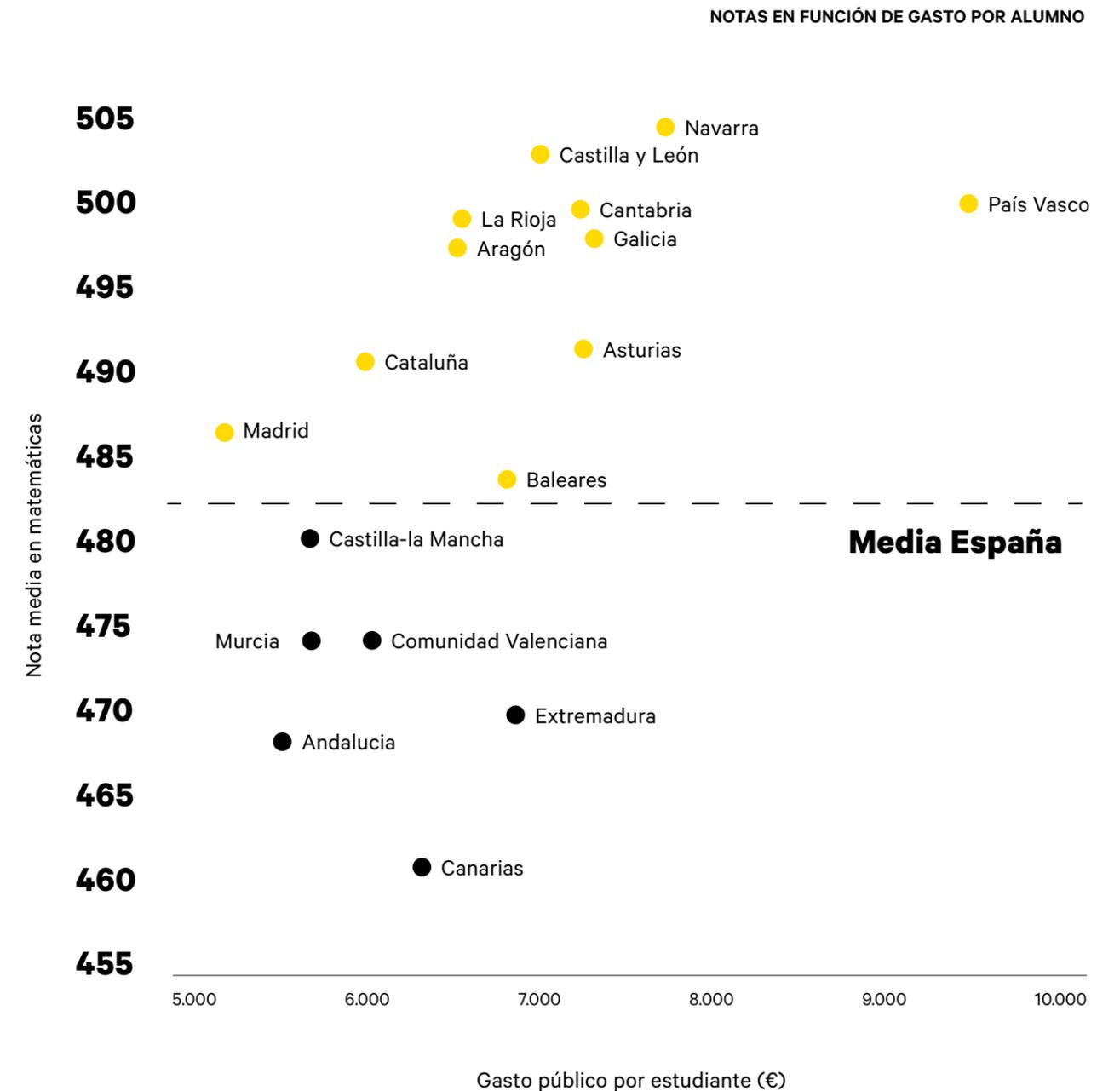


FIGURA 13.

La nota media en matemáticas es generalmente mayor en las comunidades con mayor PIB per cápita y mayor gasto público por estudiante



NOTA: Los datos de PIB per cápita y gasto público por alumno se refieren a cifras de 2017. El gasto público por alumno se refiere a enseñanzas no universitarias del sistema educativo, por tanto excluye la formación ocupacional

FUENTE: INE, y Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019).

Cataluña y País Vasco son las comunidades que mayor proporción de usuarios muy intensivos muestran

Por contexto, las regiones más norteñas son, en general, las que mejores calificaciones obtienen (Figura 13). Además, por lo general, el PIB per cápita de estas regiones, así como el gasto público en educación por estudiante, tienden a ser mayores que en las regiones con una nota media inferior a la nacional.

Teniendo en cuenta la diversidad existente en las calificaciones para las diferentes regiones (Figura 13), así como la baja calificación del usuario muy intensivo en comparación con el resto de usuarios (como se ha visto en las Figuras 8, 9 y 10), a continuación se analiza el perfil del usuario muy intensivo para cada región.

Atendiendo a la proporción de usuarios muy intensivo en cada CCAA, se observa que la distribución de usuarios muy intensivos no se distribuye homogéneamente por regiones (Figura 14)¹⁷. En particular, **Cataluña y País Vasco son las comunidades que mayor proporción de usuarios muy intensivos muestran**. Asimismo, el porcentaje de usuarios muy intensivos de cada CCAA no muestra una correlación clara con la nota media de cada comunidad, como se observa en el segundo panel. Por ejemplo, comparando País Vasco con Castilla y León, se observa que ambas regiones obtienen una calificación muy superior a la media nacional, pero en el País Vasco el porcentaje de usuarios muy intensivos es muy superior al de Castilla y León, que es la comunidad con menor proporción de usuarios muy intensivos¹⁸.

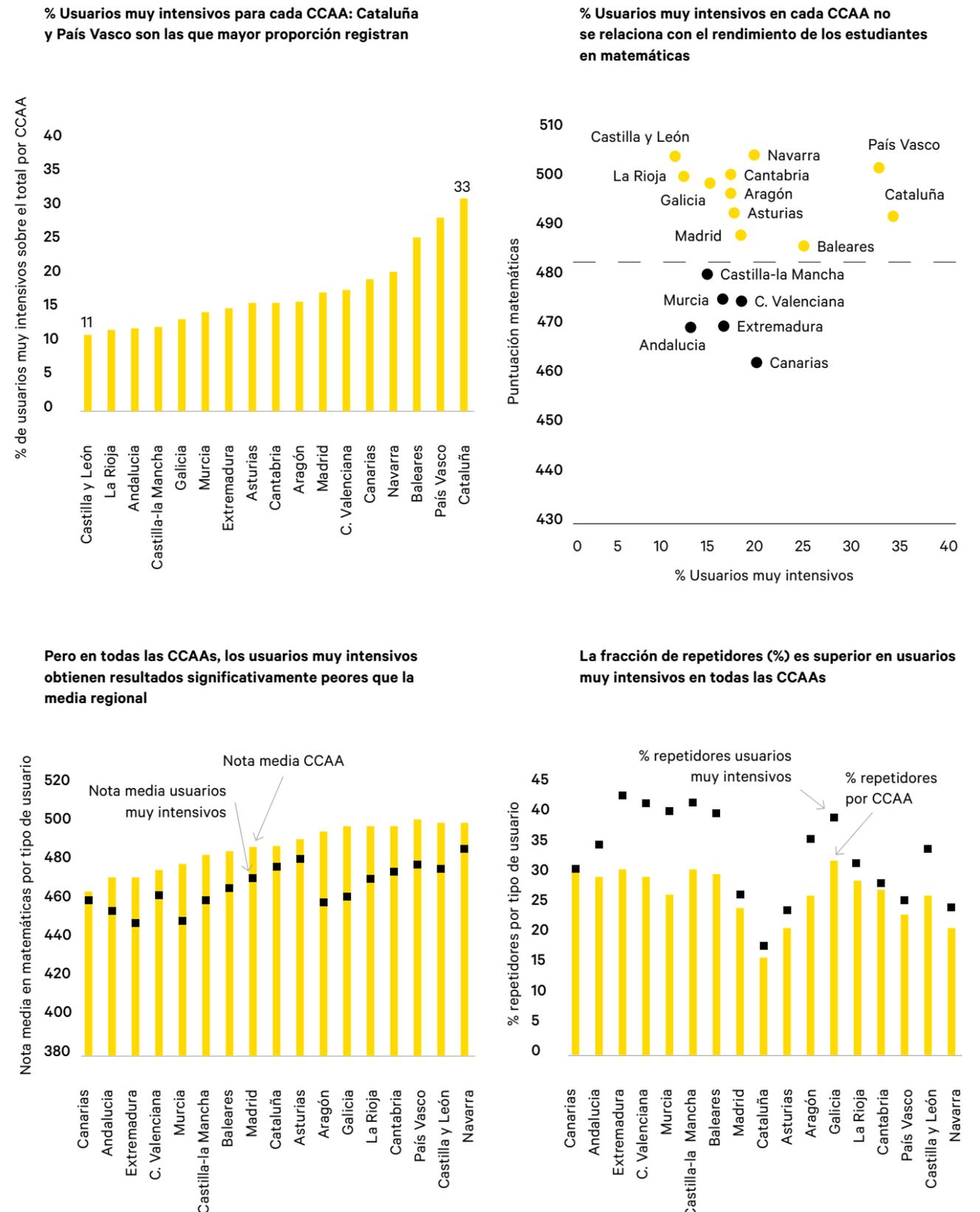
17- Se debe recordar que la definición de usuarios TIC se realiza por quintiles en base a la población nacional, y no de cada Comunidad Autónoma.

18- Estas proporciones se calculan en base al número total de usuarios de cada región.

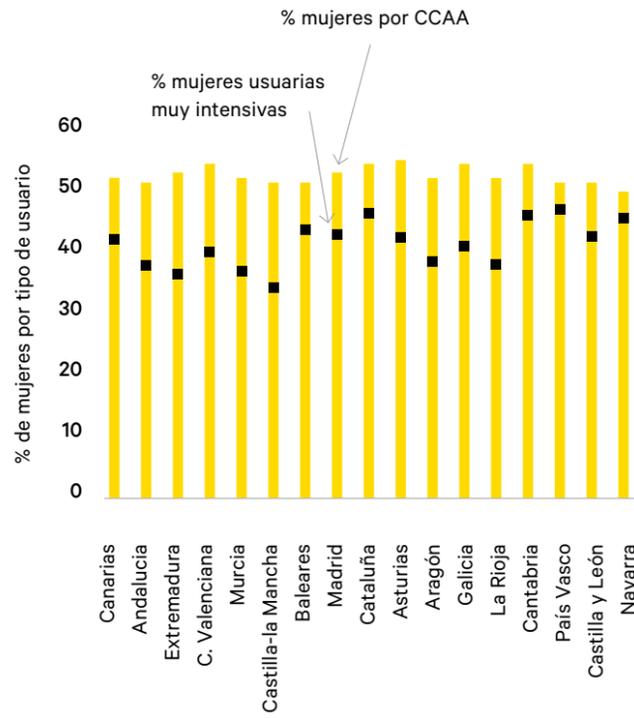
No obstante, el tercer panel muestra una tendencia contundente: **en todas las CCAA, los usuarios muy intensivos obtienen notas medias significativamente peores que el resto del alumnado**. Asimismo, en todos los casos, **la fracción de repetidores es superior en usuarios muy intensivos que la media regional**. Lo mismo sucede con **la proporción de hombres, mayor en usuarios muy intensivos en todas las comunidades**. Como sucedía en la comparativa internacional, **por regiones también se observa un nivel reportado de bullying muy superior en usuarios muy intensivos que en la media**. Por otra parte, se observa heterogeneidad entre el nivel socio-económico de los usuarios muy intensivos y la media de la región, sin una tendencia concluyente a través de las regiones. Por último, se observa que este tipo de usuarios se concentra más en escuelas no públicas, en línea con lo observado anteriormente en la Figura 11.

En todas las CCAA, los usuarios muy intensivos obtienen notas medias significativamente peores que el resto del alumnado

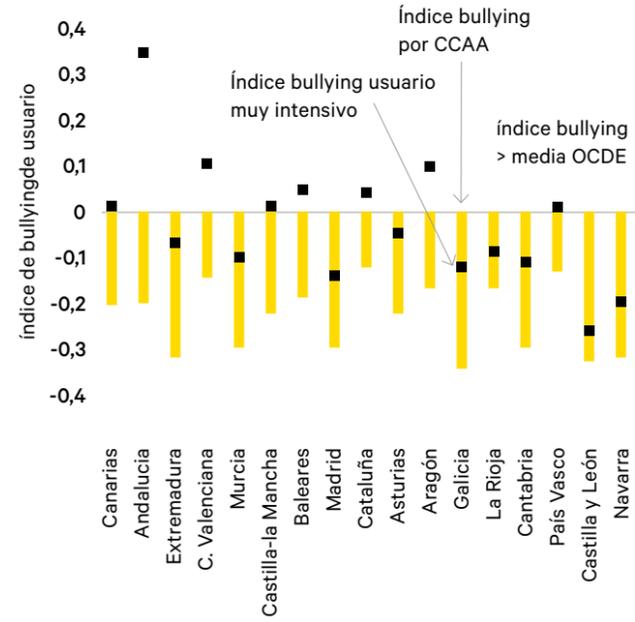
FIGURA 14. Perfilado de usuario TIC muy intensivo en el colegio por CCAA



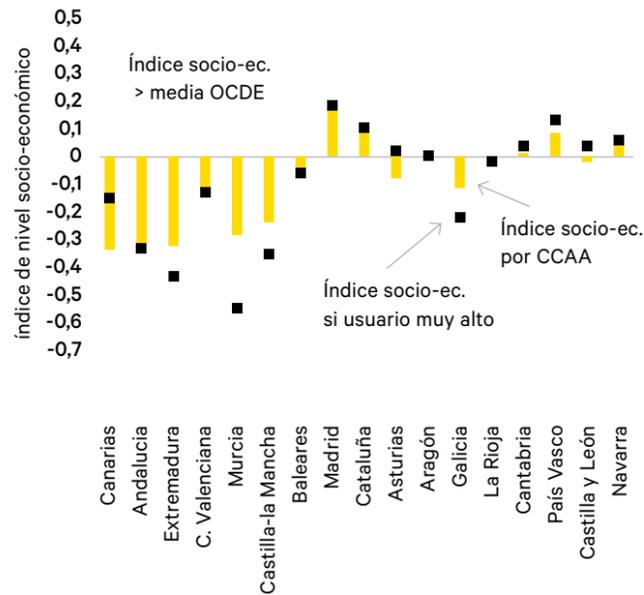
Así como la proporción de hombres, mayor en usuarios muy intensivos en todas las CCAA



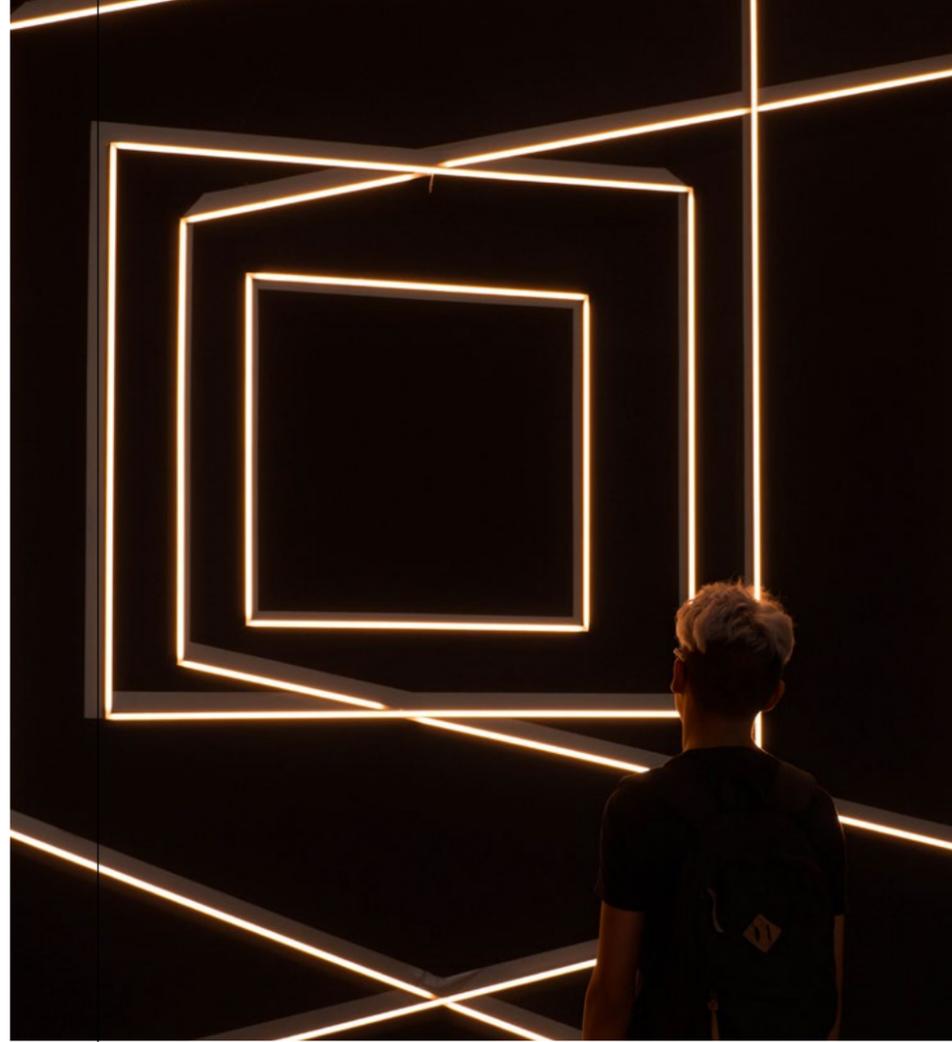
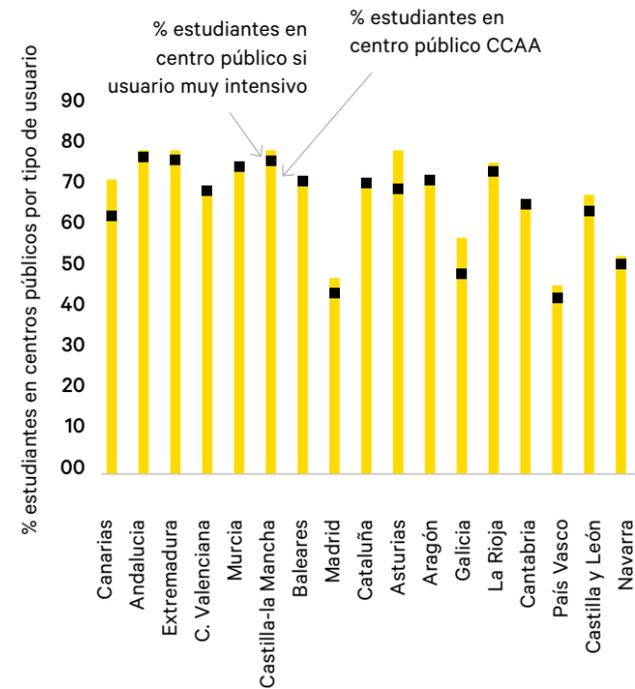
Y el nivel de bullying recibido, muy superior en usuarios muy intensivos en todas las CCAA



El nivel socio-ec. de usuarios muy intensivos es heterogéneo respecto a la media de cada CCAA



Los usuarios muy intensivos se concentran más en centros no públicos que la media



Como se ha observado, existe una relación negativa muy clara entre el alto uso de las TIC en la escuela y las calificaciones en matemáticas. Asimismo, también se ha visto que son determinados perfiles los que hacen mayor uso de las TIC (por ejemplo, varones, repetidores y estudiantes que reportan niveles más elevados de bullying sufrido). La cuestión clave, que se explorará en la siguiente sección, es si la relación negativa que parece existir entre la condición de usuario muy intensivo y las calificaciones en matemáticas — observadas para diferentes países y para todas las CCAA— se mantienen una vez se tienen en cuenta las características del alumnado y del centro educativo.

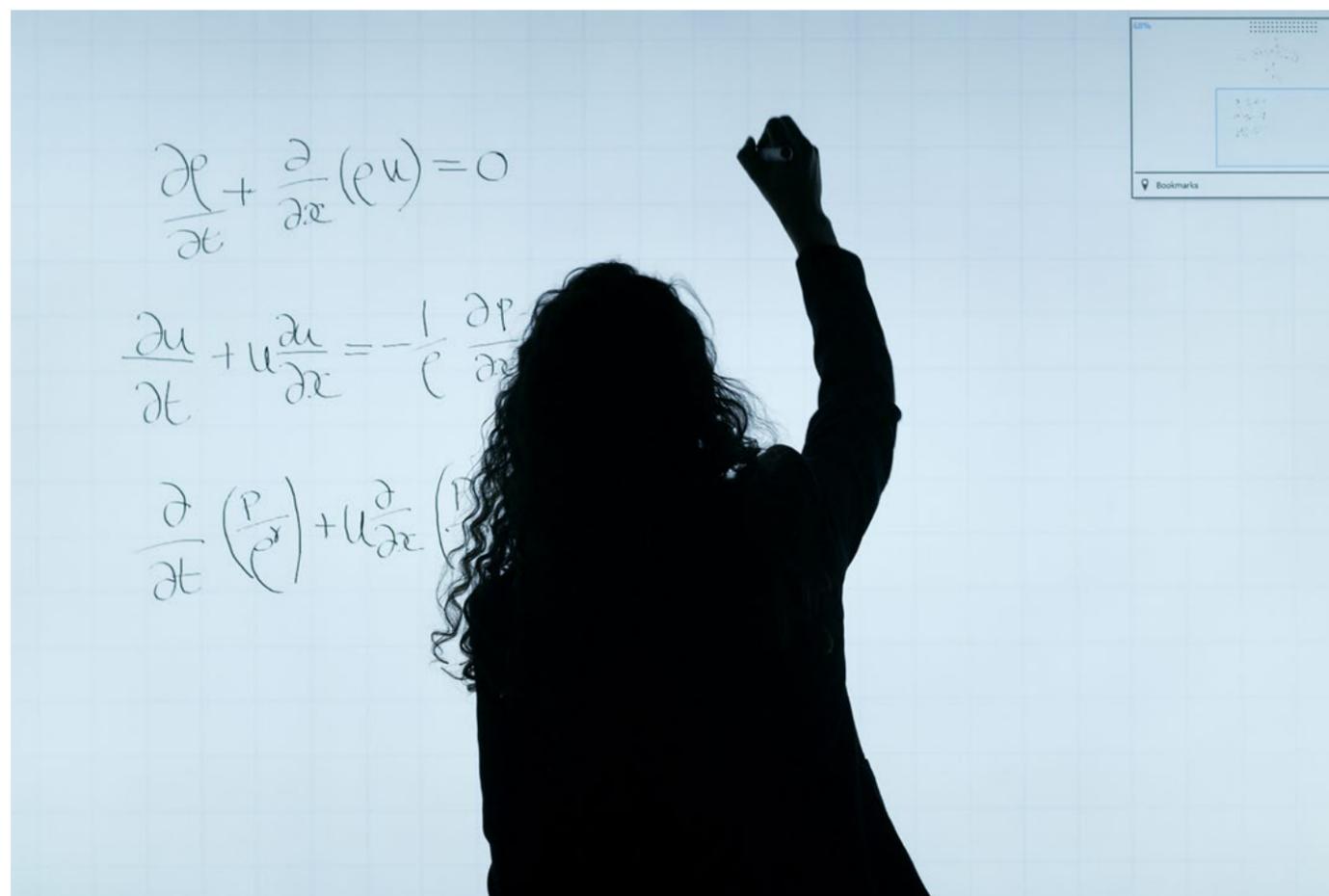


05

RESULTADOS

- 73 — Metodología
- 75 — Internacional:
países OCDE
 - Impacto y frecuencia de uso de las TIC en matemáticas
 - Impacto del tipo de usuario de las TIC en matemáticas
- 83 — Nacional:
Comunidades Autónomas
 - Análisis nacional con indicadores económicos de CCAA
 - Análisis desagregado para cada CCAA

Esta sección se divide en tres partes. La primera parte detalla la metodología en la que se basa el análisis; la segunda, presenta los resultados para diferentes países; finalmente, la tercera parte muestra los resultados para las diferentes Comunidades Autónomas.



Metodología

El impacto de las variables de interés sobre las competencias matemáticas del alumnado se estiman mediante modelos multinivel, también conocidos como modelos jerárquicos lineales (Bryk y Raudenbush, 1992). Estos modelos permiten discernir entre los diferentes niveles en los que se encuentra la información de PISA, cuyo proceso de muestreo se divide en dos pasos: (1) se selecciona una muestra representativa de al menos 150 escuelas, teniendo en cuenta factores como ubicación y nivel de educación; y (2) dentro de cada colegio, se seleccionan una muestra representativa de estudiantes, a los cuales se le asignan pesos de manera que representen a la cohorte elegible en PISA. Para un país dado, existen, por tanto, al menos dos niveles claramente diferenciados en la base de datos PISA: la información a nivel estudiante, y los datos a nivel colegio¹⁹.

La estimación multinivel se divide en dos partes: la parte fija (cuyos coeficientes no varían para los diferentes niveles de jerarquía establecidos), y la parte variable, que incluye efectos aleatorios para las variables definidas en el segundo nivel (en este caso, a nivel colegio)²⁰. La Ecuación 2 muestra la especificación del modelo, que relaciona la nota obtenida en matemáticas (Y) por el alumno i del colegio j , con las p diferentes características (X), que se determinan a nivel individual y a nivel del colegio^{21,22}. Asimismo, el término e_{ij} refleja los residuos del modelo. Por último, el efecto aleatorio u_{0j} sirve para desplazar la línea de regresión hacia arriba o hacia abajo dependiendo del colegio al que pertenece cada estudiante (nivel para el que se establece el intercepto aleatorio).

19- Dependiendo del tipo de información a analizar, se podrían incluir tantos niveles como se deseen. Por ejemplo, nivel país, o nivel región.

20- Los modelos multinivel ofrecen importantes ventajas en comparación con los tradicionales modelos lineales. Los siguientes escenarios reflejan situaciones que los modelos de regresión simple son incapaces de distinguir: 1) un país donde el nivel socio-económico del alumnado determina la escuela a la que acude, lo que hace que exista poca variabilidad del índice socio-económico dentro de cada escuela, pero que las notas sean significativamente mejores en aquellos colegios más acomodados; y (2) otro país donde las escuelas tienen un alumnado de diversos niveles socio-económicos.

21- La correlación entre los resultados en matemáticas y ciencias es de un 0,86 en el alumnado participante en PISA 2018, por lo que se escoge únicamente la prueba matemática para simplificar el análisis y debido a la carga computacional que supondría repetir el ejercicio para el área de ciencias.

22- En la sección de resultados a nivel nacional, también se incluyen variables económicas a nivel de Comunidades Autónomas, además de las variables aquí descritas.

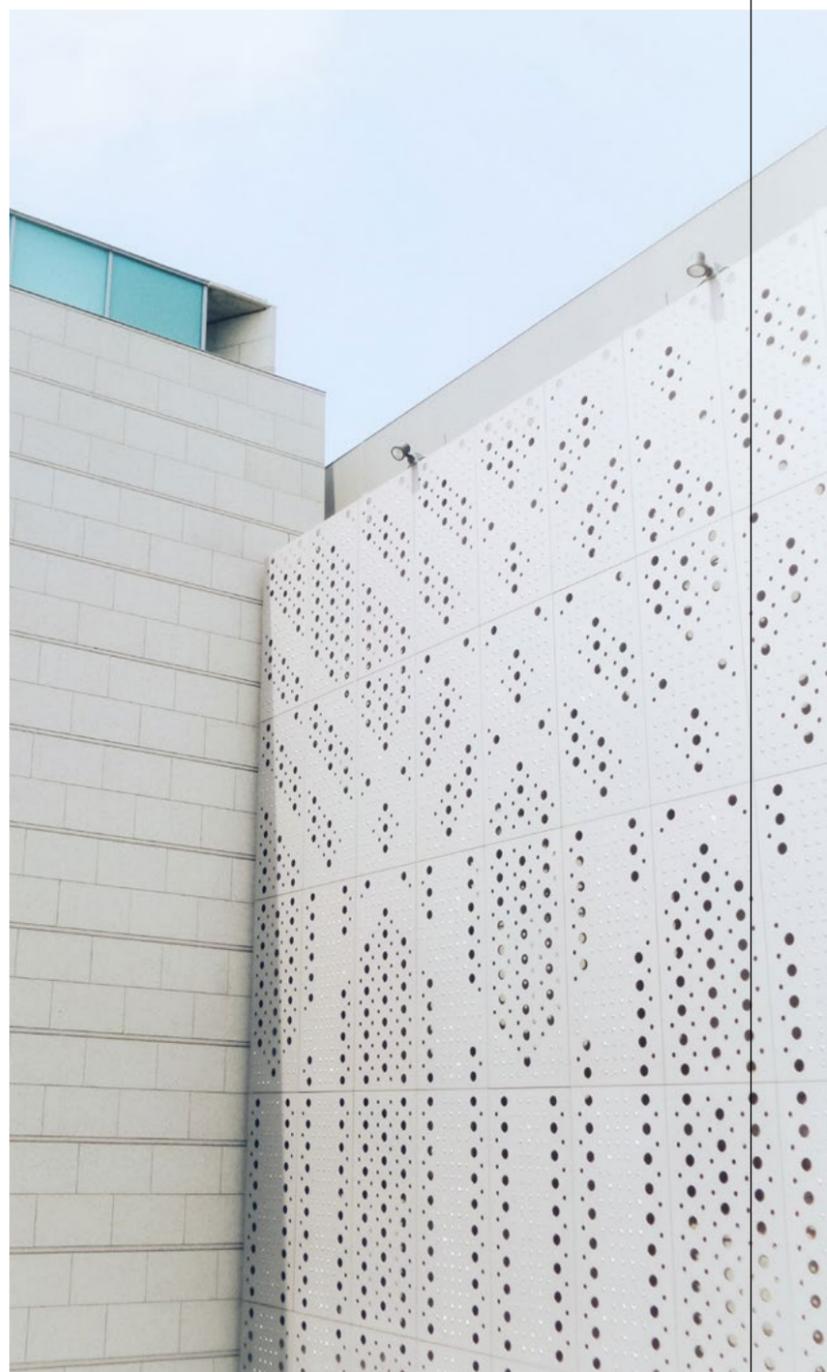
$$(2) \quad Y_{ij} = (\gamma_{00} + u_{0j}) + \gamma_{10} * X_{1ij} + \gamma_{20} * X_{2ij} + \dots + \gamma_{p0} * X_{p_{ij}} + e_{ij}$$

Las variables explicativas recogen las diferentes características comúnmente utilizadas en la literatura en este contexto (en línea con aquéllas sugeridas en Hu et al. 2018, por ejemplo). A nivel del estudiante, se incluyen indicadores discretos de género, de situación de repetición e inmigración, de introducción tardía al uso de las tecnologías (por encima de los nueve años), y otros indicadores como el grado de bullying sufrido y la frecuencia de uso de las TIC en el colegio con fines educativos²³. Esta última variable es de especial interés en el análisis, y se incluye en diferentes formas (en la mayoría de los casos, como variable discreta en base a los quintiles de frecuencia de uso, como se explicaba previamente en la Figura 2; y, en otros casos, como variable la Sección 3). A nivel colegio, se incluye el tamaño de la escuela, el tipo de escuela (pública o no), y la ratio de ordenadores por estudiante.

Esta ecuación se adapta a las diferentes secciones dependiendo del contexto a analizar. Por ejemplo, en la sección internacional se estima el modelo separadamente para diferentes países; por otra parte, en la primera sección del análisis nacional, ésta se estima de manera conjunta para todas las regiones, añadiendo variables económicas específicas a cada región, como el gasto público en educación por estudiante; y, por último, en la segunda sección del análisis nacional, el modelo se estima de manera separada para las diferentes regiones españolas.

En todos los casos se consideran los 10 valores plausibles de cada estudiante de manera simultánea, y se tienen en cuenta los 80 pesos asignados a cada estudiante para evitar potenciales sesgos de estimación.

23- Mientras que el análisis se enfoca en el uso de las TIC en la escuela, también se realizan ciertas comprobaciones sobre el impacto del uso de las TIC en casa, obteniendo resultados similares.



Internacional: países OCDE

Esta sección se divide en dos partes. La primera trata de captar si la relación negativa entre frecuencia de uso de las TIC observada con datos de PISA 2015 (véase Hu et al., 2018) se mantiene con los datos PISA 2018 y para los diferentes países analizados. Para ello, la principal variable explicativa de interés recoge el índice de frecuencia de uso de las TIC en la escuela, donde la media para cada país se centra en 0, y la desviación estándar, en 1 (como se explica en la Sección 3). En la segunda parte, se explora el posible impacto en matemáticas dependiendo del tipo de usuario TIC del que se trate, como se sugería en el análisis descriptivo en la sección anterior.

Impacto de la frecuencia de uso de las TIC en matemáticas

A continuación, se estima la Ecuación 2 incluyendo la variable TIC de frecuencia de uso en la escuela como variable continua, tal y como se mostraba en la Identidad (1) en la Sección 3 [Índices TIC creados en el presente estudio]. Es decir, se usa la variable estandarizada creada en este estudio, cuya interpretación muestra el impacto medio en la puntuación de matemáticas si la frecuencia de uso aumenta en una desviación estándar.

La Figura 15 muestra que un mayor uso de las TIC en el colegio tiene un impacto negativo –y altamente significativo– en la puntuación en matemáticas en la totalidad de los países analizados²⁴. Asimismo, se observa que la escala del impacto difiere notablemente por países: en Polonia, un aumento en la frecuencia de uso implica una penalización sustancialmente mayor que Australia (un aumento del uso de las TIC conlleva penalizaciones de 21 puntos y 9 puntos, respectivamente). De los países analizados, España es el cuarto que muestra una menor penalización estimada: un aumento del uso implica una reducción

24- El análisis internacional se realiza para los 22 países para los que los modelos multinivel definidos en este análisis muestran convergencia. Los resultados completos de las estimaciones para cada país se muestran en el Apéndice 4.1.

estimada en la puntuación en matemáticas de alrededor de 10 puntos. En el caso de Finlandia y Estonia, la penalización es mayor que la de España (con un impacto negativo estimado de 15 y 13 puntos, respectivamente). En resumen, en este análisis se obtienen resultados muy robustos sobre el impacto negativo que tiene un incremento en la frecuencia de uso de las TIC sobre la puntuación de matemáticas en los 22 países analizados.

Asimismo, estos impactos estimados, basados en los datos de PISA 2018, tienen magnitudes similares a las encontradas por Hu et al. (2018) para PISA 2015 (con un impacto medio estimado de -9,67 puntos). Cabe destacar que el análisis de Hu et al. (2018) se realiza simultáneamente para todos los países, con modelos a tres niveles, mientras que en este ejercicio las regresiones se realizan para cada país por separado. En el siguiente sub-apartado se explorará si el impacto negativo de las TIC para fines educativos en las capacidades matemáticas depende del grado de frecuencia del que se parte.

FIGURA 15.

El impacto (estimado) de un aumento del uso de las TIC en el colegio en los resultados de matemáticas es negativo en todos los países analizados

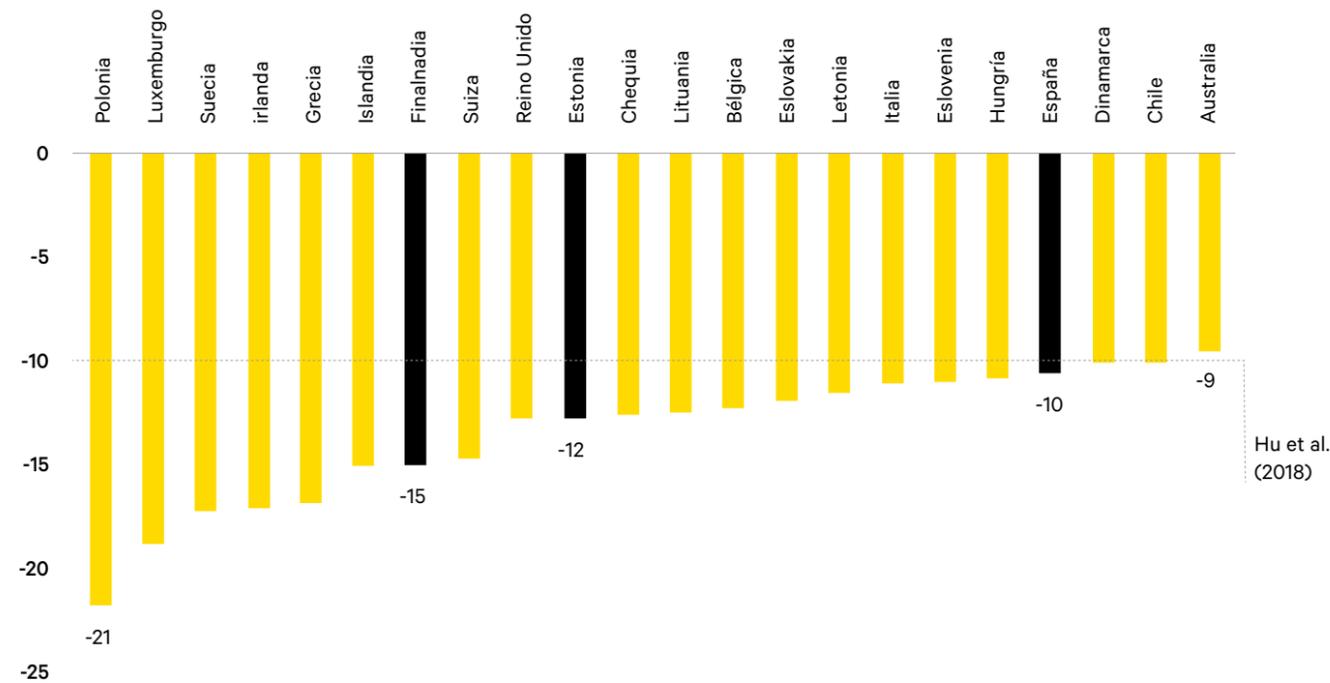


TABLA 5. **Resultados por tipo usuario TIC de modelos multinivel para España, Estonia y Finlandia (variable dependiente: resultado prueba matemáticas)**

	España	Estonia	Finlandia
Usuario TIC bajo	10.21*** (2.865)	6.030*** (3.749)	8.759*** (3.147)
Usuario TIC medio	10.03*** (3.050)	11.41*** (4.061)	4.503 (3.639)
Usuario TIC intensivo	-2.963 (2.965)	-4.206 (4.537)	0.245 (4.009)
Usuario TIC muy intensivo	-22.45*** (3.447)	-24.65*** (4.317)	-32.37*** (3.642)
ESCS (nivel socio-ec.)	10.36*** (0.944)	19.01*** (1.995)	29.76*** (1.818)
Inmigrante	-19.31*** (3.663)	-25.43** (12.95)	-25.96*** (7.091)
Repetidor/a	-86.20*** (2.853)	-48.51*** (10.47)	-59.99*** (8.595)
Mujer	-17.57*** (2.313)	-12.30*** (2.832)	-3.310 (2.817)
Escuela pública	-7.017*** (1.698)	-17.66*** (4.439)	-17.44*** (2.750)
Tamaño de la escuela (log)	3.661*** (0.774)	4.349*** (1.552)	2.358 (1.515)
Ratio de ordenadores/estudiante	-0.708 (0.683)	4.936*** (1.742)	2.263** (1.085)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-21.19*** (1.952)	-26.93*** (4.291)	-28.40*** (5.080)
Bullying (índice)	-4.015*** (1.322)	0.264 (1.679)	1.164 (1.324)
Constante	512.7*** (6.138)	521.3*** (11.72)	512.9*** (10.98)

Impacto del tipo de usuario de las TIC en matemáticas

A diferencia del análisis previo donde se incluía el uso de las TIC como una variable continua, en esta ocasión se incluyen los cinco quintiles (que definen los tipos de usuario TIC, de más bajo a más intensivo) como variables de interés. En la estimación, se toma como referencia el quintil de menor uso. Esto permite identificar un potencial impacto no lineal en la estimación, como el observado en la Figura 8 anteriormente. Además, como variables de control, se tienen en cuenta características como el nivel socio-económico, el género, la condición de repetidor o inmigrante, el tamaño de la escuela y si ésta es pública, la ratio de ordenadores por estudiante, el índice de bullying sufrido, y el inicio en el uso de las TIC por encima de los 9 años.

La Tabla 5 muestra el resultado de la estimación del modelo multinivel especificado en la Ecuación 2 para España, Estonia y Finlandia, respectivamente.

En lo referente a las variables tecnológicas de particular interés, se observa una clara **relación no lineal entre frecuencia de uso y la calificación en matemáticas**. En primer lugar, se encuentra un **impacto muy significativo y negativo del usuario muy intensivo en la escuela respecto al usuario de muy baja frecuencia** (quintil 1). Asimismo, de los tres países analizados, es España el país para el que menor impacto negativo se halla (-22,5 puntos, en comparación con Estonia y Finlandia, para los cuales se estima un impacto de -24,7 y -32,3 puntos, respectivamente), en línea con los resultados de la Figura 15. Es decir, **en el caso de España, el impacto del usuario TIC muy intensivo respecto al usuario muy bajo equivaldría, aproximadamente, a medio curso escolar**, mientras que en Finlandia este impacto se aproximaría a un 75% de un curso escolar²⁵. Más allá de los usuarios TIC muy intensivos, el resto de usuarios muestran un impacto estimado relativamente similar en los tres países, tanto en signo como en magnitud.

Además de las variables de frecuencia de las TIC, la Tabla 5 también muestra el impacto de otras variables socio-demográficas del alumnado y ciertas características del centro escolar consideradas en el modelo. Comenzando con el resto de las variables tecnológicas además de la frecuencia de uso, se observa un patrón unánime en los tres países: **el alumnado que se inicia en el uso de las TIC por encima de los 9 años obtiene unos resultados en matemáticas entre 21 y 28 inferiores en media al resto de estudiantes**. Otro resultado relacionado con las TIC se refiere a la ratio de ordenadores por estudiante. Este indicador no resulta significativo a la hora de explicar las puntuaciones en matemáticas en España. En el caso de Estonia y Finlandia, la ratio de ordenadores por estudiante sí que ayuda a explicar las puntuaciones en matemáticas; no obstante, su magnitud es muy baja, especialmente en el caso de Finlandia.

Por otra parte, se observa que un aumento del nivel socio-económico en una desviación estándar tiene un impacto positivo y significativo sobre los resultados en matemáticas en los tres principales países analizados. No obstante, este impacto es más fuerte en Estonia y Finlandia (19 y 30 puntos,

25- La OCDE estima que, de media, la diferencia entre cursos adyacentes es de alrededor de 40 puntos (OCDE, 2019).

respectivamente), que en España (10 puntos). Para la condición inmigración, se estima un impacto negativo y significativo en los tres países, siendo esta magnitud más negativa en Estonia y Finlandia (entorno a -25 puntos) que en España (alrededor de -19 puntos). En cuanto al género, se observa que, en el caso de Finlandia, no ayuda a predecir la nota en matemáticas del alumnado. Esto no sucede en Estonia y en España, donde el género sí que ayuda a explicar las competencias del alumnado (en favor del alumnado masculino).

La brecha más marcada en esta comparativa a tres países se da en el colectivo repetidor, que, a su vez, se caracteriza por ser un colectivo muy numeroso en España en comparación con la media de la OCDE (como se observaba anteriormente en la Tabla 2). El análisis muestra que una persona repetidora en España obtendría una calificación en matemáticas, de media, 86 puntos menor que una persona no repetidora. Esto podría equivaler a dos cursos escolares de diferencia en base a las estimaciones de la OCDE (2019b). Si bien la brecha estimada entre el colectivo repetidor y el no repetidor es también de gran magnitud en Estonia y Finlandia (entre -50 y -60 puntos, aproximadamente), cabe destacar que la presencia de este colectivo es mucho menor en ambos países —en comparación con España—, como se mostraba en la **Sección 4 [Análisis nacional e internacional de los usuarios TIC en base a nuevos índices]** (específicamente, en el tercer panel de la Figura 11).

Para proporcionar un análisis más completo, la Figura 16 extiende el análisis anterior a otros países participantes en el cuestionario TIC de PISA 2018. En cada uno de los paneles se muestran los coeficientes de las variables de interés (usuario bajo, medio, intensivo y muy intensivo), tomando como referencia al usuario muy bajo (quintil 1)²⁶.

26- Las estimaciones completas pueden encontrarse en el **Apéndice 4.2**.

El alumnado que se inicia en el uso de las TIC por encima de los 9 años obtiene unos resultados en matemáticas entre 21 y 28 inferiores en media al resto de estudiantes

FIGURA 16.

El impacto estimado de ser un usuario TIC muy intensivo respecto al muy bajo en matemáticas es negativo y significativo en todos los países analizados



Uno de los resultados más destacados que se obtienen es que, para prácticamente la totalidad de los países analizados, la condición de usuario TIC bajo (quintil 2) se relaciona con mejores resultados que la condición de usuario muy bajo (quintil 1)²⁷. El usuario medio también tiende a relacionarse con resultados más positivos que el usuario muy bajo, aunque esta variable no es significativa para una parte importante de los países analizados. Para España y Estonia, en cambio, se encuentran efectos positivos y significativos de 10 y 12 puntos, respectivamente, en relación al usuario de menor frecuencia.

Por otro lado, para el usuario intensivo de las TIC en la escuela (quintil 4), se observa una tendencia claramente negativa en la mayoría de los países analizados. No obstante, esta variable no es significativa en España, Finlandia y Estonia, entre otros. El impacto contundente y muy significativo en todos los países analizados se da en el usuario muy intensivo. En este colectivo de usuarios muy intensivos de las TIC en la escuela (último quintil), se observa un patrón unánime en todos los países analizados: en comparación con los usuarios de frecuencia muy baja, los usuarios muy intensivos obtienen una puntuación en matemáticas significativamente menor en la totalidad de los países analizados.

En resumen, estos resultados muestran que la inclusión de la variable de frecuencia estandarizada como una continua está captando el efecto medio de un incremento en la frecuencia de uso. Esto se observa también en la primera parte de esta sección. No obstante, cuando el modelo adopta una forma no paramétrica para recoger toda posible heterogeneidad entre las competencias en matemáticas y los diferentes tipos de usuario TIC, se corrobora que el efecto varía dependiendo de la frecuencia de uso que se haga de las TIC. Cabe destacar, asimismo, que no se ha forzado al modelo a seguir una forma no-lineal, por ejemplo, mediante la inclusión cuadrática de la variable estandarizada (como es el caso en Gubbels et al. 2020 para su análisis sobre Holanda). Por el contrario, la sola inclusión de variables categóricas (también denominadas variables “dummy”) para reflejar el tipo de usuario en base a su frecuencia

27- Los coeficientes de esta variable de usuario bajo son significativos para todos los países excepto Chile, Chequia, Dinamarca, Letonia, Polonia y Eslovaquia.

han arrojado resultados muy contundentes, especialmente en el usuario muy intensivo.

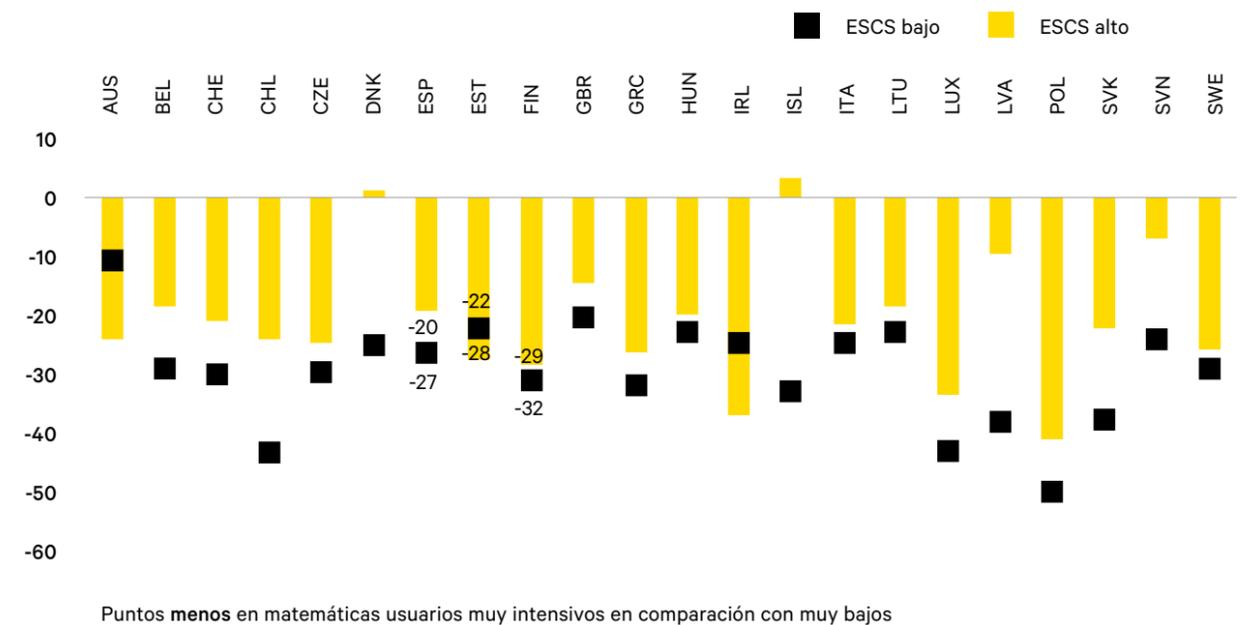
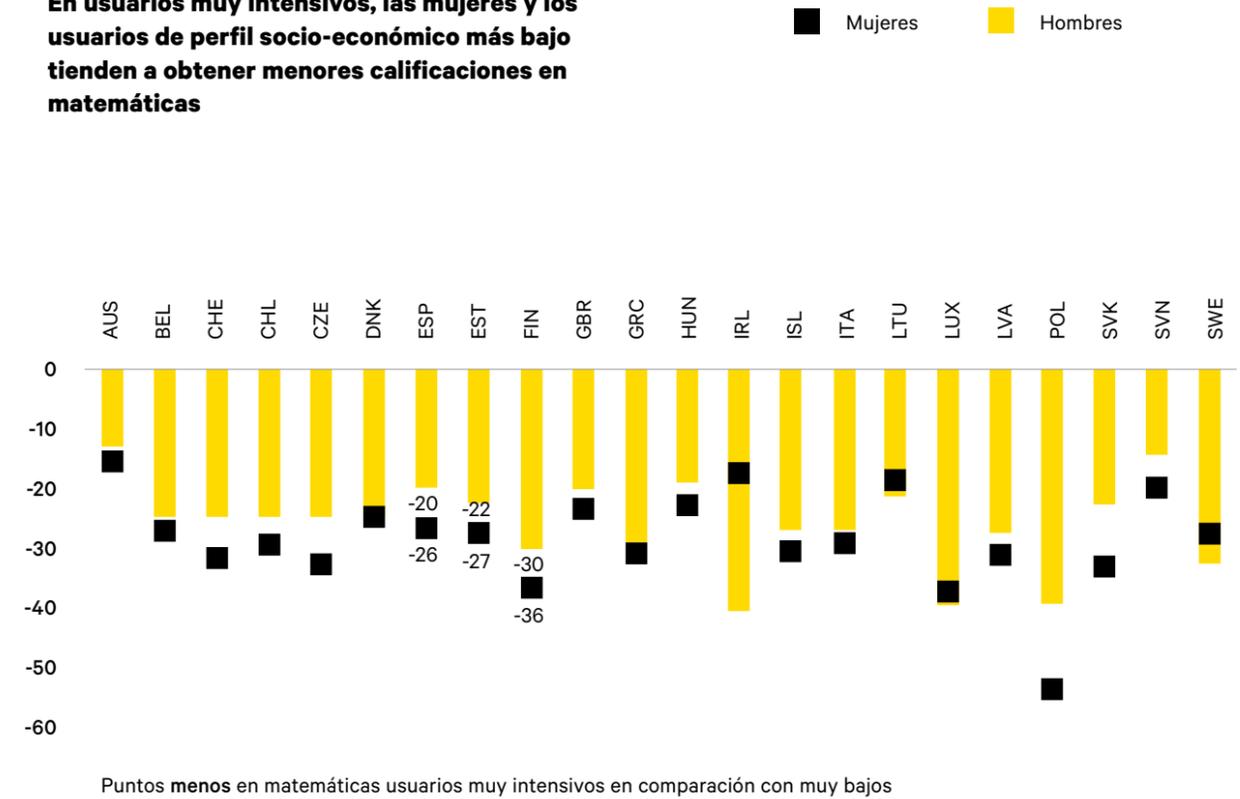
Debido a la relevancia del usuario muy intensivo, la Figura 17 muestra el impacto estimado de este usuario para diferentes colectivos²⁸. Es decir, se replican las estimaciones previas pero en este caso se limitan a cada uno de los colectivos de interés. En particular, se atenderá al género, en primer lugar, y al nivel socio-económico (mayor o menor que la mediana), en segundo lugar.

28- En el Apéndice 4.2 se muestran los resultados completos de las regresiones para los cuatro colectivos analizados.

En este colectivo de usuarios muy intensivos de las TIC en la escuela (último quintil), se observa un patrón unánime en todos los países analizados

FIGURA 17.

En usuarios muy intensivos, las mujeres y los usuarios de perfil socio-económico más bajo tienden a obtener menores calificaciones en matemáticas



Los resultados muestran que en la mayoría de los países analizados, el hecho de pertenecer al colectivo de usuarios muy intensivos penaliza más fuertemente a las mujeres: en el caso de España, la brecha de género es de 6 puntos, con un impacto negativo de 20 puntos para los varones frente a un impacto de 26 puntos para las mujeres. En países como Bélgica o Dinamarca, por el contrario, no existe brecha de género, pues el impacto es prácticamente idéntico para hombres y mujeres. Irlanda es el único país donde la penalización por ser usuario muy intensivo es muy superior en hombres que en mujeres: el impacto estimado en hombres es más del doble de negativo que en mujeres (40 puntos respecto a 17). Esto implica, para el caso de Irlanda, que el impacto del usuario muy intensivo en hombres equivale a, aproximadamente, un curso escolar completo.

Por nivel socio-económico, los usuarios muy intensivos cuyo nivel socio-económico es mayor a la mediana del país sufren una penalización menor que los usuarios de nivel socio-económico más bajo. En otras palabras, la penalización por ser usuario muy intensivo es especialmente fuerte para la mitad más pobre del país. Esto ocurre en todos los países analizados excepto en Australia, Estonia e Irlanda. En el caso de España, la brecha estimada es de 7 puntos (con un impacto negativo de 20 puntos para la mitad más rica y 27 puntos para la mitad más pobre), superior a la de Finlandia, cuya brecha no alcanza los 3 puntos (-32 para la mitad más pobre respecto a -29 para la mitad más rica). En Estonia, los usuarios muy intensivos de bajo nivel socio-económico sufren una penalización 5 puntos menor que sus homólogos de alto nivel socio-económico.



Nacional: Comunidades Autónomas

A continuación, se realiza el mismo análisis que en la sección internacional, pero centrado en las diferentes regiones españolas. Para establecer un contexto, se mostrará en primer lugar un análisis conjunto para las CCAA donde se incluyen las variables económicas mostradas anteriormente en la Figura 13. Es decir, se estima el Modelo 2 pero añadiendo variables adicionales de control: el PIB per cápita por CCAA y el gasto público en educación por CCAA. El objetivo de esta estimación es mostrar cómo inciden estas variables económicas en la disparidad de resultados observador por CCAA. En segundo y último lugar se ofrecen los impactos estimados de los diferentes tipos de usuarios TIC en la puntuación de matemáticas para cada CCAA, de la misma manera que se había realizado en el análisis internacional.

Análisis nacional con indicadores económicos de CCAA

TABLA 6.

Modelos multinivel para España con variables económicas de Comunidades Autónomas (variable dependiente: puntuación en matemáticas)

Atendiendo a los resultados que cuantifican el impacto de las variables económicas en la puntuación de matemáticas, se encuentra que tanto el PIB per cápita como el gasto por alumno tienen un impacto positivo y de gran magnitud en el rendimiento matemático del alumnado (Tabla 6). En particular, se encuentra que un aumento del 1% del PIB per cápita o del gasto público por alumno tiene un impacto medio de alrededor de 16 puntos en las habilidades en matemáticas. Por otra parte, se observa, en ambos modelos, una clara relación no lineal entre frecuencia de uso y resultados en matemáticas. En particular, se encuentra que, en comparación con un uso muy bajo de la tecnología para fines educativos, un uso bajo, medio o intensivo (quintiles 2-3, y en menor medida, 4) realmente ayuda a obtener mejores resultados en matemáticas. No obstante, un uso muy intensivo (quintil 5) proporciona un impacto mucho más negativo que un uso muy bajo (quintil 1).

	Modelo PIB	Modelo Gasto/Alumno
PIB per cápita CCAA (log)	15.58*** (3742)	
Gasto/alumno CCAA (log)		16.12*** (4.866)
Usuario TIC bajo	10.22*** (2.788)	10.24*** (2.786)
Usuario TIC medio	10.03*** (2.944)	10.02*** (2.951)
Usuario TIC intensivo	-2.972 (2.978)	-3.029 (2.988)
Usuario TIC muy intensivo	-22.47*** (3.470)	-22.49*** (3.478)
ECS (nivel socio-ec.)	10.35*** (0.997)	10.39*** (1.004)
Inmigrante	-19.35*** (3.767)	-19.39*** (3.762)
Repetidor/a	-86.20*** (2.827)	-86.23*** (2.829)
Mujer	-17.57*** (2.226)	-17.53*** (2.230)
Escuela pública	-5.595*** (1.608)	-6.281*** (1.727)
Tamaño de la escuela (log)	3.358*** (0.736)	4.468*** (0.700)
Ratio de ordenadores/estudiante	-0.662 (0.683)	-0.951 (0.659)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-21.20*** (2.050)	-21.24*** (2.051)
Bullying (índice)	-4.016*** (1.389)	-4.004*** (1.395)
Constante	355.9*** (39.40)	367.2*** (45.16)

Nota: Errores estándar entre paréntesis. *, ** y *** indican un grado de significación del 10-, 5- y 1-por ciento., respectivamente. Las estimaciones se calculan teniendo en cuenta los 10 valores plausibles en matemáticas y los 80 pesos replicados para cada estudiante. El modelo del PIB tiene más observaciones que el modelo del gasto por alumno por incluir la información correspondiente a Ceuta y Melilla.

Análisis desagregado para cada CCAA

A continuación, se estima la Ecuación 2 para cada Comunidad Autónoma. La siguiente Figura 18 muestra el impacto del uso de las TIC en el colegio en los resultados de matemáticas en cada región, y en el [Apéndice 5](#) se muestran las estimaciones de los modelos para cada CCAA. Como variables de control se utilizan las mismas que en el apartado anterior. Es decir, se comparan estudiantes del mismo género, nivel socioeconómico (como variable continua), condición de repetidor, condición de inmigrante, entre otros. De igual manera que se encontraba en el análisis internacional, se observa una forma de “U” invertida al relacionar tipos de usuario de las TIC y los resultados en matemáticas en todas las regiones de España. Esta “U” invertida alcanza su mínimo en el punto final; es decir, un uso muy intensivo de la tecnología tiene una penalización de entre 12 y 35 puntos respecto a un uso muy bajo o nulo, dependiendo de la CCAA (Figura 18). Asimismo, el impacto del uso medio tiene una magnitud muy dispar por CCAA: en casos como el de Navarra, un uso medio puede implicar un incremento medio de 30 puntos más en las notas de matemáticas, mientras que en Castilla-La Mancha, el impacto estimado es negativo y cercano a 9. En cambio, un uso muy intensivo penaliza a todas las comunidades sin excepción. Comunidades como Murcia o Aragón son las que sufren una mayor penalización en términos relativos, mientras que en Asturias el impacto es relativamente menos negativo (en concreto, -12 puntos). Por el contrario, un uso bajo o medio (quintiles 1 o 2) es, por lo general, significativamente más favorable que un uso muy bajo o nulo (quintil 1).

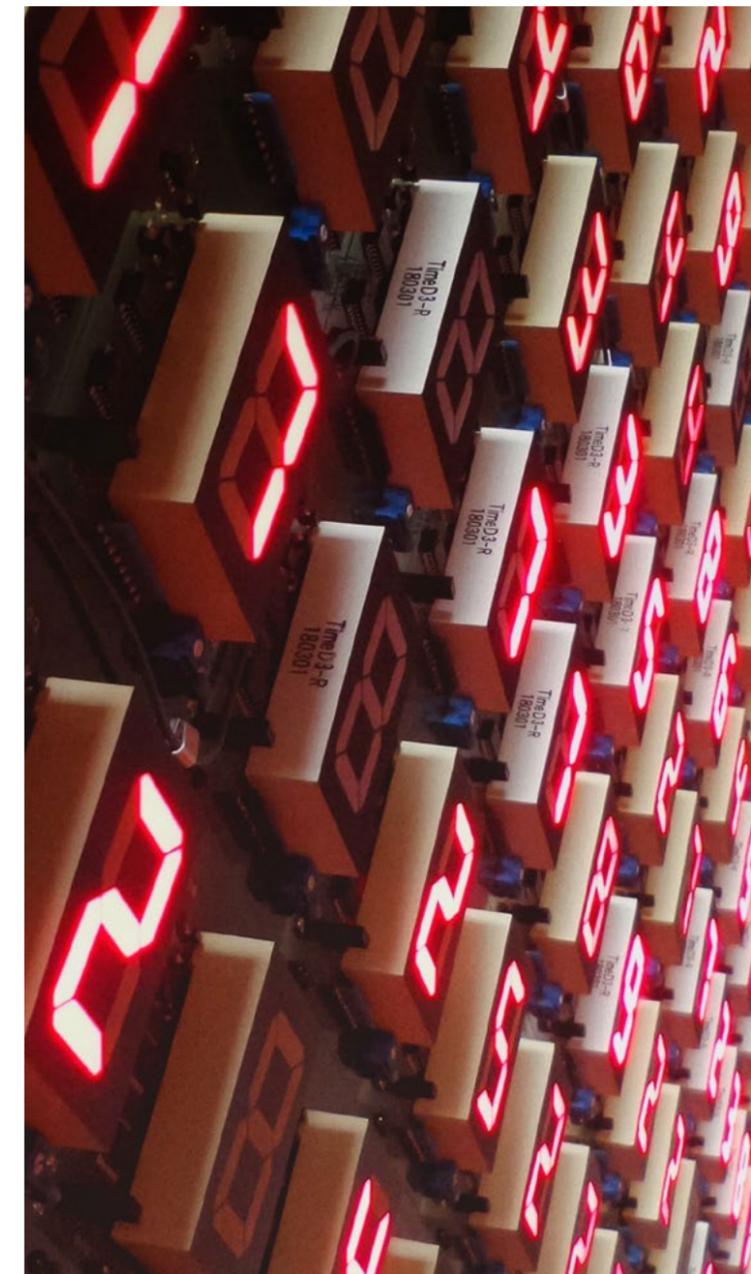
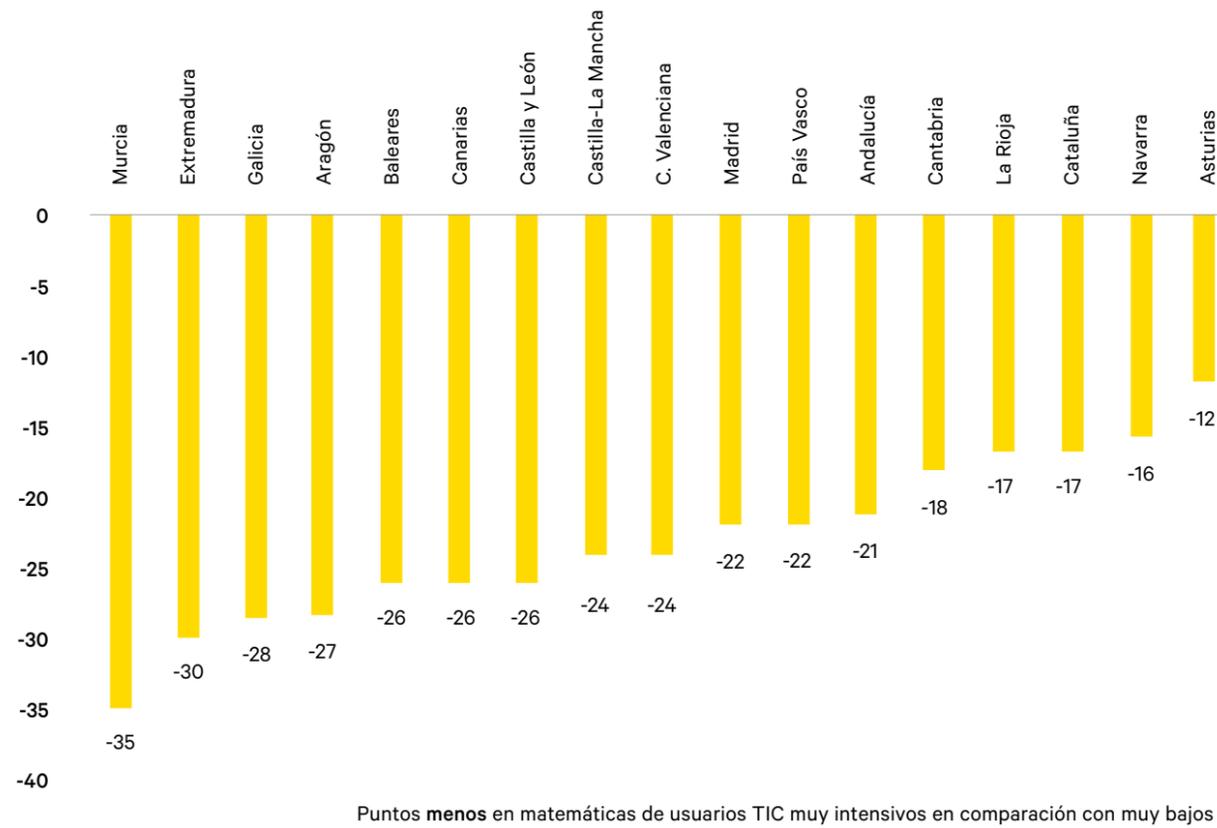


FIGURA 19.

Impacto estimado de usuarios muy intensivos de las TIC en clase en los resultados en matemáticas para diferentes CCAA



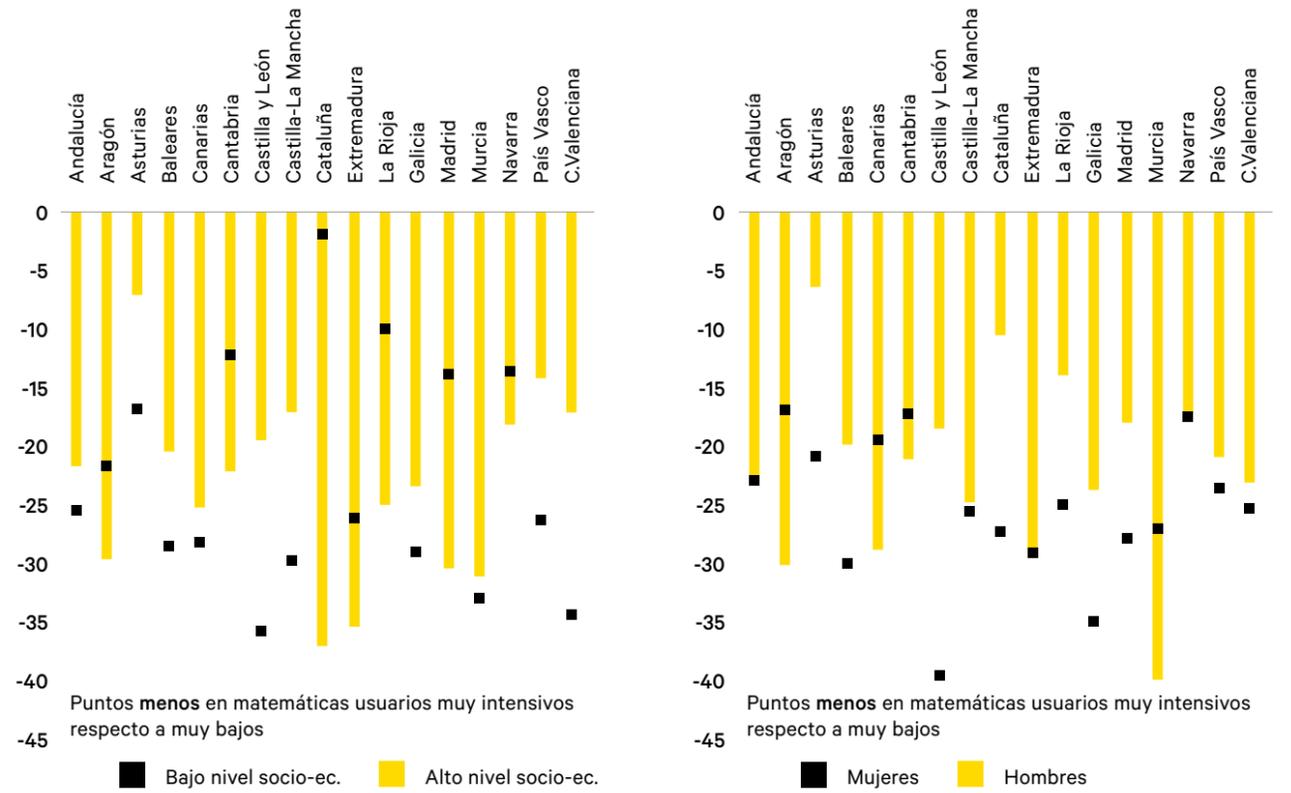
Si se replica el análisis para diferentes colectivos, la Figura 20 muestra el impacto estimado de los usuarios TIC muy intensivos (último quintil) en la puntuación en matemáticas por género y por nivel socio-económico del alumnado²⁹. Los paneles superiores muestran el impacto estimado para cada colectivo (es decir, los coeficientes correspondientes), mientras que los paneles inferiores muestran la brecha por colectivo (es decir, la diferencia, en puntos de matemáticas, entre el impacto de ser usuario muy intensivo para hombres respecto a mujeres; y para usuarios de mayor nivel socio-económico y menor nivel, respectivamente).

29- En el Apéndice 5 se muestran los resultados completos de las regresiones para los cuatro colectivos analizados.

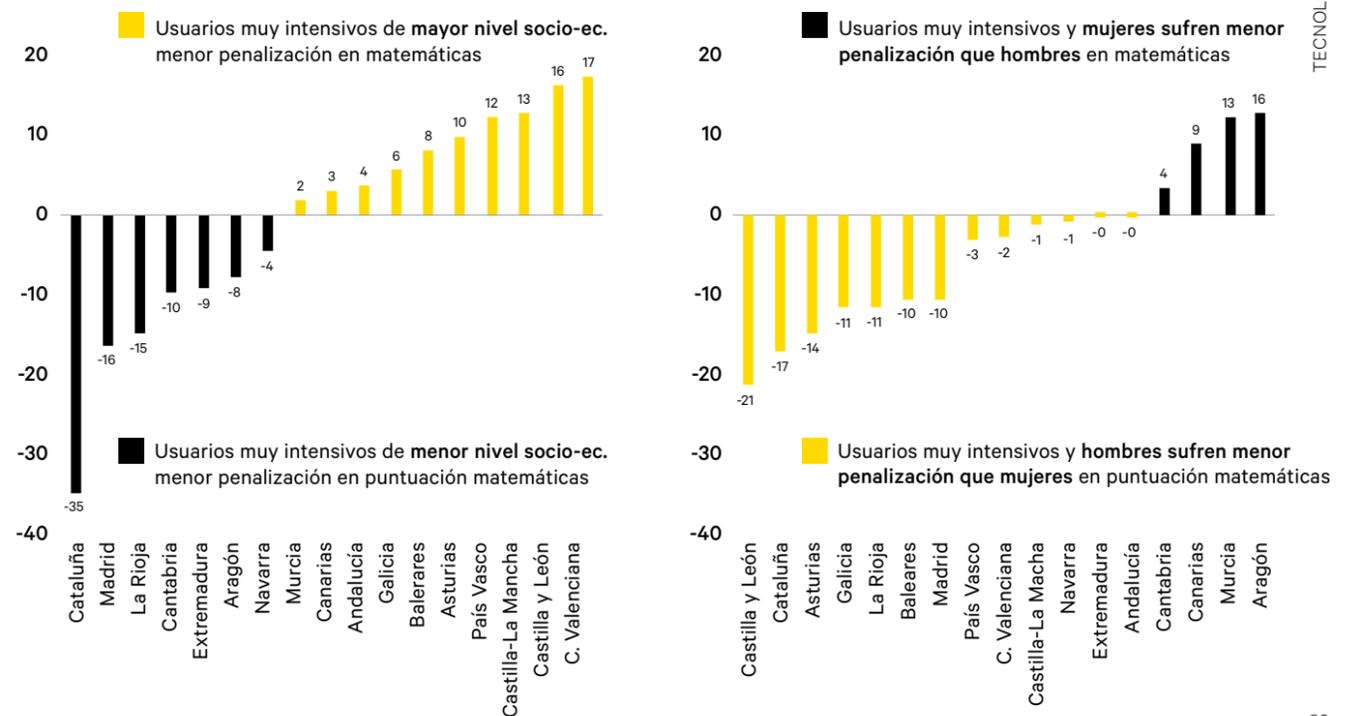
FIGURA 20.

Impacto estimado de uso muy intensivo de las TIC en clase en los resultados en matemáticas para diferentes CCAA

Impacto en matemáticas por nivel socio-económico y género (usuarios muy intensivos)



Brecha en matemáticas por nivel socio-económico y género (usuarios muy intensivos)



Por género, el impacto estimado de un uso muy intensivo tiende a ser peor en mujeres que en hombres. Éste es el caso en todas las Comunidades Autónomas excepto en Aragón, Canarias, Cantabria y, muy especialmente, en Murcia, donde la brecha en favor de las mujeres es la mayor de todas las regiones analizadas. Esto ocurre porque en particular, en Murcia, el impacto negativo del uso de las TICs en el aula es especialmente fuerte para los varones, alcanzando los -40 puntos. Por otra parte, en Andalucía, Castilla-La Mancha, Extremadura y Navarra, el impacto estimado no varía por género. Por el contrario, en las comunidades restantes se observa un impacto más negativo para mujeres que para hombres. Esta brecha es especialmente amplia en Castilla y León, donde se alcanza una brecha de 21 puntos, provocada por un impacto negativo muy fuerte en mujeres de -39 puntos, frente a -18 puntos para los hombres.

De igual modo, el impacto de un uso muy intensivo de las TIC es heterogéneo por CCAA cuando se divide a la población en base a su nivel socio-económico (donde un alto nivel refleja un índice mayor a la mediana de la región correspondiente). De las 17 regiones, 10 registran un impacto menos negativo en los usuarios muy intensivos de mayor nivel socio-económico que aquéllos de menor nivel socio-económico. En Asturias, Baleares, Castilla La Mancha, Castilla y León y Comunidad Valenciana, los usuarios muy intensivos y de bajo nivel socio-económico tienen una penalización mucho mayor que los de alto nivel socio-económico. La brecha en favor de los usuarios de menor nivel socio-económico es especialmente marcada en Cataluña, donde el colectivo más pobre muestra un impacto cercano a cero. Otro hecho relevante es que en Cataluña, dos tercios de los usuarios muy intensivos tienen un nivel socio-económico inferior a la mediana.

En resumen, la forma de "U" invertida es común entre los países de la OCDE y las CCAA españolas. Esto quiere decir que un uso moderado de las TIC en las aulas produce un incremento de los resultados en matemáticas respecto a un uso muy bajo de las TIC. Sin embargo, abusar de las tecnologías produce el efecto contrario, con una reducción notable en los resultados en matemáticas en comparación con cualquier otro tipo de uso. Este resultado es común para diferentes perfiles de alumnos, países y regiones.



Un uso moderado de las TIC en las aulas produce un incremento de los resultados en matemáticas respecto a un uso muy bajo de las TIC



06

ANÁLISIS DE CAUSALIDAD

99  Análisis de causalidad por colectivos

En la sección anterior se ha mostrado que un uso muy intensivo de las TIC en las aulas tiene un impacto negativo en las capacidades matemáticas del alumnado

No obstante, este impacto negativo puede estar siendo conducido por otros factores. Supongamos que el alumnado perteneciente al colectivo de usuarios muy intensivos proviene, sobre todo, de familias con menores recursos socio-económicos que les apoyen en el aprendizaje, lo que les lleva a hacer un mayor uso de las TIC. Si éste fuera el caso, sería incorrecto deducir que es el uso muy intensivo de las TIC lo que acarrea un descenso en las habilidades matemáticas, ya que son las características específicas de ese grupo las que realmente están llevando a esas conclusiones. A pesar de que nuestro modelo tiene en cuenta las características socio-económicas del alumnado, si existiera poca dispersión en la distribución del nivel socio-económico para este grupo de usuarios muy intensivos, podría ocurrir que esto no estuviera captado en el modelo. Esta identificación es de gran importancia para poder ofrecer recomendaciones de política pública correctamente fundamentadas.

Para abordar este potencial problema, idealmente se compararía una situación en la que un individuo utilizara la tecnología muy intensivamente con una situación en la que ese mismo individuo apenas la utilizara. Si la comparativa diera lugar a una brecha significativa en los resultados de matemáticas, se podría inferir que el uso muy intensivo de las TIC es el causante de una pobre adquisición de competencias matemáticas. No obstante, debido a que en la realidad esta comparativa no es viable en un mismo individuo, existen diferentes técnicas econométricas que ofrecen una aproximación para abordar esta cuestión. En este informe se aplica el método *Inverse Probability Weighting* (IPW), ya que su objetivo es aproximar la distribución de las variables observables del grupo de control (usuarios muy intensivos) a las del grupo de tratamiento (resto del alumnado), asumiendo que así se asemejaría también la distribución de las variables no observables (Wooldridge, 2002; 2010).



En primer lugar, se estima un modelo logit para obtener la probabilidad de que el estudiante i sea usuario muy intensivo ($Pr(MuyIntensivo_i)$) en base a diferentes variables explicativas (Ecuación 3). Estas variables de control engloban todas aquellas mostradas en la Ecuación 2 (y se muestran en el vector X de la Ecuación 3) —es decir, el género, el nivel socio-económico, la situación de repetición y de inmigración, la introducción tardía a las TIC, el tamaño de la escuela, la ratio ordenadores/estudiante, el índice de bullying, y la titularidad de la escuela (pública o no)—, además del peso final de cada estudiante (sw). Este enfoque sigue la línea de DuGoff et al. (2014), en el que se propone que el modelo logit no se pondere por los pesos muestrales, sino que éstos se incluyan como una variable adicional del modelo.³⁰

$$(3) \quad Pr(MuyIntensivo_i) = f(X_i, sw_i)$$

Una vez estimado el modelo, se predice la probabilidad de ser usuario muy intensivo (P_i).

Estas predicciones se utilizan para crear los pesos de probabilidad inversa (w_i) (IPW) de la siguiente manera:

$$(4) \quad w_i = \frac{1}{P_i}, \text{ si } MuyIntensivo_i = 1$$

$$(5) \quad w_i = \frac{1}{1-P_i}, \text{ si } MuyIntensivo_i = 0$$

30—La inclusión de los pesos muestrales como variable independiente en el modelo de puntuaciones de propensión puede reflejar factores relevantes, como las características demográficas y geográficas de los individuos, y, en algunos casos, variables relacionadas con la probabilidad de responder al cuestionario (DuGoff et al., 2014).

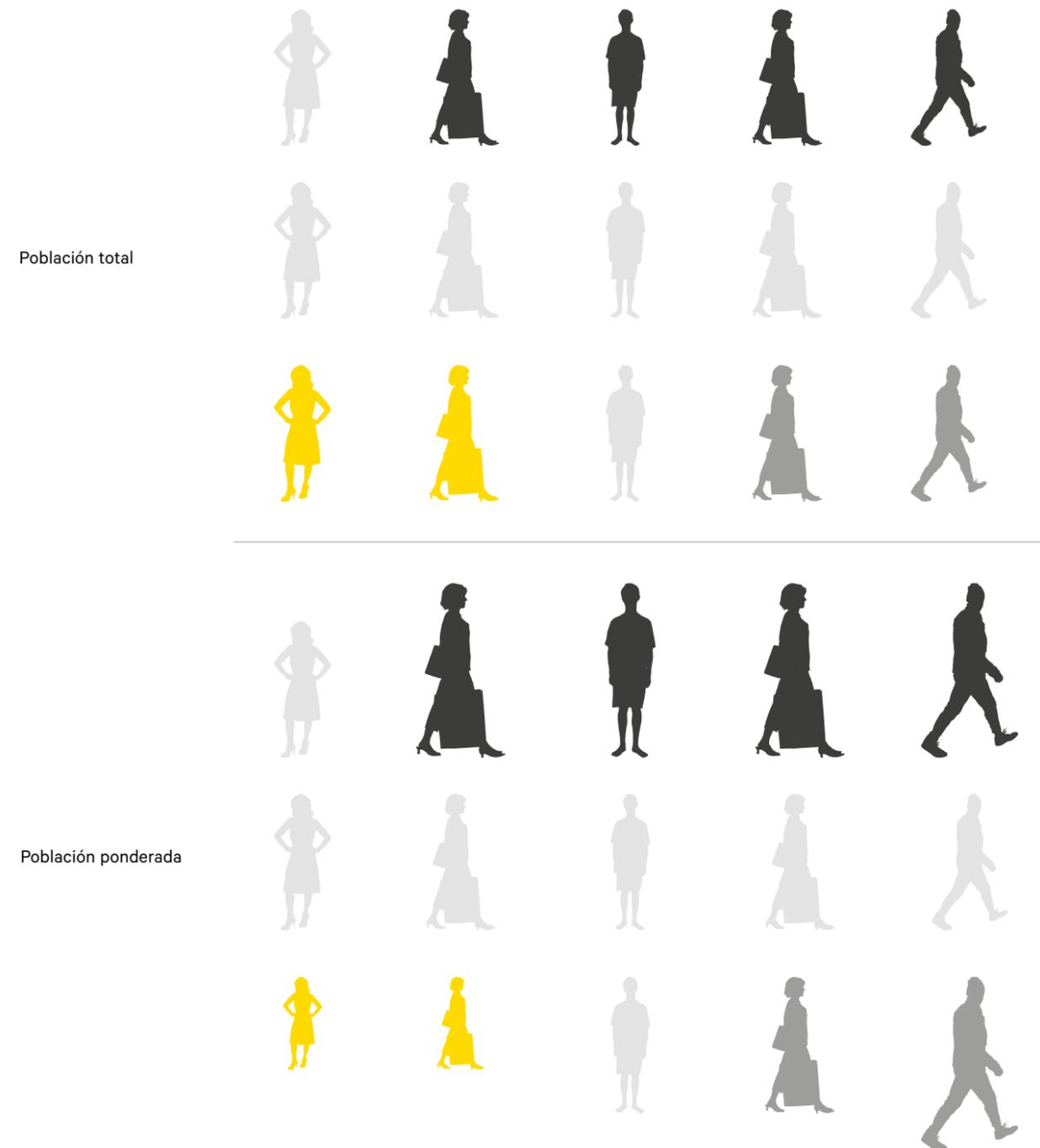
Estas ponderaciones permiten sobre-representar a aquellos individuos que, dadas sus características, tienen una alta probabilidad de ser usuarios muy intensivos pero no reportan serlo en base al cuestionario TIC. Por el contrario, si sus características implican una probabilidad baja (predicha por el modelo) de ser usuario muy intensivo y el estudiante no reporta serlo, su ponderación será cercana a uno. Del mismo modo, si el modelo predice una probabilidad alta de ser usuario muy intensivo y éste es, efectivamente, el caso, la ponderación asignada también será cercana a uno. Por último, cuando el usuario es realmente muy intensivo pero sus características predicen una probabilidad baja, esta persona también estará sobre-representada. La Figura 21 representa visualmente el mecanismo de esta herramienta estadística.

Siguiendo el enfoque de DuGoff et al. (2014), las ponderaciones finales aplicadas al modelo son el producto de los pesos muestrales y los pesos IPW, calculados como se detalla en (3), (4) y (5) previamente. Con estas ponderaciones finales, se estima el impacto medio en matemáticas entre el usuario muy intensivo y el resto de usuarios, con el fin de captar si la brecha existente en matemáticas disminuye o se mantiene cuando se aplican estas ponderaciones. Si esta brecha en la nota media estimada disminuye al aplicar las ponderaciones, serían entonces las características de los usuarios muy intensivos las que provocaban un peor resultado en matemáticas, en lugar de ser el propio uso de las TIC el causante de esa diferencia. Si, por el contrario, la brecha se mantiene, se puede concluir que las diferencias encontradas en las calificaciones de matemáticas no son el resultado de las características propias del grupo, sino que es la alta frecuencia del uso de las TIC la que provocaría que las notas en matemáticas disminuyeran. Esta es precisamente la pregunta que se responde a continuación.

FIGURA 21.

Esquema de la metodología estadística para el análisis de causalidad

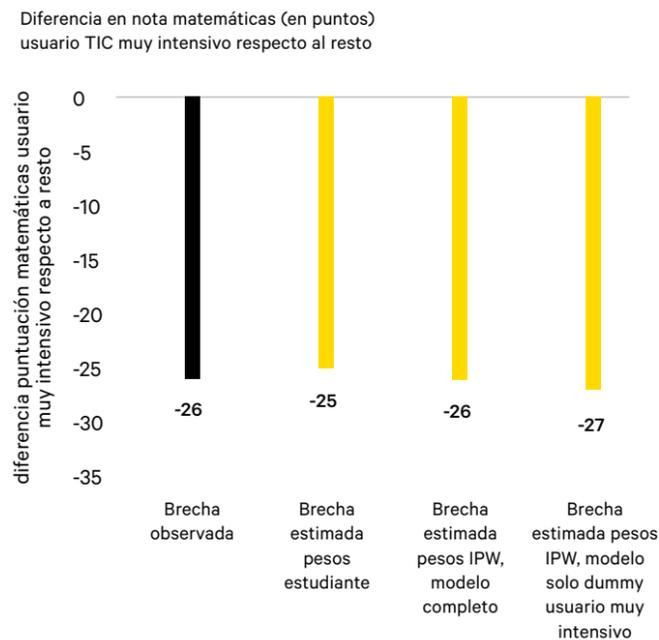
- Usuarios TIC no muy intensivos pero con características similares a muy intensivos
- Usuarios TIC no muy intensivos y con características muy diferentes a muy intensivos
- Usuarios TIC muy intensivos, con características similares a muy intensivos (primera figura) y con características diferentes a muy intensivos (segunda)
- Resto de usuarios



La Figura 22 muestra la diferencia en la puntuación de matemáticas entre los usuarios TIC muy intensivos respecto a los usuarios TIC de muy baja frecuencia, la llamada "brecha". En la primera barra, se muestra la brecha observada entre ambos grupos, tal y como se deduce de la base de datos PISA. La segunda barra refleja la brecha estimada en base al modelo multinivel mostrado en la Ecuación 2. Cabe destacar que, en este caso, en lugar de los cuatro tipos de usuarios incluidos en la Ecuación 2, ahora se incluye únicamente al usuario muy intensivo, pues se quiere mostrar el impacto diferencial de éste respecto al resto de usuarios. Esto aplica tanto a la estimación mostrada en la segunda barra de la Figura 22 como a las estimaciones mostradas en la tercera y cuarta barra de la figura. La tercera barra, por su parte, muestra la brecha estimada con el modelo multinivel de la Ecuación 2, pero en esta ocasión se utilizan las ponderaciones obtenidas mediante la herramienta estadística de IPW. Por último, la cuarta barra se basa en la misma metodología que la utilizada en la tercera, pero en este caso la única variable que se incluye en el modelo es la del tipo de usuario muy intensivo. Esto trata de reflejar hasta qué punto la inclusión de variables socio-demográficas de la tercera barra incide en la brecha en comparación con la sola inclusión del usuario muy intensivo como única variable explicativa (última barra).

FIGURA 22.

La brecha en la nota media en matemáticas entre usuarios TIC muy intensivos en el colegio y el resto de usuarios en España se mantiene con ponderación IPW



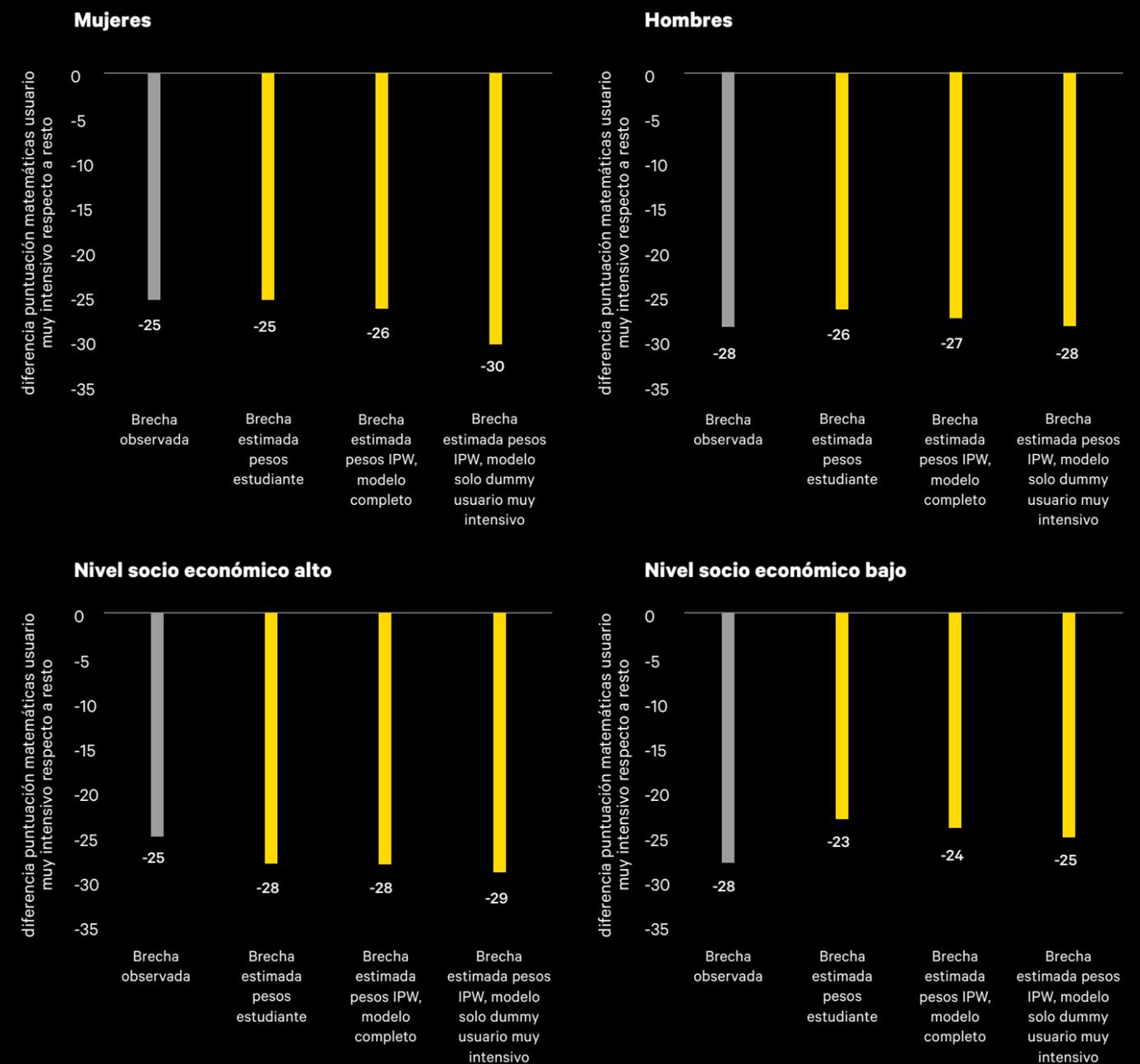
La Figura 22 revela en primer lugar que la brecha observada entre los usuarios muy intensivos y el resto es de 26 puntos. Es decir, ser usuario muy intensivo está asociado a una nota media 26 puntos inferior. En segundo lugar, si se tienen en cuenta las características del alumnado y del centro educativo, la brecha estimada apenas varía, situándose en 25 puntos. Por último, si se introducen los pesos del modelo IPW, la diferencia en la puntuación media en matemáticas estimada es prácticamente la misma para usuarios TIC muy intensivos y para el resto del alumnado, independientemente de si se introduce únicamente la dummy de usuario muy intensivo o todas las variables de control. Es decir, si se ajustara el peso del alumnado de manera que se sobre-representara al alumnado de la población general cuyas características se asemejan a las de los usuarios muy intensivos, la brecha existente entre ambos grupos (la diferencia en la puntuación de matemáticas) se mantendría relativamente constante respecto a la brecha sin el ajuste IPW. Lo mismo sucede cuando se compara la brecha sin el ajuste de ponderaciones y aquella calculada con ponderaciones donde únicamente se incluye la variable de usuario muy intensivo como variable explicativa del modelo. Todo esto indica que **los usuarios muy intensivos estarían obteniendo peores calificaciones por el hecho de usar las TIC con gran frecuencia y no por características propias del colectivo.**

Análisis de causalidad por colectivos

A continuación, se repite el análisis IPW para diferentes colectivos: mujeres y hombres; y estudiantes de alto y bajo nivel socio-económico (definidos en base a la mediana del índice ESCS) para tratar de conocer si el impacto de un uso muy intensivo de las TIC difiere según las características del alumnado. La Figura 23 muestra la brecha observada y estimada para estos cuatro colectivos.

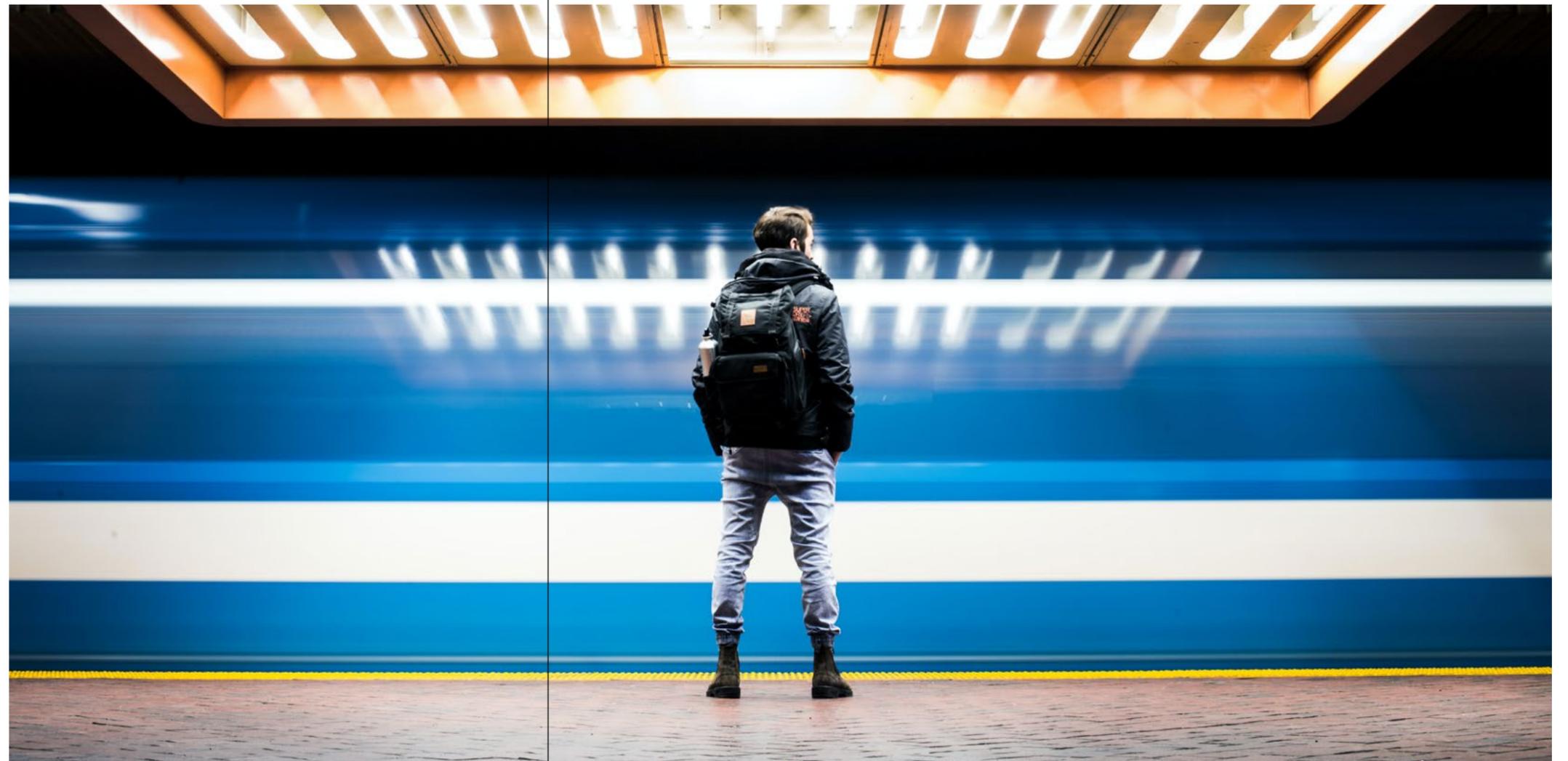
FIGURA 23.

Por colectivos, la brecha entre usuarios TIC muy intensivos en el colegio y el resto de usuarios en matemáticas se mantiene con ponderación IPW



La inclusión de las diferentes características socio-económicas aportan información relevante al modelo

En términos generales, se observa que la brecha estimada en matemáticas de los usuarios muy intensivos y el resto del alumnado es similar para todos los colectivos cuando se compara (1) la brecha estimada sin alterar los pesos de los estudiantes (segunda barra) con (2) la brecha estimada con las ponderaciones basadas en IPW, donde se sobre-representan a aquellos usuarios que, sin reportar un uso muy intensivo, tienen características similares a este tipo de usuario de las TIC. Esta similitud entre las brechas estimadas se da tanto en mujeres como en hombres, así como en el alumnado de mayor clase socio-económica que la mediana y aquél de menor nivel socio-económico que la mediana. Es decir, los resultados muestran que sería el propio uso muy intensivo de las TIC —y no otras posibles características propias de los usuarios muy intensivos— lo que estaría generando una penalización en los resultados en matemáticas para todos los colectivos analizados.



Para las mujeres, la brecha observada para los dos colectivos de usuarios TIC analizados es similar a la estimada con los pesos del alumnado como se muestran en la base de datos de PISA (con una brecha de -25 en ambos casos), así como la estimada con los pesos calculados mediante la técnica de IPW (en cuyo caso la brecha estimada es de -26). Por último, la brecha estimada con los pesos de IPW pero incluyendo únicamente la variable de tipo de usuario muy intensivo como variable independiente del modelo se muestra ligeramente dispar al resto, situándose en -30 puntos. Esto sugiere que la inclusión de las diferentes características socio-económicas del alumnado y otras características del centro aportan información relevante al modelo, ya que si éstas no se incluyeran, la brecha se acentuaría, siendo más amplia que la observada y estimada mediante otras técnicas.

En el caso de los hombres, las brechas estimadas son prácticamente las mismas en los modelos en los que se aplica el IPW (con una puntuación entre 27 y 28 puntos menor para los usuarios TIC muy intensivos respecto al resto) y el modelo en el que únicamente se utilizan los pesos del alumnado (donde la brecha estimada es de -26 puntos). Por tanto, a diferencia de los resultados encontrados para las mujeres, en el caso de los hombres se encuentra que la brecha de ambos modelos IPW analizados es similar; es decir, la inclusión de variables explicativas más allá del usuario muy intensivo no parece afectar sustancialmente a la brecha estimada, por lo que, en el caso de los hombres, el impacto negativo en los resultados se puede atribuir principalmente al uso muy intensivo de las TIC.

De modo similar, los resultados en base al nivel socio-económico muestran brechas comparables cuando se utiliza la ponderación IPW y cuando únicamente se utilizan las ponderaciones de los estudiantes. En particular, para el colectivo de nivel socio-económico por encima de la mediana, la brecha estimada mediante el IPW es prácticamente la misma que la brecha estimada sin esta técnica de ponderación, y ambas son 3 puntos más negativas que la brecha observada. Es decir, cuando se controlan por aspectos como el género, la condición de inmigración o de repetición, la brecha estimada se acentúa.

En el caso del colectivo cuyo nivel socio-económico se encuentra por debajo de la mediana, la brecha estimada con ponderación de IPW (que se sitúa en -24 y -25 puntos, respectivamente, dependiendo de si se incluye el modelo completo o únicamente la variable dummy de usuario muy intensivo) es sólo entre 1 y 2 puntos más negativa que la brecha estimada sin la ponderación de IPW. Asimismo, a diferencia de los estudiantes de mayor nivel socio-económico, se observa ahora que la brecha de ambos modelos IPW es similar; por lo tanto, la inclusión de variables explicativas más allá del usuario de muy alta frecuencia tiene un impacto casi nulo en la brecha estimada. Es decir, el impacto del uso muy intensivo es prácticamente el mismo independientemente de si se incluyen más variables relacionadas con el perfil del estudiante y del centro, lo que indica que éstas no tienen un impacto apreciable a la hora de calcular el impacto del uso de las TIC.

En resumen, para casi todos los colectivos analizados se aprecian brechas de similar magnitud cuando se compara la predicción sin IPW y con IPW. Esto sugiere que, **independientemente del género y nivel socio-económico, los usuarios muy intensivos estarían sufriendo una penalización por el hecho de realizar un uso muy elevado de las TIC y no por tener características propias más desfavorables que pudieran estar afectando de manera desigual a este colectivo en comparación con el resto de usuarios.**

-24,9
-28,4

07

LAS POLÍTICAS Y RECURSOS DEL CENTRO ESCOLAR SOBRE USO DE DISPOSITIVOS DIGITALES

108  Análisis descriptivo

117  Análisis empírico

En esta sección, se analiza si la relación de “U” invertida entre uso de los dispositivos digitales y el rendimiento en matemáticas encontrada anteriormente se mantiene una vez se tienen en cuenta ciertas características del centro educativo.

En particular, se analiza esta relación en función de si los centros cuentan con políticas acerca del uso de los dispositivos digitales, así como los recursos TIC disponibles en relación con la enseñanza y el aprendizaje educativo.

La premisa sobre la que se basa esta sección es la siguiente: en aquellos centros con capacidad de integración de las TIC en las aulas y con políticas educativas orientadas hacia el aprendizaje del alumnado, cabría esperar la forma de “U” invertida no se mantuviera. Si en estos centros el uso de las TIC conlleva mejoras en el desempeño académico—independientemente de la frecuencia de uso— se esperaría que todos los coeficientes de los usuarios tuvieran signo positivo. Asimismo, si el rendimiento mejorara a medida que aumenta la frecuencia de uso, entonces se esperaría que esta relación entre uso y rendimiento se pudiera tuviera pendiente positiva.



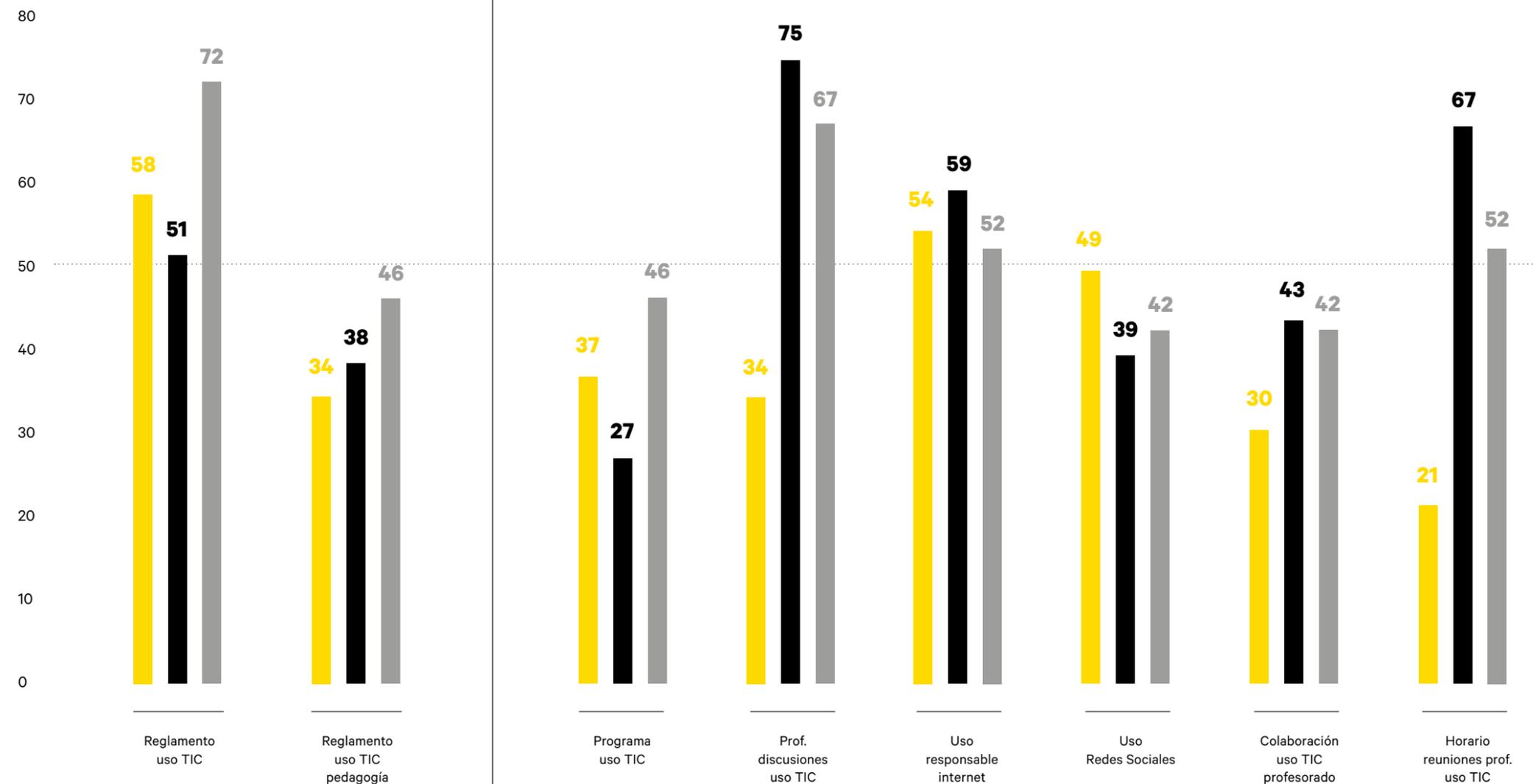
Para comprobar si esta premisa se cumple, se utiliza el cuestionario dirigido a la dirección del centro. Éste proporciona, entre otros, información relacionada con el acceso y uso de los dispositivos digitales en el centro educativo (tanto en términos de recursos materiales como de recursos humanos), así como las políticas educativas del centro en lo que respecta al uso de dispositivos digitales. Cabe destacar, de nuevo, que este cuestionario refleja la opinión de la dirección del centro, por lo que debe aplicarse cautela a la hora de interpretar este tipo de variables reportadas.

En la primera parte de esta sección 7 [Análisis descriptivo] se proporciona un análisis de las variables de interés. En la segunda parte [Análisis empírico], se presentan los resultados del análisis que se basa en la metodología detallada previamente en la Sección 5.

Análisis descriptivo

En esta sección, se ofrece una panorámica de la visión de la dirección de los centros escolares en materia de su política educativa en relación a las TIC y los recursos digitales con los que se cuentan. Se realiza una comparativa de España con Finlandia y Estonia con el fin de facilitar la contextualización.

Comenzando con las cuestiones relacionadas con la política del centro, la Figura 24 desagrega ocho políticas diferentes sobre el uso de las TIC que se contemplan a nivel del centro educativo. Para cada una de ellas, se muestra la proporción de estudiantes en cuyos centros se aplica cada política considerada. De media, el 40% de los estudiantes españoles acuden a centros con estas políticas TIC, proporción inferior a la de Estonia (50%) y la de Finlandia (53%).

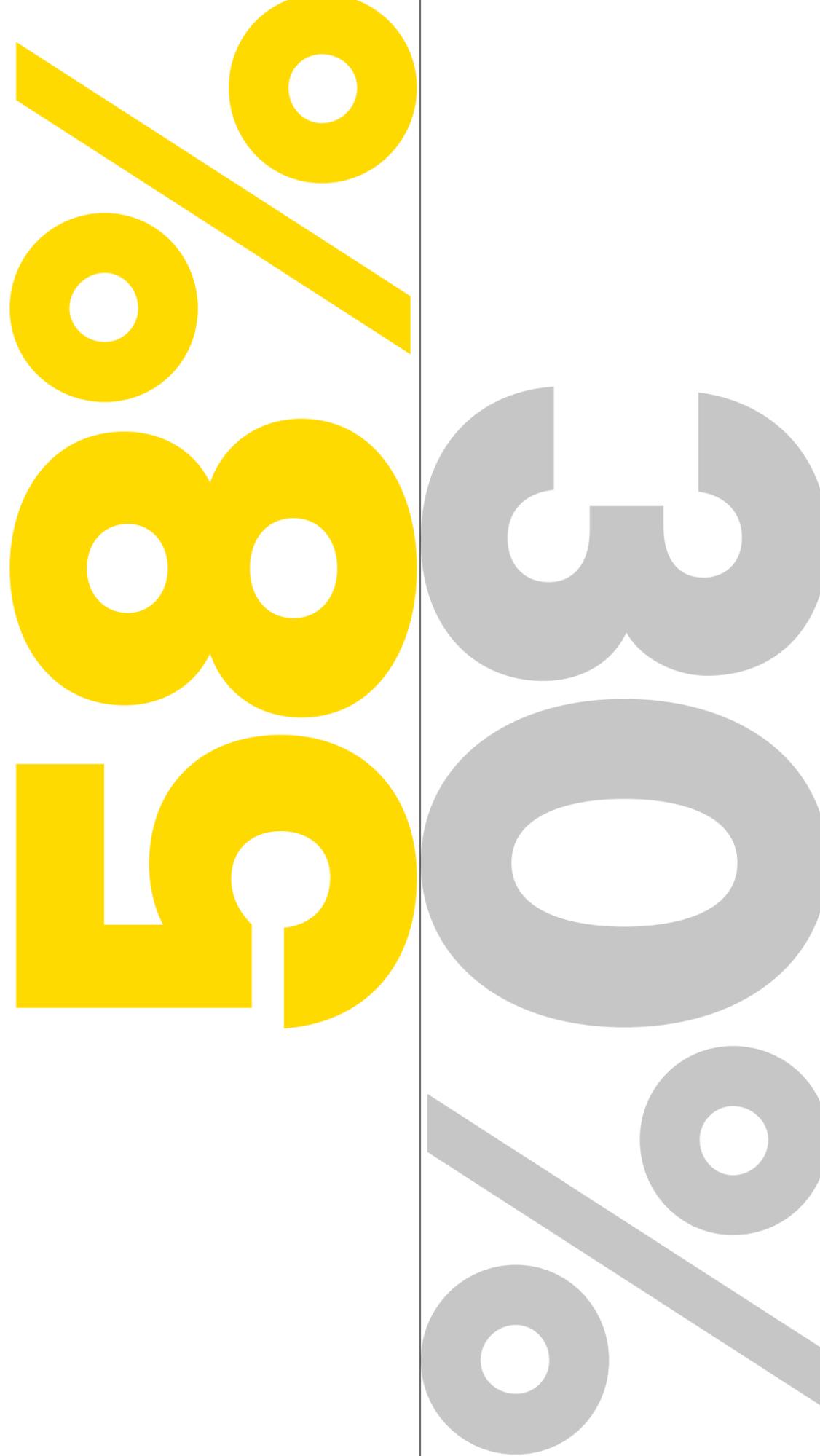


Nota: Las preguntas específicas de cada afirmación (eje horizontal) reflejan si el centro dispone de lo siguiente: (1) un reglamento por escrito acerca del uso de dispositivos digitales; (2) un reglamento por escrito que se ocupe específicamente del uso de dispositivos digitales con fines pedagógicos; (3) un programa para el uso de dispositivos digitales en la enseñanza y aprendizaje de materias específicas; (4) reuniones periódicas con el personal docente acerca del uso de los dispositivos digitales con fines pedagógicos; (5) un programa específico que prepare a los alumnos para tener un comportamiento responsable en Internet; (6) una política específica sobre el uso de redes sociales (Facebook, etc.) en la enseñanza y el aprendizaje; (7) un programa específico que promueva la colaboración entre el profesorado en el uso de dispositivos digitales; (8) horario asignado para que los profesores se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales y enfoques didácticos basados en dispositivos digitales.

Un porcentaje considerable del alumnado español acude a escuelas que cuentan con un reglamento escrito acerca del uso de dispositivos digitales

Analizando estas políticas individualmente, observamos, en primer lugar, que un porcentaje considerable del alumnado español (cerca de un 60%) acude a escuelas que cuentan con un reglamento escrito acerca del uso de dispositivos digitales. Esta proporción es superior a la de Estonia (51%) pero se encuentra sustancialmente por debajo de la de Finlandia (72%). No obstante, esta proporción cae de manera considerable cuando se especifica si existe un reglamento escrito que se ocupe específicamente del uso de dispositivos digitales con fines pedagógicos. En este caso, España se encuentra a la cola de los tres países, con tan solo un 34% del alumnado español acudiendo a centros donde se implementa esta política (la proporción equivalente para Estonia es del 38%, y para Finlandia, el 46%).

Por otra parte, poco más de un tercio del alumnado español pertenece a centros que cuentan con un programa para el uso de dispositivos digitales en la enseñanza y aprendizaje de materias específicas. Esta proporción se sitúa por encima de la de Estonia (27%), pero por debajo de la de Finlandia (46%).



Otra cuestión en la que España se sitúa a la cola es la proporción de alumnos cuyo profesorado celebra reuniones periódicas acerca del uso de los dispositivos digitales con fines pedagógicos: un 34%, frente a un 75% y 67% en Estonia y Finlandia, respectivamente.

En el lado opuesto, España encabeza la proporción de estudiantes cuyos centros aplican una política específica sobre el uso de redes sociales (Facebook, etc.) en la enseñanza y el aprendizaje, con un 49%, en contraste con un 39% en Estonia y un 42% en Finlandia. De modo similar, más de la mitad del alumnado español (un 54%) acude a escuelas que proporcionan un programa específico para preparar a los alumnos a tener un comportamiento responsable en Internet. La cifra equivalente es de un 59% para Estonia y un 52% para Finlandia.

Por último, España muestra una baja proporción de estudiantes cuyo profesorado colabora e interactúa sobre el uso de dispositivos digitales. En efecto, sólo un 30% del alumnado acude a centros que cuentan con un programa específico que promueva la colaboración entre el profesorado en el uso de dispositivos digitales, en contraste con Estonia y Finlandia, donde esta cifra se sitúa alrededor del 42%.

España muestra una baja proporción de estudiantes cuyo profesorado colabora e interactúa sobre el uso de dispositivos digitales

España muestra carencias en aquellas políticas que podrían tener un impacto más directo en el rendimiento del alumnado

La brecha más marcada entre España y los otros dos países se da en la existencia de **horario asignado** para que los profesores se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales y enfoques didácticos basados en dispositivos digitales. Sólo uno de cada cinco estudiantes acude a centros donde se aplica esta política, en contraste con Estonia (donde se da en dos de cada tres estudiantes) y en Finlandia (lo cual aplica a más de la mitad del alumnado).

Es decir, de las ocho políticas analizadas, **España muestra carencias en aquellas políticas que podrían tener un impacto más directo en el rendimiento del alumnado. En especial, en aquellas dirigidas a la interacción entre el profesorado para la mejora del uso de las TIC, para las cuales ciertos estudios (véase, por ejemplo, Chu et al., 2011) han demostrado tener un impacto favorable en el aprendizaje.**

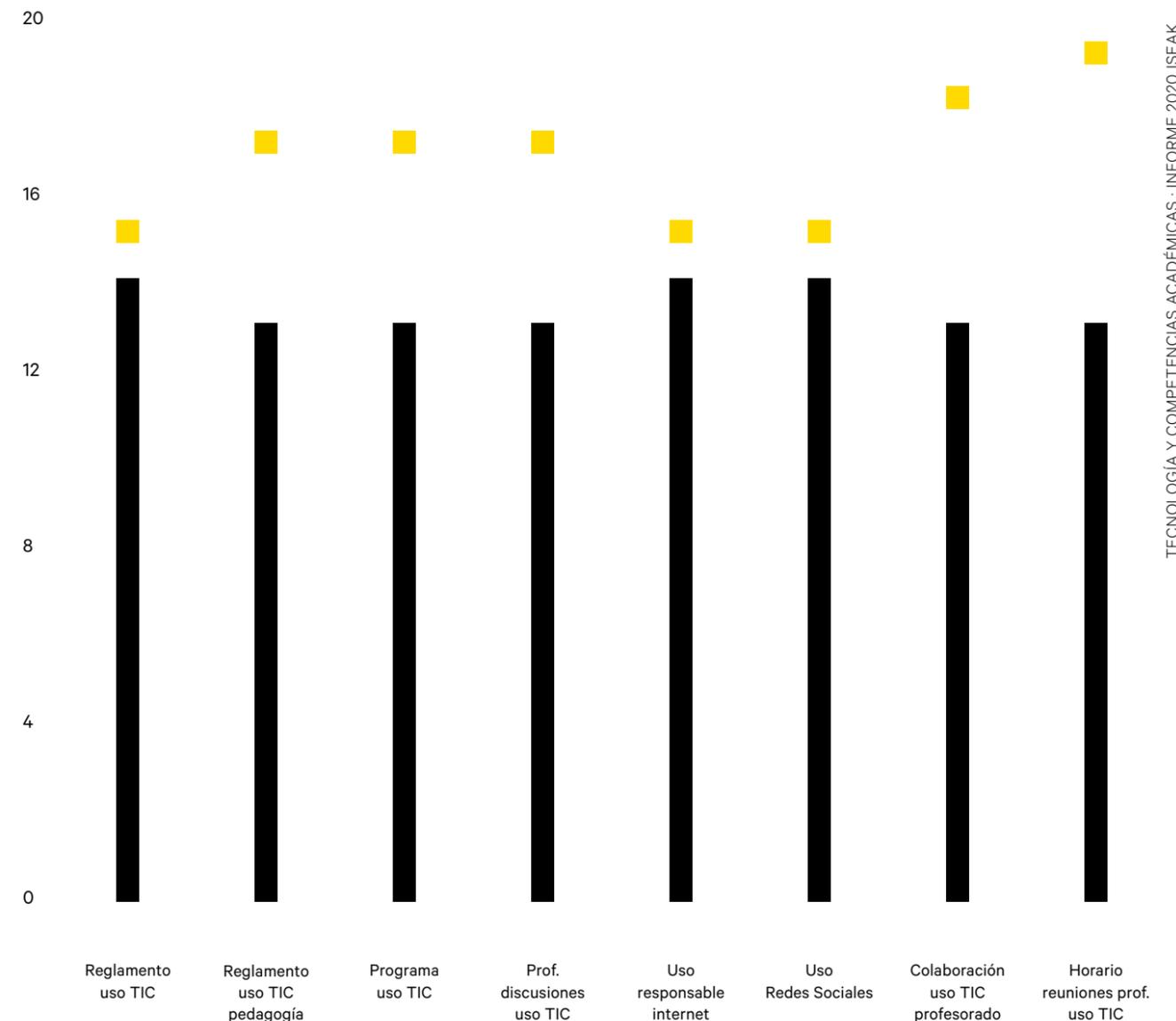
A lo largo de este estudio se ha recalcado el particular comportamiento del usuario muy intensivo en lo que respecta a su rendimiento en matemáticas. Relacionando este resultado con las ocho políticas de centro consideradas, la Figura 25 a continuación muestra la proporción media de usuarios muy intensivos en los centros escolares para las afirmaciones estudiadas previamente en esta sección.



FIGURA 25.

Proporción de usuarios muy intensivos según diferentes características del centro escolar (España)

- % usuarios muy intensivos si centro no cumple afirmación de eje horizontal
- % usuarios muy intensivos si centro cumple afirmación de eje horizontal



Se observa que, en las ocho políticas de centro analizadas, la proporción de usuarios TIC muy intensivos es mayor en los centros donde estas políticas se implementan que en los centros en los que no aplican. Esto invita a la siguiente reflexión: si los usuarios muy intensivos son los que peor desempeño matemático muestran, y teniendo en cuenta que una mayor proporción de ellos acude a escuelas donde se implementan políticas TIC, ¿hasta qué punto estas políticas están ayudando a la mejora del rendimiento de este colectivo? Esta cuestión se explorará en la siguiente sub-sección.

Tras analizar las diferentes políticas de centro relacionadas con el uso de los dispositivos digitales, a continuación se explora la capacidad del centro para mejorar el aprendizaje y la enseñanza mediante el uso de dispositivos digitales (Figura 26). De las cuatro posibles respuestas que la dirección puede proporcionar (muy en desacuerdo, en desacuerdo, de acuerdo, y muy de acuerdo), se muestra el porcentaje de alumnos en cuyos centros la dirección está de acuerdo o muy de acuerdo con las diferentes afirmaciones.

En la mayoría de las preguntas, la **dirección de los centros españoles muestra menor acuerdo con la capacidad del centro para la mejora del aprendizaje y la enseñanza mediante el uso de dispositivos digitales**, en comparación con Estonia o Finlandia. Aproximadamente en la mitad de ellos

se observa que los recursos son suficientes (por ejemplo, en relación al número de dispositivos conectados a Internet o la velocidad del Internet). No obstante, estas cifras son, por lo general, muy inferiores a las de Finlandia y más inferiores aún que las de Estonia. De media, un 70% del alumnado estonio y un 60% del alumnado finés acude a centros cuya dirección se muestra satisfecha en lo que respecta a la suficiencia de los diferentes recursos enumerados en la Figura 26.

Estas disparidades entre países son aún más marcadas cuando se analizan las preguntas relacionadas con el personal del centro. La diferencia más importante se da en los **incentivos a los profesores para que integren los dispositivos digitales en su enseñanza: sólo el 15% de los estudiantes españoles acuden a centros donde se**

incentiva este tipo de enseñanza, lo cual contrasta con Finlandia y Estonia, donde un 38% y 65% de los centros, respectivamente, cree que, de alguna manera, se ofrecen incentivos al profesorado por implementar este tipo de enseñanza. Por otra parte, **únicamente un tercio del alumnado español acude a centros escolares donde los profesores cuentan con el tiempo suficiente para preparar las clases integrando dispositivos digitales en la enseñanza**. Asimismo, sólo el 46% de los centros españoles cuentan con **personal de apoyo suficientemente cualificado en cuestiones técnicas**. La cifra equivalente para Estonia y Finlandia se sitúa por encima del 60%.

Otra cuestión relevante se relaciona con la existencia de políticas en el centro en relación con las TIC. La figura 27 revela que, mientras que

España y Finlandia muestran cifras similares en lo que respecta a la existencia de un reglamento escrito acerca de uso de las TIC (esta similitud aplica también cuando la pregunta específica si existe un reglamento acerca del uso de las TIC con fines pedagógicos) existen divergencias notables en otras afirmaciones que se refieren a acciones específicas que implementa el centro. Por ejemplo, sólo el 30% de los alumnos españoles acude a centros donde se celebran reuniones periódicas entre los docentes acerca del uso de las TIC con fines pedagógicos, en contraposición con Finlandia (67%) y Estonia (75%). Asimismo, mientras que 1 de cada 5 de los centros españoles establece horarios para que los profesores se reúnan y discutan enfoques didácticos basados en las TIC, esto se da en más de 3 de cada 5 centros escolares en Estonia.

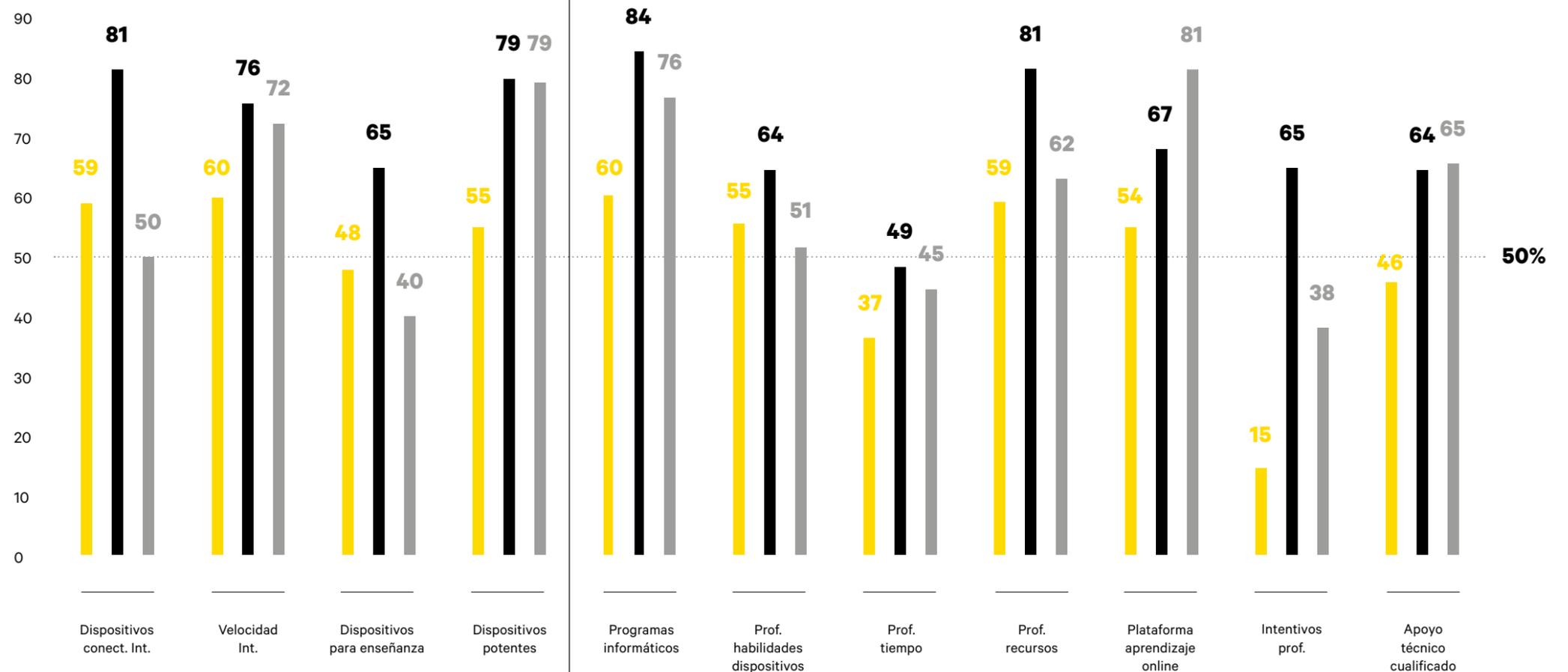
FIGURA 26.

Capacidad del centro escolar para mejorar el aprendizaje y la enseñanza mediante el uso de dispositivos digitales

% de estudiantes que acuden a centros donde la dirección está de acuerdo o muy de acuerdo

■ España ■ Estonia ■ Finlandia

Nota: Las preguntas reflejan si la dirección está de acuerdo o muy de acuerdo con las siguientes cuestiones: (1) el número de dispositivos digitales conectados a Internet es suficiente; (2) el ancho de banda o la velocidad de Internet del centro escolar es suficiente; (3) el número de dispositivos digitales para la enseñanza es suficiente; (4) los dispositivos digitales del centro escolar son lo suficientemente potentes en cuanto a capacidad informática; (5) los programas informáticos disponibles son suficientes; (6) los profesores poseen las habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para integrar los dispositivos digitales en la enseñanza; (7) los profesores cuentan con tiempo suficiente para preparar clases que integren los dispositivos digitales; (8) los profesores tienen a su disposición recursos profesionales eficaces para aprender a utilizar los dispositivos digitales; (9) se dispone de una plataforma específica para apoyar el aprendizaje en línea; (10) se otorgan incentivos a los profesores para que integren dispositivos digitales en su enseñanza; (11) el centro escolar tiene personal de apoyo suficientemente cualificado en cuestiones técnicas.



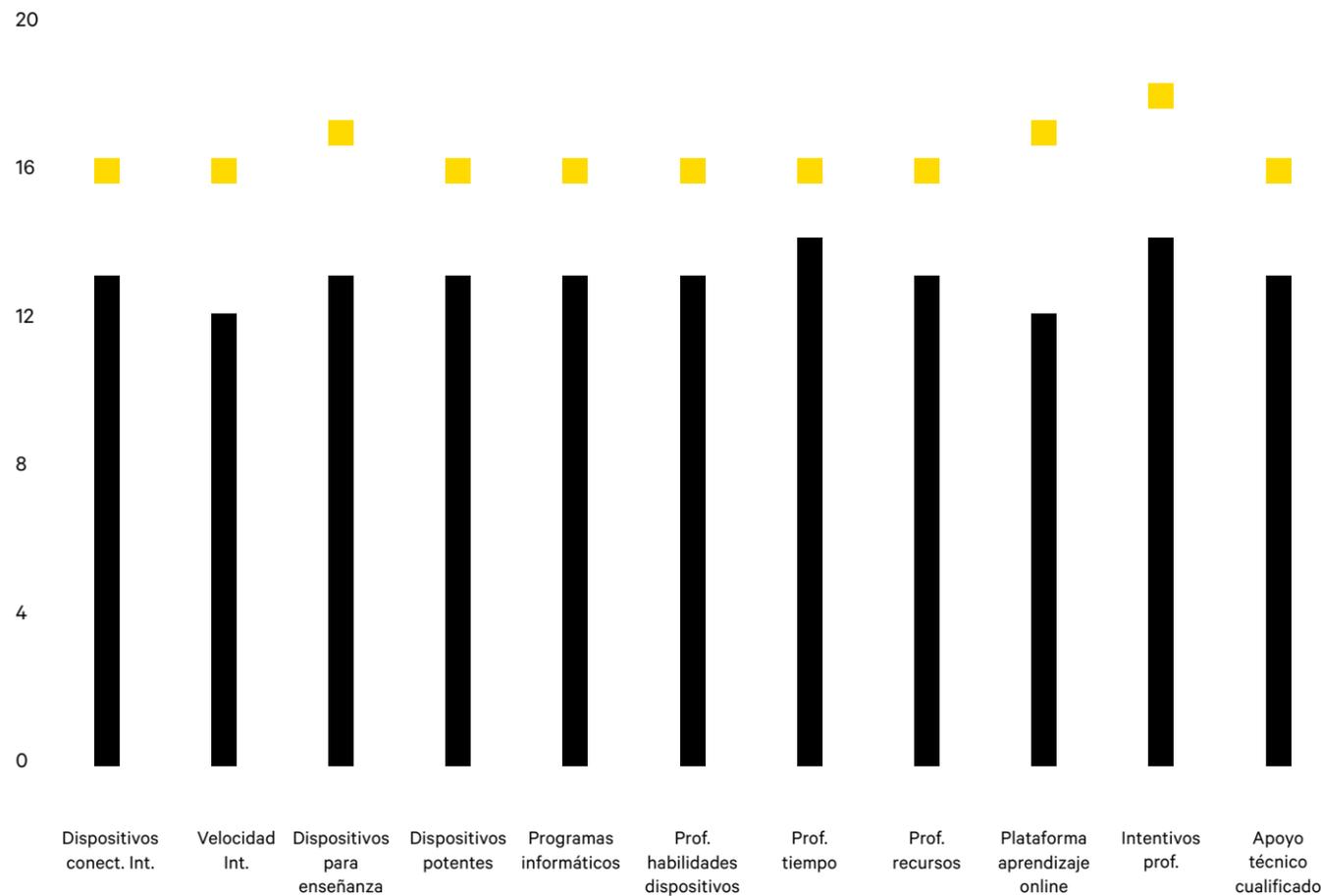
En definitiva, tal y como se encontraba en el análisis de las políticas educativas, España muestra claras carencias en la preparación del profesorado para la integración de dispositivos digitales en las aulas. Esto es especialmente evidente en la falta de incentivos proporcionada al profesorado, que únicamente se da en el 15% de los casos analizados para España, en comparación con un 65% en Estonia.

De nuevo, como se había explorado en la parte de política educativa, la Figura 27 muestra la proporción de usuarios muy intensivos en función de diferentes características del centro educativo. En este caso, también se encuentra que la proporción de usuarios muy intensivos es notablemente superior en los centros que cuentan con mayor capacidad de mejora del aprendizaje y la enseñanza mediante dispositivos digitales. Esto nos lleva a explorar el impacto en concreto de estas políticas en el rendimiento del alumnado dependiendo del tipo de uso que realicen de los dispositivos digitales en la escuela.

FIGURA 27

Proporción de usuarios muy intensivos según diferentes características del centro escolar (España)

- % usuarios muy intensivos si centro no cumple afirmación de eje horizontal
- % usuarios muy intensivos si centro cumple afirmación de eje horizontal



Análisis empírico



Tras poner en contexto la situación de España en materia de políticas y recursos digitales en los centros, a continuación se muestran los resultados del análisis empírico. El objetivo de este análisis es explorar hasta qué punto los recursos TIC y las políticas de los centros impactan en el rendimiento matemático del alumnado dependiendo del grado de uso de las TIC que realice en la escuela, comparando el impacto en estudiantes con características similares, como se detalla a continuación.

La metodología llevada a cabo para estimar estos impactos es exactamente la misma que la que se mostró previamente en la Sección 5 [Metodología]. Es decir, se estima el impacto en matemáticas de realizar un uso bajo, medio, intenso y muy intenso de las TIC, teniendo en cuenta diferentes características socio-demográficas del alumnado (como el género, el estado de repetición o el nivel socio-económico) y del centro al que acude cada estudiante (teniendo en cuenta, por ejemplo, si el centro es público o no, así como la ratio de ordenadores por estudiante). Asimismo, tal y como se realizó en la Sección 5, el modelo incluye efectos aleatorios del centro educativo. La diferencia, en esta ocasión, es que las regresiones se realizan para diferentes características del centro. A modo de ejemplo, si se trata de medir el impacto de que un centro escolar tenga un reglamento escrito acerca del uso de los dispositivos digitales, se considerarán dos regresiones separadas: una para los centros que sí que cuentan con el reglamento, y

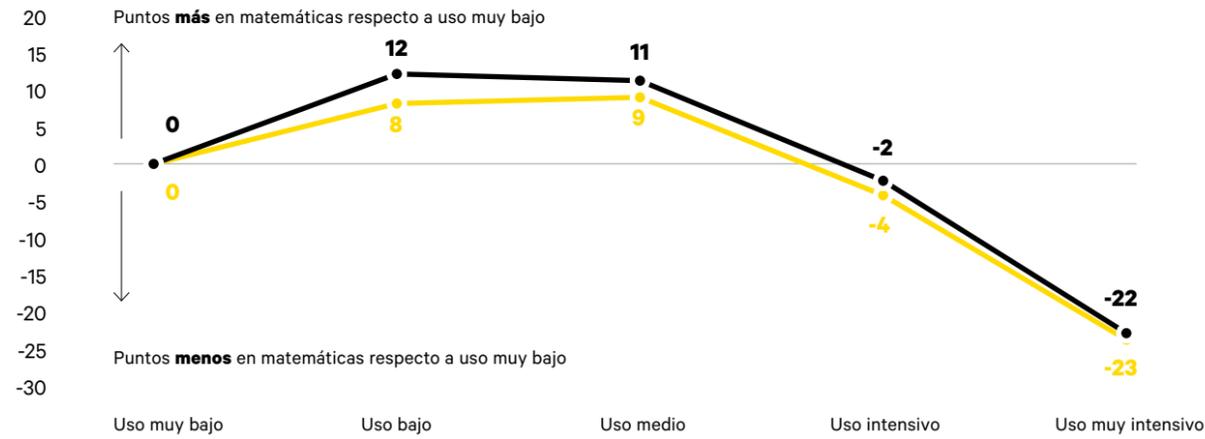
otra para aquéllos que no. Esto permitirá analizar si los impactos por tipo de usuario de las TIC varían dependiendo de la existencia de esta política del centro educativo.

Las Figuras 28 y 29 muestran los cuatro coeficientes de interés (para el usuario bajo, medio, intenso y muy intenso), más el valor de cero que se toma para el usuario de referencia (el usuario muy bajo) para cada pregunta considerada del cuestionario dirigido a la dirección del centro en materia del uso de dispositivos. Como anteriormente, estos coeficientes muestran los puntos de más (o de menos) que obtiene el usuario de la frecuencia TIC considerada en comparación con el usuario de muy baja frecuencia.

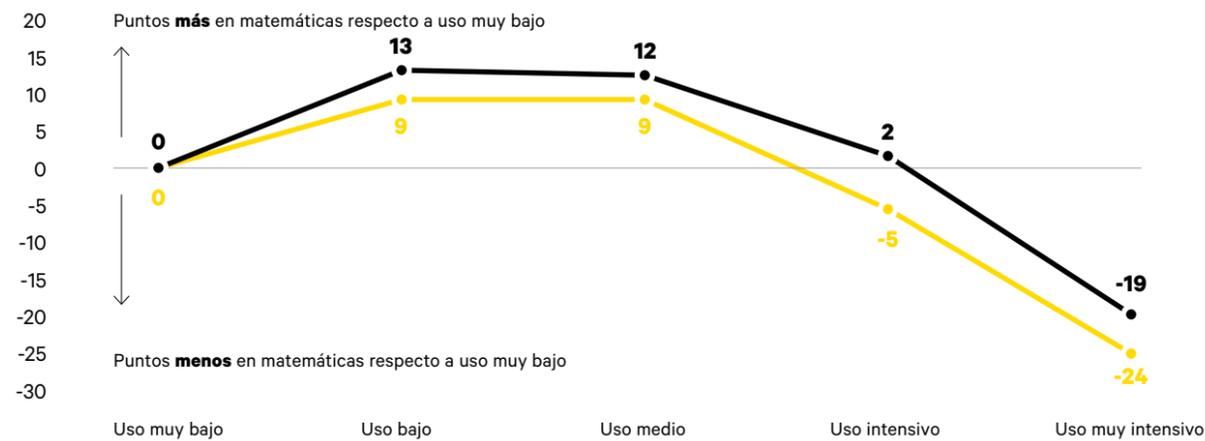
En particular, la Figura 28 muestra las cuestiones relacionadas con las políticas de centro, donde las estimaciones se desagregan para aquellos casos en los que los centros cuentan con una política determinada y aquéllos que no. Por su parte, la Figura 29 ofrece información acerca de la capacidad del centro para mejorar la enseñanza y el aprendizaje mediante las TIC. En este caso, se dividen las regresiones en base a las respuestas de la dirección del centro: si la dirección está “de acuerdo” o “muy de acuerdo” con las respectivas afirmaciones, se genera una categoría, mientras que si no lo está se genera la categoría opuesta (marcada en una tonalidad más clara en los gráficos). El Apéndice 6 muestra, con mayor grado de detalle, los resultados de las regresiones.

FIGURA 28. **El impacto estimado de las políticas de centro en materia de dispositivos digitales dependiendo del uso de las TIC en el centro escolar (España)**

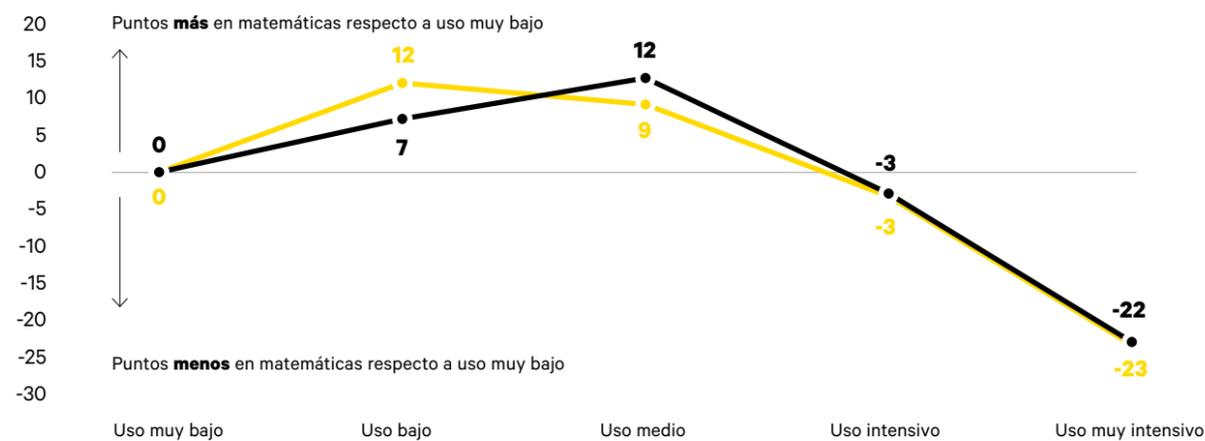
Panel A: Reglamento escrito sobre uso dispositivos digitales



Panel B: Reglamento escrito sobre uso dispositivos digitales con fines pedagógicos

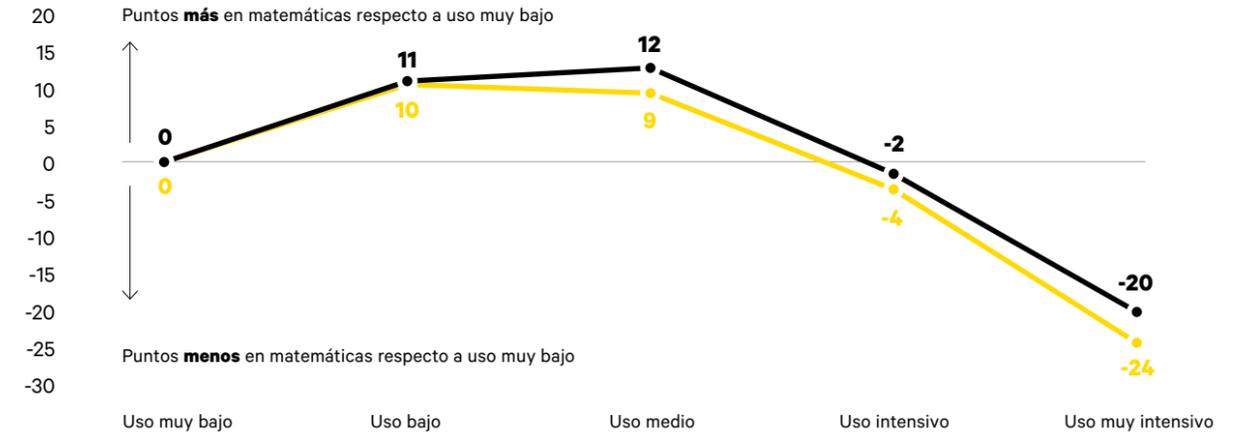


Panel C: Programa para uso de dispositivos digitales en enseñanza y aprendizaje de materias específicas

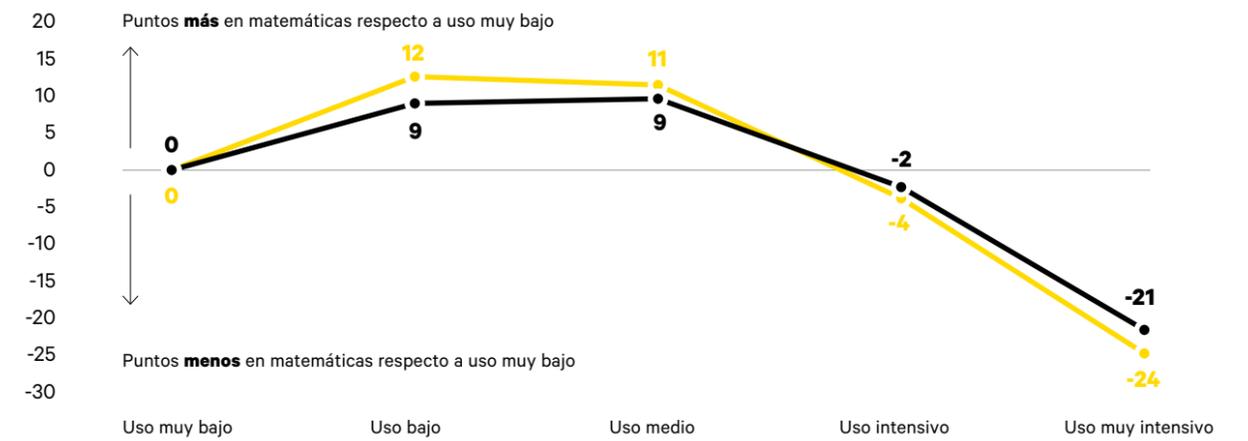


■ Sí ■ No

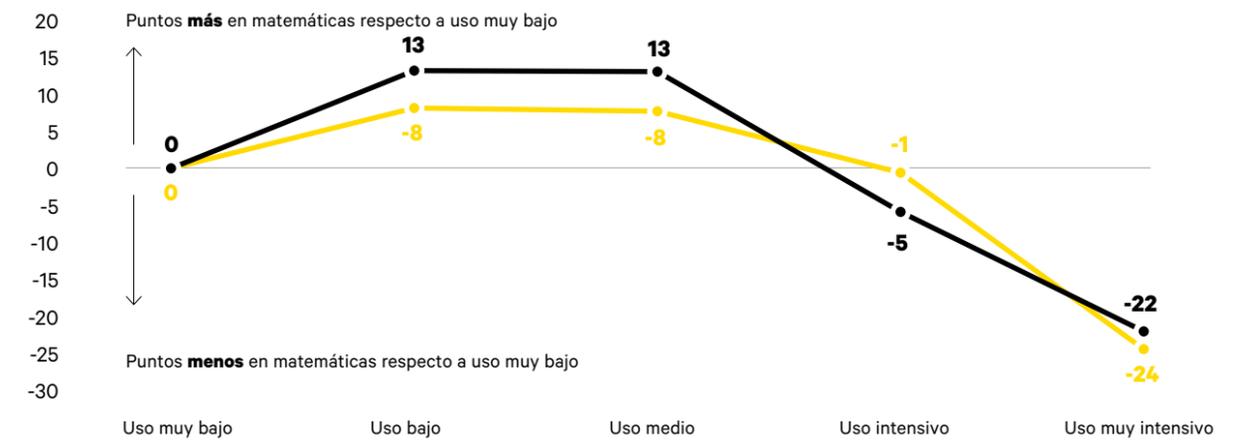
Panel D: Reuniones periódicas con personal docente acerca del uso de dispositivos digitales con fines pedagógicos



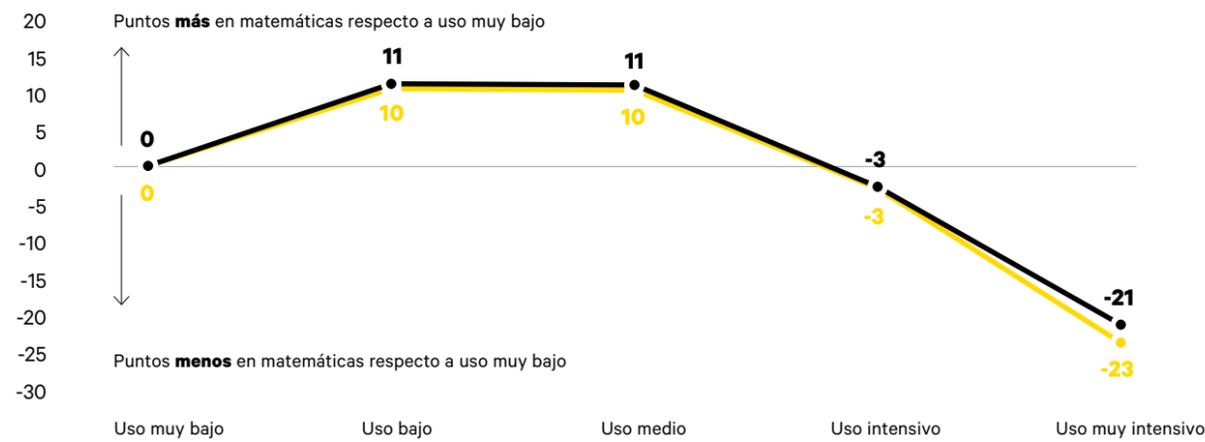
Panel E: Programa específico que prepare a los alumnos para tener un comportamiento responsable en Internet



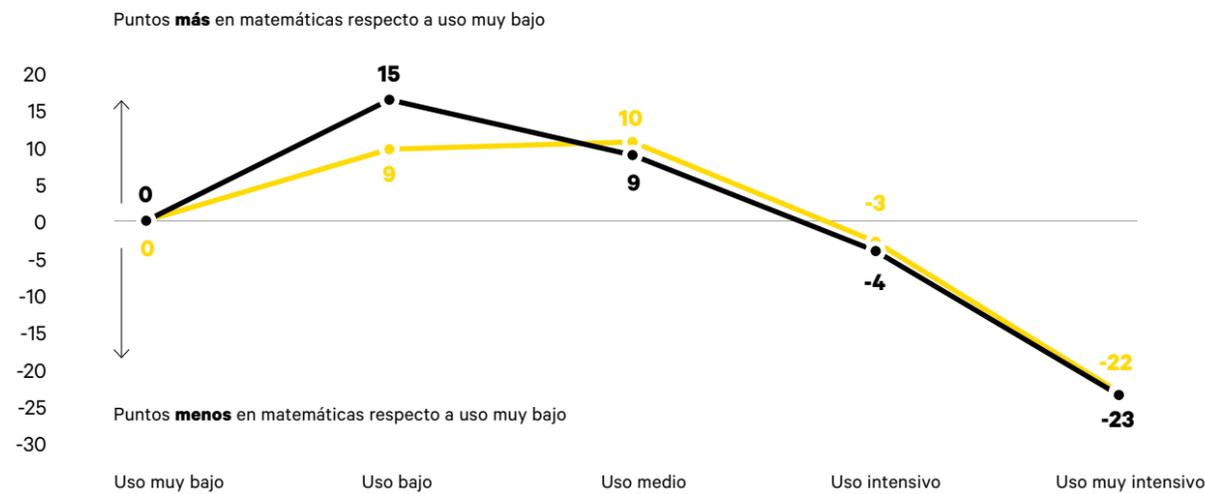
Panel F: Política específica sobre el uso de redes sociales (Facebook, etc.) en la enseñanza y el aprendizaje



Panel G: Programa específico que promueva la colaboración entre el profesorado en el uso de dispositivos digitales



Panel H: Horario asignado para que los profesores se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales y enfoques didácticos basados en dispositivos digitales



Nota: De los coeficientes mostrados, todos son significativos excepto los siguientes: los coeficientes correspondientes al usuario intensivo (salvo en el Panel B en el caso en el que la dirección ofrece una respuesta negativa, en cuyo caso el coeficiente sí que es significativo); usuario bajo en el Panel C en el caso de respuesta afirmativa; y usuario medio en el Panel H en el caso de una respuesta afirmativa. Para acceder a información más detallada sobre la regresión, véase [Apéndice 6](#).

En lo que respecta a las políticas de centro, se observa que la forma de “U” invertida se mantiene en todos los casos considerados. Es decir, el uso muy intensivo de las TIC conlleva penalizaciones a todos los alumnos en su rendimiento en matemáticas, independientemente de la política TIC del centro educativo. No obstante, en algunos casos ciertas políticas educativas ayudan a reducir el impacto negativo. Por ejemplo, si el centro cuenta con un reglamento escrito sobre uso dispositivos digitales con fines pedagógicos, la penalización para el usuario muy intensivo es 5 puntos menor que para el mismo tipo de usuario que acude a un centro donde no existen este tipo de reglamentos. Asimismo, los usuarios de frecuencia baja y media cuyos centros escolares cuentan con estos reglamentos obtienen, de media, 4 y 3 puntos más (respectivamente) que los mismos usuarios en centros que carecen de este tipo de normativa.

De modo similar, en aquellos centros donde se celebran reuniones periódicas con personal docente acerca del uso de dispositivos digitales con fines pedagógicos, la penalización para el usuario muy intensivo es 4 puntos menor que para el mismo tipo de usuario que acude a un centro donde estas reuniones no están contempladas. Asimismo, el usuario medio de los centros donde esta política se aplica obtiene, de media, 3 puntos más en la prueba de matemáticas en comparación con un usuario medio de una escuela donde esta política no se implementa.

En lo que respecta a los centros que cuentan con una política específica sobre el uso de redes sociales en la enseñanza y el aprendizaje, el usuario bajo y medio cuenta con una puntuación entre 5 y 6 puntos mayor que sus homólogos en los centros donde esta política no existe. En el caso del usuario muy intensivo, la penalización es 3 puntos menor para el alumnado cuyo centro cuenta con este tipo de política. Esta brecha para el usuario muy intensivo es la misma (3 puntos) cuando se comparan centros con una programa específico que prepare a los alumnos para tener un comportamiento responsable en Internet y los que no lo tienen. Por el contrario, este tipo de políticas sobre el uso responsable de Internet parecen perjudicar, aunque en pequeña medida, a los usuarios bajos y medios.

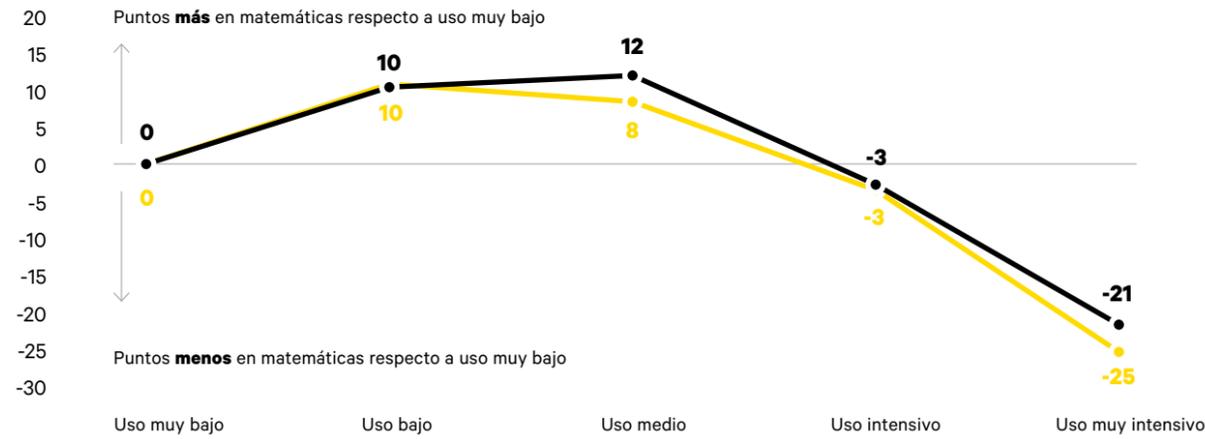
En los centros en los que existe un horario asignado para que los profesores se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales y enfoques didácticos basados en dispositivos digitales, el principal beneficiado es el usuario de baja intensidad (quintil 2). En particular, éste obtiene 7 puntos más, de media, que un usuario bajo en cuyo centro no se establecen este tipo de dinámicas para el profesorado.

En resumen, las políticas de centro siguen penalizando al usuario muy intensivo, si bien este tipo de políticas ayudan —en general— a reducir esta penalización. Además, también se ha observado que para un uso bajo o medio, ciertas políticas favorecen, aún más, el rendimiento en matemáticas del alumnado. A continuación, la Figura 29 explora si esta tendencia se mantiene para diferentes características relacionadas con el grado en el que el centro es capaz de mejorar del aprendizaje y enseñanza dependiendo del uso de las TIC del alumnado en el centro escolar. Para cada pregunta, se desagrega el análisis dependiendo de si la dirección del centro está “de acuerdo” o “muy de acuerdo” con la afirmación, o si no lo está.

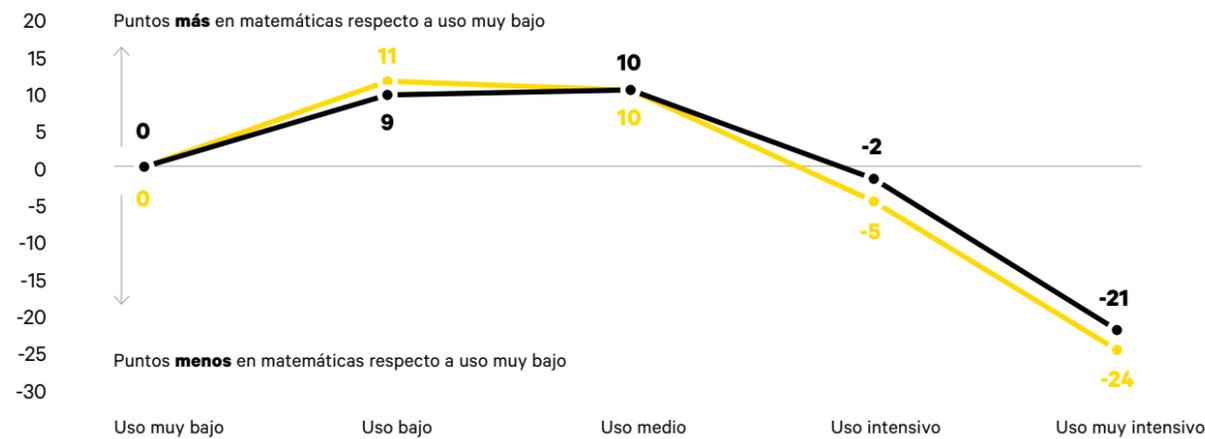


FIGURA 29. **El impacto estimado de la capacidad del centro de la mejora del aprendizaje y enseñanza dependiendo del uso de las TIC del alumnado en el centro escolar (España)**

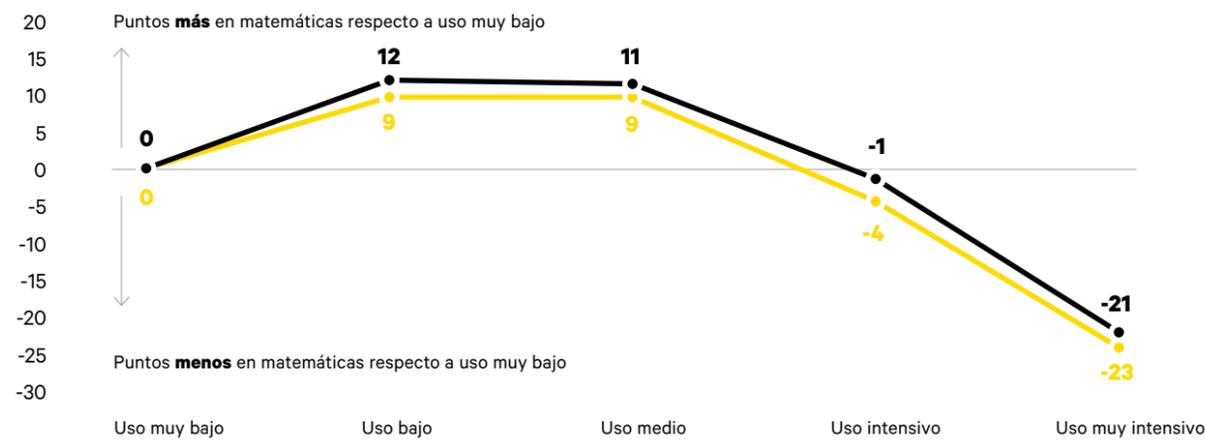
Panel A: Número de dispositivos digitales conectados a Internet es suficiente



Panel B: Ancho de banda o la velocidad de Internet del centro escolar es suficiente

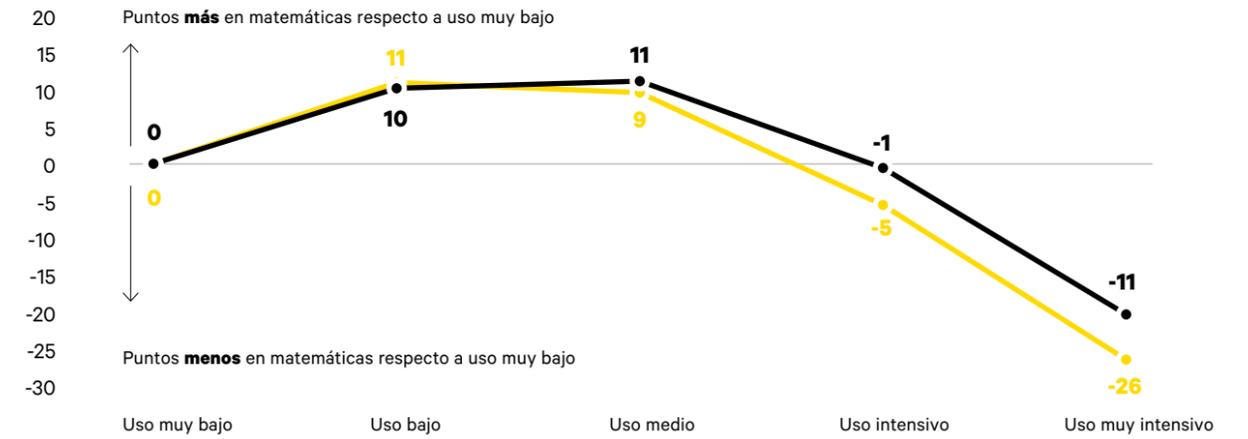


Panel C: Número de dispositivos digitales para la enseñanza es suficiente

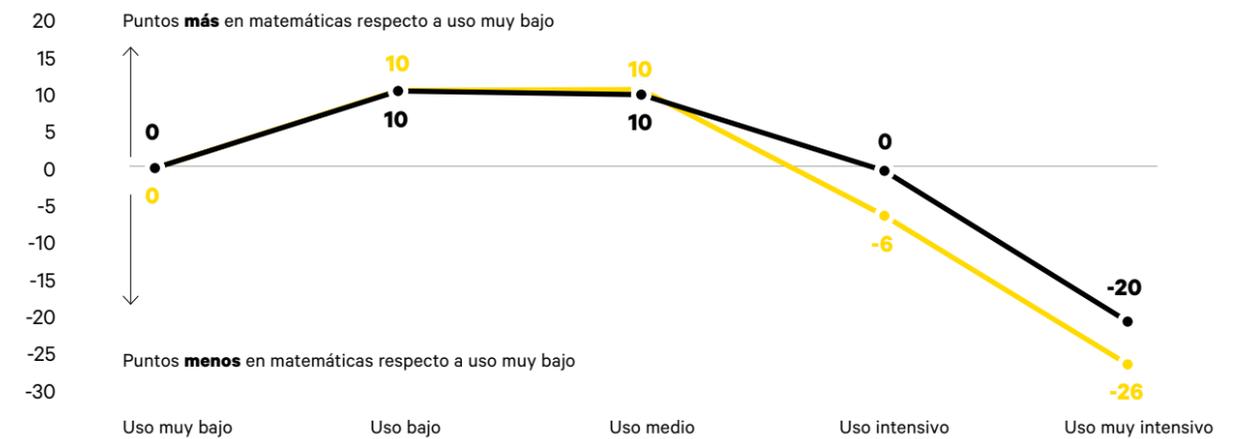


■ De acuerdo ■ No

Panel D: Dispositivos digitales del centro escolar tienen suficiente potencia en cuanto a capacidad informática



Panel E: Programas informáticos disponibles son suficientes



Panel F: Profesores poseen habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para integrar dispositivos digitales en enseñanza

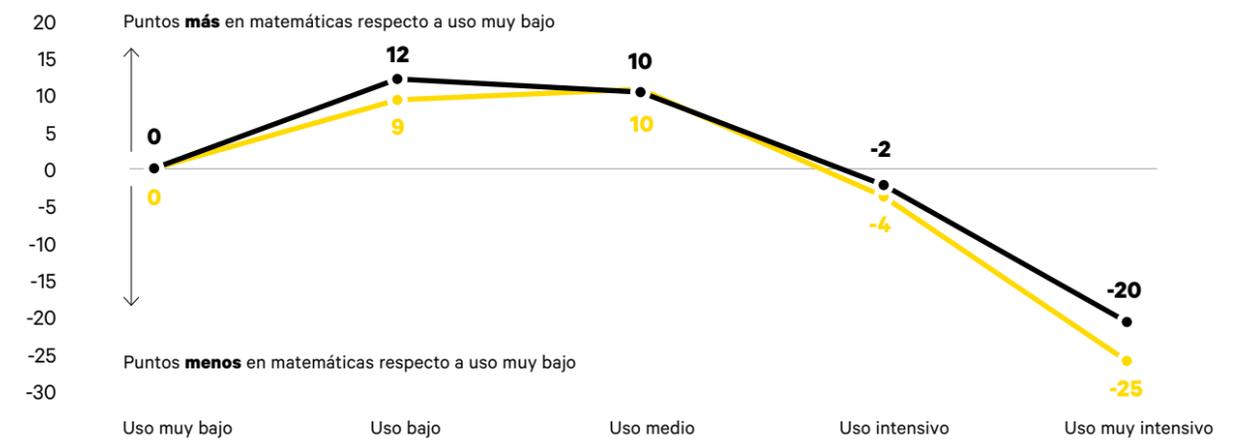
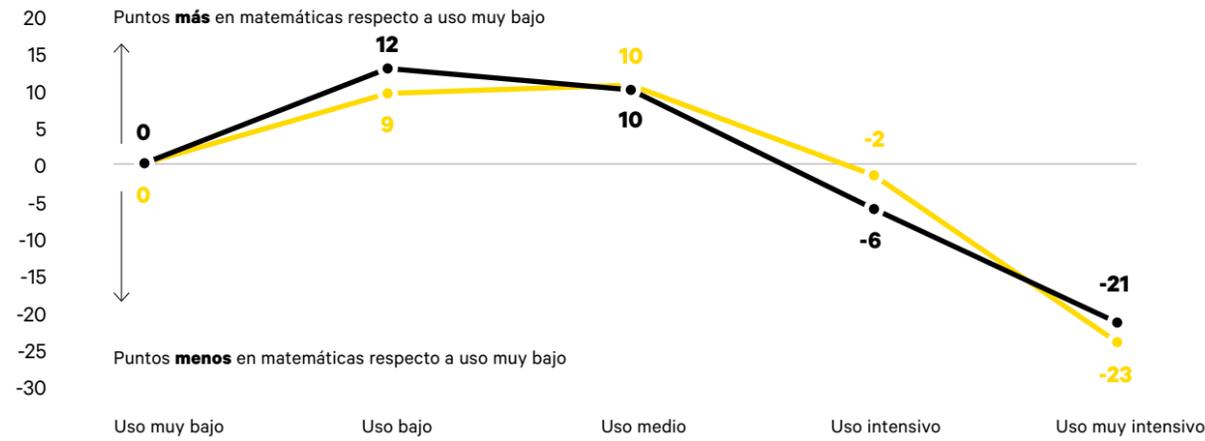
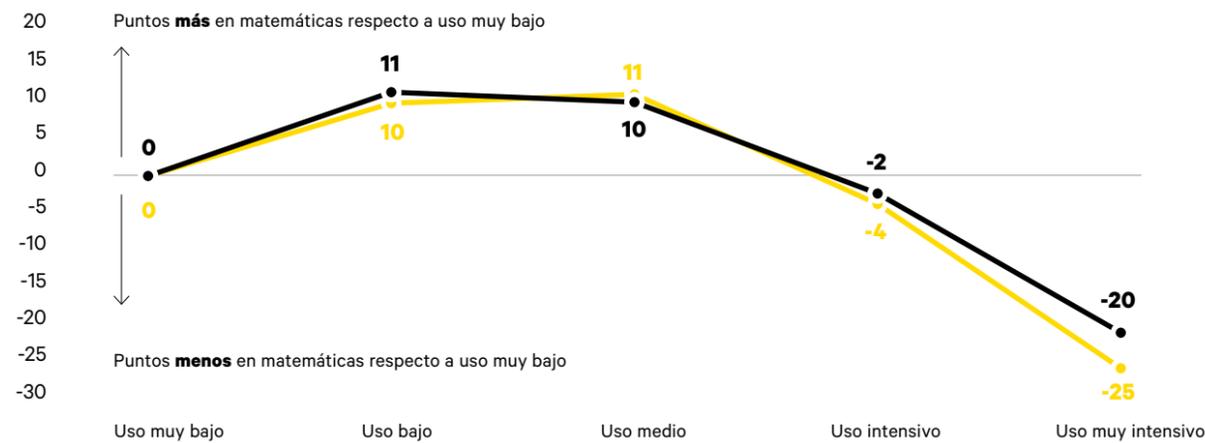


FIGURA 29.

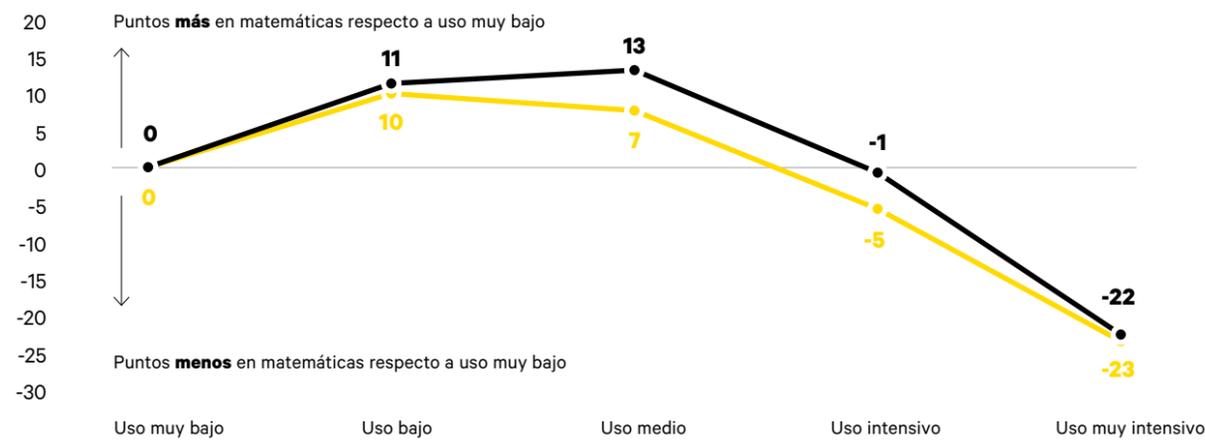
Panel G: Profesores cuentan con tiempo suficiente para preparar clases que integren los dispositivos digitales



Panel H: Profesores tienen a su disposición recursos profesionales eficaces para aprender a utilizar los dispositivos digitales

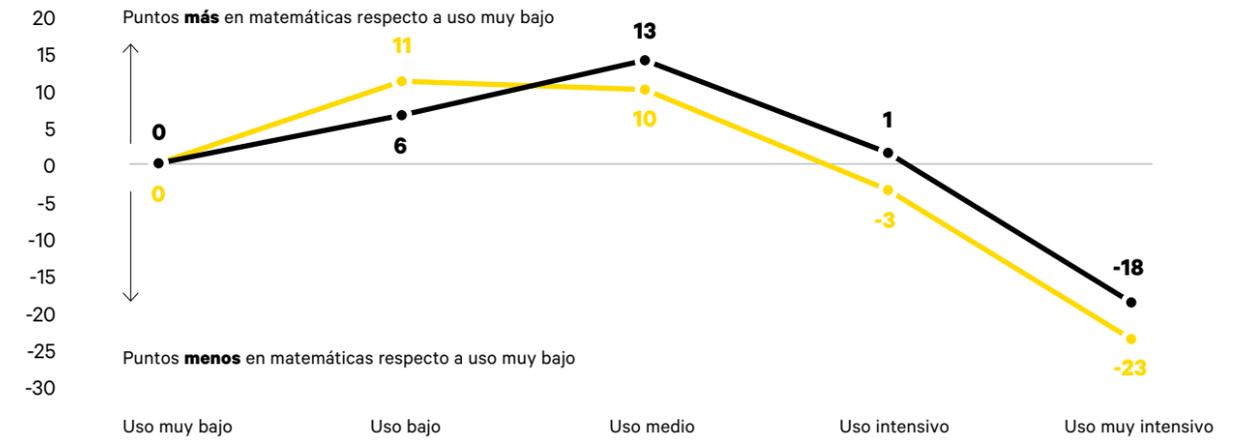


Panel I: Se dispone de una plataforma específica para apoyar el aprendizaje en línea

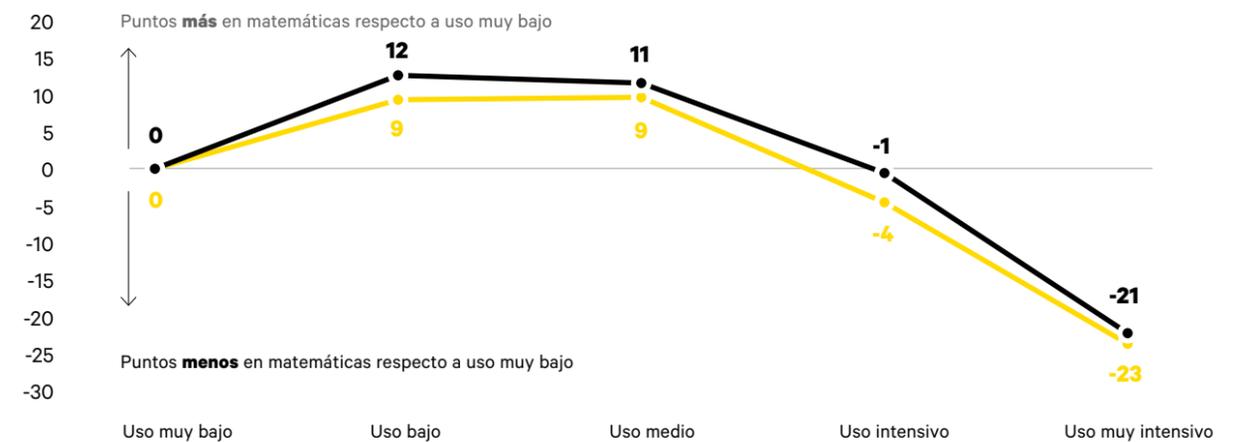


■ De acuerdo ■ No

Panel J: Se otorgan incentivos a los profesores para que integren dispositivos digitales en su enseñanza



Panel K: Centro escolar tiene personal de apoyo suficientemente cualificado en cuestiones técnicas



Nota: De los coeficientes mostrados, todos son significativos excepto los que corresponden al uso intensivo (salvo el correspondiente al Panel E para el caso en el que la dirección se muestra de acuerdo con la afirmación), y el correspondiente al usuario bajo en el Panel J en los casos en los que la dirección se muestre de acuerdo con la afirmación, y el usuario medio en el Panel I para los centros donde la dirección se muestre en desacuerdo con la afirmación. Para acceder a información más detallada sobre la regresión, véase [Apéndice 6](#).

Incluso cuando los centros cuentan con recursos TIC y políticas en relación a su uso, se sigue manteniendo la relación de “U” invertida entre el uso de las TIC y el rendimiento en matemáticas



Atendiendo a la capacidad del centro en mejorar el aprendizaje y la enseñanza mediante recursos relacionados con los dispositivos digitales (tanto en términos de recursos materiales como de recursos humanos), la Figura 29 refleja los principales resultados para los diferentes tipos de usuario de dispositivos digitales en el aula. Se observa que, independientemente de la cuestión que se analice, emerge el mismo patrón de “U” invertida observado tanto en la Figura 28 previamente como en secciones previas del informe.

La primera de las cuestiones a analizar es el impacto del uso de las TIC en el rendimiento en matemáticas dependiendo de si el alumnado acude a un centro donde el número de dispositivos es suficiente (según la dirección) y en casos en los que es insuficiente. El Panel A muestra que, para los usuarios de baja frecuencia (quintil 2), la disponibilidad de dispositivos digitales conectados a Internet en el centro no impacta de manera diferente en el rendimiento en matemáticas. En particular, en ambos casos (es decir, en los centros en los que se cree que la disponibilidad de dispositivos conectados a Internet es suficiente y en aquéllos en los que la dirección se muestra en desacuerdo con esta afirmación) se encuentra que un uso bajo conlleva una media de 10 puntos más en la prueba de matemáticas en comparación con un uso muy bajo. Por último, los usuarios muy intensivos de colegios en los que los dispositivos digitales conectados a Internet son suficientes obtienen una nota en matemáticas 4 puntos mayor que sus homólogos en colegios donde estos dispositivos no son suficientes. Aun así, en ambos casos se encuentra un signo negativo, lo que implica que la nota media para usuarios muy intensivos es inferior que para usuarios de muy baja frecuencia (quintil 1).

Por otro lado, la potencia de los dispositivos digitales del centro escolar —en términos de capacidad informática (Panel D)— marca una diferencia notable para el usuario muy intensivo: en los centros en los que la potencia es suficiente, el usuario muy intensivo tiene una penalización en matemáticas 6 puntos menor que el usuario muy intensivo cuyo centro escolar no cuente con dispositivos de potencia suficiente. La misma brecha de 6 puntos se encuentra para usuarios muy intensivos de centros con un suficiente número de programas informáticos disponibles y sus homólogos en los centros que no muestran esta disponibilidad de programas informáticos.

Si se atiende a la disponibilidad de una plataforma específica para apoyar el aprendizaje en línea, se observa que el usuario medio sería el más beneficiado con una ventaja de 6 puntos, si bien este impacto no es significativo para los centros donde no se dispone de esta plataforma. No obstante, la brecha para el usuario muy intensivo es casi inexistente cuando se comparan los centros con y sin plataformas de apoyo del aprendizaje en línea.

Hasta ahora, la comparativa se ha realizado en base a la disponibilidad de recursos materiales del centro escolar. A partir de ahora, el enfoque se realizará sobre los recursos humanos de los centros escolares en relación con el uso de dispositivos digitales. En primer lugar, se comparan los centros en los que la dirección cree que los profesores poseen habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para integrar dispositivos digitales en enseñanza con los centros en los que la dirección cree que el profesorado no tiene la capacitación suficiente en este ámbito (Panel F). En general,

excepto para usuarios muy intensivos, la brecha para el resto de tipos de usuarios es relativamente pequeña (la de mayor amplitud se da para los usuarios bajos, donde la brecha se sitúa en 3 puntos). No obstante, **para usuarios muy intensivos se encuentra una brecha de 5 puntos en favor del alumnado cuyo profesorado tiene una mejor preparación técnica y pedagógica para la integración de dispositivos digitales en la enseñanza.**

Por otra parte, no se observan brechas amplias en la comparativa de centros donde los profesores cuentan con tiempo suficiente para preparar clases que integren los dispositivos digitales y en aquéllos donde no se cuenta con tiempo suficiente. El usuario bajo tiene una media 3 puntos superior en los centros donde el profesorado cuenta con este tiempo, y 2 puntos superior en el caso del usuario muy intensivo perteneciente a este tipo de centros. Siguiendo esta línea, la dirección de los centros también responde a si los profesores del centro tienen a su disposición recursos profesionales eficaces para aprender a utilizar los dispositivos digitales. En este caso, de nuevo, no se observan brechas entre usuarios TIC de frecuencia baja, media o intensiva (aunque esta última no es significativa) respecto a sus homólogos en centros donde los profesores cuentan con estos recursos. No obstante, sí que se da una brecha significativa para el usuario muy intensivo, donde la penalización es 5 puntos menor para este tipo de usuarios que acuden a un centro cuyo profesorado cuenta con recursos para aprender a utilizar los dispositivos digitales.

A continuación, se analizan los centros que incentivan a los profesores para que integren dispositivos digitales en su enseñanza y se comparan con el caso contrario. En este caso, de nuevo, existe una brecha de 5 puntos en favor del usuario muy intensivo cuyo profesorado recibe incentivos por la integración de dispositivos digitales. En paralelo, el usuario medio que acude a estos centros también se ve beneficiado en términos de su puntuación en matemáticas, aunque en menor medida que el usuario muy intensivo (la brecha es 3 puntos en favor del usuario medio que atiende a centros escolares con este tipo de incentivos al profesorado)³¹.

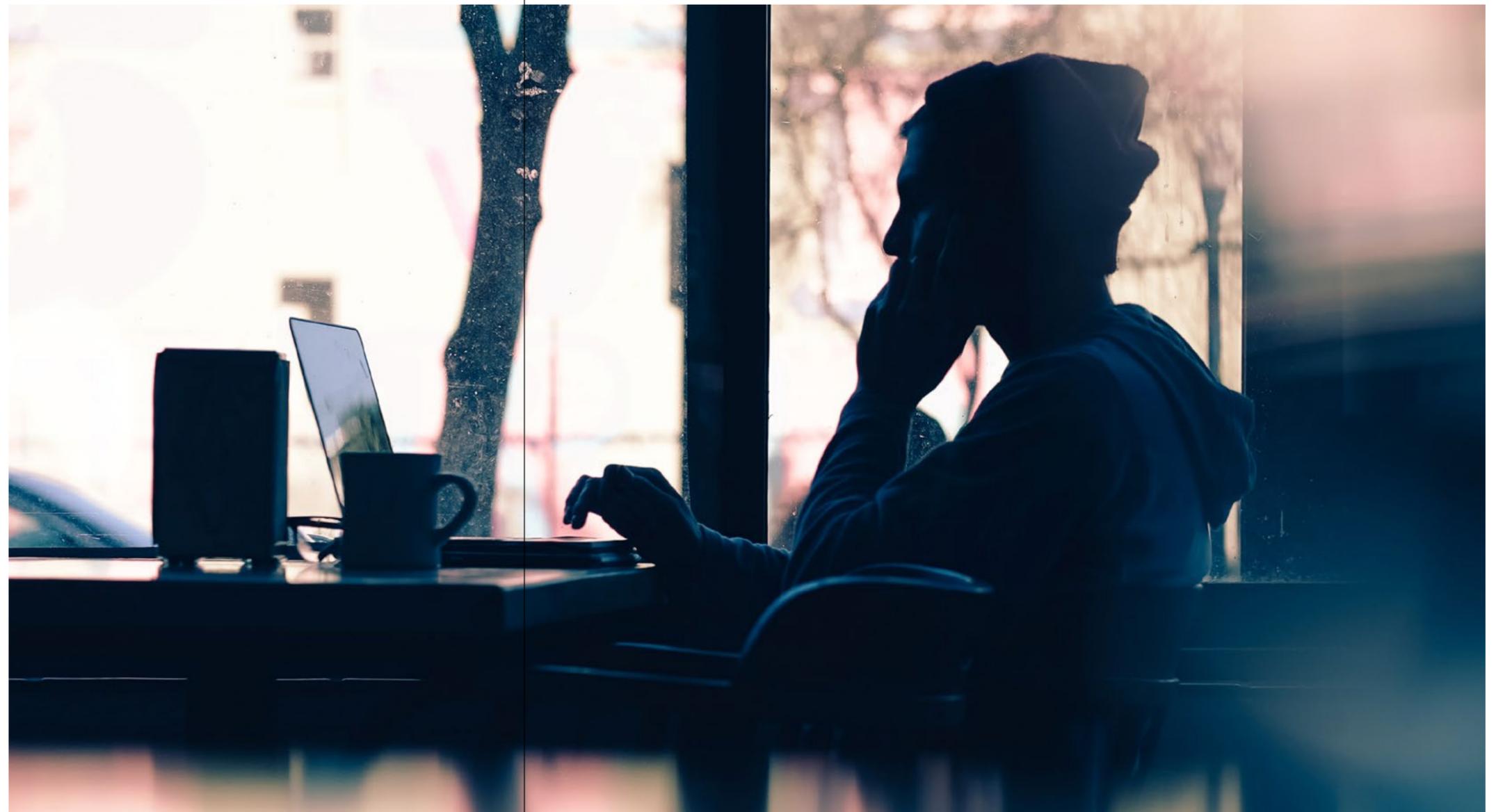
31- Para el usuario bajo, se observa una brecha en favor de los alumnos cuyo profesorado no recibe incentivos para integrar los dispositivos digitales. No obstante, el coeficiente no es significativo el usuario bajo en cuyo centro se incentiva este tipo de docencia, por lo que no cabe realizar esta comparativa sobre la brecha.

La capacidad y políticas del centro en relación al uso de las TIC tiene efectos positivos en un gran número de casos analizados

Por último, se analiza el impacto del uso de las TIC en el rendimiento en matemáticas en función de si el centro escolar tiene personal de apoyo suficientemente cualificado en cuestiones técnicas. En términos generales, no se aprecian brechas de magnitud notable; en particular, la brecha es del orden de entre 2 y 3 puntos en favor de los usuarios (bajos, medios y muy intensivos) cuyos centros cuentan con personal cualificado en cuestiones técnicas.

En conclusión, incluso cuando los centros cuentan con recursos TIC y políticas de centro en relación a su uso, se sigue manteniendo la relación de “U” invertida entre el uso de las TIC y el rendimiento en matemáticas. Este resultado se mostraría contrario a la premisa inicial, donde cabría esperar que una política que se dirija a hacer un uso de las TIC estrictamente para fines de mejora educativa

implicaría mejoras en el rendimiento en relación a un uso muy bajo (es decir, los coeficientes mostrarían un signo positivo para todos los tipos de usuarios considerados, mientras que éste no es el caso en el usuario muy intensivo y, en muchos casos, tampoco lo es para el usuario intensivo, aunque el impacto de éste último tiende a no ser significativo). No obstante, conviene destacar que la capacidad y políticas del centro en relación al uso de las TIC tiene efectos positivos en un gran número de casos analizados: es decir, el impacto positivo del uso de las tecnologías sobre el desempeño en matemáticas es mayor en los centros que contemplan las políticas analizadas. Además, el usuario muy intensivo ve reducida su penalización por el sobre-uso en este tipo de centros, si bien su impacto negativo se mantiene en todos los casos analizados.





08

CONCLUSIONES

- 133 — Resultados principales
- 135 — Limitaciones
- 137 — Implicaciones de los resultados para la política pública

Los adolescentes que realizan un uso bajo, medio y, en ocasiones, intensivo de las TIC en las aulas tienden a obtener mejores resultados en matemáticas, mientras que un uso muy intensivo conlleva penalizaciones muy significativas

Resultados principales

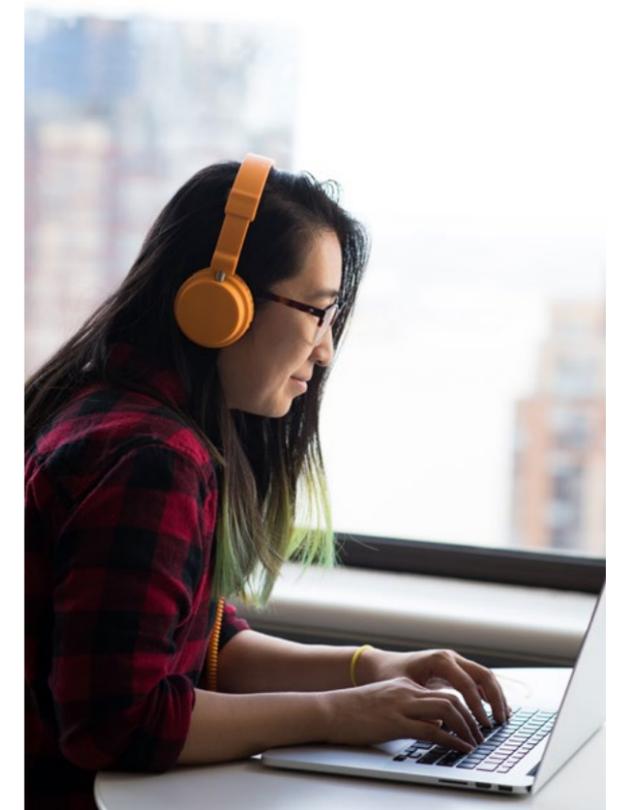
En este estudio se ha explorado el impacto del uso de las TIC en las aulas sobre el rendimiento en matemáticas del alumnado de 15 años mediante los microdatos de PISA 2018. Incluyendo en el modelo variables que determinan el tipo de usuario que es cada estudiante (se establecen cinco tipos, de menor a mayor frecuencia), se aprecia una forma de “U” invertida, cuyo pico mínimo se encuentra en el tramo final. Esto implica que los adolescentes que realizan un uso bajo, medio y, en ocasiones, intensivo de las TIC en las aulas tienden a obtener mejores resultados en matemáticas, mientras que un uso *muy* intensivo conlleva penalizaciones muy significativas para los 22 países analizados y las 17 Comunidades Autónomas.

Los resultados ponen de manifiesto que, incluso en los países más avanzados en materia de integración de TIC en las aulas —como Finlandia o Estonia— existe un colectivo de usuarios de gran frecuencia que experimenta una penalización importante en términos de su desempeño en matemáticas por realizar un uso muy intensivo de las TIC. Este colectivo de usuarios muy intensivos representa cerca de un 20% de los estudiantes totales en cada país.

Centrándonos en el caso de España, se observa que la media de matemáticas en PISA 2018 es de 481 puntos, mientras que, si se excluyera al colectivo de usuarios de gran frecuencia, esta media ascendería a 492 puntos. Es decir, el colectivo de usuarios de TIC muy intensivos desciende la nota media nacional en matemáticas. En términos generales, el perfil de usuario muy intensivo está compuesto

en mayor medida por hombres, repetidores, y con niveles reportados de bullying sufrido notablemente superiores a la media, tanto nacional (para los diferentes países analizados) como para cada región española.

Por colectivos, se observa que el **impacto negativo del usuario muy intensivo es peor en el colectivo de bajo nivel socio-económico** para los 19 de los 22 países analizados. A nivel nacional, éste es el caso para 10 de las 17 Comunidades Autónomas. Por género, se encuentra que **en dos de cada tres países analizados, el impacto es más negativo en mujeres que en hombres**. Lo mismo sucede en 13 de las 17 regiones analizadas para España.



Por primera vez en este contexto, se ofrece un análisis de causalidad cuyo objetivo se centra en aislar el impacto de un uso excesivo de las TIC de otras características propias del grupo que pudieran estar sesgando el resultado. En este estudio, se encuentra que **los usuarios muy intensivos podrían obtener peores calificaciones por el hecho de usar las TIC con gran frecuencia**, y no por características propias del colectivo (o, al menos, no las que se recogen en la base de datos). Asimismo, este resultado se confirma cuando se desagrega el análisis por género y por el nivel socio-económico del alumnado.

¿Qué razón puede estar llevando a los estudiantes más digitales a tener un peor desempeño en matemáticas? Mientras que los datos PISA no pueden dar una respuesta directa a esta cuestión, estudios previos (véase OCDE, 2018) sugieren que **los dispositivos digitales y el conocido “multitasking” (realizar un gran número de tareas al mismo tiempo) pueden distraer al alumnado de las actividades de aprendizaje**, en detrimento de la habilidad de los estudiantes para captar la información. La investigación también encuentra que, todavía a día de hoy, la mayoría de los **profesores muestran carencias en su formación en digitalización**.

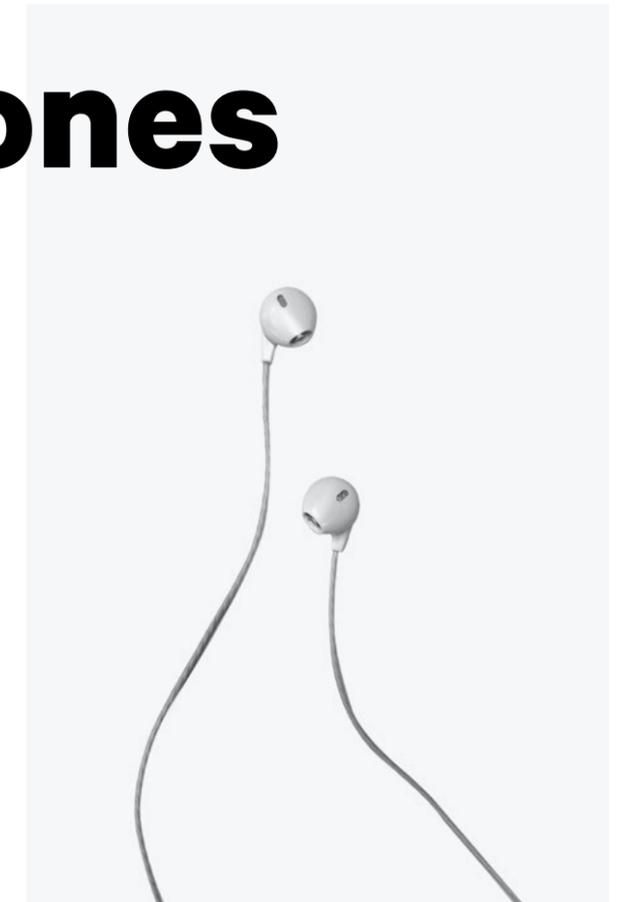
A raíz de estas potenciales carencias en el ámbito escolar, el estudio profundiza en el impacto de diferentes características de los centros escolares en materia del uso de dispositivos digitales. Es decir, se tienen en cuenta las políticas del centro en materia de uso de las TIC, así como la disponibilidad y potencia de los dispositivos digitales, y la capacidad del personal docente y técnico en implementar y apoyar en la integración los dispositivos digitales en las aulas. Utilizando el cuestionario dirigido a la dirección de los diferentes centros, se observa que **la política educativa y los recursos digitales de los centros escolares españoles han propiciado mejoras tímidas en el rendimiento en matemáticas, pero quizá no de la magnitud que cabría esperar**. Estas mejoras son del orden de entre 3 y 5 puntos en general, lo que podría implicar ciertas mejoras en la calidad del uso de estos dispositivos. Por último, se observa que **incluso en los centros donde estas políticas se implementan, el usuario muy intensivo sigue teniendo un desempeño menor en matemáticas en comparación con el usuario de muy baja frecuencia, si bien estas penalizaciones para los usuarios muy intensivos son —por lo general— menores en comparación con sus homólogos en cuyos centros no se aplican este tipo de políticas**.

Limitaciones

En este estudio, el impacto de la tecnología en el rendimiento en matemáticas ha mostrado una tendencia robusta en forma de “U” invertida. No obstante, existen ciertas limitaciones que se deben tener en consideración.

En primer lugar, **la encuesta de PISA se dirige al alumnado adolescente**, para el cual el uso de la tecnología puede tener un impacto diferente al de otros colectivos, debido a que los procesos cognitivos actúan de manera diferente en la etapa de la adolescencia. En segundo lugar, el estudio se enfoca principalmente en el **impacto del uso de las TIC sobre los resultados de matemáticas**. Es decir, **la interpretación debe limitarse a este campo del conocimiento**. No obstante, a nivel descriptivo, se ha observado que la forma de “U” invertida se mantiene para las áreas de ciencias y lectura —muy especialmente para ésta última—, por lo que esta tendencia podría darse también una vez se controlan por otras características del alumnado, pero esto debería ser corroborado en otro estudio. Para otras áreas, podría ocurrir que el impacto del uso de la tecnología tuviera efectos diferentes en otras áreas del conocimiento, como pueden ser las humanidades o el arte, por ejemplo.

Otro aspecto de vital importancia se relaciona con el contenido de la base de datos de PISA. A pesar de la riqueza de la información que contiene, existen todavía diversas limitaciones que dificultan la interpretación del análisis. El primer aspecto es que **la base de datos no permite identificar qué parte del alumnado de la muestra acude a la misma clase**; en particular, la base de datos únicamente permite identificar a qué centro escolar acuden los estudiantes.



Relacionado con este aspecto, **el cuestionario dirigido al profesorado** —que incluye información relevante en términos de uso y formación en las TIC— **no permite identificar qué profesor imparte clase a qué alumno**, ya que solamente se identifica el colegio en el que imparte clase el profesor entrevistado. Esto implica una pérdida importante de información, especialmente en el contexto de este estudio, ya que conocer la información respecto a la metodología y formación en TIC del profesorado, unido al uso de las TIC por parte del alumnado, podría ayudar a establecer relaciones mejor fundamentadas. Las limitaciones del cuestionario dirigido al profesorado nos llevan a hacer uso del **cuestionario de dirección, el cual tiene la limitación intrínseca de ofrecer una visión global de los recursos materiales y humanos del centro escolar en relación a las TIC**, lo cual, de nuevo, imposibilita establecer un mayor grado de detalle a nivel del alumnado. Por ejemplo, puede que la visión de la dirección sea que el profesorado tiene las capacidades técnicas suficientes para integrar las TIC en las aulas, lo cual es también compatible con que algún docente específico no cuente con estas capacidades y que esto afecte a ciertos estudiantes incluidos en la muestra.



Por último, sería conveniente que el cuestionario TIC dirigido al alumnado se completara con cuestiones que pudieran relacionarse más directamente con el desempeño del alumnado, como aquéllas relacionadas con el pensamiento computacional aplicado a dispositivos digitales. Por ejemplo, una de las cuestiones que se incluyen actualmente en el cuestionario es la frecuencia de uso del correo electrónico en el centro, lo cual no tiene por qué relacionarse directamente con la adquisición de competencias. Por ello, resultaría interesante incluir también cuestiones relacionadas con el pensamiento computacional, incluyendo la capacidad de escribir código en diferentes softwares, lo cual podría relacionarse en mayor grado con el desarrollo cognitivo. En este caso, quizá el efecto negativo encontrado para un uso muy intensivo podría revertir.

Por otra parte, los resultados de este estudio se ciñen a la cantidad de uso de las TIC (medida en frecuencia de uso), y no estrictamente a la calidad de uso. Esta unidad de medida plantea dos limitaciones. La primera limitación es que la frecuencia de uso se mide en términos mensuales, semanales o diarios, pero no se especifica el tiempo de uso que se realiza en cada sesión. Es decir, puede que un uso diario con frecuencia breve acumule un tiempo de uso semanal inferior a un uso muy intensivo cuando sólo se reportan una o dos sesiones semanales. La segunda limitación se relaciona con la calidad del uso, la cual no está directamente recogida en la base de datos. Podría suceder, por ejemplo, que los alumnos que realizan un uso muy intensivo de las TIC sean también los que realizan un uso más inadecuado de las mismas. Mientras que el cuestionario de PISA no nos permite cuantificar la calidad del uso de las TIC, el análisis de causalidad mostrado en este estudio sí que sugiere que un uso muy intensivo puede estar reflejando un uso de calidad más baja —entendida como un uso que contamina los fines estrictamente educativos que se consideran— que en el resto de usuarios analizados.

Implicaciones de los resultados para la política pública

Los resultados de este estudio evidencian que la tecnología en las aulas puede mejorar el rendimiento matemático del alumnado, pero hasta cierto punto. Cuando la frecuencia de uso es muy intensiva, las penalizaciones son muy significativas. Además, las políticas de centro no implican mejoras académicas de gran notoriedad. En este contexto, en base a los resultados obtenidos en este informe ¿cómo podría la política educativa ayudar a que el uso de las TIC no hagan sino mejorar el rendimiento académico del alumnado? Esta pregunta es especialmente pertinente en el actual contexto, donde la irrupción de la Covid-19 ha acelerado el debate sobre digitalización en las aulas. A continuación, se proponen diferentes medidas dirigidas a superar algunos de los obstáculos destacados en este informe.

La primera lista de medidas aplicaría a los centros educativos. En primer lugar, se debería identificar al colectivo de usuarios muy intensivos y el tipo de uso que este colectivo realiza en materia de dispositivos digitales. Es decir, se debe identificar si este colectivo está segregado en ciertos tipos de clases con características diferentes a las del centro, o si el profesorado responsable de su supervisión tiene características diferentes a las del resto del centro, también en el ámbito de la integración de los dispositivos digitales. Como se sugería en el informe, sería el propio sobre-uso de las TIC lo que estaría penalizando a este colectivo.

Para paliar esto, el centro y el profesorado deben hacer un seguimiento dirigido a supervisar y, en su caso, limitar el sobre-uso (es decir, un uso por encima de 1-2 veces por semana) que este colectivo esté realizando de los dispositivos digitales.

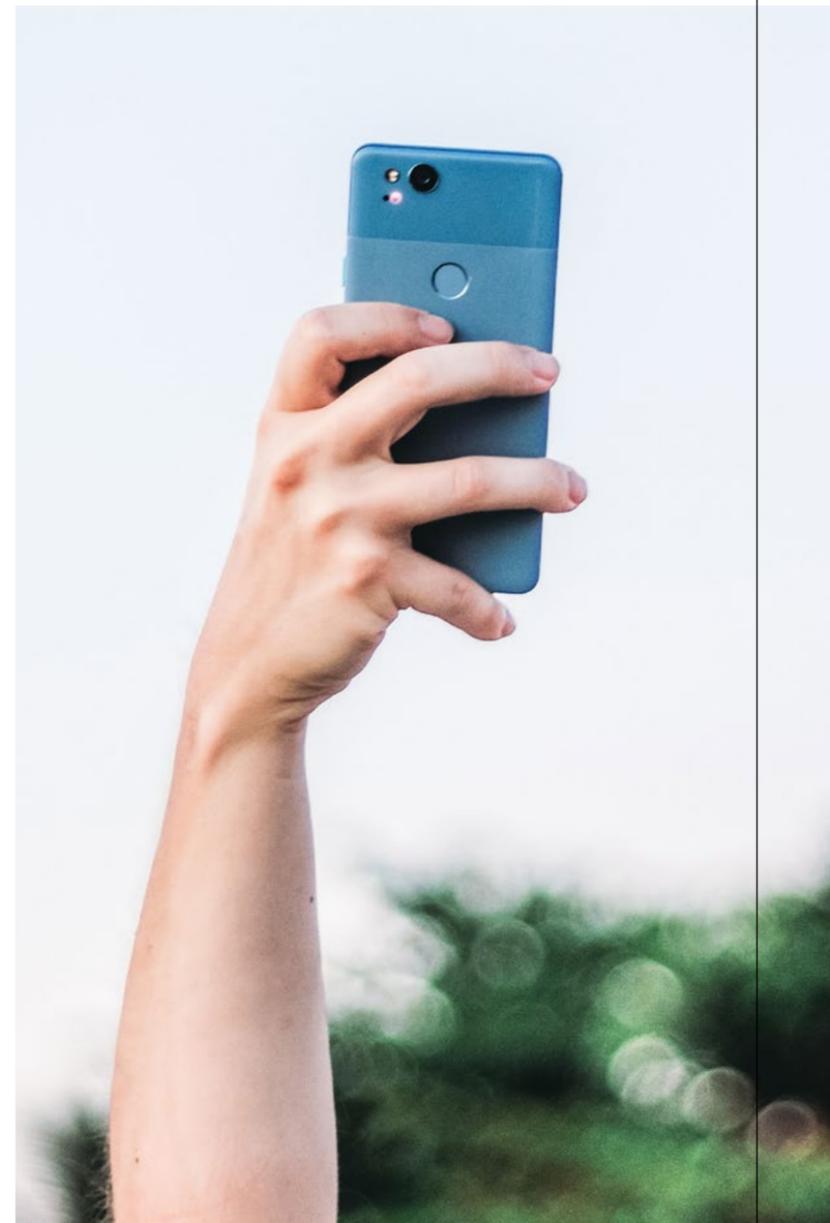
Se debería identificar al colectivo de usuarios muy intensivos y el tipo de uso que este colectivo realiza en materia de dispositivos digitales

Por otra parte, la dirección de los centros educativos debe cerciorarse de que los dispositivos digitales se estén integrando en las aulas con el objetivo para el que, presumiblemente, se diseñaron: producir mejoras en el desempeño académico del alumnado. Esto involucra tanto a la disponibilidad de recursos que posibiliten potenciales mejoras en el rendimiento del alumnado como a la formación del profesorado.

A este respecto, la aceleración del debate de la digitalización en las aulas debido a la Covid-19 ha tenido su primer impacto en la política educativa a nivel nacional, donde se ha formalizado el primer acuerdo sobre competencias digitales docentes. En julio de 2020, el Boletín Oficial del Estado publicó el primer marco legal, acordado entre el Gobierno Central y las Comunidades Autónomas, sobre competencias digitales docentes (Ministerio de Educación y Formación, 2020). Esto marca un hito en la regulación digital en el ámbito educativo. Así, para su correcta implementación, este marco deberá estar sujeto a revisiones periódicas que evalúen su impacto y permitan identificar posibles mejoras en su diseño. Para ello, es de vital importancia que el marco ofrezca la flexibilidad suficiente para adaptar los contenidos a las necesidades que, en la era digital, cambian a gran velocidad.

La siguiente medida implicaría a las familias del alumnado. Mientras que el informe se centra principalmente en el uso educativo de la tecnología en las aulas, se muestra también que, a nivel descriptivo, éste guarda una estrecha relación con el uso educativo en el ámbito del hogar. Un segundo estudio podría identificar si esta tendencia de “U” invertida entre el uso educativo de las TIC en el hogar y el rendimiento matemático se mantiene una vez se tienen en cuenta las características individuales del alumnado y del centro al que acude. Si esta tendencia se confirmara, en el ámbito privado también se debería identificar el tipo de uso que se hace de la tecnología, así como concienciar al alumnado acerca de las consecuencias de un uso que obstaculice el aprendizaje. Esta política es quizá menos trivial de implementar, debido a las complejidades específicas a cada hogar, pero podría canalizarse vía el centro escolar, mediante prácticas dirigidas a la orientación de las familias sobre cómo actuar ante este reto.

En tercer lugar, cabe destacar que la política pública a nivel regional y nacional puede desempeñar un papel fundamental en encauzar al alumnado hacia un uso de calidad de los dispositivos digitales. En las últimas décadas, las diferentes regiones españolas han aumentado de manera significativa su inversión en recursos TIC, pero esto no se ha visto necesariamente acompañado de mejoras en el desempeño académico del alumnado. Esto podría deberse, en parte, a que estas iniciativas fueron principalmente tomadas sin contar con un plan fundamentado para su implementación.



La inversión en recursos tecnológicos debe acompañarse de un plan integral sobre su implementación, seguido de evaluaciones rigurosas que cuantifiquen el impacto en el rendimiento del alumnado

Ésta es precisamente una de las conclusiones de este informe: que la cantidad de uso no se corresponde siempre con mejores resultados. Si bien esta premisa aplica a todas las comunidades, sin excepción, el grado de penalización por un uso muy intensivo varía notablemente por regiones. Por ello, la política educativa a nivel regional deberá identificar los factores causantes de esta tendencia —incluyendo una evaluación sobre el funcionamiento de las políticas TIC vigentes en cada región— con el fin de impulsar políticas que garanticen que el uso de las TIC cumple su función de mejorar el rendimiento académico del alumnado.

En definitiva, la inversión en recursos tecnológicos debe acompañarse de un plan integral sobre su implementación, seguido de evaluaciones rigurosas que cuantifiquen el impacto en el rendimiento del alumnado. Para que estas evaluaciones funcionen, debe generarse un registro detallado que recoja las diferentes características (en términos de recursos materiales y humanos, como la formación y apoyo del profesorado en la integración de los dispositivos en las aulas) que permitan identificar el impacto de estas iniciativas sobre el proceso de aprendizaje del alumnado.

Por último, el contexto actual de la Covid-19 permitirá evaluar el impacto de la docencia online en el rendimiento del alumnado. La situación actual se identifica con un “experimento natural” masivo, donde idealmente se compararía la situación de cada estudiante en el periodo pre-Covid (donde la modalidad de enseñanza era la presencial) con la situación del mismo estudiante durante el periodo de modalidad online. Si bien es aún temprano para evaluar el funcionamiento de esta modalidad, es innegable que su impacto se reparte de manera muy dispar en función de las características del alumnado, del profesorado y, de manera más general, del centro educativo. El presente informe se centra en información del año 2017 y, por tanto, no recoge los efectos de la pandemia, la siguiente edición de PISA será clave para analizar cuál ha sido el impacto de este cambio de instrucción docente en el rendimiento del alumnado. En especial, será importante analizar hasta qué punto la brecha digital se ha visto ampliada debido a la incidencia de la Covid-19.

BIBLIOGRAFÍA



- Angrist, J., & Lavy, V. (2002). New evidence of classroom computers and pupil learning. *Economic Journal*, 112/482, 735–765.
- Area, M., & González, C.S. (2015). De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados. *Educatio Siglo XXI*, Vol. 33 n° 3 2015, pp. 15-38. <http://dx.doi.org/10.6018/j/240791>
- Area, M., Alonso, C., Correa, J.M., del Moral, M.E., de Pablos, J., Paredes, J., Peirats, J., Sanabria, A.L., San Martín, A., & Valverde, J. (2014). Las políticas educativas TIC en España después del Programa Escuela 2.0: las tendencias que emergen. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 13(2).
- Bryk, A.S., & Raudenbush, S.W. (1992). *Hierarchical Linear Models*. Newbury Park, Sage.
- Chu, S.K.W., Tse, S.K., Chow, K. Using collaborative teaching and inquiry project-based learning to help primary school students develop information literacy and information skills. *Library & Information Science Research*, 33, 132–143.
- DuGoff, E.H., Schuler, M., & Stuart, E.A. Generalizing observational study results: applying propensity score methods to complex surveys. *Health Serv Res*. 2014; 49:284–303.
- Ferraro, S. (2018). Is information and communication technology satisfying educational needs at school? *Computers & Education*, 122, 194–204.
- Gómez-Fernández, N. & Mediavilla, M. (2018). Do Information and Communication Technologies (ICT) improve educational outcomes? Evidence for Spain in PISA 2015. IEB Working Paper 2018/20. http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/126961/1/IEB18-20_Gomez+Mediavilla.pdf
- Goolsbee, A., & Guryan, J. (2006). The impact of internet subsidies in public schools. *The Review of Economics and Statistics*, 88/2, 336–347.
- Gubbels, J., Swart, N.M., & Groen, M.A. (2020). Everything in moderation: ICT and reading performance of Dutch 15-year-olds. *Large-scale Assessments in Education*, 8(1), <https://doi.org/10.1186/s40536-020-0079-0>
- Gumus, S., & Atalmis, E.H. (2011). Exploring the Relationship between Purpose of Computer Usage and Reading Skills of Turkish Students: Evidence from PISA 2006. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 129–140.
- Hattie, J. (2013). Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analysis Relating to Achievement. *International Review of Education*, 57, 219–221.
- Hu, X., Gong, Y., Lai, C., & Leung, F.K.S. (2018). The relationship between ICT and student literacy in mathematics, reading, and science across 44 countries: A multilevel analysis. *Computers & Education*, 125(2018), 1–13.
- Krusten, M. (2019). Digitalisation in service of education nation. E-estonia. Disponible en: <https://e-estonia.com/education-nation/>

- Leuven, E., Lindahl, M., Oosterbeek, H., & Webbink, D. (2007). The effect of extra funding for disadvantaged pupils on achievement. *The Review of Economics and Statistics*, 89/4, 721–736.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2019). Sistema Estatal de Indicadores de Educación 2020. Disponible en: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:7bd02364-3fd2-405f-b0d6-4fe05debbd38/seie-2020.pdf>
- Ministerio de Educación y Formación Profesional (2020). Resolución de 2 de julio de 2020, de la Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial, por la que se publica el Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Educación sobre el marco de referencia de la competencia digital docente. *Boletín Oficial del Estado*, 191, 50638-50668. Disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/res/2020/07/02/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2020/07/02/(2))
- OCDE (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, PISA, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>.
- OCDE (2017). PISA 2015 Technical Report. PISA, OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2015-technical-report-final.pdf>
- OCDE (2018a). How has the internet use changed between 2012 and 2015? OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1e912a10-en>
- OCDE (2019a). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OCDE (2019b). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. Disponible en: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/35665b60-endif?expires=1592984088&id=id&accname=guest&checksum=9BF9DD1B4D698E37CC78CC3C4FD435AB>
- OCDE (2020). A note about Spain in PISA 2018: Further analysis of Spain's data by testing date (updated on 23 July 2020). Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/PISA2018-AnnexA9-Spain.pdf>
- Petko, D., Cantieni, A., & Prasse, D. (2017). Perceived Quality of Educational Technology Matters: A Secondary Analysis of Students' ICT Use, ICT-Related Attitudes, and PISA 2012 Test Scores. *Journal of Educational Computing Research*, 54(8), 1070–1091.
- Skryabin, M., Zhang, J., Liu, L., & Zhang, D. (2015). How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics and science. *Computers & Education*, 85, 49–58.
- Wooldridge, J. (2002). Inverse probability weighted M-estimators for sample selection, attrition, and stratification. *Portuguese Economic Journal*, 1, 117-119.
- Wooldridge, J. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Second Edition. Cambridge, MA: MIT Press.
- Zhang, D., & Liu, L. (2016). How does ICT use influence students' achievements in math and science over time? Evidence from PISA 2000 to 2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2431-2449.

APÉNDICES

- 146 — **Apéndice 1:**
Cuestionario a estudiantes sobre frecuencia de uso TIC
- 148 — **Apéndice 2:**
Índices estandarizados frecuencia uso TIC para España
- 150 — **Apéndice 3:**
Frecuencia uso TIC en el colegio por tipo de usuario y país
- 154 — **Apéndice 4:**
Estimaciones por países
- 166 — **Apéndice 5:**
Estimaciones por Comunidades Autónomas
- 176 — **Apéndice 6:**
Estimaciones basadas en cuestionario dirección

Apéndice 1:

Cuestionario a estudiantes sobre frecuencia de uso TIC

TABLA A.1 Cuestionario TIC sobre frecuencia de uso de dispositivos digitales



Educación en casa

1. Navegar por Internet para hacer algún trabajo de clase (p. ej., preparar una redacción o una presentación).
2. Buscar en Internet para complementar las clases, p. ej., para encontrar explicaciones.
3. Usar el correo electrónico para comunicarme con otros alumnos en relación al trabajo de clase.
4. Usar el correo electrónico para comunicarme con los profesores y entregar los deberes u otros trabajos de clase.
5. Usar las redes sociales para comunicarme con otros alumnos sobre deberes (p. ej., Facebook, Instagram).
6. Usar las redes sociales para comunicarme con los profesores (p. ej., Facebook, Instagram).
7. Descargar, subir o consultar documentos en la página del centro (p. ej., horarios o materiales del curso).
8. Consultar la página web del centro para ver notas de aviso (p. ej., ausencias de profesores).
9. Hacer deberes por ordenador.
10. Hacer deberes en un dispositivo móvil.
11. Utilizar aplicaciones de aprendizaje o sitios web educativos en un ordenador.
12. Utilizar aplicaciones de aprendizaje o sitios web educativos en un dispositivo móvil.



Educación en el colegio

1. Chatear en el centro.
2. Usar el correo electrónico en el centro.
3. Navegar por Internet en relación con el trabajo de clase.
4. Descargar, subir o consultar material de la página web del centro (p. ej., intranet).
5. Colgar mis trabajos en la página web del centro.
6. Utilizar software de simulación en el centro.
7. Hacer ejercicios de práctica y repetición (por ejemplo, para el aprendizaje de lenguas extranjeras o matemáticas).
8. Hacer los deberes en un ordenador del centro.
9. Usar ordenadores del centro para hacer trabajos en grupo o para comunicarme con otros alumnos.
10. Usar aplicaciones de aprendizaje o páginas web de aprendizaje en un dispositivo móvil.



Ocio en general

1. Usar el correo electrónico.
2. Chatear (p. ej., Whatsapp).
3. Participar en redes sociales (p. ej., Facebook, Instagram).
4. Jugar online a juegos de ordenador a través de las redes sociales (p. ej., Candy Crush, Angry Birds).
5. Navegar en Internet por diversión (p. ej., ver vídeos de YouTube™).
6. Leer noticias en Internet (p. ej., asuntos de actualidad).
7. Obtener información práctica en Internet (p. ej., dónde o cuándo tiene lugar algún espectáculo).
8. Descargarte de Internet música, películas, juegos o programas.
9. Subir contenidos que tú has creado para compartirlos (p. ej., música, poesía, vídeos, programas de ordenador).
10. Bajar aplicaciones nuevas al móvil o al portátil.

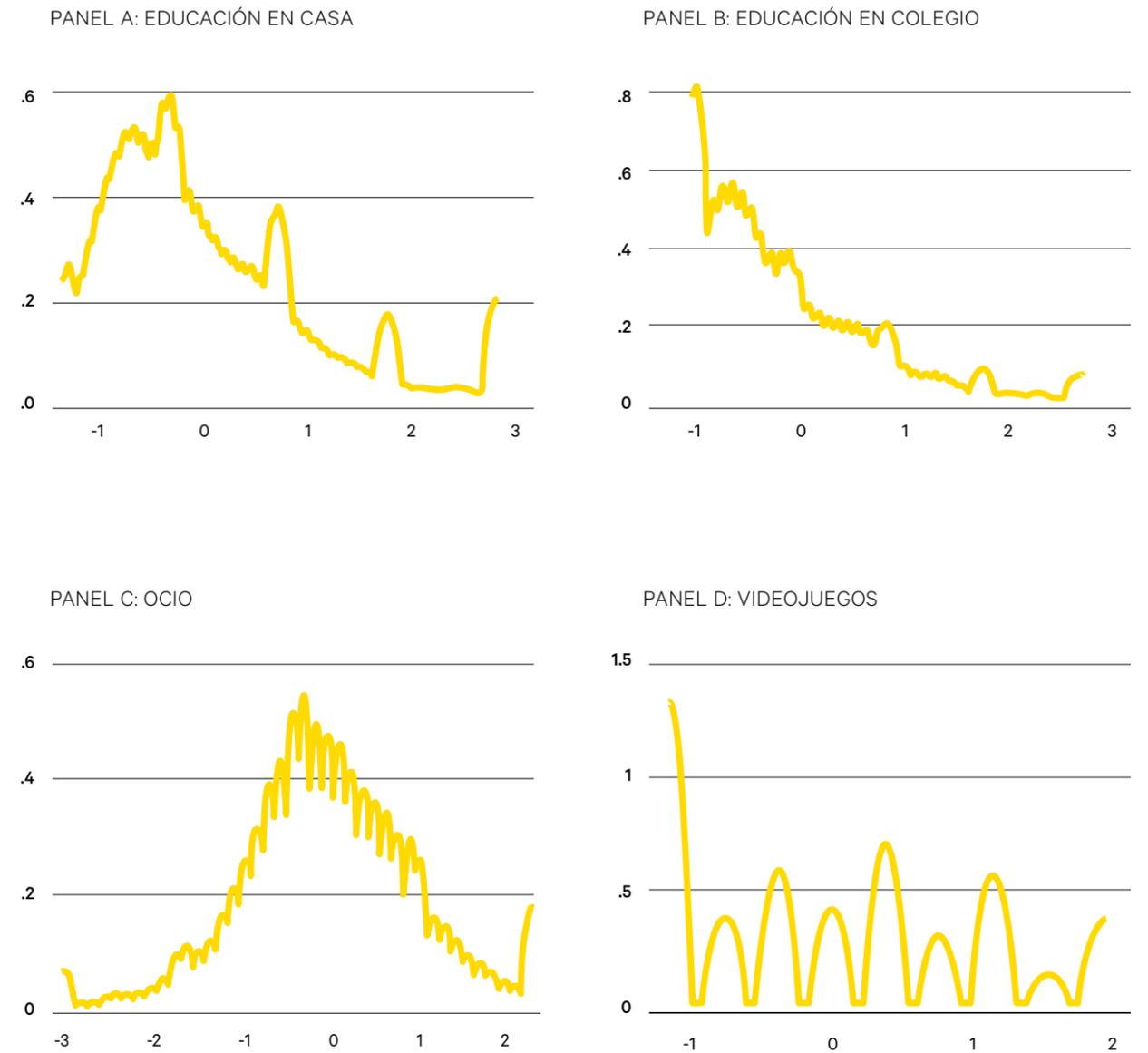


Videojuegos (excluyendo juegos online a través de redes sociales)

1. Jugar a juegos para un solo jugador.
2. Jugar online a juegos de grupo.

Apéndice 2: Índices estandarizados frecuencia uso TIC para España

FIGURA A.2 **Distribución de los índices estandarizados de las TIC en base a diferentes finalidades de uso**



Fuente: Elaboración propia a partir de PISA 2018.

Nota: índices estandarizados de manera que media España = 0 y desviación estándar = 1

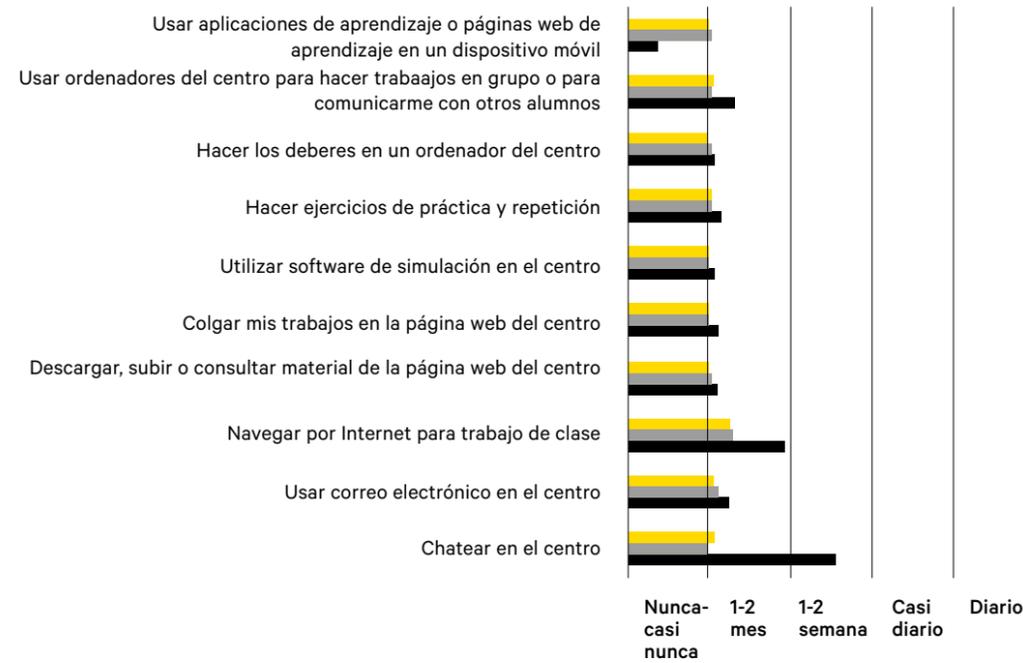
Apéndice 3: Frecuencia uso TIC en el colegio por tipo de usuario y país

FIGURA A.3

Las siguientes figuras muestran, para cada tipo de usuario y país (España, Estonia y Finlandia), la frecuencia media reportada por el alumnado en cada pregunta relacionada con la frecuencia de uso de las TIC en el centro escolar.

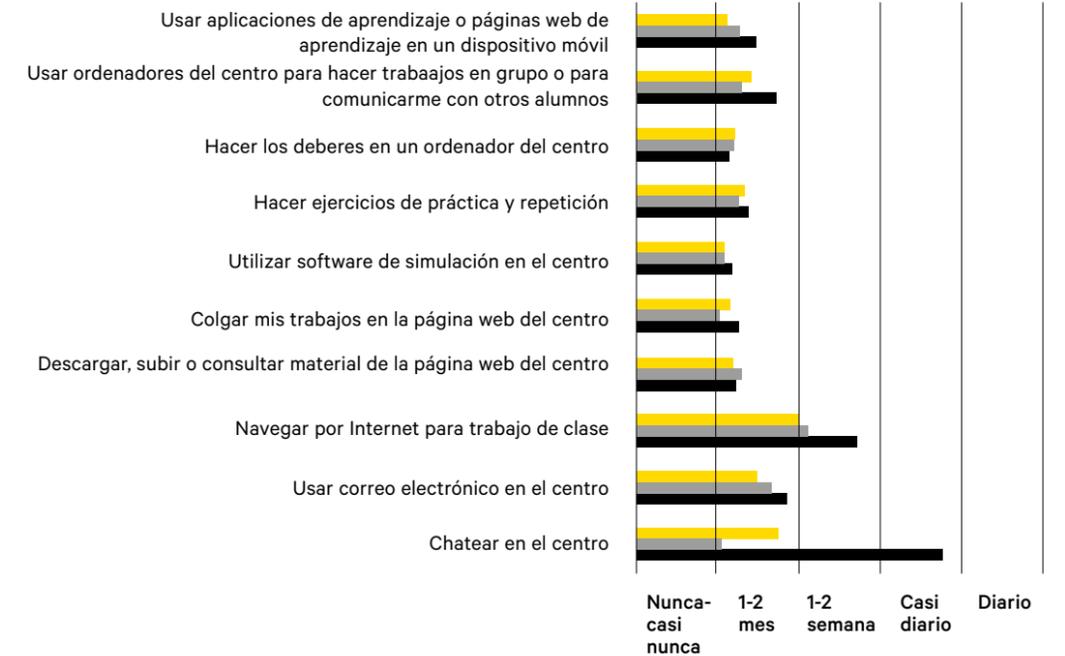
■ España ■ Estonia ■ Finlandia


Usuario muy bajo (quintil 1)

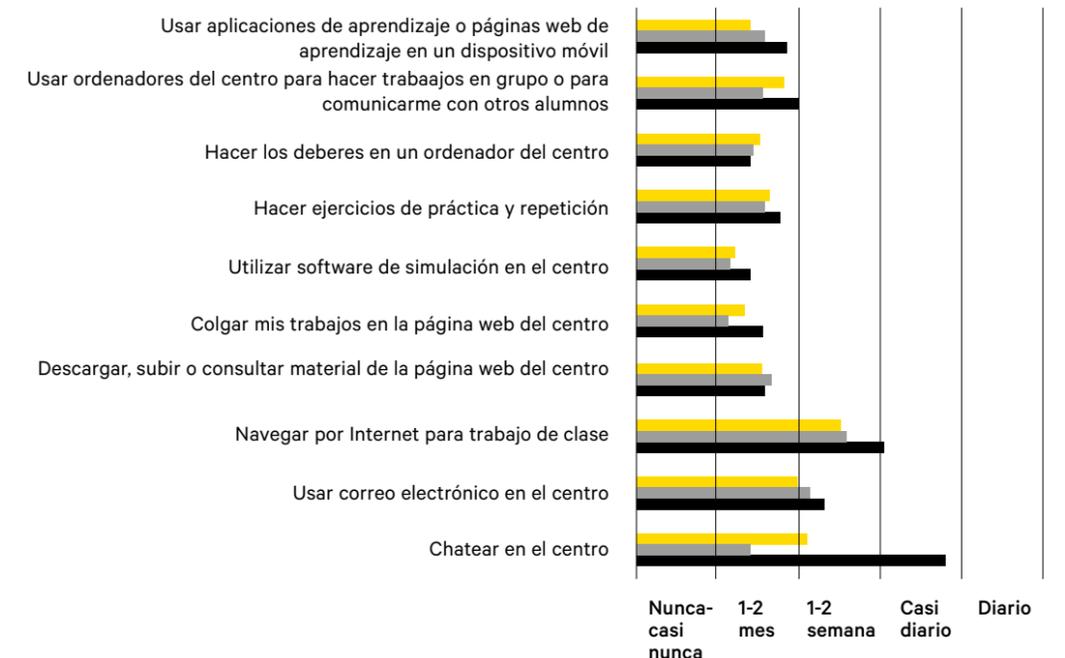


■ España ■ Estonia ■ Finlandia


Usuario bajo (quintil 2)

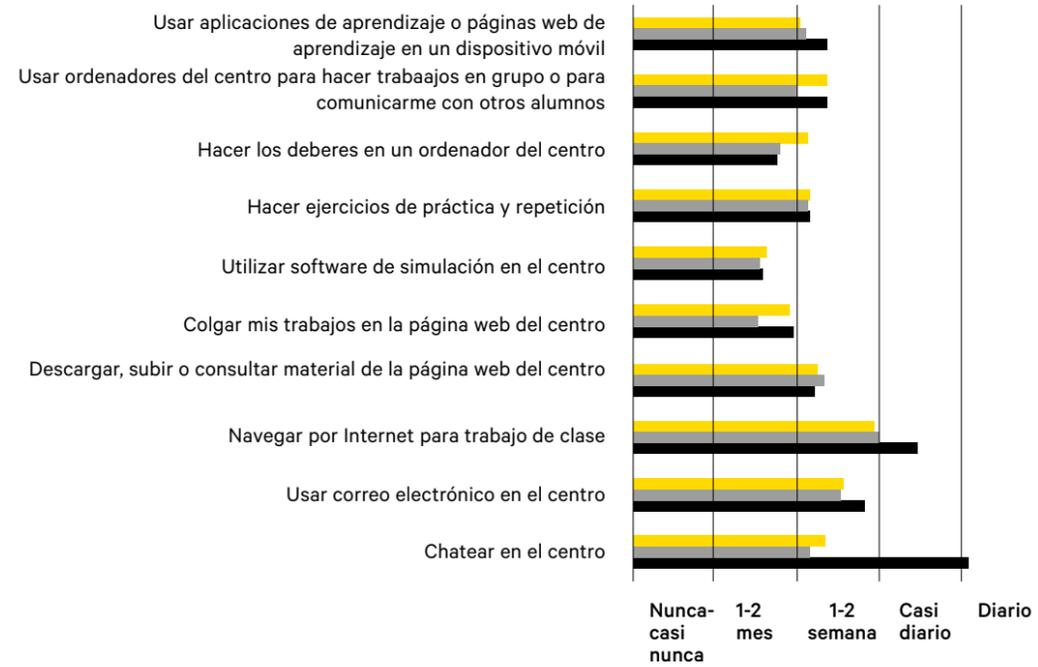



Usuario medio (quintil 3)

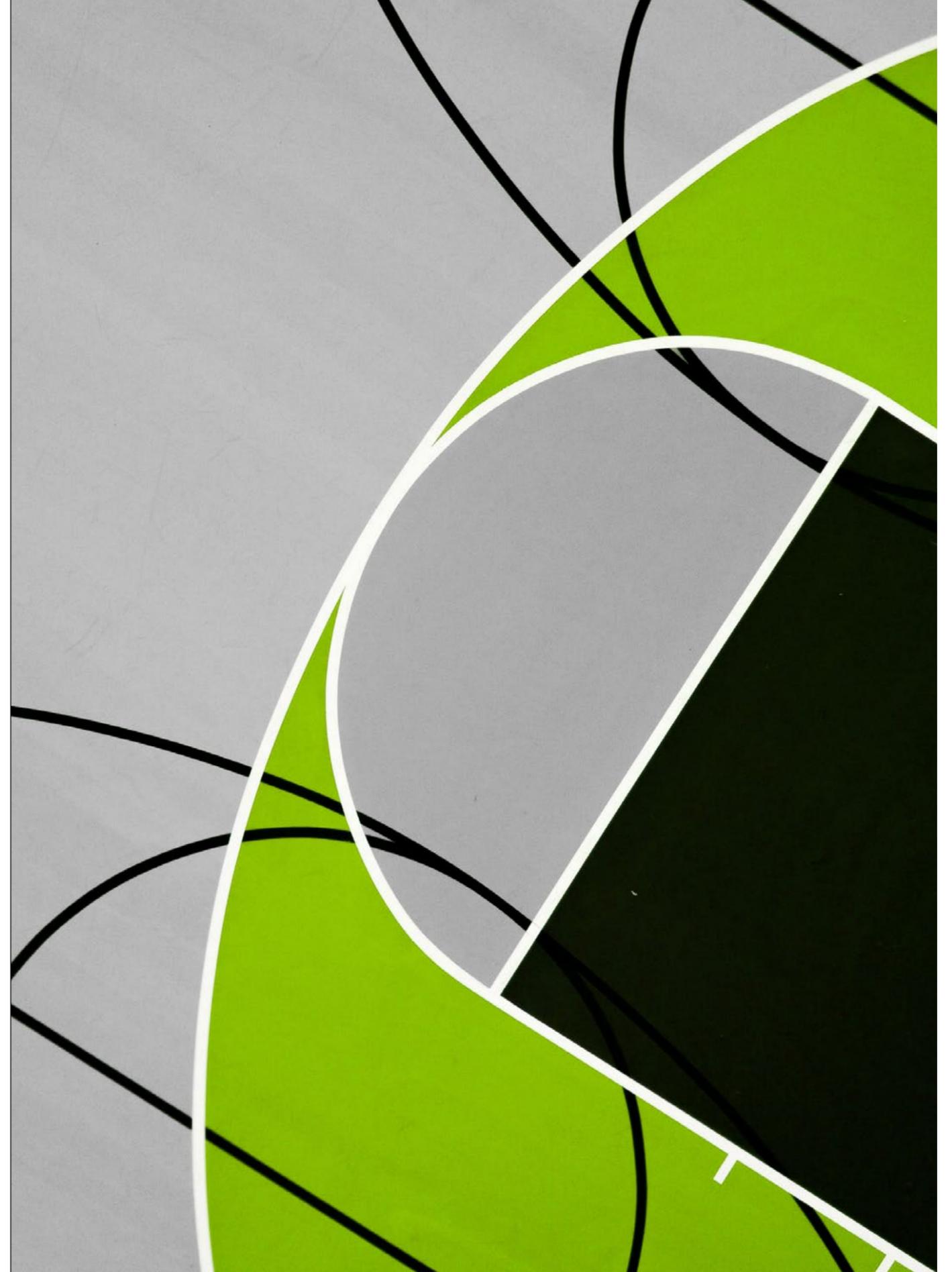
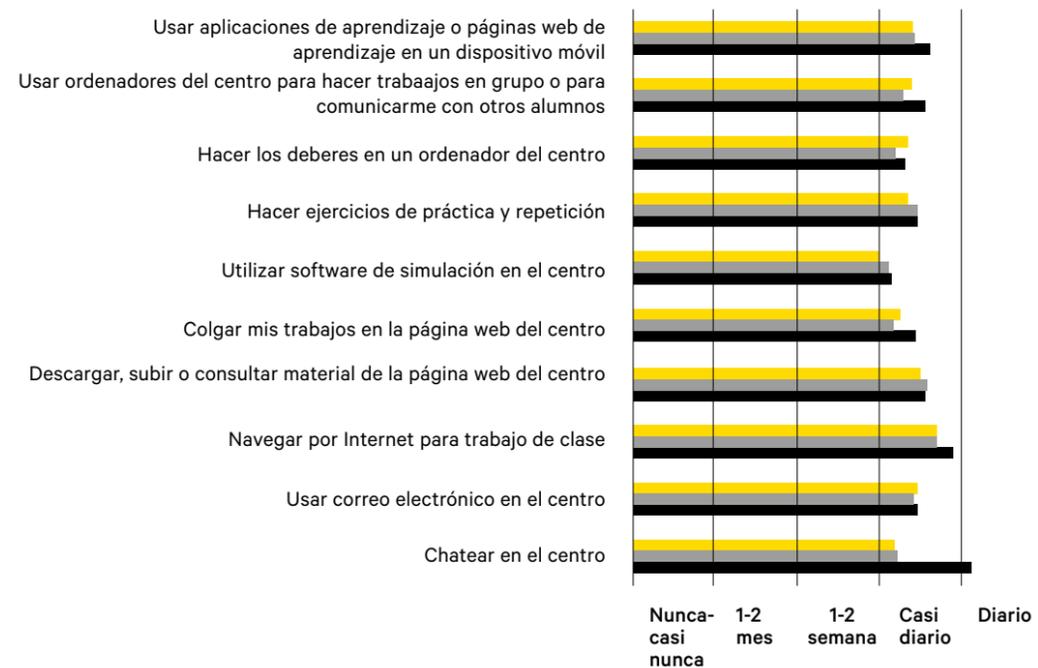




Usuario intensivo (quintil 4)



Usuario muy intensivo (quintil 5)



Apéndice 4: Estimaciones por países

A4.1 Frecuencia TIC como variable continua

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Frecuencia uso TIC (índice)	-9.264*** (1,059)	-12.04*** (1,144)	-14.25*** (1,915)	-9.665*** (1,713)	-12.32*** (1,456)	-9.826*** (1,754)	-10.40*** (1,367)	-12.40*** (1,522)	-14.61*** (1,292)	-12.47*** (1,839)	-16.32*** (1,500)
ESCS (nivel socio-ec.)	20.43*** (1,417)	15.08*** (1,862)	19.21*** (2,491)	8.392*** (2,263)	17.04*** (1,790)	27.11*** (2,512)	10.67*** (1,045)	20.50*** (2,003)	30.44*** (1,733)	15.40*** (2,221)	15.87*** (1,877)
Inmigrante	0,766 (2,944)	-17.44*** (4,796)	-9.585* (5,784)	-15.70* (8,391)	-36.11*** (9,115)	-5,187 (9,131)	-19.11*** (3,708)	-19,28 (12,48)	-19.75** (8,317)	-2,470 (5,918)	-23.85*** (7,670)
Repetidor/a	-41.15*** (4,831)	-58.84*** (3,422)	-47.12*** (6,251)	-52.39*** (4,002)	-50.65*** (10,76)	-50.12*** (9,746)	-86.84*** (2,922)	-45.92*** (10,99)	-61.43*** (8,785)	-36.99** (14,79)	-35.22** (14,77)
Mujer	-11.44*** (2,240)	-24.68*** (2,580)	-22.50*** (3,286)	-17.69*** (3,287)	-19.92*** (3,523)	-13.89*** (3,294)	-18.50*** (2,265)	-13.14*** (2,985)	-2,738 (2,935)	-17.44*** (3,604)	-17.13*** (3,301)
Escuela pública	-21.59*** (3,500)		-21.83*** (7,456)	-49.90*** (3,265)	-7.091* (3,751)	-25.92*** (2,166)	-7.018*** (1,800)	-18.14*** (4,753)	-17.33*** (2,651)	-21.94*** (2,409)	-34.67*** (3,444)
Tamaño escuela (log)	22.50*** (2,919)	6.090*** (1,564)	19.28*** (0,736)	16.80*** (1,267)	11.47*** (1,324)	12.24*** (1,451)	3.550*** (0,844)	3.486** (1,635)	1,484 (1,754)	3,367 (2,760)	1,063 (3,123)
Ratio ordenadores/estudiante	-2,610 (1,689)	-4.863*** (0,984)	-1.768** (0,851)	3,390 (2,272)	1,746 (1,429)	-3,263 (2,002)	-0,540 (0,689)	5.225*** (1,777)	2.402** (1,126)	-0,450 (0,955)	-42.88*** (6,290)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-19.32*** (2,378)	-16.60*** (2,332)	-17.44*** (3,278)	-13.91*** (4,395)	-21.50*** (4,262)	-23.87*** (4,700)	-23.15*** (2,255)	-30.46*** (4,915)	-30.75*** (6,125)	-30.91*** (3,962)	-13.12*** (2,963)
Bullying (índice)	-5.042*** (0,967)	-0,0580 (1,666)	-5.192** (2,067)	-1,064 (1,636)	-2,540 (1,646)	1,174 (1,728)	-3.993*** (1,376)	0,844 (1,654)	0,728 (1,330)	-2,094 (1,355)	-1,285 (1,694)
Constante	365.5*** (20,77)	517.7*** (11,98)	447.0*** (8,593)	357.4*** (10,14)	463.9*** (8,369)	453.5*** (9,309)	513.5*** (5,982)	525.4*** (11,41)	515.3*** (12,45)	511.5*** (19,56)	507.0*** (18,64)

	HUN	IRL	ISL	ITA	LTU	LUX	LVA	POL	SVK	SVN	SWE
Frecuencia uso TIC (índice)	-10.47*** (1,288)	-16.67*** (1,429)	-14.63*** (2,109)	-10.81*** (1,685)	-12.19*** (1,447)	-18.20*** (1,345)	-11.38*** (1,475)	-21.02*** (1,639)	-11.61*** (1,876)	-10.75*** (1,669)	-16.68*** (1,841)
ESCS (nivel socio-ec.)	9.742*** (1,880)	19.94*** (1,726)	25.33*** (2,544)	6.454*** (2,159)	18.01*** (1,651)	14.03*** (1,957)	17.28*** (1,907)	24.45*** (1,929)	17.17*** (2,149)	6.979*** (2,336)	26.37*** (2,194)
Inmigrante	-18,90 (13,00)	-4,463 (4,559)	-25.90*** (10,01)	-17.72** (7,494)	-31.16** (14,69)	-1,704 (3,957)	17,88 (13,82)	-55.42** (24,40)	-43.88*** (11,02)	-34.83*** (8,712)	-32.86*** (6,506)
Repetidor/a	-36.98*** (6,688)	-40.85*** (5,620)	-42.33** (17,46)	-41.05*** (5,480)	-70.49*** (13,69)	-57.93*** (3,319)	-67.59*** (8,876)	-81.11*** (11,97)	-105.3*** (10,78)	-59.16*** (14,44)	-44.87*** (13,82)
Mujer	-25.10*** (3,059)	-8.091** (4,117)	1,471 (4,308)	-24.56*** (3,674)	-14.38*** (3,279)	-15.97*** (2,849)	-16.45*** (2,950)	-15.65*** (3,099)	-18.62*** (3,694)	-22.98*** (3,151)	-7.817** (3,398)
Escuela pública	-24.87*** (3,691)		-35.52* (18,97)	-20.75*** (3,608)	-45.63*** (5,379)	-14.34** (5,882)	-20.60*** (6,935)	-38.32*** (3,277)	-22.82*** (2,734)	-72.33*** (7,886)	
Tamaño escuela (log)	35.80*** (2,071)	19.34*** (1,675)	2,688 (4,049)	15.14*** (1,457)	19.92*** (2,107)	8.965** (4,225)	8.818*** (1,980)	5.142*** (1,419)	12.85*** (1,748)	11.87*** (1,299)	19.35*** (2,697)
Ratio ordenadores/estudiante	0,576 (3,209)	0,641 (1,313)	-1,508 (2,751)	4.878*** (1,762)	-11.61*** (1,144)	-1.669*** (0,511)	-0,870 (1,825)	-11.14*** (3,537)	-9.192*** (1,255)	7.772*** (1,694)	1.691** (0,710)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-16.21*** (2,744)	-17.93*** (3,077)	-31.45*** (5,498)	-10.65*** (2,952)	-18.26*** (4,318)	-18.04*** (3,380)	-16.69*** (4,095)	-19.94*** (4,463)	-20.96*** (4,079)	-17.37*** (3,288)	-22.36*** (5,046)
Bullying (índice)	0,600 (1,403)	-0,586 (1,370)	-4.488* (2,402)	-5.165*** (1,352)	-5.624*** (1,463)	-4.603*** (1,507)	-7.231*** (1,182)	-0,854 (1,506)	-2,271 (1,493)	-0,375 (1,489)	-2,649 (2,013)
Constante	296.2*** (12,25)	390.3*** (10,82)	508.8*** (30,15)	429.8*** (9,010)	422.8*** (14,32)	474.2*** (29,46)	479.1*** (16,72)	551.3*** (9,939)	465.7*** (11,48)	513.2*** (10,60)	398.8*** (15,78)

A4.2 Frecuencia TIC como variable “dummy”

Variable dependiente: puntos en la prueba de matemáticas

A4.2.1 Total (sin desagregación por colectivos)

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Usuario TIC bajo	-9.264*** (1,059)	-12.04*** (1,144)	-14.25*** (1,915)	-9.665*** (1,713)	-12.32*** (1,456)	-9.826*** (1,754)	-10.40*** (1,367)	-12.40*** (1,522)	-14.61*** (1,292)	-12.47*** (1,839)	-16.32*** (1,500)
Usuario TIC medio	20.43*** (1,417)	15.08*** (1,862)	19.21*** (2,491)	8.392*** (2,263)	17.04*** (1,790)	27.11*** (2,512)	10.67*** (1,045)	20.50*** (2,003)	30.44*** (1,733)	15.40*** (2,221)	15.87*** (1,877)
Usuario TIC intensivo	0,766 (2,944)	-17.44*** (4,796)	-9.585* (5,784)	-15.70* (8,391)	-36.11*** (9,115)	-5,187 (9,131)	-19.11*** (3,708)	-19,28 (12,48)	-19.75** (8,317)	-2,470 (5,918)	-23.85*** (7,670)
Usuario TIC muy intensivo	-41.15*** (4,831)	-58.84*** (3,422)	-47.12*** (6,251)	-52.39*** (4,002)	-50.65*** (10,76)	-50.12*** (9,746)	-86.84*** (2,922)	-45.92*** (10,99)	-61.43*** (8,785)	-36.99** (14,79)	-35.22** (14,77)
ESCS (índice socio-ec.)	-11.44*** (2,240)	-24.68*** (2,580)	-22.50*** (3,286)	-17.69*** (3,287)	-19.92*** (3,523)	-13.89*** (3,294)	-18.50*** (2,265)	-13.14*** (2,985)	-2,738 (2,935)	-17.44*** (3,604)	-17.13*** (3,301)
Inmigrante	-21.59*** (3,500)		-21.83*** (7,456)	-49.90*** (3,265)	-7.091* (3,751)	-25.92*** (2,166)	-7.018*** (1,800)	-18.14*** (4,753)	-17.33*** (2,651)	-21.94*** (2,409)	-34.67*** (3,444)
Repetidor	22.50*** (2,919)	6.090*** (1,564)	19.28*** (0,736)	16.80*** (1,267)	11.47*** (1,324)	12.24*** (1,451)	3.550*** (0,844)	3.486** (1,635)	1,484 (1,754)	3,367 (2,760)	1,063 (3,123)
Mujer	-2,610 (1,689)	-4.863*** (0,984)	-1.768** (0,851)	3,390 (2,272)	1,746 (1,429)	-3,263 (2,002)	-0,540 (0,689)	5.225*** (1,777)	2.402** (1,126)	-0,450 (0,955)	-42.88*** (6,290)
Escuela pública	-19.32*** (2,378)	-16.60*** (2,332)	-17.44*** (3,278)	-13.91*** (4,395)	-21.50*** (4,262)	-23.87*** (4,700)	-23.15*** (2,255)	-30.46*** (4,915)	-30.75*** (6,125)	-30.91*** (3,962)	-13.12*** (2,963)
Tamaño escuela (log)	-5.042*** (0,967)	-0,0580 (1,666)	-5.192** (2,067)	-1,064 (1,636)	-2,540 (1,646)	1,174 (1,728)	-3.993*** (1,376)	0,844 (1,654)	0,728 (1,330)	-2,094 (1,355)	-1,285 (1,694)
Ratio ordenador/ alumno	365.5*** (20,77)	517.7*** (11,98)	447.0*** (8,593)	357.4*** (10,14)	463.9*** (8,369)	453.5*** (9,309)	513.5*** (5,982)	525.4*** (11,41)	515.3*** (12,45)	511.5*** (19,56)	507.0*** (18,64)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-18.78*** (2,488)	-15.55*** (2,442)	-17.39*** (3,133)	-10.33*** (3,856)	-20.40*** (3,942)	-23.67*** (4,114)	-21.19*** (1,952)	-26.93*** (4,291)	-28.40*** (5,080)	-30.41*** (3,311)	-12.77*** (3,013)
Bullying (índice)	-4.86*** (1,132)	-0,133 (1,545)	-4.905** (1,950)	-1,025 (1,362)	-2,458 (1,531)	0,495 (1,674)	-4.015*** (1,322)	0,264 (1,679)	1,164 (1,324)	-2.442** (1,152)	-2,153 (1,669)
Constante	359.8*** (10,70)	506.6*** (8,527)	443.0*** (8,291)	341.5*** (9,205)	451.6*** (6,051)	471.4*** (9,846)	512.7*** (6,138)	521.3*** (11,72)	512.9*** (10,98)	500.6*** (26,62)	514.7*** (19,40)

	HUN	IRL	ISL	ITA	LTU	LUX	LVA	POL	SVK	SVN	SWE
Usuario TIC bajo	3,679 (3,605)	12.86*** (4,087)	14.19** (5,848)	8.512** (3,774)	16.21*** (3,754)	11.85*** (3,898)	5,251 (4,077)	5,579 (4,477)	5,534 (4,056)	11.63*** (3,946)	13.80*** (4,846)
Usuario TIC medio	4,668 (3,772)	13.25*** (3,442)	17.47** (7,228)	0,225 (4,626)	-1,966 (4,218)	9.387*** (3,608)	-0,805 (4,272)	-10.01** (4,524)	-11.62** (4,518)	3,906 (4,166)	9.534* (4,895)
Usuario TIC intensivo	-11.27*** (3,632)	4,418 (3,901)	-4,843 (7,027)	-12.31*** (3,897)	-18.17*** (3,260)	-3,702 (3,976)	-12.11** (4,846)	-26.40*** (4,491)	-18.05*** (4,201)	-4,992 (4,217)	-6,891 (4,957)
Usuario TIC muy intensivo	-21.67*** (3,479)	-31.42*** (4,003)	-28.63*** (7,107)	-22.18*** (5,660)	-19.97*** (4,495)	-38.51*** (4,158)	-26.63*** (4,526)	-44.73*** (4,949)	-27.72*** (4,778)	-15.91*** (4,956)	-29.14*** (5,381)
ESCS (índice socio-ec.)	8.742*** (1,912)	19.73*** (1,646)	24.07*** (2,575)	6.560*** (2,112)	16.98*** (1,559)	13.05*** (1,861)	17.43*** (1,689)	23.00*** (1,946)	16.95*** (2,176)	6.951*** (2,256)	25.39*** (1,856)
Inmigrante	-20,06 (12,83)	-4,734 (4,257)	-25.56*** (9,703)	-16.37** (6,563)	-27.00** (12,05)	-5,290 (4,135)	16,46 (13,61)	-55.94*** (20,24)	-40.86*** (9,458)	-34.64*** (8,516)	-33.55*** (5,719)
Repetidor	-33.29*** (6,164)	-39.81*** (4,988)	-26,23 (18,26)	-41.16*** (5,329)	-68.27*** (12,19)	-57.44*** (3,179)	-69.14*** (8,016)	-83.53*** (10,69)	-102.9*** (10,14)	-60.96*** (14,48)	-42.65*** (13,44)
Mujer	-25.77*** (2,982)	-8.420** (4,098)	2,051 (4,068)	-22.99*** (3,487)	-14.45*** (3,164)	-16.03*** (2,675)	-16.59*** (2,924)	-13.97*** (3,096)	-17.39*** (3,585)	-22.66*** (3,062)	-6.553** (3,013)
Escuela pública	-27.48*** (3,602)		-39.64** (17,38)	-20.60*** (3,695)	-49.75*** (5,230)	-19.01*** (5,705)	-15.28** (7,524)	-40.66*** (3,240)	-20.56*** (2,406)	-75.35*** (7,769)	
Tamaño escuela (log)	35.09*** (1,752)	19.05*** (1,565)	3,593 (3,921)	15.44*** (1,460)	20.52*** (1,801)	10.70*** (3,953)	10.38*** (1,855)	3.119** (1,309)	11.85*** (1,986)	12.12*** (1,240)	20.49*** (2,475)
Ratio ordenador/ alumno	-0,0965 (3,117)	-1,520 (1,302)	-2,131 (2,579)	5.180*** (1,767)	-11.19*** (1,018)	-1.876*** (0,513)	0,611 (1,799)	-12.82*** (3,818)	-9.011*** (1,096)	7.249*** (1,719)	2.582*** (0,698)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-15.09*** (2,760)	-17.30*** (2,997)	-30.48*** (4,956)	-12.16*** (2,712)	-18.24*** (3,981)	-16.21*** (3,462)	-15.00*** (3,546)	-20.75*** (4,289)	-20.46*** (3,846)	-19.12*** (3,236)	-24.12*** (4,092)
Bullying (índice)	0,373 (1,417)	-0,568 (1,303)	-5.440** (2,208)	-4.856*** (1,219)	-5.488*** (1,474)	-4.865*** (1,485)	-7.924*** (1,111)	-1,392 (1,483)	-2,289 (1,570)	-1,445 (1,347)	-2,688 (1,915)
Constante	306.3*** (10,83)	392.7*** (10,49)	505.8*** (27,50)	430.3*** (8,658)	425.6*** (12,91)	468.7*** (27,32)	468.9*** (17,02)	576.8*** (10,90)	478.0*** (12,88)	515.2*** (10,63)	390.9*** (14,86)

A4.2.2 Mujeres

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Usuario TIC bajo	8,680 (5,669)	3,802 (3,912)	11,42 (7,807)	-2,274 (6,689)	0,487 (4,827)	-3,320 (5,649)	4,000 (3,455)	0,427 (4,573)	2,897 (4,490)	10,49 (7,199)	15.23*** (5,259)
Usuario TIC medio	12.55** (5,504)	-2,384 (3,475)	0,146 (7,936)	-0,384 (6,210)	-2,845 (5,443)	-3,858 (6,037)	4,160 (3,999)	4,640 (5,903)	0,891 (5,222)	0,107 (5,602)	7,898 (5,709)
Usuario TIC intensivo	-3,819 (5,366)	-6.202* (3,691)	-6,916 (7,273)	-12.42** (6,174)	-16.73*** (5,673)	-6,107 (6,535)	-8.226** (3,744)	-5,168 (6,008)	0,149 (5,439)	-0,187 (5,982)	-18.26*** (5,890)
Usuario TIC muy intensivo	-15.20** (6,701)	-26.46*** (4,652)	-31.63*** (7,504)	-29.27*** (6,858)	-32.61*** (6,155)	-24.43*** (6,370)	-25.87*** (5,451)	-26.94*** (6,251)	-36.30*** (5,644)	-22.66*** (7,615)	-29.88*** (6,946)
ESCS (índice socio-ec.)	19.69*** (2,318)	13.32*** (1,938)	18.71*** (3,092)	9.684*** (3,105)	15.95*** (2,397)	28.93*** (3,104)	12.09*** (1,263)	21.61*** (2,638)	29.53*** (2,283)	13.33*** (2,897)	17.26*** (2,258)
Inmigrante	4,065 (4,842)	-17.06*** (5,650)	-9,743 (8,775)	-9,108 (10,54)	-35.82*** (12,22)	7,414 (9,363)	-21.52*** (4,281)	-8,714 (16,97)	-22.17** (11,06)	-3,053 (8,084)	-26.59** (10,92)
Repetidor	-35.93*** (6,587)	-61.86*** (3,651)	-50.84*** (6,969)	-52.98*** (5,448)	-47.93*** (13,13)	-49.74*** (13,37)	-87.49*** (3,300)	-49.51** (19,50)	-60.64*** (13,69)	-40.56*** (13,83)	-76.47*** (26,87)
Escuela pública	-18.54*** (2,123)		-25.95*** (7,152)	-46.66*** (4,072)	-13.65*** (3,408)	-28.30*** (2,938)	-6.934*** (2,197)	-7,612 (7,975)	-14.95*** (4,537)	-14.27*** (2,835)	-34.79*** (4,692)
Tamaño escuela (log)	15.75*** (1,765)	5.115*** (1,636)	21.25*** (1,750)	14.89*** (1,839)	11.24*** (2,269)	14.45*** (2,052)	3.104*** (0,814)	3,281 (2,432)	-0,956 (2,265)	4.585** (2,281)	-2,115 (2,772)
Ratio ordenador/ alumno	-1,370 (0,878)	-5.690*** (1,025)	-4.610*** (1,401)	3,985 (4,320)	-2,533 (2,173)	-2,857 (2,479)	-0,0568 (1,312)	4.661** (2,188)	3.795*** (1,273)	0,455 (0,911)	-44.12*** (7,934)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-15.65*** (3,267)	-17.04*** (3,014)	-19.21*** (3,849)	-14.36*** (4,602)	-20.96*** (4,581)	-17.36*** (5,126)	-20.81*** (2,542)	-23.22*** (5,659)	-35.77*** (6,810)	-26.40*** (5,211)	-11.32*** (3,782)
Bullying (índice)	-6.429*** (1,512)	-1,514 (1,948)	-5.595* (2,878)	1,844 (2,089)	-2,490 (2,128)	-2,938 (2,407)	-1,998 (1,801)	1,101 (2,293)	-0,974 (1,989)	-3.899** (1,862)	-2.673* (1,480)
Constante	394.2*** (11,71)	507.5*** (13,01)	425.5*** (12,79)	360.7*** (14,68)	465.4*** (14,46)	431.9*** (11,60)	502.1*** (6,413)	509.4*** (17,16)	529.7*** (14,39)	487.7*** (16,20)	512.8*** (16,32)

	HUN	IRL	ISL	ITA	LTU	LUX	LVA	POL	SVK	SVN	SWE
Usuario TIC bajo	-2,039 (4,935)	16.52*** (5,066)	15.11* (8,001)	4,236 (4,853)	14.33*** (4,436)	9.887* (5,251)	2,824 (5,222)	0,770 (5,787)	-2,997 (4,884)	7,138 (5,452)	13.04** (5,454)
Usuario TIC medio	3,031 (4,846)	15.93*** (4,651)	16.86* (8,774)	-5,238 (5,732)	-2,605 (5,044)	6,419 (4,553)	-1,038 (5,878)	-9,558 (5,855)	-11.97** (4,822)	2,799 (5,860)	4,916 (6,214)
Usuario TIC intensivo	-8,074 (5,739)	9.614* (4,938)	-8,059 (8,229)	-12.75** (5,318)	-17.01*** (4,598)	-5,384 (5,501)	-10,01 (6,328)	-28.62*** (6,099)	-17.23*** (5,491)	-5,084 (6,743)	-6,389 (6,299)
Usuario TIC muy intensivo	-21.83*** (5,662)	-16.58*** (5,620)	-29.87*** (9,654)	-28.48*** (7,526)	-17.66*** (6,264)	-36.54*** (6,312)	-30.28*** (6,462)	-53.04*** (7,397)	-32.79*** (6,386)	-19.33*** (7,035)	-27.18*** (7,392)
ESCS (índice socio-ec.)	11.82*** (2,373)	19.42*** (2,223)	26.27*** (3,329)	8.168*** (2,684)	19.68*** (2,328)	14.59*** (2,412)	21.31*** (2,480)	24.17*** (2,078)	16.05*** (3,085)	5.639* (3,012)	29.47*** (2,354)
Inmigrante	-3,608 (15,79)	-11.38* (6,090)	-11,81 (11,55)	-28.16*** (10,69)	-46.81*** (16,77)	-2,798 (5,404)	32,65 (24,29)	-72.35** (30,30)	-30.31* (16,04)	-46.30*** (10,40)	-28.98*** (8,501)
Repetidor	-30.96*** (10,20)	-37.30*** (6,976)	-50.27** (24,62)	-37.47*** (7,429)	-70.10*** (15,57)	-59.62*** (4,325)	-59.85*** (15,16)	-93.52*** (15,35)	-116.9*** (11,13)	-53.67** (21,04)	-27.75* (16,49)
Escuela pública	-19.76*** (3,870)		-40,31 (24,56)	-18.35*** (6,775)	-47.73*** (5,951)	-22.96*** (7,508)	2,504 (8,817)	-29.25*** (5,578)	-19.40*** (3,293)	-60.79*** (8,868)	
Tamaño escuela (log)	33.88*** (3,291)	22.09*** (2,179)	-3,345 (5,580)	9.585*** (2,320)	21.79*** (2,499)	1,947 (6,562)	5.369** (2,389)	0,730 (1,540)	7.424*** (2,762)	17.93*** (2,110)	15.39*** (2,901)
Ratio ordenador/ alumno	-2,545 (4,540)	0,255 (2,175)	-3,996 (3,216)	7.060*** (1,963)	-8.762*** (1,373)	-1.847*** (0,622)	-2,118 (3,082)	-14.39*** (3,889)	-10.02*** (2,163)	8.961*** (2,268)	0,901 (1,365)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-14.02*** (4,168)	-16.60*** (4,254)	-31.55*** (5,784)	-13.62*** (3,171)	-14.99*** (5,478)	-14.93*** (4,233)	-18.61*** (5,184)	-20.20*** (5,144)	-16.86*** (5,206)	-16.51*** (4,329)	-22.89*** (4,926)
Bullying (índice)	0,750 (1,866)	-3.441* (1,759)	-6.525** (3,293)	-4.815** (2,291)	-7.914*** (1,921)	-3,962 (2,511)	-9.057*** (1,755)	-0,787 (2,037)	-2,503 (1,989)	-1,891 (1,774)	-5.111** (2,478)
Constante	290.5*** (20,86)	358.1*** (14,83)	552.9*** (40,69)	451.8*** (14,01)	402.7*** (16,79)	519.4*** (45,71)	470.8*** (19,60)	569.6*** (12,80)	490.9*** (18,51)	456.6*** (16,37)	414.3*** (16,45)

A4.2.3 Hombres

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Usuario TIC bajo	7,634 (4,931)	6,837 (4,821)	21.41*** (6,860)	7,154 (6,263)	4,916 (6,344)	13.00** (6,493)	16.96*** (3,888)	12.17** (5,951)	16.16*** (5,705)	25.65*** (7,220)	21.86*** (6,167)
Usuario TIC medio	15.82*** (4,950)	2,834 (4,921)	12.06* (6,527)	5,586 (5,568)	1,584 (6,097)	3,358 (5,965)	15.31*** (3,789)	19.83*** (5,677)	7,231 (5,036)	16.83** (6,948)	8,307 (6,014)
Usuario TIC intensivo	-0,00427 (5,136)	1,149 (5,307)	3,564 (6,730)	-8,512 (5,943)	-11.20** (4,896)	-1,292 (6,039)	2,074 (3,652)	-3,543 (5,881)	-0,919 (5,511)	12.79* (7,101)	-15.70*** (5,233)
Usuario TIC muy intensivo	-12.68** (5,318)	-25.41*** (4,560)	-22.33*** (5,624)	-24.98*** (5,303)	-21.59*** (5,916)	-23.47*** (7,099)	-19.92*** (3,794)	-21.87*** (5,072)	-29.50*** (5,084)	-19.40*** (5,972)	-28.53*** (5,312)
ESCS (índice socio-ec.)	19.19*** (2,016)	17.20*** (2,173)	18.44*** (3,214)	7.059** (2,779)	15.22*** (2,463)	23.99*** (3,661)	9.283*** (1,464)	17.33*** (2,362)	29.06*** (2,768)	18.07*** (2,446)	14.04*** (2,463)
Inmigrante	-1,364 (4,789)	-18.90*** (6,344)	-14.19** (7,107)	-22.00** (11,06)	-41.51*** (13,43)	-18,31 (13,03)	-15.62*** (5,080)	-37.15** (18,24)	-30.01*** (9,708)	-5,419 (7,274)	-20.49** (9,755)
Repetidor	-34.05*** (8,785)	-56.85*** (4,387)	-45.28*** (9,010)	-50.05*** (4,947)	-56.19*** (13,66)	-51.33*** (11,64)	-85.15*** (3,790)	-51.07*** (12,79)	-57.70*** (10,05)	-45.86** (19,33)	-36.91*** (13,39)
Escuela pública	-15.55*** (1,538)		-23.02*** (8,569)	-47.60*** (2,853)	-12.42** (4,869)	-21.43*** (3,373)	-5.750*** (1,543)	-28.28*** (5,000)	-20.57*** (2,856)	-12.30*** (2,772)	-36.30*** (6,020)
Tamaño escuela (log)	26.94*** (1,627)	10.74*** (1,563)	21.55*** (1,158)	22.35*** (1,943)	17.82*** (1,647)	9.010*** (2,592)	3.833*** (0,895)	7.488*** (2,006)	5.923** (2,329)	7.228*** (2,504)	2,836 (4,228)
Ratio ordenador/ alumno	0,117 (0,894)	-4.441*** (0,940)	-0,833 (1,225)	8.328*** (2,692)	3.656* (1,994)	-3,997 (2,962)	-0,979* (0,568)	6.910*** (2,595)	0,395 (1,739)	-0,370 (1,102)	-39.30*** (7,520)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-22.42*** (3,828)	-13.97*** (3,588)	-15.02*** (5,035)	-6,678 (5,256)	-19.38*** (5,259)	-31.83*** (7,698)	-21.40*** (2,694)	-30.74*** (5,939)	-21.91*** (7,247)	-34.35*** (5,264)	-15.04*** (4,245)
Bullying (índice)	-4.059** (1,622)	0,588 (1,894)	-3,566 (2,655)	-2,833 (1,909)	-2,431 (1,936)	2,712 (2,357)	-4.854*** (1,556)	-1,522 (2,070)	2,844 (1,881)	-0,876 (1,725)	-1,456 (2,374)
Constante	324.5*** (12,13)	487.3*** (10,64)	427.6*** (10,96)	319.5*** (14,71)	433.8*** (9,590)	472.6*** (14,92)	507.7*** (6,192)	506.9*** (14,68)	492.6*** (15,31)	478.4*** (16,94)	499.4*** (26,41)

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Usuario TIC bajo	12.05** (5,470)	11.42* (6,122)	13,84 (9,421)	13.12** (5,676)	20.09*** (5,956)	14.31** (5,927)	5,388 (5,340)	12.05** (5,982)	11,00 (6,921)	16.78*** (6,480)	12,99 (7,973)
Usuario TIC medio	9,160 (6,064)	12.33*** (4,743)	18.28* (10,06)	8,348 (7,174)	-0,808 (6,204)	13.43** (5,295)	1,551 (5,812)	-11.16* (5,941)	-13,01 (7,947)	4,701 (5,653)	11.73* (6,346)
Usuario TIC intensivo	-11.96** (5,366)	2,558 (4,994)	-2,049 (9,281)	-12.09** (5,726)	-18.17*** (5,543)	-1,803 (5,641)	-15.69** (6,737)	-22.37*** (6,037)	-19.45*** (6,286)	-6,896 (5,402)	-10,17 (7,998)
Usuario TIC muy intensivo	-18.57*** (4,642)	-40.37*** (4,884)	-26.45*** (9,374)	-17.82** (7,309)	-20.68*** (5,051)	-39.10*** (5,121)	-26.96*** (5,637)	-38.63*** (6,323)	-22.15*** (6,392)	-13.95** (6,316)	-32.42*** (6,665)
ESCS (índice socio-ec.)	5.478** (2,582)	20.50*** (2,456)	23.49*** (3,950)	5.925** (2,873)	15.33*** (2,213)	12.62*** (2,213)	15.76*** (2,537)	21.89*** (3,154)	15.99*** (3,547)	8.378*** (3,247)	21.79*** (2,675)
Inmigrante	-34.53** (16,84)	2,329 (4,881)	-42.41*** (16,32)	-9,028 (8,605)	-12,71 (16,09)	-6,882 (5,512)	6,858 (14,86)	-39.76* (21,29)	-41.77*** (12,39)	-27.17** (11,17)	-41.98*** (7,707)
Repetidor	-31.07*** (8,307)	-39.54*** (7,564)	-12,61 (28,53)	-42.87*** (6,842)	-71.12*** (17,06)	-55.90*** (4,052)	-73.11*** (10,80)	-81.22*** (12,18)	-98.97*** (14,58)	-68.93*** (15,29)	-51.91*** (18,73)
Escuela pública	-36.65*** (3,640)		-34,89 (33,62)	-21.50*** (5,801)	-47.12*** (6,961)	-37.06*** (8,744)	-29.33*** (9,446)	-50.52*** (4,949)	-28.42*** (4,902)	-86.48*** (17,06)	
Tamaño escuela (log)	33.82*** (1,897)	15.99*** (2,141)	8,501 (5,898)	19.46*** (2,023)	22.16*** (2,447)	10.51** (4,186)	15.15*** (2,601)	6.846*** (1,752)	20.36*** (1,975)	12.67*** (1,962)	24.70*** (2,391)
Ratio ordenador/ alumno	2,885 (2,409)	0,0560 (1,873)	-1,455 (3,650)	5.209** (2,290)	-13.71*** (1,393)	-3.791*** (1,392)	2,142 (2,151)	-10.23** (4,405)	-5.598*** (1,803)	8.093*** (2,547)	4.443*** (0,641)
Inicio tardío TIC (> 9 años)	-13.69*** (4,016)	-17.81*** (3,561)	-29.83*** (7,263)	-9.387** (3,782)	-20.73*** (5,993)	-17.03*** (4,416)	-10.78** (5,250)	-21.19*** (5,851)	-18.81*** (4,295)	-22.34*** (4,992)	-23.85*** (6,758)
Bullying (índice)	0,228 (1,936)	1,890 (1,699)	-4.809* (2,910)	-4.936*** (1,855)	-4.513** (1,865)	-5.702*** (1,751)	-6.892*** (2,013)	-1,812 (1,986)	-3.482* (2,027)	-0,668 (1,892)	-0,525 (2,593)
Constante	317.9*** (11,00)	411.2*** (14,70)	470.1*** (52,35)	400.3*** (12,72)	415.2*** (19,28)	489.4*** (29,96)	450.9*** (21,39)	558.8*** (12,62)	428.8*** (13,51)	523.0*** (19,84)	366.0*** (15,50)

A4.2.4 Alto nivel socio-económico

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Usuario TIC bajo	5,516 (4,748)	4,640 (4,429)	16.79*** (6,129)	7,248 (9,356)	0,581 (6,367)	4,809 (6,190)	8.058** (3,270)	8,438 (5,245)	11.41*** (4,337)	14.09* (7,336)	12.27* (6,345)
Usuario TIC medio	16.89*** (5,049)	-1,989 (3,726)	2,368 (6,662)	-8,838 (6,545)	1,246 (5,545)	0,0875 (6,855)	9.373*** (3,360)	12.84** (5,518)	-2,751 (5,463)	4,032 (7,431)	3,921 (6,351)
Usuario TIC intensivo	4,652 (4,887)	-6,785 (5,269)	-3,232 (6,640)	-25.57*** (7,722)	-15.75** (7,270)	-0,602 (6,903)	-4,938 (4,282)	-5,660 (5,856)	-1,123 (5,815)	3,634 (6,970)	-22.64*** (5,724)
Usuario TIC muy intensivo	-10.47* (5,926)	-29.13*** (4,947)	-30.24*** (6,726)	-43.18*** (8,818)	-29.73*** (7,054)	-25.50*** (6,796)	-26.79*** (4,191)	-22.21*** (5,661)	-31.58*** (6,118)	-20.41*** (7,761)	-32.44*** (6,781)
ESCS (nivel socio-ec.)	19.36*** (3,899)	21.31*** (3,603)	16.94*** (5,189)	10,42 (9,988)	12.77** (6,435)	23.81*** (6,989)	16.15*** (2,837)	15.87*** (4,311)	38.80*** (6,111)	11.26** (4,705)	17.35*** (4,511)
Inmigrante	0,821 (4,665)	-20.03*** (7,155)	-23.33*** (7,329)	-5,431 (14,03)	-31.04* (16,80)	-17,84 (16,75)	-23.32*** (5,660)	-29.60* (16,45)	-19,73 (12,73)	-0,400 (6,544)	-34.45*** (12,68)
Repetidor	-28.45*** (8,638)	-58.35*** (4,901)	-39.35*** (7,684)	-55.68*** (15,61)	-95.10* (49,88)	-41.36*** (14,70)	-90.28*** (4,916)	-51.04** (19,83)	-77.97*** (14,86)	-29.12* (15,52)	-17,62 (20,54)
Mujer	-9.781** (3,916)	-23.88*** (2,937)	-20.46*** (4,335)	-20.45*** (5,859)	-21.54*** (3,855)	-10.20** (4,105)	-15.27*** (2,729)	-14.19*** (3,946)	-6.231* (3,473)	-16.99*** (4,853)	-17.53*** (4,239)
Escuela pública	-16.68*** (1,451)		-22.32** (8,712)	-44.00*** (8,530)	-17.97*** (3,619)	-20.58*** (3,394)	-8.111*** (1,897)	-19.44*** (5,550)	-18.09*** (3,924)	-15.60*** (3,142)	-36.52*** (4,831)
Tamaño escuela (log)	20.91*** (1,481)	6.444*** (2,188)	21.40*** (1,814)	7,373 (4,689)	15.89*** (2,717)	11.54*** (2,543)	3.501*** (0,874)	2,654 (2,833)	8.050*** (2,901)	3,700 (3,074)	-10.20*** (2,876)
Ratio ordenador/ alumno	-2.993** (1,320)	-4.843*** (1,401)	-2.200* (1,259)	0,818 (5,108)	3.752** (1,514)	-1,330 (4,876)	-0,727 (0,795)	11.10*** (2,571)	0,468 (2,878)	0,243 (1,241)	-81.55*** (6,518)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-20.74*** (3,835)	-17.16*** (2,768)	-17.92*** (4,718)	-14.40* (7,534)	-24.79*** (6,601)	-23.85*** (6,649)	-26.34*** (2,626)	-28.64*** (7,012)	-32.97*** (7,827)	-30.73*** (4,898)	-15.33*** (3,600)
Bullying (índice)	-4.994*** (1,469)	1,448 (1,848)	-5.138** (2,369)	0,303 (3,482)	-1,782 (2,323)	1,524 (2,309)	-4.215** (1,904)	-1,675 (2,062)	0,930 (1,713)	-0,712 (1,596)	-1,861 (2,148)
Constante	370.3*** (11,80)	514.6*** (17,16)	436.4*** (11,03)	449.1*** (34,91)	459.7*** (19,28)	458.3*** (15,26)	512.9*** (6,044)	531.1*** (16,14)	474.8*** (20,79)	514.1*** (20,63)	584.2*** (17,87)

	HUN	IRL	ISL	ITA	LTU	LUX	LVA	POL	SVK	SVN	SWE
Usuario TIC bajo	0,919 (4,992)	19.29*** (5,578)	12,58 (8,517)	6,149 (6,220)	16.06*** (5,264)	13.29** (5,233)	5,961 (5,233)	2,564 (8,065)	4,443 (6,555)	13.24** (5,524)	12.29* (6,796)
Usuario TIC medio	6,990 (4,927)	15.32*** (5,453)	15,71 (9,690)	5,088 (8,562)	1,578 (5,497)	4,721 (4,812)	-1,517 (5,668)	-12,48 (8,049)	-2,936 (6,797)	4,043 (5,495)	11.57* (6,691)
Usuario TIC intensivo	-11.10** (5,290)	4,350 (5,256)	-8,950 (9,709)	-11,78 (7,493)	-18.83*** (5,583)	-2,283 (5,676)	-18.36*** (6,184)	-29.90*** (8,481)	-19.66*** (7,368)	-6,003 (6,201)	-10,47 (7,583)
Usuario TIC muy intensivo	-22.79*** (5,991)	-24.69*** (6,019)	-33.08*** (9,977)	-24.87*** (7,422)	-22.87*** (6,462)	-42.99*** (5,934)	-38.13*** (6,261)	-50.31*** (10,59)	-38.18*** (7,726)	-24.10*** (6,819)	-29.34*** (6,411)
ESCS (nivel socio-ec.)	12.56*** (3,705)	23.66*** (4,541)	-4,688 (9,636)	11.23* (6,604)	19.94*** (5,183)	21.77*** (3,827)	17.47*** (6,163)	19.71*** (7,213)	17.09*** (6,148)	21.27*** (5,117)	23.56*** (6,719)
Inmigrante	-23,37 (18,71)	-6,127 (5,138)	-46.01** (22,04)	-24,78 (15,43)	-17,32 (16,76)	4,561 (6,397)	34.47* (19,21)	-105.6*** (40,66)	-41.13* (24,85)	-25.97* (15,23)	-44.62*** (9,916)
Repetidor	-33.57** (16,51)	-38.39*** (8,091)	-29,66 (51,81)	-35.69*** (10,42)	-71.44*** (21,88)	-66.59*** (4,680)	-85.31*** (18,09)	-96.36** (43,10)	-69.76*** (24,07)	-53.78** (23,80)	-48.37** (24,00)
Mujer	-24.53*** (4,183)	-6,632 (5,510)	-3,013 (5,051)	-17.27*** (5,099)	-13.64*** (4,365)	-16.67*** (3,419)	-19.13*** (4,162)	-14.03*** (5,136)	-23.02*** (5,417)	-22.73*** (4,253)	-3,385 (4,433)
Escuela pública	-33.53*** (4,565)		-47.42* (25,54)	-22.34*** (6,125)	-48.77*** (5,181)	-16.55** (7,543)	-20.41** (10,13)	-44.64*** (6,615)	-25.31*** (3,965)	-65.47*** (9,116)	
Tamaño escuela (log)	24.60*** (3,915)	20.66*** (3,922)	-1,598 (5,869)	11.26*** (2,242)	13.37*** (3,347)	8,544 (5,580)	12.47*** (2,590)	4.148*** (1,549)	15.97*** (3,042)	12.14*** (2,176)	20.51*** (3,415)
Ratio ordenador/ alumno	11.07*** (3,136)	-7.556*** (2,297)	-3,715 (3,576)	6.448*** (2,364)	-12.87*** (2,541)	-1,046 (0,830)	5.860* (3,311)	-20.25*** (6,676)	-2,926 (2,429)	6.843*** (1,817)	4.219*** (0,903)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-11.22** (4,842)	-17.74*** (3,895)	-34.49*** (6,523)	-13.49*** (4,446)	-12.48** (5,573)	-15.89*** (4,496)	-16.92*** (5,609)	-29.23*** (7,228)	-18.34*** (5,633)	-23.65*** (5,240)	-20.10*** (5,274)
Bullying (índice)	1,846 (2,045)	0,338 (1,895)	-5.184* (2,965)	-6.640*** (2,514)	-5.931*** (1,906)	-2,662 (1,991)	-6.119*** (1,713)	-0,123 (2,336)	-1,517 (2,365)	-0,827 (1,683)	-5.511** (2,747)
Constante	373.4*** (23,99)	379.6*** (25,99)	591.1*** (46,18)	458.3*** (13,45)	468.3*** (21,25)	474.8*** (37,23)	461.1*** (21,39)	584.9*** (16,99)	461.0*** (20,57)	503.2*** (17,29)	390.5*** (21,10)

A4.2.5 **Bajo nivel socio-económico**

	AUS	BEL	CHE	CHL	CZE	DNK	ESP	EST	FIN	GBR	GRC
Usuario TIC bajo	17.86** (8,187)	7,059 (5,650)	13.33* (7,466)	1,759 (5,203)	3,200 (4,885)	-18,68 (20,55)	12.16*** (3,761)	4,530 (6,201)	-1,011 (8,874)	18.85** (8,988)	21.12*** (4,953)
Usuario TIC medio	17.05* (8,975)	1,427 (6,504)	10,91 (8,762)	4,376 (4,276)	-3,108 (4,611)	13,52 (17,46)	9.057** (4,046)	12.32* (7,144)	17.60** (8,921)	13,81 (9,059)	10.19* (5,313)
Usuario TIC intensivo	-0,797 (9,220)	7,396 (5,824)	-2,285 (7,634)	-8.329* (4,714)	-12.74** (5,078)	4,692 (18,85)	-2,254 (3,585)	-2,122 (6,434)	8,360 (9,601)	15.08* (8,153)	-12.55** (5,884)
Usuario TIC muy intensivo	-24.06** (10,42)	-18.71*** (4,992)	-21.30*** (6,398)	-24.20*** (4,827)	-24.65*** (4,977)	0,691 (16,04)	-19.55*** (4,535)	-27.69*** (6,442)	-28.66*** (8,576)	-14,68 (11,26)	-26.33*** (6,210)
ESCS (nivel socio-ec.)	13.12** (6,003)	10.14*** (3,440)	15.48*** (4,189)	6.971*** (2,626)	17.32*** (3,329)	-10,39 (9,804)	7.070*** (1,931)	14.21*** (4,486)	28.79*** (8,311)	23.00*** (6,866)	12.06*** (3,183)
Inmigrante	3,857 (9,541)	-16.76*** (6,380)	-3,414 (8,693)	-14,63 (9,115)	-32.91*** (10,34)	2,385 (22,03)	-17.35*** (4,052)	-22,09 (20,98)	-29.74** (13,91)	-10,03 (11,50)	-19.57** (8,927)
Repetidor	-41.18*** (11,18)	-59.52*** (4,606)	-50.85*** (7,228)	-51.19*** (3,761)	-50.37*** (10,39)	-50.01* (27,93)	-83.97*** (2,815)	-43.25*** (13,58)	-40.40*** (13,28)	-63.57*** (15,61)	-42.11*** (12,46)
Mujer	-13.98*** (5,067)	-25.26*** (3,736)	-20.45*** (5,481)	-17.71*** (3,427)	-18.23*** (3,915)	12,38 (14,78)	-19.45*** (2,888)	-10.62*** (4,109)	-1,759 (5,877)	-11.15* (6,481)	-16.17*** (4,238)
Escuela pública	-25.34*** (4,402)		-35.75*** (7,956)	-45.65*** (2,396)	-7.063* (4,120)	-42.84*** (10,94)	-3.698** (1,799)	-24.95** (11,54)	9,577 (12,98)	-4,484 (3,942)	-48.63*** (8,301)
Tamaño escuela (log)	21.40*** (2,217)	9.372*** (2,836)	17.05*** (1,557)	20.69*** (1,042)	11.88*** (1,370)	13.09*** (4,810)	2.220** (1,004)	6.163*** (2,339)	4,006 (3,036)	12.21*** (3,114)	2,580 (2,945)
Ratio ordenador/ alumno	0,838 (1,262)	-5.968*** (1,139)	-0,939 (1,326)	4.021** (1,662)	3.190* (1,902)	-2,455 (4,142)	-0,894 (0,824)	4,060 (2,668)	1,976 (4,000)	-2.860** (1,331)	-45.67*** (6,623)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-16.76*** (5,580)	-15.34*** (3,821)	-16.68*** (4,894)	-10.53*** (4,082)	-19.89*** (4,700)	-28.91* (17,29)	-18.14*** (2,386)	-23.91*** (6,082)	-26.29** (10,39)	-27.77*** (7,288)	-9.975* (4,107)
Bullying (índice)	-5.499* (3,042)	-1,692 (1,989)	-6.222* (3,228)	-1,045 (1,483)	-2,441 (1,875)	7,200 (5,724)	-4.439*** (1,687)	2,221 (2,509)	2,863 (2,749)	-2,928 (3,127)	-2,479 (2,107)
Constante	357.2*** (16,85)	491.7*** (18,77)	467.6*** (10,35)	330.1*** (7,910)	464.9*** (9,594)	407.5*** (31,67)	513.2*** (8,335)	510.2*** (19,82)	475.0*** (24,40)	449.1*** (23,44)	507.5*** (20,54)

	HUN	IRL	ISL	ITA	LTU	LUX	LVA	POL	SVK	SVN	SWE
Usuario TIC bajo	5,656 (5,136)	11.14* (6,600)	48.31*** (18,08)	8.974* (4,840)	18.70*** (5,944)	14.44** (6,427)	8,741 (6,851)	5,934 (4,640)	6,270 (5,846)	11.75** (5,286)	15,13 (10,94)
Usuario TIC medio	3,833 (5,341)	14.32** (5,613)	34,09 (21,34)	-1,333 (5,372)	-6,194 (6,385)	14.38** (5,871)	0,429 (6,830)	-9.782* (5,208)	-12.26** (5,647)	6,028 (6,720)	16,63 (11,43)
Usuario TIC intensivo	-9.962* (5,433)	4,921 (6,885)	12,66 (17,46)	-13.48*** (4,584)	-16.86*** (5,587)	-4,243 (6,137)	-3,053 (6,117)	-24.74*** (5,290)	-16.29*** (5,439)	-3,936 (5,909)	-15,34 (13,38)
Usuario TIC muy intensivo	-20.44*** (4,232)	-36.77*** (6,424)	3,164 (21,15)	-21.51*** (6,386)	-18.32*** (6,326)	-33.64*** (5,834)	-9,607 (6,555)	-41.45*** (5,687)	-22.62*** (6,073)	-6,957 (5,843)	-25.90* (13,58)
ESCS (nivel socio-ec.)	11.37*** (3,107)	20.33*** (4,643)	18.71*** (7,253)	6.278* (3,292)	24.60*** (4,560)	8.229** (3,416)	13.04*** (4,527)	25.58*** (3,690)	16.52*** (3,437)	-3,324 (5,103)	25.66*** (8,133)
Inmigrante	-18,82 (16,78)	-4,381 (7,404)	49,64 (31,55)	-15.01** (7,164)	-26,68 (18,36)	-10.18** (4,639)	-5,968 (23,11)	-36.01* (21,27)	-37.85*** (10,83)	-35.41*** (10,98)	-16,65 (13,22)
Repetidor	-35.26*** (6,912)	-39.44*** (8,493)	-29,70 (30,20)	-42.45*** (6,508)	-63.16*** (16,05)	-52.06*** (4,621)	-67.93*** (7,299)	-82.55*** (10,60)	-97.73*** (10,22)	-60.45*** (19,39)	-38.64* (21,95)
Mujer	-26.54*** (3,590)	-9.918* (5,859)	-7,022 (15,62)	-25.76*** (3,723)	-16.39*** (4,356)	-17.34*** (4,159)	-13.02*** (3,866)	-15.31*** (3,320)	-16.87*** (4,547)	-21.80*** (4,036)	-11,18 (7,260)
Escuela pública	-19.87*** (4,129)		-75.26*** (20,85)	-20.94*** (4,350)	-27.51** (12,96)	21.79** (9,558)	-20.27** (8,693)	-42.31*** (5,523)	-18.77*** (3,900)	-116.0*** (11,46)	
Tamaño escuela (log)	32.99*** (1,685)	17.86*** (2,180)	8,266 (13,16)	15.29*** (1,806)	22.32*** (2,586)	-3,274 (6,462)	13.01*** (2,029)	4.386*** (1,375)	11.78*** (2,999)	13.71*** (1,868)	19.14*** (2,673)
Ratio ordenador/ alumno	-2,446 (3,767)	0,885 (2,450)	-3,921 (6,391)	4.142** (1,792)	-11.12*** (1,334)	0,0120 (0,875)	0,968 (3,010)	-5.881** (2,997)	-12.20*** (1,829)	9.928*** (2,232)	-4,399 (5,199)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-16.71*** (3,533)	-15.66*** (4,402)	-12,15 (15,43)	-11.93*** (3,678)	-19.76*** (5,525)	-16.20*** (4,861)	-15.19*** (5,493)	-18.33*** (4,636)	-20.31*** (4,449)	-15.14*** (4,295)	-21.53** (10,48)
Bullying (índice)	-0,765 (1,756)	-1,766 (2,047)	5,541 (6,653)	-4.277*** (1,552)	-4.339** (2,214)	-6.427*** (2,166)	-9.017*** (1,700)	-2,320 (1,732)	-2,886 (1,850)	-3,095 (2,399)	4,296 (4,509)
Constante	315.6*** (12,33)	400.6*** (15,50)	477.2*** (75,80)	433.9*** (11,32)	399.8*** (21,97)	515.4*** (41,97)	445.7*** (19,45)	566.9*** (9,131)	476.6*** (19,66)	532.0*** (17,56)	404.6*** (21,86)

Apéndice 5: Estimaciones por Comunidades

Variable dependiente: puntos en la prueba de matemáticas

A5.1 Total

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña
Usuario TIC bajo	16.95** (8,128)	14.95* (8,569)	18.45*** (5,671)	5,743 (7,987)	1,876 (7,400)	9,764 (8,056)	7,265 (5,821)	9,648 (6,430)	8,969 (10,73)
Usuario TIC medio	11,28 (9,477)	18.57** (7,429)	10,91 (6,734)	11,60 (7,857)	3,636 (6,737)	9,113 (7,559)	16.45*** (6,147)	-1,468 (6,600)	9,215 (10,66)
Usuario TIC intensivo	-3,401 (8,540)	8,073 (7,854)	10,30 (6,301)	-3,001 (8,016)	-11,43 (7,951)	5,075 (6,871)	-3,167 (7,219)	-8,664 (8,017)	3,185 (10,53)
Usuario TIC muy intensivo	-21.45** (9,849)	-27.26*** (8,590)	-12.22* (6,318)	-26.18*** (8,597)	-25.88*** (7,144)	-18.36** (8,886)	-25.82*** (9,774)	-24.03*** (6,992)	-16,55 (11,76)
ESCS (nivel socio-ec.)	6.513* (3,606)	7.871*** (3,023)	14.45*** (2,392)	10.19*** (2,683)	8.558*** (2,554)	15.31*** (3,055)	11.63*** (2,380)	10.15*** (3,368)	12.35*** (3,474)
Inmigrante	-6,655 (12,41)	-12,42 (9,799)	-17,64 (10,80)	-16,69* (9,586)	-20,97** (8,947)	-24,55* (14,39)	-11,41 (8,539)	-19,90** (9,960)	-33,01*** (11,29)
Repetidor	-94.99*** (7,886)	-92.42*** (6,683)	-85.63*** (5,936)	-79.60*** (6,840)	-92.51*** (5,527)	-77.24*** (5,538)	-89.50*** (4,999)	-88.97*** (6,191)	-80.80*** (11,93)
Mujer	-16.79** (6,919)	-16.05*** (4,883)	-19.09*** (4,876)	-24.59*** (5,568)	-22.63*** (5,101)	-20.19*** (4,937)	-20.25*** (4,567)	-18.12*** (4,996)	-8,267 (7,053)
Escuela pública	9,357 (6,655)	-6,893 (4,864)	-10,74** (4,594)	-7,478*** (2,363)	-23,35*** (3,471)	5,011 (4,422)	7,394** (2,893)	-8,198** (4,035)	-14,29*** (3,991)
Tamaño escuela (log)	5.938** (2,706)	-0,0938 (1,920)	7.293*** (2,247)	1,838 (1,817)	5.941* (3,121)	-0,0183 (3,240)	9.097*** (1,989)	-2,732 (2,813)	9.373*** (2,306)
Ratio ordenador/alumno	4.470* (2,523)	-5,562 (4,291)	3,218 (3,126)	4.407*** (1,562)	-4,491* (2,441)	3,377 (3,734)	0,901 (2,635)	-9,970*** (3,383)	-10,34*** (2,752)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-26.41*** (7,345)	-23.77*** (6,256)	-28.49*** (4,978)	-9.292* (5,212)	-16,96** (7,053)	-27,14*** (5,752)	-31,01*** (4,744)	-24,75*** (5,231)	-27,98*** (7,118)
Bullying (índice)	-1,336 (3,699)	-3,249 (2,845)	-1,886 (3,052)	-7,330*** (2,753)	-0,114 (3,244)	-0,300 (2,914)	-2,855 (3,129)	-1,229 (3,612)	-8,069** (3,219)
Constante	466.2*** (17,44)	543.5*** (17,98)	485.2*** (15,16)	521.8*** (13,83)	507.5*** (18,78)	531.3*** (24,71)	487.7*** (16,45)	568.0*** (19,23)	475.4*** (15,23)

	Extremadura	La Rioja	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	C. Valenciana
Usuario TIC bajo	8,720 (6,932)	16.76*** (5,926)	9,546 (6,406)	8,643 (5,367)	10,38* (5,805)	12,39** (6,078)	11,35 (8,988)	5,662 (6,908)
Usuario TIC medio	10,49 (8,427)	17,89** (7,510)	6,575 (6,555)	16,63*** (4,801)	0,595 (6,739)	17,37** (8,316)	9,123 (7,686)	6,715 (7,375)
Usuario TIC intensivo	-7,016 (9,016)	4,095 (8,179)	-12,42 (9,440)	1,006 (5,618)	-10,87 (8,186)	3,002 (7,961)	-6,485 (7,441)	-13,41 (10,02)
Usuario TIC muy intensivo	-30.29*** (10,11)	-17,06* (8,931)	-27,77*** (9,786)	-21,98*** (6,179)	-35,18*** (8,702)	-16,23* (9,279)	-21,60*** (8,076)	-24,02** (11,00)
ESCS (nivel socio-ec.)	11,28*** (2,602)	8,099*** (2,362)	12,10*** (3,418)	11,91*** (2,190)	10,32*** (2,588)	8,993*** (2,489)	12,23*** (2,785)	10,65*** (2,855)
Inmigrante	-36,96** (15,96)	-21,85* (11,74)	-37,16** (15,44)	-19,56*** (5,877)	-20,91** (8,487)	-37,13*** (10,75)	-34,84*** (10,23)	-3,659 (13,68)
Repetidor	-82,05*** (6,761)	-90,36*** (5,655)	-82,52*** (6,088)	-78,57*** (4,054)	-89,63*** (5,389)	-79,24*** (6,020)	-82,23*** (7,302)	-80,55*** (5,962)
Mujer	-23,75*** (5,784)	-21,45*** (4,435)	-26,96*** (4,900)	-20,41*** (3,346)	-21,42*** (4,452)	-15,28*** (4,468)	-14,35*** (5,319)	-15,80** (6,134)
Escuela pública	-5,363 (6,054)	5,473 (4,469)	9,908* (5,497)	-8,194*** (2,598)	-2,488 (4,380)	-4,920 (4,457)	-10,85** (4,936)	-10,74 (6,786)
Tamaño escuela (log)	12,44*** (3,553)	7,538*** (2,386)	5,918 (4,089)	3,312** (1,668)	2,968* (1,647)	5,737** (2,372)	3,036 (2,418)	-7,138 (5,198)
Ratio ordenador/alumno	8,545 (5,577)	2,005 (1,939)	0,767 (3,702)	-1,269 (2,998)	14,10*** (2,552)	5,985 (3,695)	3,326 (4,682)	-2,377*** (0,627)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-8,301 (5,092)	-23,56*** (6,649)	-24,86*** (5,009)	-17,11*** (3,570)	-21,99*** (4,621)	-23,28*** (5,991)	-12,60** (6,023)	-13,35* (7,289)
Bullying (índice)	-2,847 (3,501)	-6,789*** (2,581)	-1,996 (3,272)	-2,754 (2,108)	-5,903** (2,939)	-2,042 (2,908)	-7,253*** (2,695)	-5,796 (3,610)
Constante	441,8*** (27,92)	484,6*** (15,17)	511,4*** (33,77)	512,0*** (12,09)	511,1*** (10,79)	503,8*** (19,57)	512,1*** (18,51)	578,8*** (36,45)

A5.2 Mujeres

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña
Usuario TIC bajo	2,418 (11,02)	4,680 (12,09)	11,32 (7,838)	12,35 (10,09)	2,048 (9,002)	9,127 (9,228)	-6,101 (8,198)	5,961 (10,35)	-8,043 (18,22)
Usuario TIC medio	3,344 (12,24)	19,42* (9,942)	6,785 (8,393)	2,071 (10,88)	-8,774 (9,714)	4,802 (9,437)	2,430 (9,321)	-9,727 (10,05)	5,596 (18,03)
Usuario TIC intensivo	-11,46 (13,64)	7,117 (13,12)	1,117 (9,291)	-2,719 (11,06)	-7,441 (8,997)	4,114 (9,912)	-15,64** (7,932)	-14,65 (11,15)	-5,947 (14,71)
Usuario TIC muy intensivo	-22,65 (17,86)	-16,76 (14,76)	-20,72** (10,44)	-29,72** (11,83)	-19,17 (12,32)	-17,14 (13,66)	-39,31*** (12,59)	-25,44* (14,31)	-27,03 (17,82)
ESCS (nivel socio-ec.)	7,281 (4,811)	8,914* (4,730)	12,83*** (3,324)	9,474** (3,777)	11,97*** (3,962)	17,81*** (3,926)	15,96*** (3,704)	13,23*** (4,224)	13,74*** (5,324)
Inmigrante	-21,76 (14,60)	-5,649 (14,89)	-14,47 (14,91)	-14,51 (11,86)	-19,77 (13,51)	-18,72 (16,63)	1,162 (12,32)	-21,78* (13,03)	-35,85** (14,54)
Repetidor	-95,99*** (9,609)	-96,46*** (8,990)	-89,09*** (9,244)	-84,95*** (9,342)	-94,84*** (7,075)	-76,90*** (7,933)	-90,44*** (8,442)	-101,1*** (7,022)	-86,85*** (16,96)
Escuela pública	2,021 (7,933)	-5,763 (7,396)	-15,51*** (5,914)	-4,233 (4,025)	-15,62*** (5,632)	0,200 (6,671)	8,741** (4,321)	-3,337 (6,036)	-14,06** (7,153)
Tamaño escuela (log)	4,139 (4,378)	0,310 (2,381)	8,981** (4,189)	0,325 (2,528)	9,367** (4,732)	-1,150 (3,632)	13,82*** (2,766)	-9,548*** (3,300)	7,898** (3,652)
Ratio ordenador/alumno	10,13** (4,458)	-6,350 (5,727)	8,110* (4,352)	4,271** (2,088)	1,646 (4,725)	2,264 (4,701)	3,025 (5,274)	-15,58*** (4,616)	-15,74*** (4,260)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-20,05** (10,18)	-20,37** (7,935)	-24,65*** (6,968)	-7,463 (7,493)	-14,62* (8,166)	-30,89*** (8,697)	-33,07*** (7,174)	-29,94*** (7,255)	-33,04*** (9,240)
Bullying (índice)	2,817 (5,645)	-1,428 (4,159)	-0,722 (4,448)	-8,419** (4,167)	-0,898 (4,588)	0,581 (4,074)	-3,023 (4,491)	3,533 (3,894)	-5,719 (5,635)
Constante	469,3*** (28,22)	525,8*** (18,05)	458,1*** (27,63)	505,1*** (16,77)	453,3*** (26,86)	524,2*** (26,72)	444,2*** (22,77)	602,7*** (25,25)	491,1*** (29,16)

	Extremadura	La Rioja	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	C. Valenciana
Usuario TIC bajo	6,221 (9,649)	14,49 (9,510)	7,555 (9,166)	5,812 (6,549)	8,628 (8,598)	9,904 (9,293)	5,487 (13,36)	9,122 (9,899)
Usuario TIC medio	10,38 (10,81)	14,46 (10,21)	-4,862 (8,804)	8,557 (6,406)	2,335 (9,245)	10,58 (9,436)	7,464 (9,879)	1,561 (10,05)
Usuario TIC intensivo	-4,194 (12,82)	-4,045 (10,91)	-10,49 (11,00)	-5,972 (7,882)	-9,622 (11,47)	-9,145 (10,34)	-12,81 (9,241)	-15,46 (12,84)
Usuario TIC muy intensivo	-28,75* (14,78)	-24,70* (13,57)	-34,70** (14,53)	-27,72*** (8,801)	-26,79* (14,91)	-17,32 (14,55)	-23,33** (11,03)	-25,12 (17,26)
ESCS (nivel socio-ec.)	14,41*** (2,926)	6,166 (3,881)	15,33*** (4,170)	12,53*** (2,482)	13,74*** (3,049)	11,12*** (3,886)	15,07*** (4,704)	14,82*** (4,711)
Inmigrante	-24,95 (25,90)	-29,45 (18,11)	-33,91** (16,04)	-23,85*** (8,154)	-16,76* (9,858)	-29,18** (12,66)	-42,17*** (12,83)	-5,110 (17,62)
Repetidor	-78,24*** (8,645)	-91,83*** (9,237)	-81,44*** (9,932)	-76,53*** (5,758)	-82,64*** (8,128)	-76,93*** (8,150)	-85,49*** (9,642)	-83,85*** (9,227)
Escuela pública	-4,746 (8,040)	0,999 (4,852)	9,231 (8,302)	-9,498*** (3,119)	-2,034 (4,572)	-13,23** (5,539)	-4,597 (7,108)	-9,147 (5,700)
Tamaño escuela (log)	10,45** (4,294)	6,940** (3,337)	7,843 (5,123)	2,751 (2,212)	4,875* (2,720)	-0,481 (2,947)	3,401 (3,869)	-12,65 (7,885)
Ratio ordenador/alumno	7,842 (7,660)	1,831 (2,975)	4,806 (5,559)	3,463 (3,417)	20,62*** (6,251)	3,833 (4,991)	-4,516 (6,379)	-1,749 (1,530)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-10,65** (5,357)	-26,35*** (9,327)	-23,46*** (6,884)	-18,42*** (4,783)	-14,61*** (5,590)	-24,49*** (7,523)	-14,59** (7,252)	-8,086 (9,992)
Bullying (índice)	-2,595 (4,824)	-3,696 (3,185)	-1,194 (4,958)	-2,133 (3,124)	-7,628* (4,027)	-3,331 (4,197)	-8,489** (3,713)	-0,837 (6,305)
Constante	430,4*** (32,09)	475,3*** (24,88)	471,9*** (38,85)	496,9*** (16,77)	468,3*** (18,14)	536,7*** (24,41)	503,4*** (29,22)	600,1*** (55,77)

A5.3 Hombres

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña
Usuario TIC bajo	28.41** (11,45)	25.02** (12,20)	26.88*** (9,278)	2,343 (12,69)	0,906 (10,92)	9,644 (10,10)	17,18* (8,822)	10,72 (10,39)	23,03 (17,81)
Usuario TIC medio	12,88 (13,32)	15,48 (11,20)	14,10 (9,743)	23,07** (10,21)	18,54* (10,36)	12,76 (11,32)	26,29*** (8,607)	7,900 (10,34)	6,197 (15,50)
Usuario TIC intensivo	2,171 (11,72)	10,31 (11,41)	21,26* (10,91)	-0,113 (10,92)	-15,01 (12,64)	3,712 (10,09)	5,379 (11,66)	-8,115 (11,62)	12,48 (14,45)
Usuario TIC muy intensivo	-22,43 (15,24)	-29,86*** (10,09)	-6,223 (7,935)	-19,56* (11,56)	-28,43*** (8,911)	-20,74* (10,89)	-18,15 (11,23)	-24,54** (10,95)	-10,26 (13,34)
ESCS (nivel socio-ec.)	5,248 (5,881)	7,372 (5,009)	15,77*** (3,966)	9,305** (3,745)	4,949 (3,890)	13,91*** (4,622)	8,665** (3,701)	7,231* (4,153)	12,97** (5,665)
Inmigrante	7,407 (17,54)	-17,72 (14,96)	-22,82* (12,94)	-19,43* (11,68)	-22,65* (11,75)	-27,57 (19,08)	-16,92 (11,82)	-26,17* (15,42)	-21,37 (16,45)
Repetidor	-94,42*** (10,74)	-89,47*** (9,337)	-82,85*** (8,586)	-75,56*** (8,056)	-92,73*** (7,652)	-77,01*** (7,506)	-86,55*** (6,606)	-79,12*** (9,146)	-79,49*** (14,31)
Escuela pública	13,44 (8,677)	-8,562 (6,717)	-5,960 (5,338)	-7,149 (4,474)	-33,18*** (5,975)	10,72* (5,908)	5,861* (3,359)	-13,23* (6,852)	-9,474* (5,458)
Tamaño escuela (log)	7,904** (3,834)	0,0164 (2,359)	3,468 (2,997)	2,558 (2,127)	0,464 (3,946)	1,380 (4,677)	3,075 (2,842)	4,836 (3,634)	10,39*** (3,064)
Ratio ordenador/ alumno	-0,411 (3,123)	-5,611 (4,697)	-1,865 (3,132)	4,466 (2,934)	-8,681** (3,869)	4,301 (5,448)	-1,245 (4,381)	-6,771 (5,947)	-4,329 (3,898)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-34,40*** (12,87)	-26,05*** (9,812)	-32,99*** (7,413)	-10,64 (8,161)	-18,62** (9,288)	-23,66*** (7,229)	-31,24*** (7,310)	-18,01** (8,645)	-19,83* (10,26)
Bullying (índice)	-2,721 (6,108)	-4,598 (4,054)	-1,975 (4,073)	-7,493* (3,853)	2,423 (3,951)	-1,481 (3,848)	-2,214 (4,162)	-5,785 (5,192)	-9,021** (4,016)
Constante	451,3*** (28,28)	542,7*** (18,87)	508,0*** (20,42)	512,5*** (16,80)	551,9*** (26,70)	516,4*** (33,42)	522,6*** (19,48)	513,6*** (25,35)	452,2*** (22,17)

	Extremadura	La Rioja	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	C. Valenciana
Usuario TIC bajo	17,53* (10,01)	16,80* (9,298)	12,85 (10,04)	12,56 (7,736)	20,59** (9,058)	12,16 (10,56)	18,10 (12,59)	3,933 (11,62)
Usuario TIC medio	11,50 (12,80)	20,00* (10,45)	23,00** (10,02)	27,56*** (7,220)	1,279 (9,748)	22,33** (11,28)	11,45 (12,60)	15,70 (10,91)
Usuario TIC intensivo	-10,42 (13,61)	10,04 (11,09)	-14,22 (12,65)	9,078 (8,749)	-13,25 (10,05)	10,21 (9,328)	-3,259 (10,82)	-9,202 (14,80)
Usuario TIC muy intensivo	-28,44** (11,40)	-13,73 (9,729)	-23,48* (13,51)	-17,68** (6,908)	-39,42*** (10,09)	-16,79* (10,00)	-20,58* (10,77)	-22,72* (13,19)
ESCS (nivel socio-ec.)	8,673** (3,563)	9,122** (4,322)	8,845* (4,650)	12,04*** (3,220)	8,438** (3,356)	8,162** (3,283)	11,99*** (4,301)	8,614* (4,401)
Inmigrante	-43,43* (23,82)	-12,41 (13,33)	-43,35** (20,13)	-14,46* (8,191)	-24,89* (14,05)	-44,48*** (13,23)	-27,59** (13,17)	3,250 (18,31)
Repetidor	-84,84*** (8,620)	-91,08*** (8,670)	-81,90*** (8,187)	-77,83*** (6,416)	-94,25*** (7,932)	-82,25*** (8,287)	-76,27*** (9,303)	-78,97*** (9,998)
Escuela pública	0,0582 (5,294)	12,88** (5,253)	11,94 (7,800)	-6,944** (3,519)	-1,785 (4,883)	3,073 (6,545)	-16,54*** (4,448)	-9,250 (10,07)
Tamaño escuela (log)	13,86*** (5,132)	9,654*** (2,704)	3,776 (5,395)	3,764* (1,953)	2,763 (2,221)	12,71*** (3,505)	-0,0231 (3,400)	-1,062 (5,399)
Ratio ordenador/ alumno	10,22 (8,253)	3,055 (2,285)	-2,640 (5,338)	-4,742 (3,346)	11,45*** (3,231)	12,44*** (4,334)	12,27** (5,461)	-2,507*** (0,487)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-4,475 (8,936)	-19,85** (8,043)	-28,61*** (7,632)	-14,81*** (5,299)	-27,32*** (7,252)	-22,99*** (6,892)	-12,27 (8,571)	-19,31* (10,15)
Bullying (índice)	-2,416 (4,603)	-8,419** (3,505)	-4,010 (4,566)	-3,820 (2,645)	-2,694 (3,927)	-1,380 (4,062)	-6,775* (3,494)	-7,092 (4,725)
Constante	425,3*** (38,99)	461,3*** (16,49)	524,6*** (41,83)	504,9*** (11,68)	516,6*** (16,74)	449,9*** (27,80)	522,3*** (24,21)	535,6*** (36,30)

A5.4 Alto nivel socio-económico

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña
Usuario TIC bajo	15,50 (11,19)	11,19 (10,38)	15,98* (8,966)	9,086 (11,32)	-6,498 (12,28)	7,965 (8,908)	5,416 (7,308)	8,012 (9,586)	9,725 (13,28)
Usuario TIC medio	16,89 (13,77)	11,55 (11,39)	18,26* (10,08)	10,10 (11,57)	-1,360 (10,65)	13,75 (9,535)	16,81** (8,296)	1,112 (9,621)	0,287 (14,01)
Usuario TIC intensivo	-8,201 (13,78)	10,77 (11,68)	4,793 (8,761)	1,708 (10,80)	-9,434 (11,37)	9,695 (8,865)	-4,914 (10,19)	-4,519 (11,61)	-7,593 (14,85)
Usuario TIC muy intensivo	-21,76* (11,67)	-29,47** (12,48)	-7,100 (9,804)	-20,39* (12,08)	-25,13** (10,56)	-21,99** (10,69)	-19,38 (12,16)	-16,97 (12,29)	-36,87** (14,46)
ESCS (nivel socio-ec.)	11,25 (8,263)	7,186 (10,71)	20,01*** (5,990)	16,08* (8,379)	14,57** (6,125)	16,72*** (5,531)	19,55*** (6,715)	17,70** (7,257)	18,96 (14,07)
Inmigrante	-6,740 (17,41)	-25,97 (18,79)	-3,681 (17,79)	-15,11 (15,79)	-17,01 (14,01)	-21,21 (24,05)	-16,53 (20,62)	-32,62** (15,14)	-35,54* (19,32)
Repetidor	-92,96*** (14,32)	-109,5*** (9,339)	-99,98*** (11,61)	-84,32*** (9,268)	-101,5*** (8,923)	-69,49*** (10,01)	-98,90*** (9,548)	-92,39*** (9,623)	-87,39*** (22,46)
Mujer	-20,49** (8,654)	-17,14* (8,827)	-21,45*** (6,584)	-22,52*** (6,951)	-23,87*** (7,709)	-18,49*** (6,028)	-14,92*** (5,595)	-10,95* (6,381)	-4,770 (10,05)
Escuela pública	6,937 (6,387)	-9,558 (6,415)	-7,864** (3,926)	-3,489 (4,231)	-27,10*** (4,513)	-3,360 (4,606)	1,775 (3,636)	-8,593* (4,931)	-17,56*** (5,483)
Tamaño escuela (log)	5,220** (2,505)	2,677 (2,831)	7,641** (3,094)	3,221* (1,738)	2,924 (4,190)	-3,716 (3,286)	13,62*** (3,285)	-8,779** (4,037)	6,950* (4,200)
Ratio ordenador/alumno	8,629*** (2,566)	0,653 (4,947)	8,959** (3,959)	2,959 (2,720)	-2,943 (2,825)	3,194 (5,533)	-0,502 (5,230)	-12,35** (4,810)	3,407 (6,500)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-43,27*** (10,50)	-30,30*** (9,223)	-32,95*** (7,869)	-4,328 (7,565)	-20,36** (8,824)	-31,15*** (7,237)	-30,18*** (7,767)	-23,24*** (7,274)	-33,65*** (10,83)
Bullying (índice)	-3,699 (4,982)	-4,854 (4,182)	-0,966 (4,831)	-6,113 (3,944)	-1,366 (4,159)	-6,738 (4,430)	-3,734 (5,113)	-0,368 (5,221)	-7,026* (4,268)
Constante	468,2*** (20,82)	530,6*** (21,24)	474,2*** (19,93)	504,0*** (18,81)	531,6*** (30,04)	556,8*** (26,08)	456,0*** (23,77)	597,8*** (27,22)	485,7*** (31,63)

	Extremadura	La Rioja	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	C. Valenciana
Usuario TIC bajo	6,674 (8,810)	5,909 (7,480)	10,16 (9,490)	7,645 (6,367)	9,624 (7,629)	16,56* (8,739)	17,11 (16,03)	5,147 (9,597)
Usuario TIC medio	17,70* (9,468)	13,20 (8,574)	0,900 (10,01)	13,07** (6,363)	5,215 (7,481)	24,16** (12,16)	9,435 (12,37)	6,012 (12,65)
Usuario TIC intensivo	-9,357 (11,68)	0,301 (9,992)	-12,55 (13,24)	0,364 (8,221)	-5,675 (9,669)	8,479 (10,76)	0,494 (9,670)	-18,84 (13,38)
Usuario TIC muy intensivo	-35,16*** (12,52)	-25,00** (12,45)	-23,29 (15,23)	-30,27*** (7,825)	-30,95*** (11,68)	-18,08* (10,89)	-14,09 (9,536)	-17,08 (16,61)
ESCS (nivel socio-ec.)	21,23*** (6,516)	18,57*** (6,446)	11,02 (7,347)	12,95* (6,964)	23,41*** (5,558)	15,13* (7,907)	2,390 (8,826)	14,92 (9,641)
Inmigrante	-32,27 (27,52)	-10,69 (18,84)	-47,59** (19,28)	-25,52*** (9,349)	-38,00** (14,92)	-48,19*** (14,64)	-38,51** (16,19)	-5,611 (26,00)
Repetidor	-85,07*** (10,14)	-88,86*** (8,870)	-89,57*** (9,415)	-79,12*** (8,695)	-91,53*** (7,468)	-85,22*** (9,361)	-93,43*** (12,47)	-96,56*** (12,50)
Mujer	-25,12*** (7,794)	-21,98*** (6,741)	-23,66*** (7,232)	-18,30*** (3,940)	-27,25*** (5,258)	-11,64* (6,052)	-11,34* (6,672)	-12,05 (8,327)
Escuela pública	-8,075 (6,287)	5,887* (3,184)	9,894 (6,950)	-8,506*** (3,041)	-9,258* (5,286)	-8,377 (5,895)	-10,39 (6,344)	-9,029 (8,100)
Tamaño escuela (log)	9,516** (4,484)	7,680* (3,977)	5,830 (5,461)	3,206* (1,732)	2,104 (2,540)	5,557 (3,712)	2,057 (3,323)	-3,446 (7,140)
Ratio ordenador/alumno	5,003 (7,668)	7,869* (4,211)	-0,900 (6,203)	-8,043* (4,591)	2,922 (4,223)	-5,235 (5,212)	0,166 (8,928)	-2,413*** (0,903)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-3,828 (7,265)	-35,01*** (9,848)	-29,97*** (7,701)	-21,80*** (4,721)	-18,50** (7,380)	-23,71*** (6,819)	-22,64*** (7,692)	-14,57 (10,69)
Bullying (índice)	-5,467 (5,054)	-9,102** (3,622)	-1,595 (4,438)	-2,483 (3,087)	-4,668 (4,057)	-1,022 (4,011)	-9,663** (4,125)	-5,264 (5,027)
Constante	458,0*** (35,42)	475,9*** (28,90)	516,5*** (39,42)	520,3*** (13,73)	523,0*** (18,45)	506,8*** (27,72)	528,2*** (25,12)	552,8*** (48,46)

A5.5 Bajo nivel socio-económico

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña
Usuario TIC bajo	18.93* (10,18)	17,38 (11,39)	19.21** (8,945)	2,589 (10,91)	10,45 (9,574)	13,49 (12,21)	10,24 (8,647)	13,65 (9,002)	2,807 (17,47)
Usuario TIC medio	3,068 (12,59)	24.03** (11,30)	5,030 (9,662)	15,41 (12,00)	6,167 (11,15)	4,907 (12,29)	13,65 (9,270)	1,226 (9,550)	7,576 (16,96)
Usuario TIC intensivo	-0,435 (12,55)	6,051 (10,90)	15,38 (10,28)	-6,322 (10,79)	-13,69 (11,07)	2,540 (10,38)	-3,373 (9,577)	-11,04 (10,55)	7,423 (15,19)
Usuario TIC muy intensivo	-25,43 (19,51)	-21,66 (15,32)	-16,90 (11,13)	-28.50*** (10,61)	-28.15** (12,55)	-12,25 (10,46)	-35.66*** (11,84)	-29.80*** (9,720)	-2,024 (15,93)
ESCS (nivel socio-ec.)	0,371 (6,676)	7,854 (6,241)	9,157 (5,598)	4,571 (5,893)	-0,168 (5,491)	6,066 (8,839)	11.42** (5,092)	10,34 (6,636)	8,560 (7,187)
Inmigrante	-10,02 (17,31)	-8,426 (9,572)	-23.59* (13,28)	-16,60 (11,05)	-23.51** (11,97)	-27,89 (17,40)	-9,332 (9,351)	-16,73 (12,95)	-32.44** (14,00)
Repetidor	-95.02*** (8,798)	-83.02*** (8,474)	-79.97*** (7,625)	-75.82*** (7,584)	-89.66*** (6,798)	-82.11*** (6,539)	-85.36*** (7,161)	-87.61*** (7,497)	-78.07*** (13,35)
Mujer	-10,01 (10,02)	-15.95** (7,871)	-19.82*** (6,855)	-24.93*** (7,109)	-21.57*** (7,354)	-21.51*** (6,974)	-23.86*** (6,540)	-23.17*** (8,058)	-15.99* (8,860)
Escuela pública	4,493 (10,64)	-4,239 (4,615)	-8,088 (6,681)	-4,895 (4,414)	-5,910 (6,145)	18.05** (7,638)	11.33** (5,225)	-4,012 (6,470)	-17.17*** (5,906)
Tamaño escuela (log)	3,292 (4,426)	-3,780 (3,146)	1,432 (2,780)	-2,361 (2,903)	14.93*** (3,738)	2,023 (6,377)	4.561* (2,354)	1,950 (3,828)	10.85*** (3,869)
Ratio ordenador/alumno	-0,663 (6,124)	-11.81** (5,865)	-3,780 (3,631)	5.836*** (1,623)	-4,002 (6,765)	0,905 (5,318)	2,846 (2,676)	-11.15*** (4,282)	-18.89*** (5,636)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-17.70* (9,469)	-16.01* (8,504)	-25.37*** (6,783)	-13.24* (7,072)	-11,89 (8,876)	-25.98*** (7,263)	-29.88*** (5,465)	-27.75*** (7,368)	-24.35*** (8,563)
Bullying (índice)	0,529 (5,986)	-1,379 (4,098)	-1,620 (3,526)	-9.655** (4,116)	1,621 (4,485)	4,762 (4,233)	-1,309 (3,567)	-0,234 (4,592)	-9.224* (4,785)
Constante	478.8*** (29,43)	561.7*** (27,84)	518.7*** (17,17)	539.3*** (19,85)	417.0*** (25,09)	503.8*** (44,71)	512.8*** (20,80)	538.7*** (28,62)	469.3*** (26,96)

	Extremadura	La Rioja	Galicia	Madrid	Murcia	Navarra	País Vasco	C. Valenciana
Usuario TIC bajo	8,246 (10,38)	27.19*** (9,687)	7,641 (9,323)	9,376 (7,991)	14,83 (9,672)	10,27 (10,03)	14,22 (12,34)	3,952 (11,33)
Usuario TIC medio	6,241 (15,18)	21.07* (11,47)	13,93 (11,39)	21.26*** (7,156)	-1,645 (11,16)	10,35 (9,279)	9,945 (10,62)	5,545 (10,83)
Usuario TIC intensivo	-5,145 (11,48)	3,890 (12,53)	-9,975 (12,84)	3,080 (7,607)	-14,42 (12,57)	-2,790 (9,575)	-9,534 (10,64)	-5,630 (14,75)
Usuario TIC muy intensivo	-26.00* (15,03)	-10,10 (11,47)	-28.94** (12,47)	-13.92* (7,520)	-32.84*** (11,86)	-13,76 (10,67)	-26.41** (11,07)	-34.34*** (12,76)
ESCS (nivel socio-ec.)	9,707 (6,430)	6,063 (4,925)	8,882 (5,589)	9.845** (4,204)	4,126 (4,781)	6,123 (4,625)	9.173* (5,449)	10,80 (7,507)
Inmigrante	-38.34** (17,13)	-26.25* (14,84)	-34.50** (17,29)	-15.83** (6,450)	-15,58 (10,34)	-32.82*** (12,09)	-31.05*** (11,97)	0,272 (14,52)
Repetidor	-81.53*** (8,785)	-92.19*** (7,720)	-76.62*** (7,500)	-78.06*** (4,346)	-89.21*** (6,487)	-80.35*** (7,270)	-74.68*** (9,007)	-70.39*** (8,477)
Mujer	-22.59*** (6,969)	-21.43*** (7,771)	-30.16*** (6,800)	-21.73*** (5,011)	-17.02** (6,688)	-18.04*** (6,433)	-15.67** (7,629)	-23.70*** (8,691)
Escuela pública	-0,447 (11,47)	3,016 (7,160)	9,938 (7,713)	-5,149 (4,246)	2,000 (5,232)	-4,630 (6,015)	-10.09* (5,337)	1,478 (7,553)
Tamaño escuela (log)	8,805 (6,570)	4,684 (3,259)	5,800 (5,546)	4,955 (3,196)	2,907 (2,233)	7.520** (3,344)	4,827 (3,700)	0,835 (9,411)
Ratio ordenador/alumno	14.04* (7,447)	0,0326 (2,900)	2,913 (5,183)	4,713 (6,323)	19.67*** (4,299)	11.87*** (3,946)	8.504* (4,565)	-1.749** (0,816)
Inicio tardío TIC (>9 años)	-8,205 (7,227)	-16.70* (9,313)	-21.66*** (7,257)	-12.92*** (4,650)	-25.62*** (6,357)	-24.58*** (8,782)	-4,221 (8,409)	-12,63 (11,58)
Bullying (índice)	-0,161 (4,414)	-5,736 (3,992)	-2,753 (5,296)	-3,923 (3,114)	-6,768 (4,230)	-2,736 (3,529)	-4,978 (3,621)	-7,388 (5,479)
Constante	454.1*** (54,48)	501.4*** (25,88)	502.4*** (44,49)	489.2*** (20,97)	496.1*** (15,25)	488.0*** (27,05)	488.3*** (27,92)	516.2*** (63,17)

Apéndice 6:

Estimaciones basadas en cuestionario dirección

Las Tablas A6.1 y A6.2 muestran los resultados de las regresiones multinivel mostradas en la Sección 7. Por simplicidad, se muestran únicamente los coeficientes correspondientes a los diferentes tipos de usuario considerados en este estudio, si bien las

regresiones originales controlan por los diferentes aspectos socio-demográficos del alumnado y del centro educativo, como se detalla en la sección correspondiente.

A6.1 Estimaciones multinivel en base al cuestionario de dirección: política educativa del centro educativo en materia de uso de dispositivos digitales

	Usuario bajo	Usuario medio	Usuario intensivo	Usuario muy intensivo
Un reglamento por escrito acerca del uso de dispositivos digitales				
Sí	11.75***	10.87***	-2,175	-22.11***
No	7.886**	8.669**	-4,087	-22.96***
Un reglamento por escrito que se ocupe específicamente del uso de dispositivos digitales con fines pedagógicos				
Sí	12.76**	12.10***	1,555	-19.14***
No	8.924***	8.922***	-5.388*	-24.26***
Un programa para el uso de dispositivos digitales en la enseñanza y aprendizaje de materias específicas				
Sí	6,957	12.30***	-2,794	-22.18***
No	11.65***	8.842***	-3,156	-22.57***
Reuniones periódicas con el personal docente acerca del uso de los dispositivos digitales con fines pedagógicos				
Sí	10.57**	12.30**	-1,537	-19.58***
No	10.13***	9.001***	-3,563	-23.61***
Un programa específico que prepare a los alumnos para tener un comportamiento responsable en Internet				
Sí	8.704**	9.313**	-2,226	-20.88***
No	12.20***	11.11***	-3,694	-23.95***
Una política específica sobre el uso de redes sociales (Facebook, etc.) en la enseñanza y el aprendizaje				
Sí	12.76***	12.63***	-5,080	-21.30***
No	7.875**	7.453**	-0,569	-23.62***
Un programa específico que promueva la colaboración entre el profesorado en el uso de dispositivos digitales				
Sí	10.72*	10.57*	-2,729	-20.74***
No	10.08***	9.877***	-2,952	-23.09***
Horario asignado para que los profesores se reúnan para compartir, evaluar o desarrollar materiales y enfoques didácticos basados en dispositivos digitales				
Sí	15.80***	8,576	-3,962	-22.76***
No	9.034***	10.29***	-2,746	-22.38***

A6.2 Estimaciones multinivel en base al cuestionario de dirección: capacidad del centro para la mejora del aprendizaje y la enseñanza mediante dispositivos digitales

	Usuario bajo	Usuario medio	Usuario intensivo	Usuario muy intensivo
El número de dispositivos digitales conectados a Internet es suficiente				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	10.04**	11.57***	-2,686	-20.98***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	10.46***	8.141**	-3,404	-24.54***
El ancho de banda o la velocidad de Internet del centro escolar es suficiente				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	9.386***	10.04***	-1,572	-21.32***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	11.18***	10.02**	-4,526	-23.92***
El número de dispositivos digitales para la enseñanza es suficiente				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	11.52**	11.03***	-1,389	-21.42***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	9.298***	9.297***	-4,325	-23.41***
Los dispositivos digitales del centro escolar son lo suficientemente potentes en capacidad informática				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	9.860**	10.79***	-0,549	-19.68***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	10.61***	9.290**	-5,386	-25.58***
Los programas informáticos disponibles son suficientes				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	10.07**	9.594**	-0,358	-20.05***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	10.16***	10.26**	-6,222*	-25.64***
Los profesores poseen las habilidades técnicas y pedagógicas necesarias para integrar los dispositivos digitales en la enseñanza				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	11.67***	9.953**	-2,183	-20.07***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	8.935***	10.34***	-3,680	-25.16***
Los profesores cuentan con tiempo suficiente para preparar clases que integren los dispositivos digitales				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	12.38***	9.585*	-5,980	-20.81***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	9.120***	10.21***	-1,582	-23.37***
Los profesores tienen a su disposición recursos profesionales eficaces para aprender a utilizar los dispositivos digitales				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	10.95***	9.643**	-2,292	-20.47***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	9.503***	10.67***	-3,660	-25.11***
Se dispone de una plataforma específica para apoyar el aprendizaje en línea				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	10.93***	12.68***	-0,713	-21.86***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	9.615***	7,387	-5,445	-22.73***
Se otorgan incentivos a los profesores para que integren dispositivos digitales en su enseñanza				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	6,276	13.45*	1,359	-18.18**
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	10.71***	9.623***	-3,497	-22.97***
El centro escolar tiene personal de apoyo suficientemente cualificado en cuestiones técnicas				
De acuerdo/totalmente de acuerdo	12.21***	11.20***	-0,558	-21.47***
En desacuerdo/totalmente en desacuerdo	9.018**	9.338***	-4,388	-22.86***

iseak

COTEÇ FUNDACIÓN
COTEÇ
PARA LA INNOVACIÓN

IC

