

Uruguay en el ICILS 2023



Comisión Directiva del INEE: Javier Lasida (presidente), Pablo Caggiani y Guillermo Dutra

Directora del Área Técnica: Carmen Haretche

Las autoras de este documento son: Cecilia Oreiro y Jennifer Viñas

Corrección de estilo: Federico Bentancor y Mercedes Pérez

Diseño y diagramación: Diego Porcelli

Montevideo, 2024

ISBN: 978-9915-9733-0-2

© Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd)

Edificio Los Naranjos, planta alta, Parque Tecnológico del LATU

Av. Italia 6201, Montevideo, Uruguay

(+598) 2604 4649 – 2604 8590

ineed@ineed.edu.uy

www.ineed.edu.uy

Cómo citar: INEE (2024). *Uruguay en el ICILS 2023*. Recuperado de <https://www.ineed.edu.uy/images/publicaciones/informes-de-uso-de-tics-en-la-educacion/Uruguay-en-el-ICILS-2023.pdf>

Este informe trata de adolescentes y adultos mujeres y varones. El uso del masculino genérico obedece a un criterio de economía de lenguaje y procura una lectura más fluida, sin ninguna connotación discriminatoria.

ÍNDICE

Introducción y antecedentes.....	4
El ICILS 2023.....	6
La prueba de alfabetización computacional y manejo de información.....	7
La prueba de pensamiento computacional.....	8
Los cuestionarios de contexto.....	8
El marco conceptual.....	9
Los niveles de desempeño en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional.....	11
¿Quiénes participaron en el ICILS 2023?.....	16
Resultados de alfabetización computacional y manejo de información.....	20
Resultados de pensamiento computacional.....	24
Desigualdad en el desempeño en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional.....	27
Involucramiento de los estudiantes con las TIC.....	40
¿Cómo y con qué frecuencia se usan las TIC?.....	40
¿Dónde se aprende a usar las TIC?.....	42
¿Cómo se sienten los estudiantes respecto a las TIC?.....	46
Modelo explicativo de los resultados del ICILS 2023.....	48
Balance y perspectivas a partir de la participación de Uruguay en el ICILS 2023.....	52
A modo de síntesis: Uruguay en el ICILS 2023.....	52
Reflexiones finales.....	55
Anexo.....	59
Bibliografía.....	63

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Desarrollado por la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA, por sus siglas en inglés), el Estudio Internacional de Alfabetización Computacional y Manejo de Información (ICILS, por sus siglas en inglés) tiene por objetivo investigar las capacidades de los estudiantes de octavo grado en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), específicamente en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional.

Alfabetización computacional y manejo de información refiere a la capacidad de un estudiante para utilizar la tecnología informática para recopilar y administrar información y para producirla e intercambiarla. Pensamiento computacional es el tipo de pensamiento utilizado al programar una computadora o al desarrollar una aplicación para otro tipo de dispositivo digital (Frailon et al., 2023). El ICILS tuvo su primera edición en 2013 y ha mantenido, desde entonces, una frecuencia quinquenal. En 2013 se midió únicamente el componente de alfabetización computacional y manejo de información y desde 2018 se incorporó, como optativo para los países participantes, el componente pensamiento computacional. Uruguay participó en las últimas dos ediciones del ICILS. En 2018, únicamente en alfabetización computacional y manejo de información, pero en 2023 también en pensamiento computacional. El resto de los países participantes del ICILS son Alemania, Austria, Azerbaiyán, Bélgica (Flandes), Bosnia y Herzegovina, Chile, China Taipéi, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Italia, Kazajistán, Kosovo, Letonia, Luxemburgo, Malta, Noruega, Omán, Países Bajos, Portugal, República Checa, República de Corea, Rumania, Serbia, Suecia y la región alemana de Renania del Norte-Westfalia¹.

La contraparte nacional de la IEA (coordinador nacional del estudio) para la realización del ICILS en Uruguay es Ceibal. Se trata de un centro de innovación educativa con tecnologías digitales del Estado uruguayo, que promueve la integración de aquellas a la educación, con el fin de mejorar los aprendizajes e impulsar procesos de innovación, inclusión y crecimiento personal. Originalmente concebido como un plan de inclusión e igualdad de oportunidades para apoyar con tecnología las políticas educativas, Ceibal tiene a su cargo la distribución de un dispositivo digital a cada niño que ingresa al sistema educativo público uruguayo, así como la conectividad a internet gratuita en los centros de enseñanza. A su vez, articula un conjunto de programas y recursos educativos para estudiantes y docentes².

¹ El ICILS denomina "participantes de referencia de comparación, o *benchmarking*" a los sistemas educativos regionales o municipales que existen dentro de un país. En 2023, este es el caso de la región alemana de Renania del Norte-Westfalia que, además de contribuir al reporte de datos sobre su país, tuvo un sobremuestreo que permite analizar los resultados a la interna de la región.

² Entre ellos Ciudadanía Digital, Ceibal, Micro:bit, Plataforma de Lengua y Pensamiento Computacional.

En este informe se describen, en primer lugar, las características, los objetivos, los instrumentos, el marco conceptual y los niveles de desempeño de los que dan cuenta las pruebas del ICILS, así como los países que participaron en la edición 2023. A continuación, se presentan los resultados del ICILS 2023 en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional, y los cambios entre 2018 y 2023 en ambas áreas. Luego se analizan los factores asociados al desempeño en alfabetización computacional y manejo de información y al pensamiento computacional, aspectos relacionados al involucramiento de los estudiantes, y modelos estadísticos que buscan identificar factores propiamente educativos que inciden en los desempeños. El informe finaliza con una síntesis de los principales hallazgos y recomendaciones del estudio, con foco en Uruguay³.

³ La fecha de publicación del presente informe coincide con la de la publicación del informe internacional de ICILS 2023 de la IEA (Fraillon et al, 2024). Por este motivo, se trabajó a partir de una versión preliminar del informe internacional, enviada por la IEA a las coordinaciones nacionales del estudio en los diferentes países participantes en agosto de 2024. Es así que cabe la posibilidad de que existan diferencias, menores, entre los datos tomados de dicha versión preliminar y los que figuren en el informe publicado por la IEA en noviembre de 2024.

EL ICILS 2023

El ICILS se realiza cada cinco años. La primera aplicación fue en 2013, la segunda en 2018, la tercera en 2023 y la próxima será en 2028. Uruguay participó de las ediciones de 2018 y 2023.

La aplicación de 2023 continúa y amplía el trabajo de los ciclos anteriores. Su **objetivo** principal es evaluar sistemáticamente las capacidades de los estudiantes en el uso productivo de las TIC para diferentes propósitos, más allá del empleo básico. Se enfoca en las capacidades de pensamiento crítico de los estudiantes como consumidores y productores de información, así como en la resolución de problemas. Busca dar respuesta a la pregunta: ¿qué tan bien preparados están los estudiantes para el estudio, el trabajo y la vida en un mundo digital?

Para ello, el ICILS evalúa las capacidades de los estudiantes para utilizar tecnologías informáticas para recopilar, gestionar, producir e intercambiar información digital (componente de alfabetización computacional y manejo de información). Asimismo, indaga sus capacidades para reconocer aspectos de problemas del mundo real que son apropiados para la formulación computacional y evaluar y desarrollar soluciones algorítmicas para que las soluciones puedan operacionalizarse con una computadora (componente de pensamiento computacional) (Fraillon, Ainley, Schulz, Duckworth y Friedman, 2019).

El ICILS utiliza las dimensiones alfabetización computacional y manejo de información y el pensamiento computacional para medir los resultados de la alfabetización digital en los centros educativos. Además, busca medir y explicar cómo los contextos en que se desarrollan se relacionan con el aprendizaje de los estudiantes en estas áreas. Las principales **preguntas de investigación** del ICILS 2023 son:

1. ¿qué variaciones existen entre y dentro de los países en la alfabetización computacional y el manejo de información y el pensamiento computacional de los estudiantes?;
2. ¿cómo se implementa su enseñanza en los diferentes países y qué aspectos de los centros educativos y de los países están relacionados con el desarrollo de dichas competencias?;
3. ¿cómo han evolucionado estas competencias desde 2018?;
4. ¿con qué aspectos de los antecedentes personales y sociales de los estudiantes (como el género y el nivel socioeconómico) están relacionadas?;
5. ¿cómo se relacionan con el nivel de acceso a las computadoras, la familiaridad con ellas y la autopercepción de su dominio por parte de los estudiantes?, y
6. ¿qué asociación existe entre la alfabetización computacional y el manejo de información y el pensamiento computacional del estudiante y cómo ha cambiado dicha relación desde 2018?

Para recabar información que permita responder estas preguntas, se utilizan dos tipos de **instrumentos**: pruebas estandarizadas de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional aplicadas a los estudiantes, y una serie de cuestionarios de contextualización que completan estudiantes, docentes, directores, referentes de TIC de cada centro educativo y el coordinador nacional del ICILS. Tanto las pruebas como los cuestionarios fueron administrados en computadora. En nuestro país la aplicación tuvo lugar en línea, utilizando la conexión a internet⁴. La plataforma de las pruebas simula los programas y las aplicaciones que suelen encontrarse en los sistemas operativos de uso habitual (por ejemplo, programas para hacer presentaciones de diapositivas, procesadores de texto y programas de diseño).

La aplicación del ICILS dura unas tres horas y media. Inicia con 20 minutos introductorios en los que se leen las instrucciones y se muestra un tutorial. Luego se aplica la prueba de alfabetización computacional y manejo de información, con recreos de 5 minutos luego de cada uno de los dos módulos que la componen⁵. A continuación, se dispone de 25 minutos para completar el cuestionario de contexto, seguidos de un descanso de 15 a 30 minutos. Después se brindan 10 minutos para ver el tutorial de pensamiento computacional, tras los que se aplica esta prueba sin descanso entre los dos bloques. A los adultos se les envía un correo electrónico con el enlace al cuestionario correspondiente. Para asegurarse de que la mayoría de los directivos y docentes respondan los cuestionarios, se les envían recordatorios a su correo electrónico. Además, se realizan avisos vía telefónica al referente del ICILS designado por cada centro educativo.

LA PRUEBA DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN

La prueba de alfabetización computacional y manejo de información incluye siete módulos, de los que cada estudiante debe completar dos, asignados al azar, en un máximo de 30 minutos por módulo. Cada módulo incluye un conjunto de tareas contextualizadas por una temática del mundo real y una narrativa verosímil: club de juegos de mesa, la respiración, salud y uso de computadoras, seguridad en internet, libros impresos vs. libros electrónicos, reciclaje y viaje de estudio.

El estudiante completa una serie de cinco a diez tareas breves (de múltiple opción y respuesta corta), que pueden realizarse en menos de un minuto cada una. De ellas obtiene información de contexto que sustenta su trabajo en una tarea extensa final (15 a 20 minutos) en la que debe desarrollar, por ejemplo, una presentación, un folleto, un sitio web o un posteo en red social. Las tareas deben completarse en orden; no se permite volver hacia atrás a revisarlas.

Para un adecuado reporte de tendencias, dos de los siete módulos integran la prueba de alfabetización computacional y manejo de información desde 2013 y otros dos desde 2018.

⁴ En algunos pocos países se utilizan dispositivos USB o un servidor local para realizar las pruebas sin conexión a internet.

⁵ Se incluyen varios módulos para cada prueba, de los que solo dos se asignan, al azar, a cada estudiante. El diseño aleatorio equilibrado permite cubrir una mayor cantidad de contenidos y de grados de dificultad que lo que podría abarcar, en el tiempo previsto, un único estudiante.

Los restantes tres fueron desarrollados para ICILS 2023, de modo de incluir contenidos temáticos y recrear programas y aplicaciones contemporáneos⁶.

LA PRUEBA DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

En la prueba de pensamiento computacional los estudiantes completan dos de cuatro módulos, también asignados al azar, en hasta 25 minutos por módulo. Cada módulo incluye una secuencia de siete a nueve tareas en torno a una temática específica. Las tareas propuestas se titulan: “Seguimiento de actividades”, “Ómnibus automatizado”, “Dron de granja” y “Soles y lunas”. Se trata de tareas de múltiple opción, de arrastrar y soltar, de texto corto o de programación en bloques. Se agrupan según lo evaluado:

- Tareas de conceptualización de problemas. Refieren a aspectos de la planificación de la resolución de tareas en computadoras. Incluyen representaciones visuales de datos que simulan situaciones de la vida real y representaciones que apoyan la lógica operativa de soluciones basadas en código (por ejemplo, diagramas de flujo o árboles de decisión).
- Tareas de operacionalización de soluciones. Reproducen ambientes de codificación visual o codificación basada en bloques (por ejemplo, Alice, GameMaker, Kodu, Lego Mindstorms, MIT App Inventor o Scratch). Para ello incluyen un espacio adaptado a los requisitos de la tarea, que permite la visualización de los resultados (equivalente a “correr” las líneas de código de un lenguaje de programación o codificación tradicional). Siguen las convenciones de codificación, aunque lo hacen mediante bloques etiquetados con las funciones predefinidas que realizan. De este modo, se evita que los estudiantes deban conocer la sintaxis o las características específicas de cada lenguaje de programación (por ejemplo, Python, JavaScript, LUA o Swift).

Dos de los cuatro módulos integran la prueba de pensamiento computacional desde 2018, permitiendo realizar comparaciones para los países que participaron de esta área en ambas ediciones (aunque no fue el caso de Uruguay). Los otros dos fueron desarrollados para ICILS 2023.

LOS CUESTIONARIOS DE CONTEXTO

Además de las pruebas, se aplican los siguientes cinco cuestionarios:

- **Cuestionario de estudiante** (25 minutos). Lo completan todos los estudiantes participantes. Recoge información del contexto socioeconómico del hogar, algunas características individuales (edad, género, aspiraciones educativas), experiencia previa con las TIC, frecuencia de uso de estas herramientas con diferentes propósitos dentro y fuera del centro educativo, percepción de autoeficacia y expectativas y actitudes frente a las TIC.

⁶ De todas formas, los nuevos módulos son calibrados junto con los anteriores de manera de que todos se encuentren en la misma métrica.

- **Cuestionario de docentes** (30 minutos). Lo completa una muestra aleatoria de 15 docentes de octavo grado de cada institución participante. Indaga sobre sus antecedentes personales (edad, género, asignatura); familiaridad con las TIC; percepciones sobre estas tecnologías en el centro educativo, y uso de las TIC en actividades educativas cuando enseñan. Además, se consulta sobre el liderazgo tecnológico en el centro educativo y su experiencia de formación permanente en el empleo de tecnología para la enseñanza.
- **Cuestionario de directores** (20 minutos). Lo completa el director de cada institución participante. Consulta características generales del centro educativo (matrícula, cantidad de docentes, ubicación, administración pública o privada, grados disponibles), políticas, procedimientos y prioridades de las TIC en el centro educativo. Indaga en la implementación de una visión institucional sobre el uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. Pregunta por el impacto de la pandemia de COVID-19 en la enseñanza y el aprendizaje en el centro. En 12 países (incluido Uruguay) se indagó, además, sobre la utilización de inteligencia artificial (por ejemplo, ChatGPT) en el centro educativo y percepciones sobre el posible impacto de esta en las tareas de estudiantes y docentes.
- **Cuestionario de referentes TIC** (20 minutos). Lo completa el referente TIC designado en cada centro participante. Recaba información sobre la provisión de recursos TIC, apoyo técnico y pedagógico a los docentes para el uso de las TIC para enseñar. Incluye preguntas sobre la implementación de la visión de la institución asociada al uso de tecnología para enseñar y aprender.
- **Cuestionario nacional de contexto**. Lo completa el coordinador nacional del ICILS con apoyo de expertos nacionales. Recaba información contextual sobre la estructura del sistema educativo y planes y políticas respecto a la educación en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional en el país.

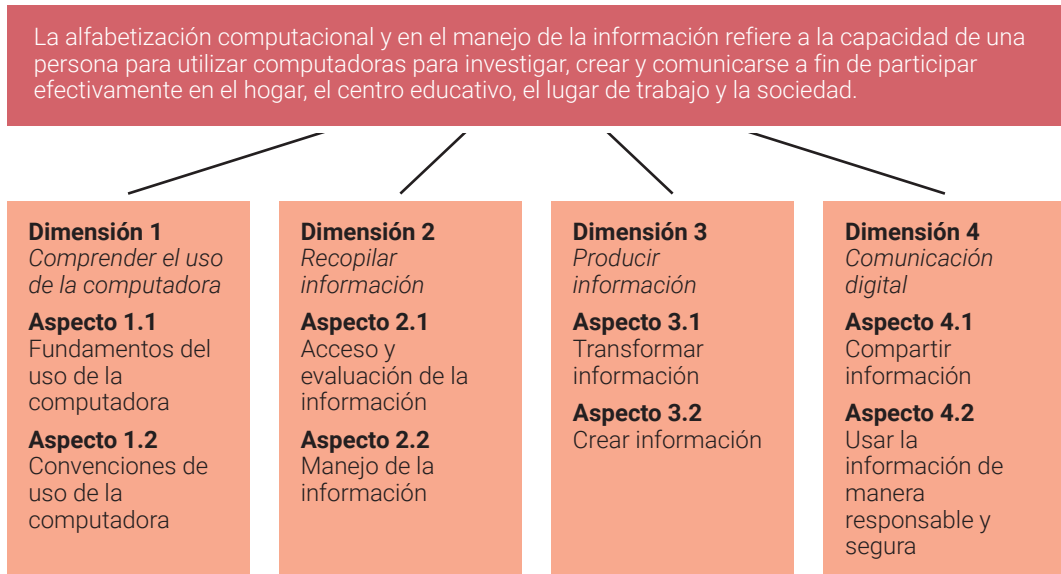
EL MARCO CONCEPTUAL

El marco conceptual del ICILS 2023 (Fraillon et al., 2023) articula tres componentes: la estructura y los contenidos de alfabetización computacional y manejo de información, la estructura y los contenidos de pensamiento computacional y el marco contextual.

La estructura del componente alfabetización computacional y manejo de información incluye cuatro dimensiones. Cada una abarca dos aspectos, según se detalla en la figura 1. El componente de pensamiento computacional se estructura en dos grandes dimensiones, una de ellas abarca tres aspectos y la otra dos (figura 2).

FIGURA 1

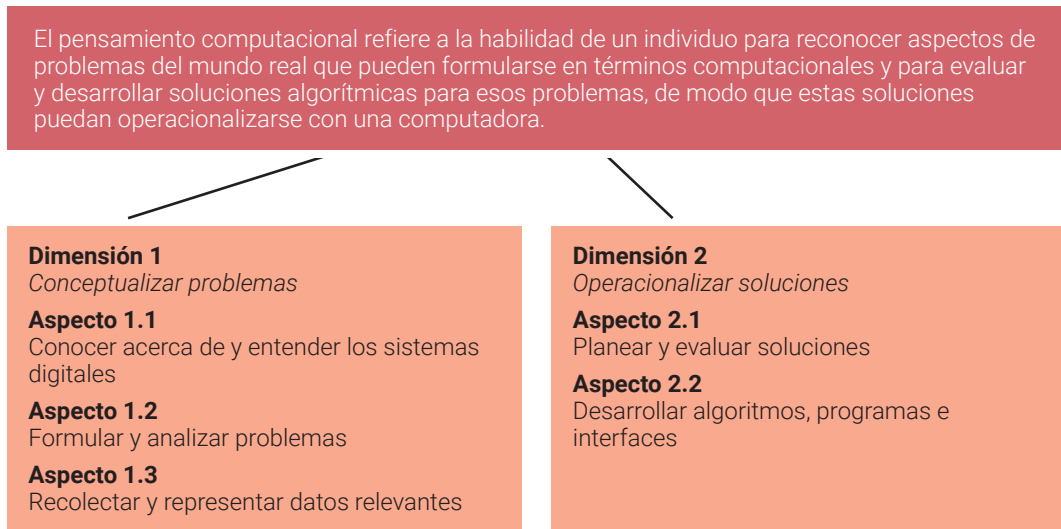
MARCO DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN 2023



Fuente: traducción propia de Fraillon (2024).

FIGURA 2

MARCO DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL 2023

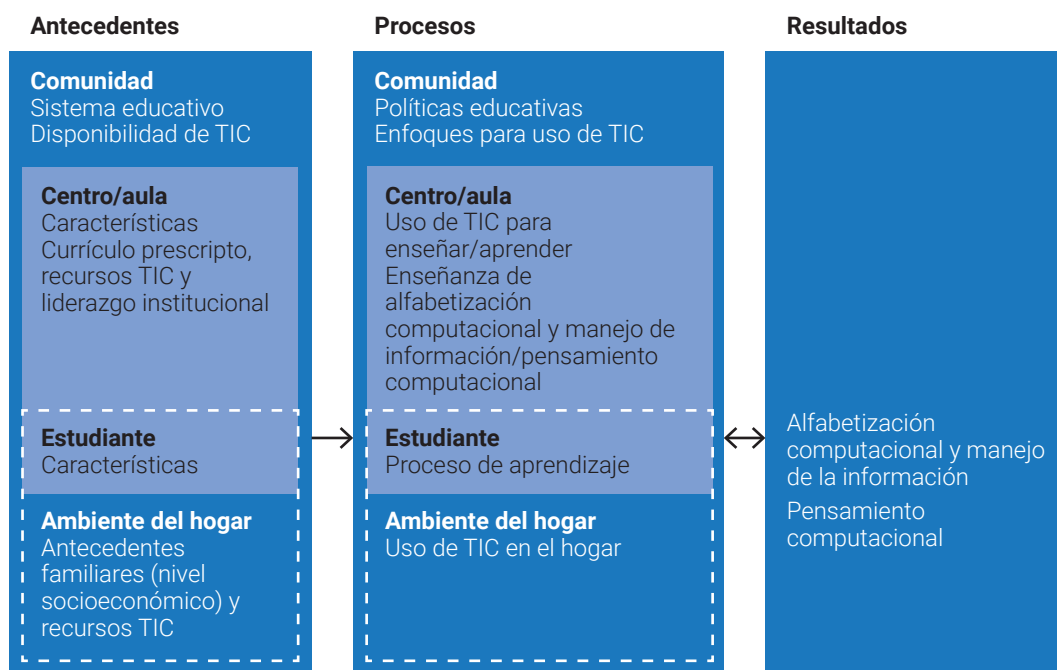


Fuente: traducción propia de Fraillon (2024).

El marco contextual agrupa información que se espera contribuya a entender las variaciones en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional. Incluye cuatro niveles parcialmente superpuestos: el ambiente del hogar, el estudiante, el aula en el centro educativo y la comunidad (local, nacional, supranacional e internacional). Dentro de cada nivel, los factores se clasifican en antecedentes y procesos. Los antecedentes son exógenos: condicionan las formas en que se lleva a cabo el aprendizaje, pero no están

directamente influenciados por las variables o los resultados del proceso de aprendizaje. Los procesos, en cambio, influyen directamente en el aprendizaje. La figura 3 ilustra esta distinción de niveles y categorías para los diferentes factores.

FIGURA 3
MARCO CONTEXTUAL PARA LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN/PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL ICILS 2023



Fuente: traducción propia de Fraillon (2024).

LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

Los resultados de las pruebas permiten clasificar a cada estudiante participante en uno de los cuatro niveles de desempeño tanto para alfabetización computacional y manejo de información (tabla 1) como para pensamiento computacional (tabla 2). La descripción de los niveles de desempeño brinda información sobre lo que son capaces de hacer los estudiantes que se sitúan en cada uno de ellos. La escala es jerárquica: cada nivel presupone la consolidación de las habilidades descritas en el nivel inferior. Las habilidades de los estudiantes cuyo puntaje está por debajo del nivel 1 no pueden ser descritas con certeza, ya que no se incluyen suficientes ítems como para definir un nivel de desempeño.

TABLA 1

DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN

AÑO 2023

Descripción del nivel de competencia	Ejemplos de actividades que pueden realizar los estudiantes
<p data-bbox="187 363 436 390">Nivel 1 (408 a 492 puntos)</p> <p data-bbox="187 396 701 697">Los estudiantes demuestran habilidades operativas básicas con computadoras y una comprensión de las computadoras como herramientas para completar tareas simples. Usan computadoras para realizar tareas rutinarias de investigación y comunicación bajo instrucciones explícitas. Estos estudiantes manejan la creación de contenido simple, como ingresar texto o imágenes en plantillas preexistentes. Están familiarizados con las convenciones básicas de formato y diseño de documentos. Reconocen los riesgos de seguridad asociados con el uso compartido de computadoras.</p>	<ul data-bbox="719 396 1220 901" style="list-style-type: none"> • Abrir un hipervínculo en un navegador. • Usar una herramienta de comunicación apropiada para un contexto comunicativo específico. • Identificar quién recibe un correo electrónico en copia/duplicado (CC). • Identificar problemas resultantes del envío masivo de mensajes. • Registrar puntos clave de un video en el bloc de notas de texto. • Usar un programa para recortar una imagen. • Situar un título en una posición destacada de una página web. • Crear un título adecuado para una presentación de diapositivas. • Demostrar control básico del color al agregar contenido a un documento. • Insertar una imagen en un documento. • Sugerir uno o más riesgos de no cerrar sesión en una cuenta de usuario cuando se utiliza una computadora de acceso público.
<p data-bbox="187 905 436 932">Nivel 2 (493 a 576 puntos)</p> <p data-bbox="187 938 701 1238">Los estudiantes usan computadoras para completar tareas básicas y explícitas de recolección y gestión de información. Localizan información explícita de fuentes electrónicas dadas. Realizan ediciones básicas y agregan contenido a productos de información existentes siguiendo instrucciones específicas. Crean productos informativos simples que siguen convenciones estándar de diseño y disposición. Además, demuestran comprensión de las estrategias de protección de datos personales y reconocen las implicancias de que su información personal sea accesible al público.</p>	<ul data-bbox="719 938 1220 1774" style="list-style-type: none"> • Explicar las ventajas de usar una herramienta de comunicación para un contexto comunicativo particular. • Explicar un potencial problema de que una dirección de correo electrónico personal esté disponible públicamente. • Asociar la amplitud del conjunto de caracteres empleado con la fuerza de una contraseña. • Navegar a una URL presentada como texto sin formato. • Insertar información a una celda específica de una hoja de cálculo. • Localizar información simple explícitamente mencionada en un sitio web con múltiples páginas web. • Saber que los motores de búsqueda pueden priorizar el contenido patrocinado sobre el contenido no patrocinado. • Diferenciar entre resultados de búsqueda patrocinados y no patrocinados que brinda un motor de búsqueda. • Explicar un beneficio de citar fuentes de información obtenidas de internet. • Utilizar el formato y la ubicación para denotar el rol de un título en una pieza informativa. • Usar el lienzo completo al diseñar un póster. • Controlar la relación de tamaño de los elementos que integran el póster diseñado. • Demostrar un control básico del formato del texto y el uso del color al crear una presentación de diapositivas. • Usar un editor de página web simple para agregar un texto especificado a una página web.



Nivel 3 (577 a 661 puntos)

Los estudiantes demuestran la capacidad de trabajar independientemente utilizando computadoras como herramientas para recopilar y gestionar información. Estos estudiantes seleccionan la fuente de información más apropiada para cumplir un propósito específico y recuperan información de fuentes digitales dadas para responder preguntas concretas. Pueden seguir instrucciones para usar comandos convencionales de los diferentes programas para editar y agregar contenido a productos informativos. Demuestran comprensión de las convenciones básicas de diseño de información al formatear y organizar el contenido para facilitar la comprensión de sus productos de información. Demuestran un conocimiento del público objetivo al realizar algunas adaptaciones al contenido proveniente de recursos digitales. Reconocen que la credibilidad de la información basada en la web puede verse influenciada por la identidad, la experiencia y los motivos de las personas que la crean, publican y comparten.

- Explicar las desventajas de usar una herramienta de comunicación para un contexto comunicativo particular.
- Identificar características de estafas en comunicaciones digitales.
- Evaluar la confiabilidad de la información presentada en un sitio web de *crowdsourcing*.
- Identificar cuándo el contenido publicado en internet puede estar sesgado como resultado de las pautas de contenido de un editor o de que los ingresos publicitarios inciden en la selección del contenido.
- Explicar el propósito de etiquetar explícitamente el contenido patrocinado publicado en los sitios web.
- Explicar el beneficio de utilizar un sistema común de organización y recuperación de la información.
- Saber qué información es útil incluir al registrar una fuente de información de internet.
- Utilizar un software genérico de mapeo en línea para representar información de texto como una ruta en un mapa.
- Seleccionar una estructura de navegación del sitio web adecuada para el contenido dado.
- Seleccionar y adaptar información relevante de fuentes dadas al crear un póster.
- Adaptar el lenguaje y contenido de recursos basados en la red para su adecuación a una audiencia más joven al crear un póster.
- Demostrar control del diseño de la imagen y color al crear un póster.
- Demostrar control del diseño del texto al crear una presentación.
- Crear pósteres y presentaciones con diseños bien planeados para mejorar la legibilidad y comprensión del espectador.

Nivel 4 (más de 661 puntos)

Los estudiantes seleccionan la información más relevante para usarla con fines comunicativos para satisfacer sus necesidades como consumidores y productores de información. Evalúan la utilidad de la información y evalúan la credibilidad y confiabilidad de la información en función de su contenido y su probable origen. Estos estudiantes crean productos informativos considerando la audiencia y el propósito comunicativo. Aplican formatos y estructuran la información de maneras que apoyen y mejoren el efecto comunicativo de sus productos de información. Adaptan la información proveniente de recursos digitales de modos que la hagan más accesible para el público objetivo. Estos estudiantes también demuestran conciencia de los problemas que pueden surgir con respecto al uso de información patentada en internet.

- Usar operadores de búsqueda y filtros para refinar la recuperación de información.
- Evaluar la confiabilidad de la información destinada a promocionar un producto en un sitio web comercial.
- Diferenciar contenido promocionado y no promocionado en un artículo en la red.
- Seleccionar y usar imágenes relevantes para representar un proceso en tres etapas en una presentación.
- Seleccionar y usar imágenes relevantes para respaldar la información presentada en un póster digital.
- Seleccionar datos de las fuentes y editar el texto para una presentación, de modo que se adapte a un público y a un propósito específicos.
- Demostrar control del color para apoyar el propósito comunicativo de una presentación.
- Usar el diseño del texto y las características del formato para denotar el rol de los diferentes elementos en un póster informativo.
- Crear un diseño equilibrado del texto y de las imágenes para una hoja informativa;
- Reconocer la diferencia entre los requisitos legales, técnicos y sociales al usar imágenes en un sitio web.
- Explicar que las contraseñas se pueden cifrar y descifrar.
- Obtener datos relevantes de fuentes electrónicas para usar en una publicación de redes sociales para generar apoyo.
- Identificar múltiples modos de verificar la veracidad de la información de un artículo en la red.
- Explicar cómo se pueden utilizar las herramientas de comunicación para demostrar un comportamiento inclusivo.
- Citar las fuentes de información relevantes, obtenidas de internet, cuando crea un producto informativo.

TABLA 2

DESCRIPCIÓN DE LOS NIVELES DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

AÑO 2023

Descripción del nivel de competencia	Ejemplos de actividades que pueden realizar los estudiantes
<p>Nivel 1 (330 a 440 puntos)</p> <p>Los estudiantes pueden reconocer la lógica asociada con los conceptos computacionales fundamentales (como la secuenciación, los bucles y la lógica condicional) que pueden aplicar a problemas con parámetros explícitos y restringidos. Estos estudiantes reconocen patrones y pueden crear algoritmos sencillos para abordar una pequeña cantidad de objetivos explícitos.</p> <p>Los estudiantes de este nivel pueden secuenciar lógicamente una pequeña variedad de comandos, comprender y aplicar bucles para acciones repetitivas y garantizar que se cumplan las condiciones para dirigir el flujo de un programa. Estos estudiantes pueden apoyarse en una correspondencia visual clara entre el código ejecutado y los resultados para evaluar la precisión y la eficiencia de sus soluciones de codificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Completar un árbol de decisiones para establecer la lógica secuencial de decisiones que conducen a la visualización de mensajes de usuario, a partir de la comparación de la magnitud de dos valores almacenados. • Identificar conjuntos incompletos de combinaciones ganadoras en un juego mediante el reconocimiento de patrones simples. • Utilizar un gráfico de nodos interactivo para establecer una ruta que cumpla con los criterios dados para que un autobús recoja pasajeros y los lleve a un evento. • Generar código basado en bloques que repita una acción. • Generar código basado en bloques que cumpla, con errores, con un pequeño conjunto de objetivos especificados o que cumpla con todos los objetivos especificados pero de manera ineficiente.
<p>Nivel 2 (441 a 550 puntos)</p> <p>Los estudiantes demuestran la habilidad de involucrarse con una variedad de problemas computacionales estructurados. Pueden reconocer y aplicar varias combinaciones de un grupo acotado de comandos y conceptos, incluyendo secuenciación, lógica condicional y bucles, para formular y resolver problemas. Demuestran pensamiento algorítmico al reconocer las condiciones necesarias e identificar los datos requeridos para realizar tareas computacionales. Al planificar y crear soluciones algorítmicas, los estudiantes de este nivel pueden usar entornos de codificación basados en bloques para establecer flujo de control e implementar repetición. Sus soluciones de codificación implican varios pasos utilizando una variedad de comandos, cumpliendo múltiples objetivos con precisión y eficiencia moderadas. Pueden usar la correspondencia entre el código ejecutado y las presentaciones visuales de los resultados para refinar su código y mejorar la precisión de sus soluciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usar una herramienta de simulación de ruta para almacenar datos, comparar el tiempo empleado en rutas alternativas y determinar la ruta más rápida disponible del conjunto de rutas alternativas. • Utilizar un gráfico de nodos interactivo para establecer la ruta más eficaz para cumplir con un conjunto de criterios determinados. • Modificar código para mostrar mensajes de usuario precisos basados en la lógica condicional a uno de los tres usuarios o mensajes incorrectos a los tres usuarios. • Modificar código para convertir minutos en horas. • Completar un árbol de decisiones que describa la lógica en un juego simple para determinar el turno de un jugador. • Modificar código basado en bloques para hacer que un dron agrícola simulado realice acciones (por ejemplo, arrojar agua o fertilizante) según el tipo de mosaico que encuentre, utilizando un rango pequeño de comandos de navegación (como mover y girar), junto con bucles y lógica condicional para una cantidad limitada de objetivos.



Nivel 3 (551 a 660 puntos)

Los estudiantes se involucran con problemas que incluyen una variedad de conceptos computacionales, como simulación, lógica condicional e interpretación de datos. Estos estudiantes usan patrones, bucles y lógica condicional para definir comportamientos del sistema en condiciones variables a través de simulaciones y modelado de datos. Pueden interpretar escenarios de problemas y explicar la aplicación de elementos fundamentales de resolución de problemas. Por ejemplo, comprenden los beneficios de usar simulaciones por computadora para generar datos sobre sistemas del mundo real y pueden mapear simulaciones animadas de movimientos a gráficos de datos.

Los estudiantes en este nivel pueden trabajar independientemente para desarrollar soluciones con código eficiente. Usan bucles para acciones repetitivas y enunciados condicionales para la toma de decisiones, asegurándose de la adecuada secuencia de las operaciones. Sus soluciones de codificación basadas en bloques generalmente cumplen con los resultados deseados con un grado moderado de eficiencia, al mismo tiempo que minimizan los errores en problemas que involucran varios objetivos. Pueden resolver problemas moderadamente complejos que requieren combinaciones anidadas de comandos, como bucles internos dentro de bucles externos, y condicionales dentro de los bucles. Demuestran la capacidad de planificar una serie de operaciones interrelacionadas, donde las dependencias y relaciones entre los diferentes pasos pueden influenciarse entre sí, pero pueden no estar representadas explícitamente en una representación visual correspondiente a los resultados.

- Configurar y utilizar un simulador de frenado para establecer una distancia de frenado mínima viable en determinadas condiciones.
- Enunciar un beneficio de utilizar simulaciones por computadora de sistemas del mundo real para recolectar datos.
- Determinar qué gráfico de nodos representa correctamente todas las rutas posibles que puede tomar un autobús, considerando un conjunto de parámetros dados.
- Modificar código para garantizar que un dron agrícola simulado realice acciones precisas y exactas de riego y fertilización para cumplir con un pequeño conjunto de criterios dados.
- Interpretar representaciones visuales de movimientos tridimensionales para hacer coincidir patrones de movimiento simulados con representaciones gráficas de dichos movimientos.
- Modificar código para dibujar líneas entre conjuntos de coordenadas dados.
- Colocar todas las acciones y reglas descritas de un juego simple en la secuencia lógica en que deben realizarse.
- Completar parcialmente un árbol de decisiones para representar la lógica de un sistema simplificado de frenado automatizado.

Nivel 4 (más de 660 puntos)

Los estudiantes reconocen y analizan problemas que involucran una amplia variedad de conceptos y comandos computacionales. Pueden descomponer problemas complejos en componentes más pequeños y manejables y aplicar algoritmos relevantes para resolver estos subproblemas y contribuir a la solución general del problema. Estos estudiantes demuestran comprensión de las relaciones entre problemas complejos y sus subproblemas componentes. Su comprensión de los sistemas digitales les permite formular y representar problemas de manera estructurada, analizando y organizando lógicamente los datos para llegar a soluciones computacionales.

Los estudiantes de este nivel prueban y refinan iterativamente las soluciones de codificación basadas en bloques, lo que resulta en soluciones con niveles moderados a altos de precisión y eficiencia. Consiguen identificar soluciones a problemas que involucran múltiples objetivos y para los cuales hay poca o ninguna correspondencia directa y explícita entre la presentación visual de resultados y el flujo lógico, y la ejecución de combinaciones anidadas de comandos dentro del código.

- Modificar código para sumar valores en una tabla de datos basándose en condiciones de verdadero/falso, incorporando la lógica condicional.
- Definir funciones de secuencia para procesar con precisión datos de sensores.
- Gestionar estados de juego con precisión modificando el código para garantizar acciones correctas del jugador con manejo de eventos y lógica condicional.
- Configurar la posición y orientación de un dron agrícola simulado en procedimientos paralelos de varios pasos de modo que realice de manera precisa un conjunto dado de acciones complejas.
- Probar la funcionalidad de un tablero de juego interactivo para evaluar y describir cómo los problemas identificados en el flujo de control generan errores funcionales en la ejecución del juego.
- Enunciar dos beneficios del uso de simulaciones por computadora de sistemas del mundo real para recopilar datos.

Fuente: traducción propia de Fraillon (2024).

¿QUIÉNES PARTICIPARON DEL ICILS 2023?

La población objetivo del ICILS 2023 fueron los estudiantes menores de edad que ese año estaban cursando octavo grado, siempre y cuando su edad promedio fuera de al menos 13 años y medio al momento de aplicación de la prueba (segundo semestre del año lectivo)⁷.

Esta tercera edición del ICILS contó con 35 participantes en alfabetización computacional y manejo de información (34 países y una entidad nacional), 24 de los que realizaron también la evaluación de pensamiento computacional. Esta participación refleja un aumento respecto a 2018, cuando hubo 14 participantes en alfabetización computacional y manejo de información (12 países y dos entidades nacionales: una ciudad y una región) y 8 en pensamiento computacional.

El gráfico 1 muestra el índice de desarrollo de las TIC⁸ para cada país participante del ICILS 2023 en función del porcentaje de población que utiliza internet, así como de algunos indicadores socioeconómicos: producto interno bruto (PIB), desigualdad y gasto público en educación. Los datos por país se encuentran en la tabla A.1 del Anexo.

Si se considera el índice de desarrollo de las TIC como potencial predictor del desempeño de los estudiantes en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional, resulta relevante analizar en qué medida se relaciona con el resto de las características contextuales de los países. El porcentaje de usuarios de internet (16 a 74 años) presenta una correlación alta con el nivel de desarrollo de TIC. El gasto público en educación y el PIB del país presentan correlaciones relevantes, pero más bajas, con el índice de desarrollo de las TIC. Por último, al menos en este conjunto de países, la desigualdad interna (índice de Gini) no se relaciona con el nivel de desarrollo de las TIC ni con los demás indicadores aquí considerados⁹.

Considerando el comportamiento de estos indicadores para el conjunto de países participantes del ICILS, Uruguay presenta un índice de desarrollo de TIC acorde al porcentaje de personas de 16 a 74 años que se conectaron a internet en los últimos tres meses, a su PIB y a su gasto público en educación (gráfico 1).

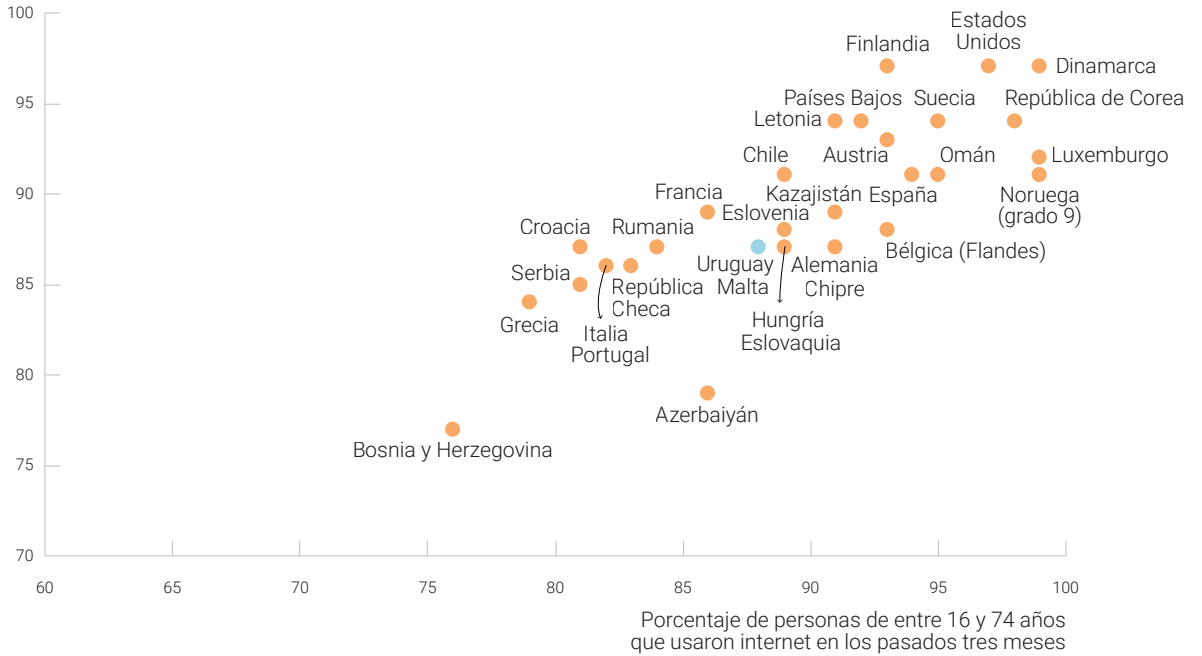
⁷ En los países en que esto no sucede (en 2023 es el caso para Noruega) se evalúa a los estudiantes del grado siguiente. En Uruguay, el promedio de edad de los estudiantes de octavo supera los 13,5 años, por lo que pudo evaluarse ese grado.

⁸ Este índice se compone de 14 indicadores relacionados con el acceso a las TIC (acceso de los hogares e infraestructura nacional), uso (uso individual y tráfico de internet) y habilidades (niveles educativos e individuos con habilidades específicas). Según los datos recopilados para los 14 indicadores, cada país recibe una puntuación sobre 100 que pueden usarse para proporcionar una medida de evaluación comparativa con otros países y dentro de los países a lo largo del tiempo.

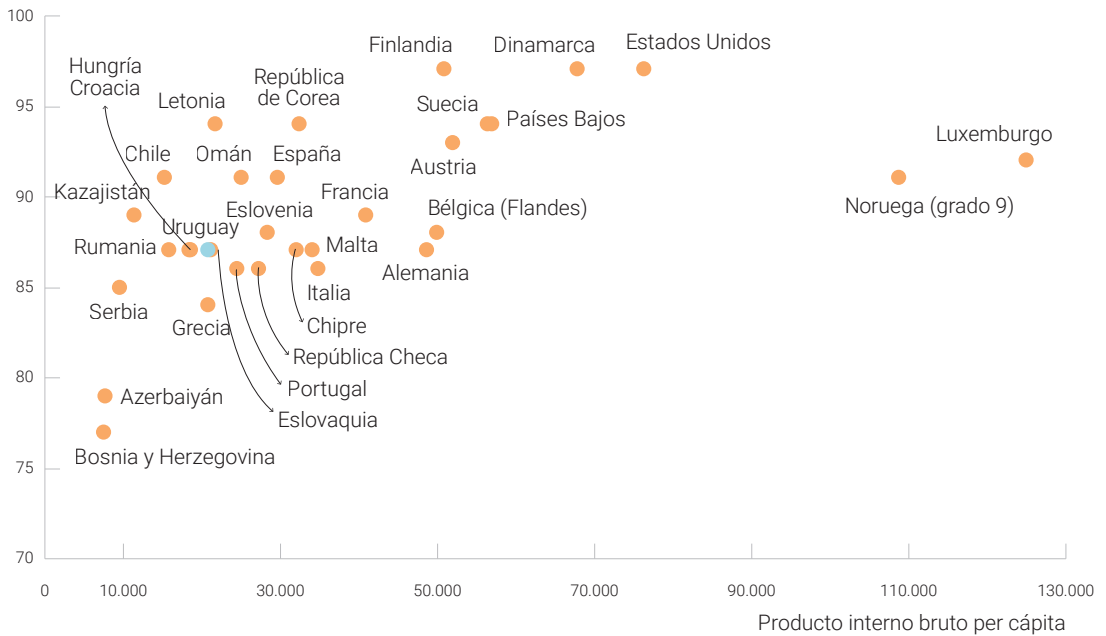
⁹ La correlación del índice de desarrollo de las TIC es de 0,79 con el porcentaje de usuarios de internet, 0,60 con el gasto público en educación, 0,56 con el PIB y 0,04 con el índice de Gini. Este último tiene correlaciones inferiores a 0,11 con los restantes indicadores considerados.

GRÁFICO 1
DESARROLLO EN TIC SEGÚN FACTORES CONTEXTUALES DE LOS PAÍSES

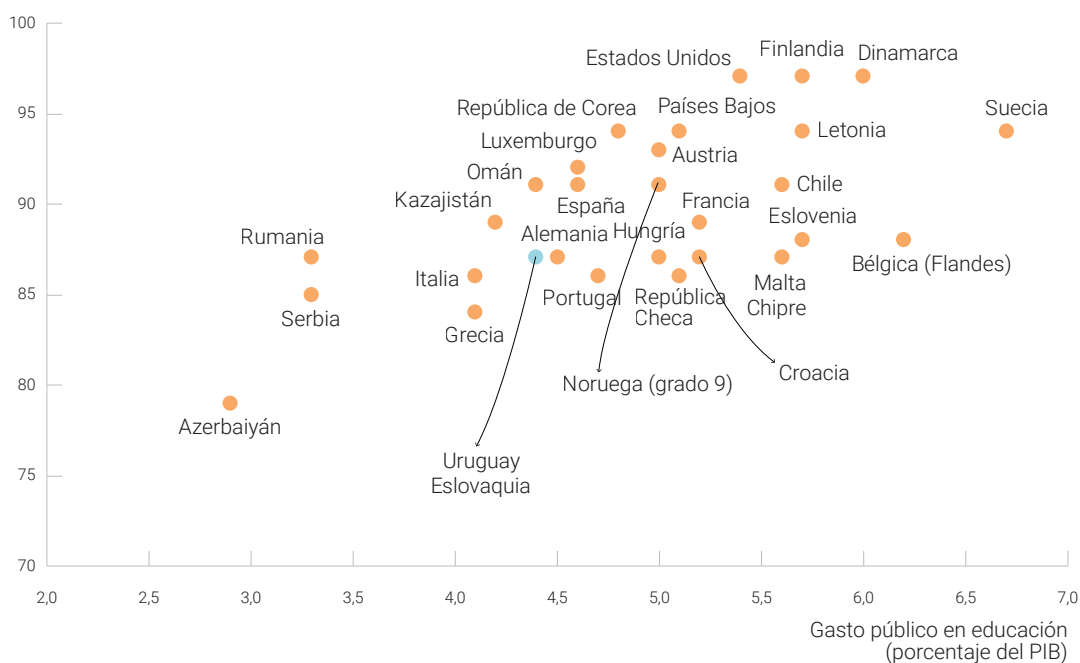
Índice de desarrollo de las TIC



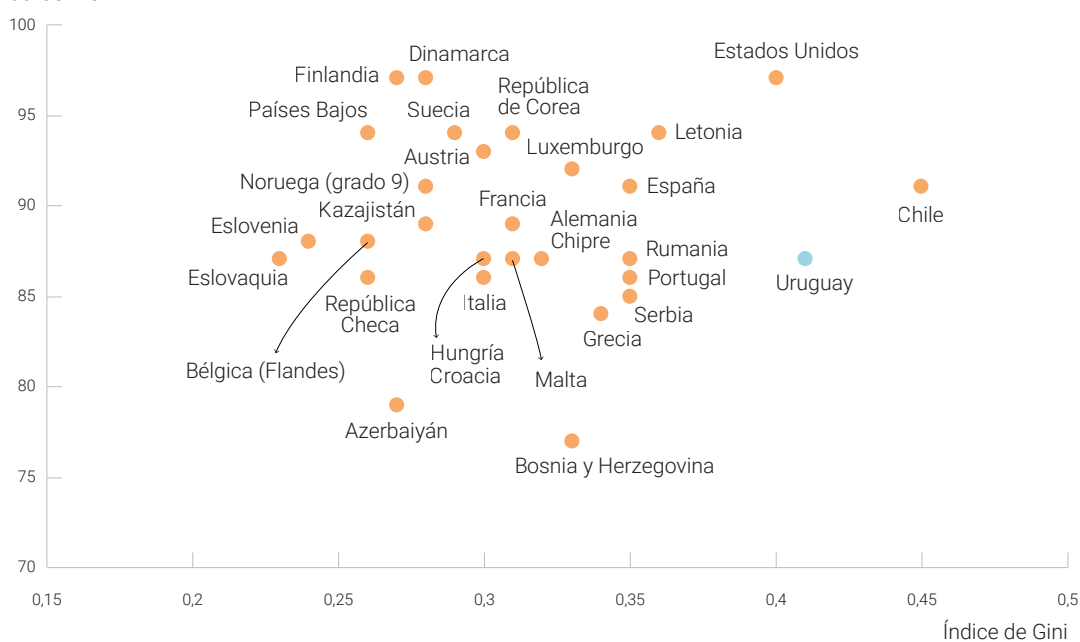
Índice de desarrollo de las TIC



Índice de desarrollo de las TIC



Índice de desarrollo de las TIC



Fuente: elaboración propia con datos de la tabla A.1 del Anexo.

En comparación con los países participantes de los que se dispone de información, Uruguay está en el lugar 25 del PIB per cápita, es uno de los más desiguales en la distribución de los ingresos (solo superado por Chile) y de los que menor porcentaje de su PIB destinan al gasto público en educación (lugar 24 de 32 países de los que se dispone información, junto con Eslovaquia y Omán). Está además en el lugar 22 de 33 en el uso de internet y 18 de 33 en el índice de desarrollo de las TIC (tabla A.1 del Anexo).

El ICILS 2023 se aplicó en Uruguay en el segundo semestre del año. Participaron 144 centros educativos (tabla 3). La muestra fue seleccionada aleatoriamente por la IEA, con base en un diseño estratificado por tipo de centro (liceo privado, público y escuela técnica) y región (Montevideo e Interior), considerando el tamaño de la matrícula, entre aquellos que contaban con grupos de octavo de educación básica integrada. Esta muestra esperada era de 154 centros educativos. En cada uno de esos centros se selecciona aleatoriamente un aula de estudiantes y participan todos los integrantes de ese grupo. En total, 2.933 estudiantes uruguayos participaron en la evaluación. La tasa de participación global ponderada es del 78,2%¹⁰ (Fraillon, 2024).

Hasta 15 docentes de octavo fueron seleccionados al azar en cada centro educativo participante, sin importar la asignatura a su cargo. En centros con 20 o menos profesores elegibles, todos fueron invitados a participar. El porcentaje de cobertura requerido por la IEA para las muestras efectivas de estudiantes y docentes fue, en ambos casos, del 75%. Dicho requisito se evaluó independientemente para estudiantes y docentes (Fraillon, 2024). En Uruguay, al igual que en 2018¹¹, se alcanzó la cobertura requerida de estudiantes, pero no la de docentes (tabla 3). Únicamente se logró la participación de todos los actores en el 41,5% de los centros seleccionados para el estudio (tabla 3).

TABLA 3
COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA DEL ICILS 2023, EN URUGUAY Y TOTAL INTERNACIONAL

	Uruguay		Internacional
Muestra esperada			
Estudiantes	4.317		
Docentes	2.310		
Centros	154		
Muestra lograda			
	n	% cobertura	
Estudiantes	2.933	78,2%	132.889
Docentes de aula	1.464	68,5%	60.835
Referentes TIC	132	85,7%	
Directores	78	50,6%	
Centros con participación de estudiantes	144	93,5%	4.812
Centros con participación de docentes	129	83,7%	5.299
Centros con participación de referentes TIC	132	85,7%	
Centros con participación de directores	78	50,6%	
Centros con participación de directores o referentes TIC	143	93,5%	
Centros con participación de estudiantes en los que además participaron docentes, directores o referentes TIC	126	81,8%	
Centros con participación de todos los actores	64	41,5%	

Fuente: elaboración propia con datos de Ceibal y de Fraillon (2024).

Nota 1: 4.317 es el total de estudiantes estimado inicialmente, al seleccionar los 154 centros educativos; el total esperado de estudiantes a relevar se ajusta a la realidad de los listados de estudiantes que asisten a esos centros previo al relevamiento efectivo.

Nota 2: la tasa de respuesta de directores (50,6%) y docentes (68,5%) es baja; la distribución de los casos con información de todos los actores es diferente a la de la muestra completa (tabla A.2 del Anexo); por estos motivos, no se realizan en el presente informe análisis que consideren únicamente los estudiantes o centros para los que existe información de todos los actores.

¹⁰ Corresponde al producto de las tasas de participación ponderadas de centros y estudiantes. Se llega al mencionado porcentaje después de utilizar, para algunos centros educativos que optaron por no participar, los primeros y segundos reemplazos previstos al momento de seleccionar la muestra teórica. Se debieron reemplazar únicamente siete centros educativos (menos del 5% de la muestra esperada): un liceo público y tres privados de Montevideo, dos públicos y un privado del interior.

¹¹ En el ICILS 2018, la cobertura lograda en nuestro país fue inferior a la de 2023: 76,8% de los estudiantes y 55,2% de los docentes (Ceibal e INEE, 2022b).

RESULTADOS EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN

El gráfico 2 presenta la distribución porcentual de los estudiantes uruguayos en los niveles de desempeño definidos para la prueba de alfabetización computacional y manejo de información de 2023, en comparación con los de los demás países y entidades nacionales participantes.

Para el caso uruguayo, el 33% de los estudiantes no logra realizar las actividades más simples de la prueba, esto es, tiene un nivel de desempeño inferior al medido por la prueba (nivel bajo 1). A su vez, el 31% demuestra únicamente un conocimiento funcional de las computadoras como herramientas (nivel 1). Esto implica que el 64% se encuentra debajo del nivel 2, en el cual los evaluados demuestran que pueden usar computadoras, bajo instrucción directa, para completar tareas básicas y explícitas de recopilación de información y gestión. En el nivel 2 se encuentra el 27% de los estudiantes uruguayos, mientras que solo el 9% demuestra la capacidad de trabajar de manera independiente cuando usa computadoras como herramientas de recolección y gestión de información (nivel 3). Los estudiantes capaces de ejercer control y realizar juicios evaluativos cuando buscan información y crean productos de información (nivel 4) no alcanzan el 0,5%.

Los resultados de Uruguay son inferiores a los del promedio de los países participantes del ICILS 2023¹², para los que el 24% de los estudiantes se sitúan por debajo del nivel 1 de alfabetización computacional y manejo de información, el 27% en el nivel 1, el 34% en el nivel 2, el 14% en el nivel 3 y el 1% en el nivel 4¹³. Si se ordenan los países participantes de la prueba de alfabetización computacional y manejo de información 2023 por su puntaje promedio, Uruguay se encuentra en el lugar 24 de 30. Esto se corresponde, a grandes rasgos, con el lugar que ocupa entre los participantes en función de sus indicadores socioeconómicos (tabla A.1 del Anexo). La distribución por niveles de desempeño es similar a la obtenida por Serbia, Bosnia y Herzegovina y Grecia, a pesar de que estos países tienen porcentajes menores de personas de 16 a 74 años que se conectaron a internet en los últimos tres meses, su índice de desarrollo de las TIC es algo menor que en Uruguay (especialmente en Bosnia y Herzegovina), solamente Grecia tiene un PIB similar (en los otros dos países es claramente inferior), el gasto en educación es menor que en Uruguay y tienen mejores índices de desigualdad.

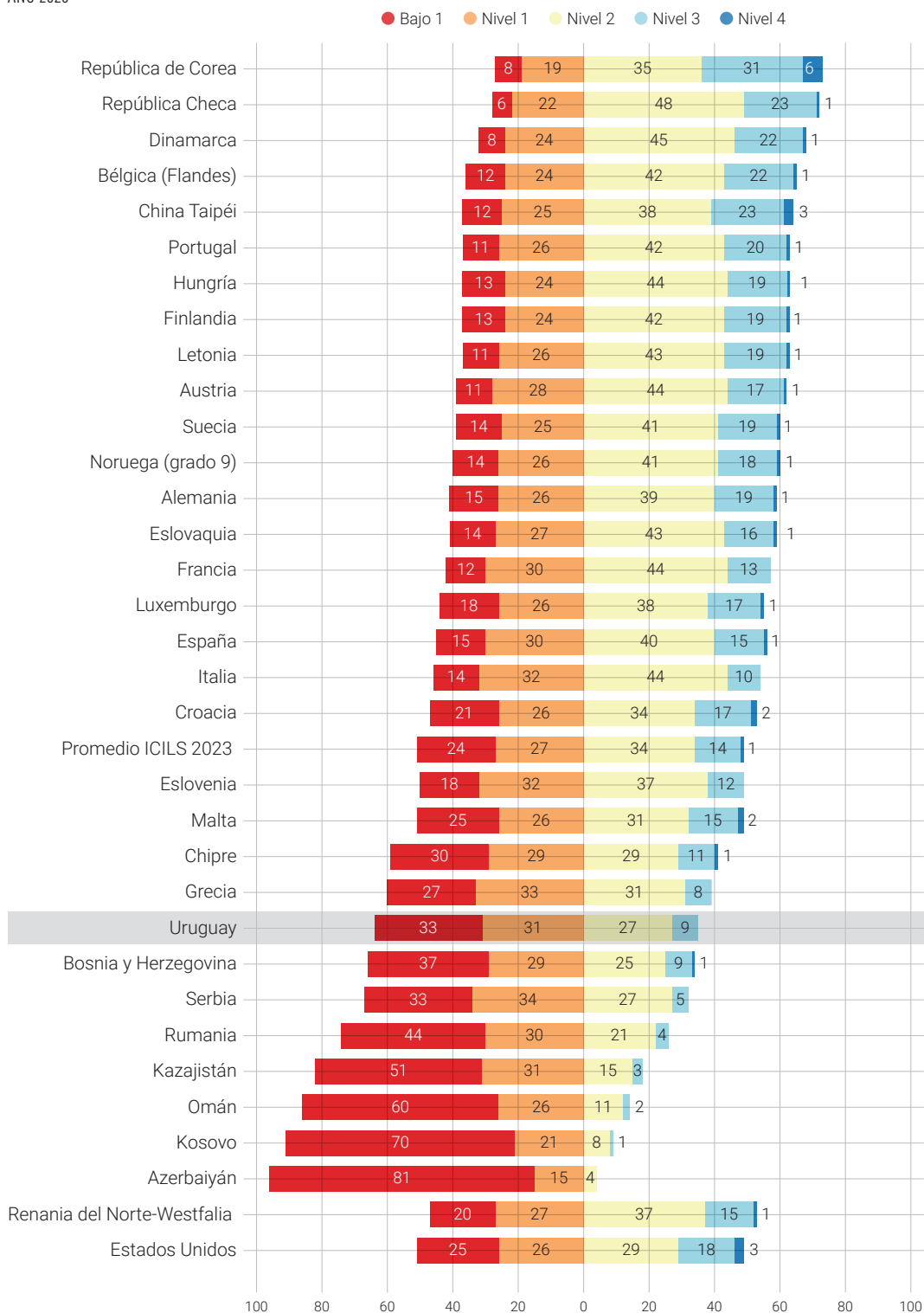
¹² El promedio ICILS 2023 para alfabetización computacional y manejo de información se calcula con 30 de los 35 participantes. Excluye al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia), a tres países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Chile, Estados Unidos y Países Bajos) y a Rumania, que aplicó la evaluación en el primer semestre del año lectivo.

¹³ Ningún país participante obtuvo un puntaje promedio superior al nivel 2 (576).

GRÁFICO 2

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES POR NIVEL DE DESEMPEÑO EN LA PRUEBA DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN PAÍS

AÑO 2023

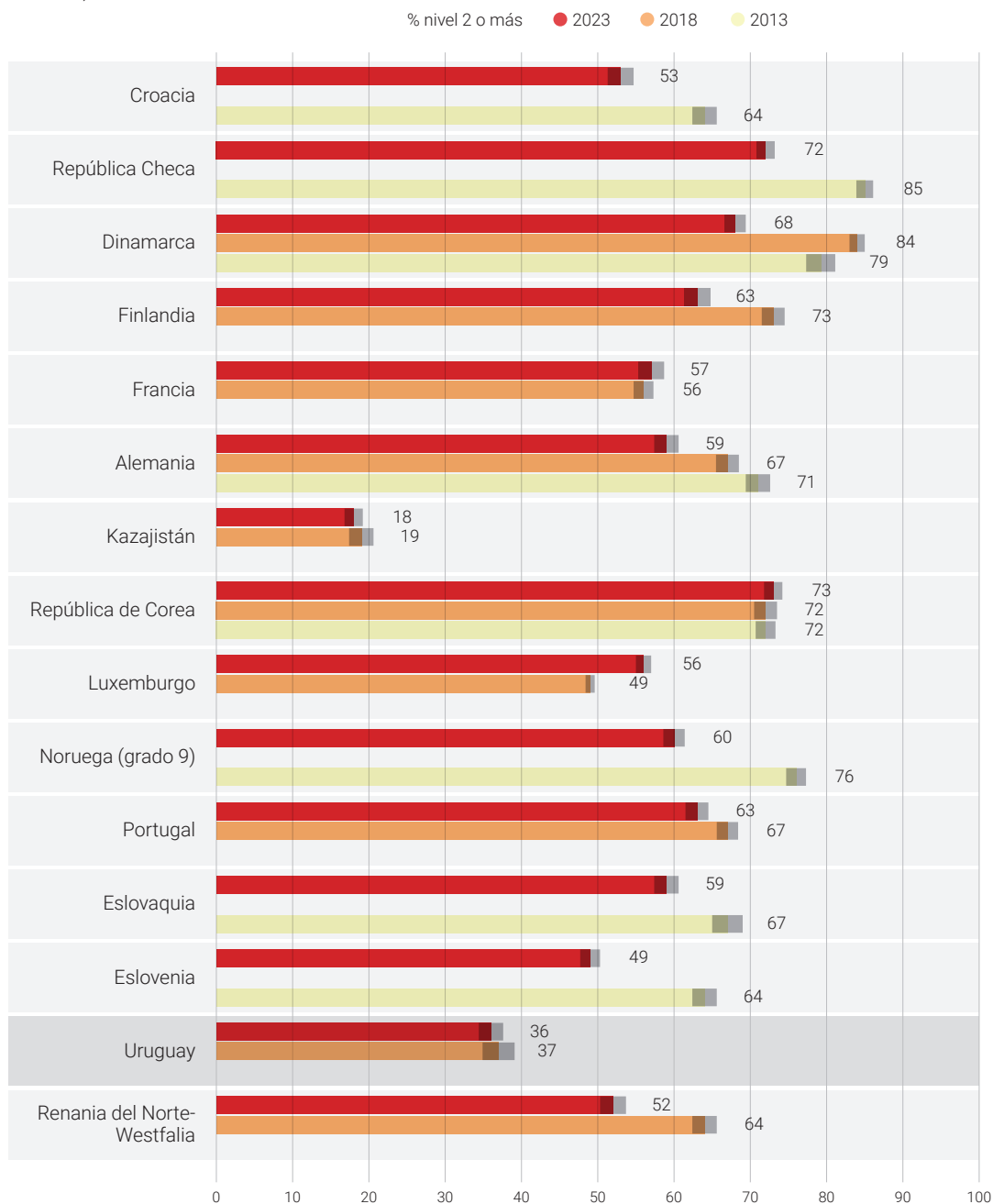


Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

Nota 1: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia), a tres países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Chile, Estados Unidos y Países Bajos) y a Rumania, que aplicó la evaluación en el primer semestre del año lectivo.

Nota 2: los países se clasifican en orden descendente según el porcentaje de estudiantes que alcanzan o superan el nivel 2.

GRÁFICO 3
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES POR NIVEL DE DESEMPEÑO EN LA PRUEBA DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN PAÍS
 AÑOS 2013, 2018 Y 2023



Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).
 Nota: el área sombreada en las barras indica el error estándar.

A excepción de Luxemburgo, los países que participaron de la prueba de alfabetización computacional y manejo de información en 2018 y volvieron a participar en 2023 obtuvieron resultados iguales o peores en esta nueva edición. En el caso de Uruguay, el desempeño se mantiene, sin diferencias estadísticamente significativas tanto en el puntaje promedio

obtenido (450 puntos en 2018, 447 en 2023) como en el porcentaje de estudiantes cuyo desempeño alcanza o supera el nivel 2¹⁴. Para ambas ediciones, tanto en Uruguay como en Kazajistán, es mayor el porcentaje de estudiantes con bajos desempeños (nivel bajo 1 o nivel 1) que el de estudiantes que alcanza o supera el nivel 2 (gráfico 3).

La comparación de los resultados obtenidos en 2018 y 2023 debe considerar las características y niveles de cobertura de las muestras efectivas ponderadas de estudiantes en ambos años. En la revisión de dichas características se observa que en Uruguay existe una menor presencia de estudiantes extraedad en 2023 que en 2018¹⁵. Dado que la extraedad se asocia a puntajes más bajos en alfabetización computacional y manejo de información (Ceibal e INEE, 2022b), su menor presencia en 2023 podría haber redundado en una mejora de los resultados obtenidos por Uruguay. Dicha mejora, sin embargo, no se constata.

¹⁴ Si bien se observa una disminución de la brecha en el puntaje promedio respecto a Dinamarca, Finlandia, Alemania y la región alemana de Renania del Norte-Westfalia, en todos estos casos, el porcentaje de estudiantes por debajo del nivel 2 continúa siendo claramente más alto en Uruguay que en el resto.

¹⁵ Los estudiantes uruguayos participantes del ICILS 2018 y 2023 son similares en términos de su distribución por nivel socioeconómico y tipo de centro. El porcentaje de mujeres es 3 puntos porcentuales mayor y el de varones 1 punto menor en 2018 que en 2023 (donde se incluye la opción de respuesta "otro", elegida por el 2% de los participantes). En ninguna de estas ediciones se observan diferencias significativas en los resultados promedio en alfabetización computacional y manejo de información por sexo, por lo que esta pequeña diferencia no debería afectar la comparación de puntajes de un año a otro. La comparación sí se ve afectada, sin embargo, por la mayor proporción de estudiantes extraedad en 2018 (15%) que en 2023 (9%), especialmente en liceos públicos (tabla A.3 del Anexo).

RESULTADOS EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

El gráfico 4 presenta la distribución porcentual de los estudiantes uruguayos en los niveles de desempeño definidos para la prueba de pensamiento computacional de 2023, en comparación con los de los demás países y entidades nacionales participantes.

En Uruguay, cerca de un quinto (21%) de los estudiantes no logra realizar las actividades más simples de la prueba (nivel bajo 1). Una tercera parte (34%) logra resolver problemas en los que existe un conjunto de pasos generalmente pequeño y funcionalmente independiente (nivel 1) y otra tercera parte (32%) aplica diversos conceptos computacionales como la agregación, la aritmética, gráficos, bucles y optimización (nivel 2). Quienes comprenden e integran una amplia variedad de conceptos y métodos computacionales, como la simulación, el procesamiento de datos, los bucles y la lógica condicional (nivel 3) son el 11%. Solo el 2% de los estudiantes uruguayos reconoce y analiza problemas que impliquen una amplia variedad de conceptos y órdenes computacionales y aplica abstracciones a problemas del mundo real (nivel 4).

Con 421 puntos, el promedio de Uruguay es el más bajo obtenido en la prueba de pensamiento computacional de 2023. Si se considera el conjunto de los países participantes de la prueba de pensamiento computacional¹⁶, un 34% se ubica por debajo del nivel 2, mientras que en Uruguay esa situación alcanza a más de la mitad (55%). Las distribuciones de estudiantes por niveles de desempeño y puntaje promedio en pensamiento computacional de Uruguay son similares a las de Serbia y Croacia.

Se trata de la primera participación de Uruguay en la evaluación de pensamiento computacional. Solo diez de los países que formaron parte en 2018 de la primera edición de la prueba en esta dimensión volvieron a hacerlo en 2023. En la mayoría no se observan variaciones estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos en 2018 y 2023. Las excepciones son Luxemburgo, que mejora 16 puntos su promedio, y Dinamarca, que lo reduce en 23 puntos.

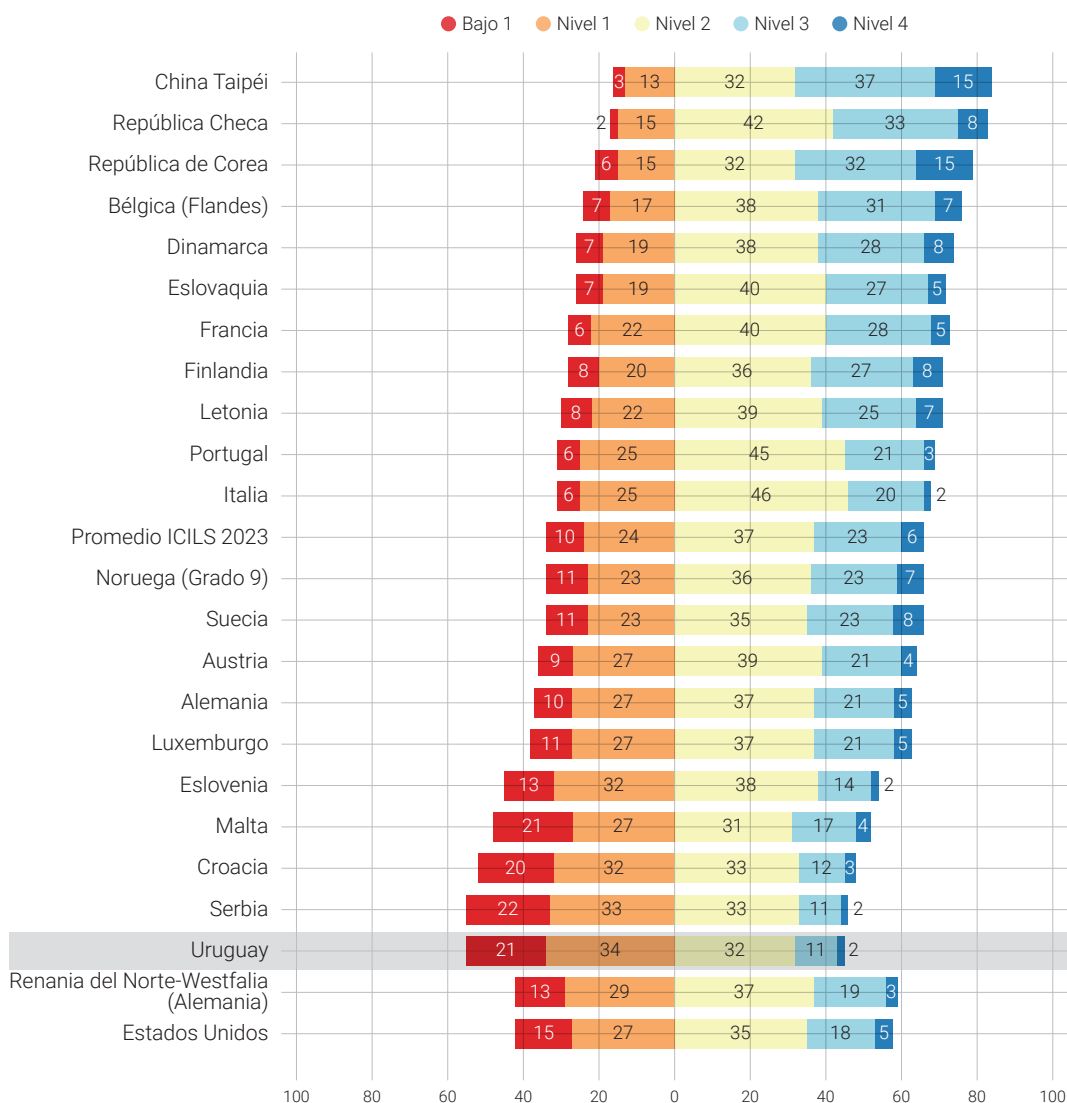
Relación entre los resultados obtenidos en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional

Aunque las pruebas de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional miden diferentes constructos, dimensiones y contenidos, existe una correlación entre los resultados obtenidos por los estudiantes en ambas

¹⁶ El promedio ICILS 2023 para pensamiento computacional se calcula con 21 de los 24 participantes. Excluye al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

pruebas: quienes obtienen mejores resultados en alfabetización computacional y manejo de información, lo hacen también en pensamiento computacional. Dicha correlación fue de 0,80 en 2018 y 0,76 en 2023 (con más del doble de participantes). Para Uruguay, la correlación entre los resultados de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional en el ICILS 2023 fue también de 0,76 (si fuera igual a 1, indicaría una relación lineal perfecta).

GRÁFICO 4
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES POR NIVEL DE DESEMPEÑO EN LA PRUEBA DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN PAÍS
 AÑO 2023



Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

Nota 1: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

Nota 2: los países se clasifican en orden descendente según el porcentaje de estudiantes que alcanzan o superan el nivel 2.

¿Cómo se enseña pensamiento computacional en Uruguay?

Desde 2017 Ceibal impulsa un programa específico de intervención en **Pensamiento Computacional e Inteligencia Artificial**, en conjunto con la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP). El programa busca introducir las ciencias de la computación desde la educación primaria. En este marco, se fomenta el desarrollo de competencias para la expresión y la resolución de problemas aprovechando el potencial de la computación. Se trabaja fundamentalmente con programación visual o en bloque, tanto en Scratch como con la plataforma Makecode, y se introducen, además, nociones de codificación en JavaScript.

El programa está dirigido principalmente a docentes a cargo de grupos de cuarto a sexto grado de educación primaria. Los docentes de aula que participan del programa trabajan en duplas pedagógicas con docentes de enseñanza remota, lo que permite una cobertura extendida. Cada docente de enseñanza remota cuenta con formación en pensamiento computacional e inteligencia artificial, lo que le permite articular proyectos con distintos contenidos curriculares que propone su contraparte de aula. El docente de enseñanza remota imparte una clase semanal de 45 minutos a través del sistema de videoconferencia, que se complementa con el trabajo liderado por su contraparte de aula el resto de la semana. El grupo de docentes de aula cuenta, además, con el acompañamiento de un equipo territorial de Ceibal que visita periódicamente los centros educativos. Cada docente tiene a su disposición diferentes modalidades de formación para complementar y potenciar el trabajo en pensamiento computacional, alineadas al actual Marco Curricular Nacional y sus programas de estudio.

La intervención de pensamiento computacional e inteligencia artificial se divide en tres niveles, de complejidad y profundidad incremental. La participación es optativa (los docentes deciden si participan o no con su grupo) y en horario curricular, lo que representa un desafío para lograr trayectorias completas en los tres niveles.

El programa comenzó en 2017 con 30 grupos. Desde ese momento ha ido ampliando su cobertura. Pasó del 7% de la matrícula de cuarto, quinto y sexto grado de primaria en 2018 al 32% en 2019. En la pandemia de COVID-19 la cobertura se redujo a 22% en 2020 y 29% en 2021 (la propuesta adoptó una modalidad diferente, con clases por videoconferencia a través de la plataforma CREA y actividades asincrónicas). Para 2021, unos 2.600 estudiantes habían participado en el programa durante tres años consecutivos. En 2023 el programa logra un alcance significativo (63% de la matrícula). En 2024 alcanzó a más de 90.000 estudiantes (74% de la matrícula de los grados objetivo) y 4.000 docentes en 5.194 grupos de 1.382 centros educativos (85% de las escuelas públicas del país), lo que evidencia su adopción y expansión.

Del total de estudiantes del sector público (liceos y escuelas técnicas) evaluados en el ICILS 2023, el 29% participó un año del programa de pensamiento computacional, el 12% participó dos años y un 6% participó tres años. El restante 53% no participó de la propuesta. La relación entre la participación en el programa y los desempeños alcanzados en pensamiento computacional en el ICILS 2023 será objeto de un futuro informe.

DESIGUALDAD EN EL DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

A fin de comprender en mayor profundidad los resultados obtenidos, se presenta a continuación una serie de análisis de cómo varían estos resultados para diferentes grupos de estudiantes y centros educativos.

En primer lugar, al igual de lo que ocurre en otras evaluaciones nacionales e internacionales a gran escala para otras áreas del conocimiento (lectura, matemática, ciencias y escritura) y en el ICILS 2018 para alfabetización computacional y manejo de información (Ceibal e INEEd, 2022b; INEEd, 2020; OCDE, 2023; UNESCO y LLECE, 2021), los resultados de Uruguay en 2023 presentan una alta inequidad.

Para el promedio de los países participantes, los estudiantes que asisten a centros educativos de composición socioeconómica más favorable obtienen mejores resultados que sus pares de centros de contexto más desfavorable. En Uruguay, el porcentaje de estudiantes que no logra realizar las actividades más simples de la prueba de alfabetización computacional y manejo de información (nivel bajo 1) es de 56% en el quintil 1 (más desfavorecido) y 42% en el quintil 2, pero de tan solo 10% en el quintil 5. A su vez, la desigualdad es mayor en Uruguay que en el resto de los países (considerados en conjunto). A igual quintil, solamente cuando se comparan estudiantes del quintil 5, los resultados de nuestro país son similares al promedio de los participantes de ese quintil. En cambio, en el resto de los quintiles, el resultado de Uruguay es inferior al del promedio en cada quintil. La brecha entre los quintiles 1 y 5 es de 46 puntos porcentuales en Uruguay y de 24 puntos porcentuales para el promedio de los países evaluados¹⁷ (gráfico 5). Este resultado visualiza el correlato de esta desigualdad educativa con la desigualdad de ingresos: nuestro país es el de peor coeficiente de Gini de todos los que reportan resultados. Asimismo, la inequidad en Uruguay se mantiene respecto a ICILS 2018.

En pensamiento computacional, el 36% de los estudiantes en centros de contexto más desfavorable se ubican en el nivel bajo 1, frente al 6% de quienes asisten a centros del contexto más favorable. Para el promedio de los países participantes del ICILS 2023 la brecha es claramente menor: 17% del quintil 1 y 5% del quintil 5 se ubican por debajo del nivel 1 de pensamiento computacional (gráfico 6).

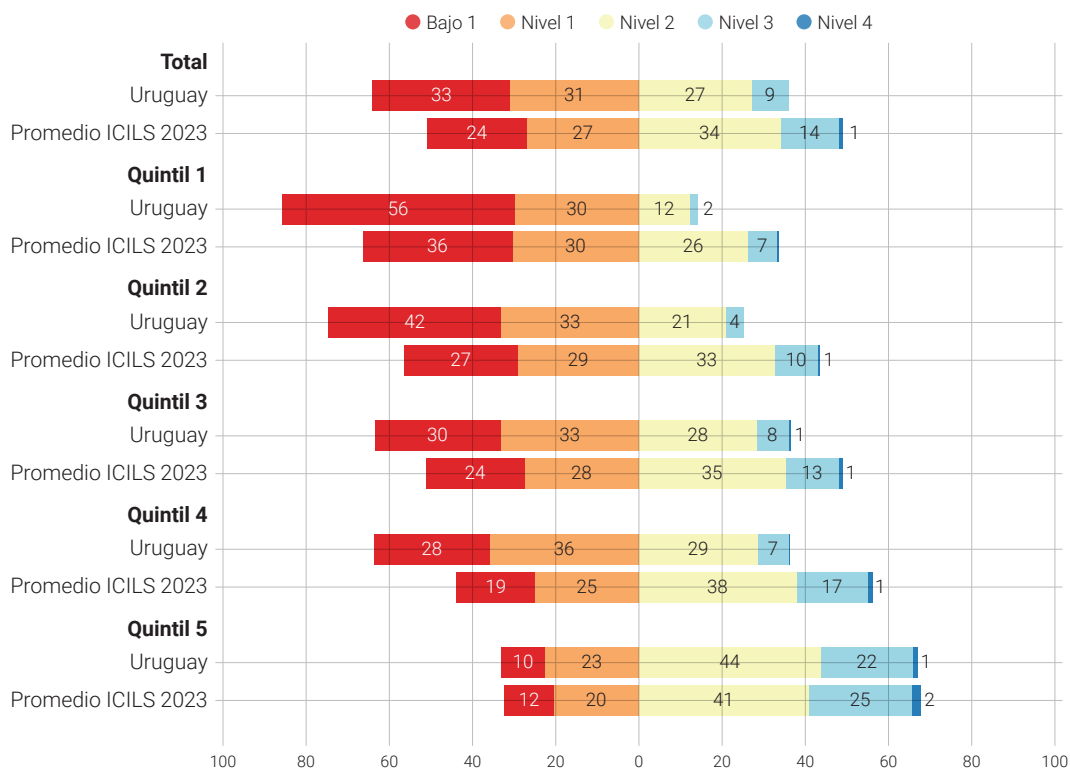
El hecho de que las brechas según contexto socioeconómico de los centros sean mayores en Uruguay que en los demás países participantes¹⁸ indica que la inequidad por contexto

¹⁷ Los quintiles de nivel socioeconómico fueron calculados por separado para cada país. El promedio ICILS 2023 resulta de promediar las proporciones de estudiantes en cada quintil de cada país.

¹⁸ Además del promedio ICILS presentado en los gráficos 5 y 6, se calculó, para cada país participante, la proporción de estudiantes con desempeños por debajo del nivel 1 (nivel bajo 1) por quintil de nivel socioeconómico. Uruguay es el país que presenta la mayor brecha entre los quintiles 1 y 5, tanto en alfabetización computacional y manejo de información como en pensamiento computacional.

socioeconómico en los puntajes en el ICILS es mayor en nuestro país. La correlación entre el contexto socioeconómico del centro y el puntaje en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional en Uruguay (0,43 y 0,36) es superior al promedio de los países participantes en el ICILS 2023 (0,36 y 0,30), aunque algunos países presentan correlaciones aún mayores a las de Uruguay¹⁹.

GRÁFICO 5
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN QUINTIL DE NIVEL SOCIOECONÓMICO
 AÑO 2023

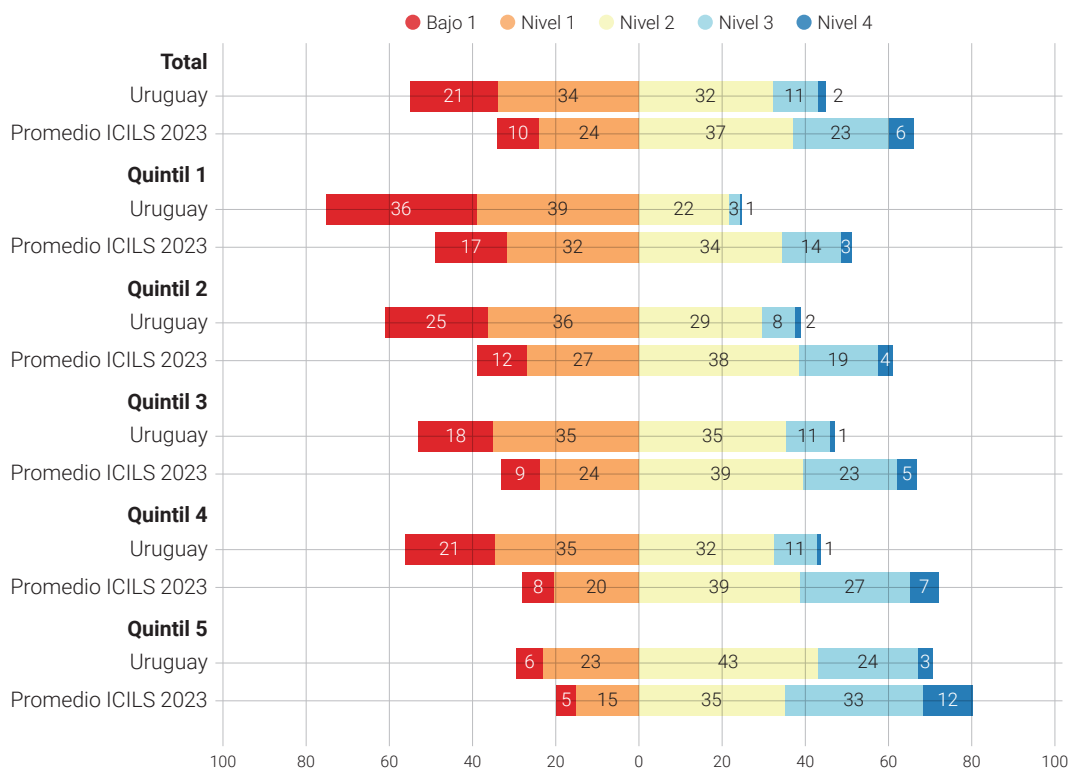


Nota 1: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia), a tres países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Chile, Estados Unidos y Países Bajos) y a Rumania, que aplicó la evaluación en el primer semestre del año lectivo.

Nota 2: los países se clasifican en orden descendente según el porcentaje de estudiantes que alcanzan o superan el nivel 2.

¹⁹ Por ejemplo, Hungría, Alemania, Bélgica (Flandes) y Eslovaquia obtienen correlaciones superiores a 0,5 para alfabetización computacional y manejo de información, y Alemania, Bélgica (Flandes), Luxemburgo y Austria obtienen correlaciones superiores a 0,45 para pensamiento computacional.

GRÁFICO 6
**PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL,
 SEGÚN QUINTIL DE NIVEL SOCIOECONÓMICO**
 AÑO 2023

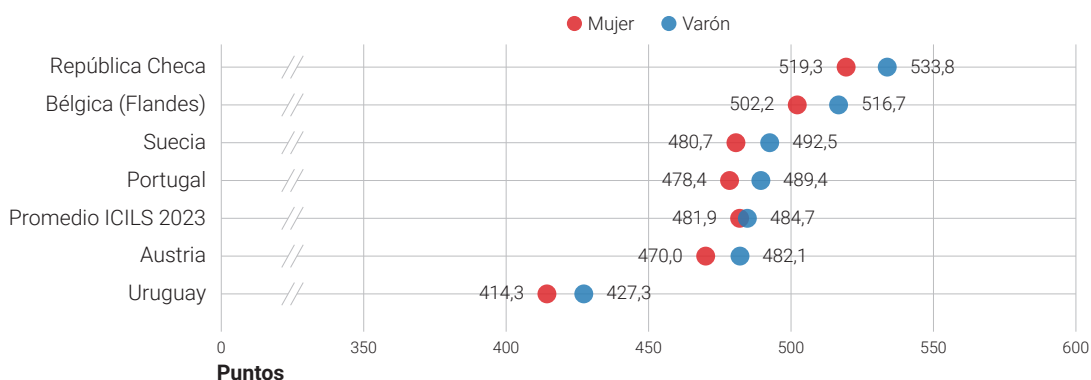


Nota 1: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

Nota 2: los países se clasifican en orden descendente según el porcentaje de estudiantes que alcanzan o superan el nivel 2.

En la mayoría de los países participantes del ICILS 2023 las mujeres obtienen mejores desempeños que los varones en alfabetización computacional y manejo de información. Las excepciones son Hungría, República Checa y Uruguay donde, al igual que en 2018, no se observan diferencias significativas en el puntaje obtenido **por sexo del estudiante**²⁰ (Fraillon, 2024). En la prueba de pensamiento computacional, sin embargo, la ventaja la tienen los varones. Uruguay es uno de los seis países en los que, al igual que para el promedio ICILS, se encuentran diferencias significativas en pensamiento computacional: los varones uruguayos obtienen, en promedio, 13 puntos más que las mujeres (gráfico 7).

GRÁFICO 7
PUNTAJE PROMEDIO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL POR SEXO (PAÍSES CON DIFERENCIA SIGNIFICATIVA)
 AÑO 2023



Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

Nota 1: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

Nota 2: los países se clasifican en orden descendente según el porcentaje de estudiantes que alcanzan o superan el nivel 2.

La **edad del estudiante** se asocia a los resultados. Los estudiantes que, por haber repetido uno o más grados, se han rezagado en su trayectoria educativa y cursan octavo grado con 15 años o más²¹ obtienen peores resultados que sus pares de menor edad. En Uruguay, el 68% de los estudiantes con extraedad (con 15 años o más al momento de la prueba) se ubica en el nivel bajo 1 en alfabetización computacional y manejo de información, mientras que el 30% de los menores de 15 años se encuentra en dicho nivel (gráfico 8). En pensamiento computacional la diferencia es inferior: 41% de los estudiantes uruguayos mayores de 15 años y 19% de los menores de 15 años obtienen desempeños inferiores al nivel 1 (gráfico 9).

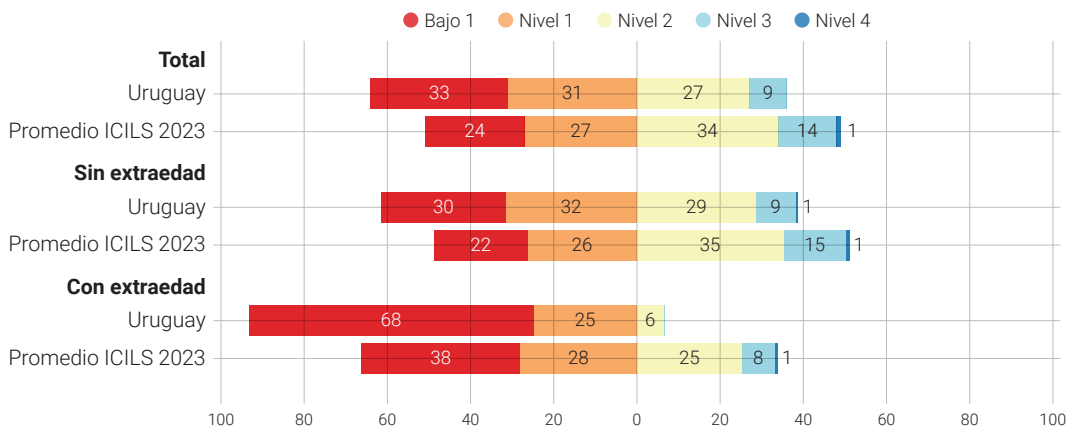
Para el promedio de los países participantes en el ICILS 2023, en comparación con Uruguay, la brecha entre estudiantes que obtienen desempeños inferiores al nivel 1 con extraedad (38% en alfabetización computacional y manejo de información y 17% en pensamiento computacional) y sin extraedad (22% en alfabetización computacional y manejo de información y 9% en pensamiento computacional) es menor para ambas pruebas (gráficos

²⁰ Como se mencionó previamente, en 2023 se introduce la opción "otro", elegida por el 2% de los estudiantes. Se reduce levemente la cantidad de mujeres (-3,2%) y aumenta la de varones (+1,2%) respecto a 2018.

²¹ Entre los países participantes del ICILS 2023, en promedio, el 10% de los estudiantes que realizan la prueba tienen 15 años o más (extraedad). En Uruguay, el porcentaje es similar (9,6%). Esta proporción disminuye respecto al año 2018, cuando había 15,4% de estudiantes con extraedad en la muestra. Sería esperable que esto redundara en una mejora en el puntaje en alfabetización computacional y manejo de información entre ambas ediciones, pero no se constata.

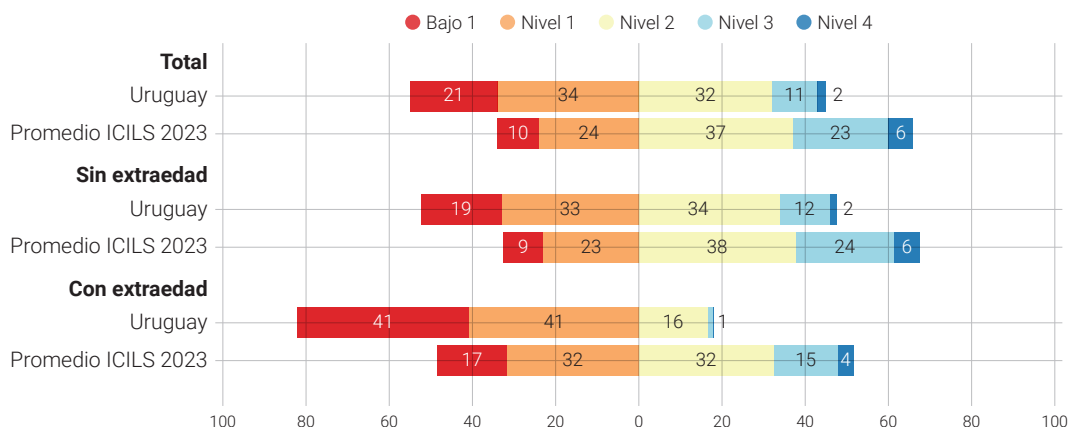
8 y 9). Esto tiene que ver con que la asociación negativa entre la extraedad y el contexto socioeconómico del centro educativo es mayor para Uruguay que para el promedio de los países participantes del ICILS (tabla A.4 del Anexo).

GRÁFICO 8
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN EXTRAEDAD
 AÑO 2023



Nota: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia), a tres países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Chile, Estados Unidos y Países Bajos) y a Rumania, que aplicó la evaluación en el primer semestre del año lectivo.

GRÁFICO 9
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN EXTRAEDAD
 AÑO 2023

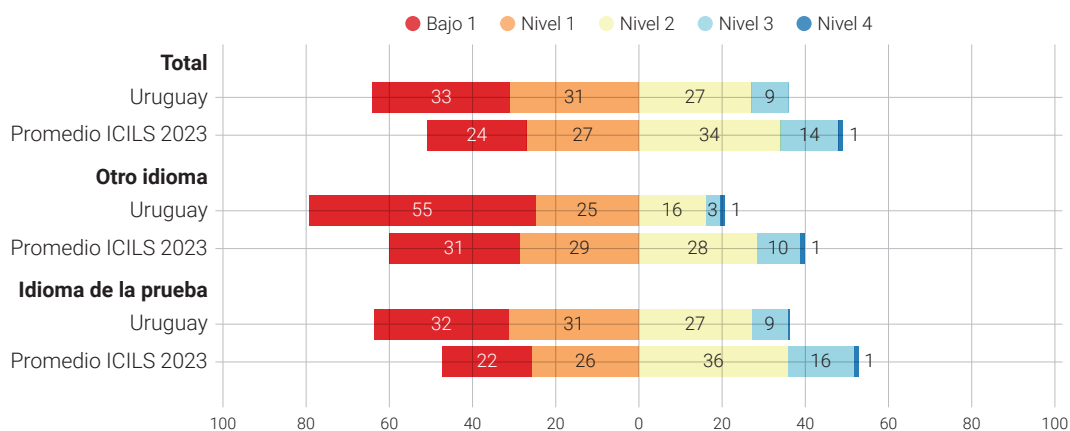


Nota: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

Al igual que en 2018²², en los países participantes del ICILS se encuentra relación entre el **idioma hablado en el hogar** de los estudiantes y los resultados en las pruebas, que tienden a ser más altos para aquellos que hablan en su hogar el mismo idioma con el que se toma la prueba. Para el caso uruguayo esta diferencia también es significativa, aunque no debe perderse de vista que el porcentaje de estudiantes que no hablan el idioma de la prueba en su hogar es muy bajo en nuestro país (3%).

En Uruguay el 32% de los estudiantes que hablan español en su hogar se ubican en el nivel bajo 1 de alfabetización computacional y manejo de información, porcentaje que crece al 55% entre quienes hablan otro idioma en su hogar. En pensamiento computacional la brecha es menor: 21% de los estudiantes que hablan español en su hogar y 36% de los que hablan otro idioma se ubican en el nivel bajo 1. Si se considera el promedio de los países participantes del ICILS 2023, la brecha es menor (9 puntos porcentuales en alfabetización computacional y manejo de información y 10 en pensamiento computacional) (gráficos 10 y 11).

GRÁFICO 10
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN SI EL IDIOMA HABLADO EN EL HOGAR COINCIDE CON EL IDIOMA DE LA PRUEBA O NO
 AÑO 2023

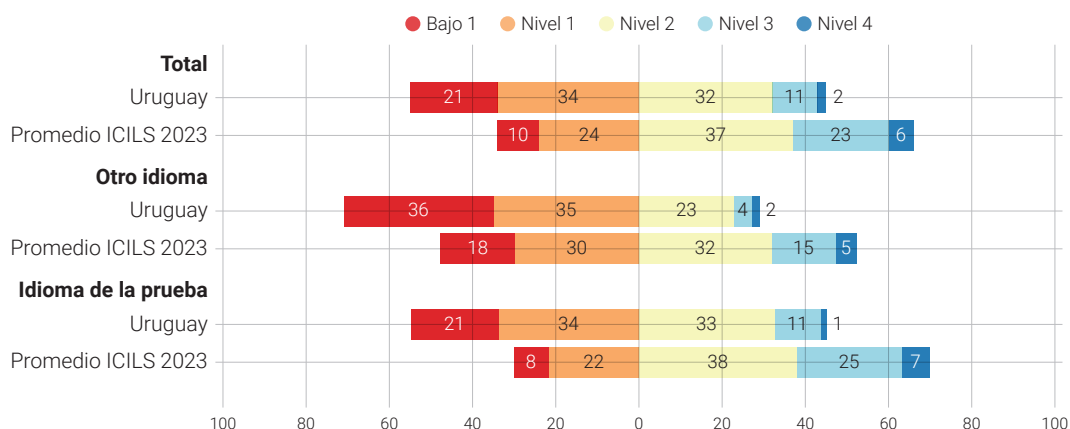


Nota: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia), a tres países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Chile, Estados Unidos y Países Bajos) y a Rumania, que aplicó la evaluación en el primer semestre del año lectivo.

²² La proporción de estudiantes uruguayos para los que el principal idioma hablado en el hogar no coincide con el de la prueba se mantiene para ambas ediciones del ICILS.

GRÁFICO 11

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN SI EL IDIOMA HABLADO EN EL HOGAR COINCIDE CON EL IDIOMA DE LA PRUEBA O NO
AÑO 2023



Nota: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

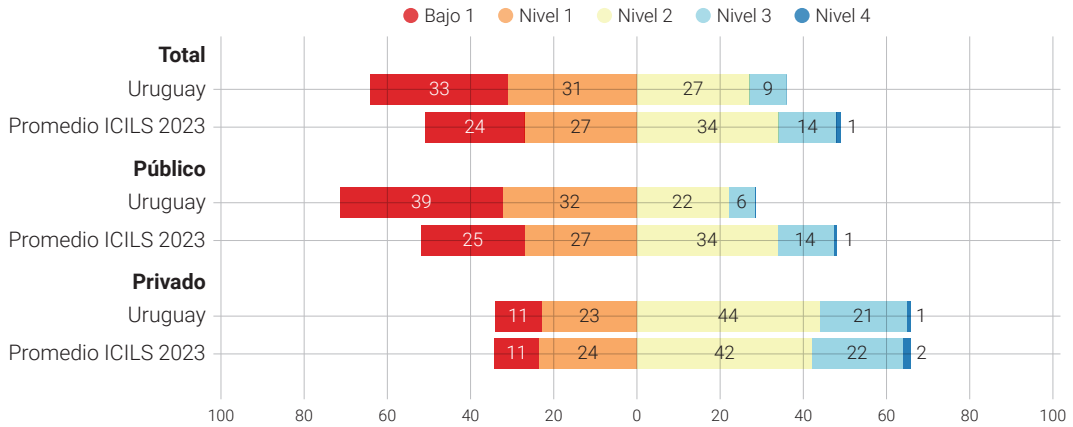
Respecto a la administración pública o privada del centro educativo, para el promedio de los países participantes en el ICILS 2023 los resultados, tanto en alfabetización computacional y manejo de información como en pensamiento computacional, son mejores en las instituciones privadas²³ (gráficos 12 y 13). En Uruguay un 28% de los estudiantes de centros públicos supera el nivel 1 de alfabetización computacional y manejo de información, mientras que en los centros privados dicho porcentaje asciende al 66%. En pensamiento computacional, el 40% supera el nivel 1 en los centros públicos, mientras que en las instituciones privadas lo hace el 70%. Se trata de brechas de 38 y 30 puntos porcentuales, respectivamente.

La interpretación de estos resultados debe considerar que, en nuestro país, la relación entre los desempeños y la administración pública o privada de los centros educativos está mediada por el origen socioeconómico de los estudiantes que acceden a ellos. La asociación positiva entre asistir a un centro educativo privado y el puntaje obtenido en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional deja de ser significativa cuando se controla el efecto del contexto socioeconómico (tabla A.5 del Anexo).

²³ La variable publico/privado para el resto de los países se extrae a partir del cuestionario del director y puede tener datos faltantes.

GRÁFICO 12

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN SI EL CENTRO ES PÚBLICO O PRIVADO

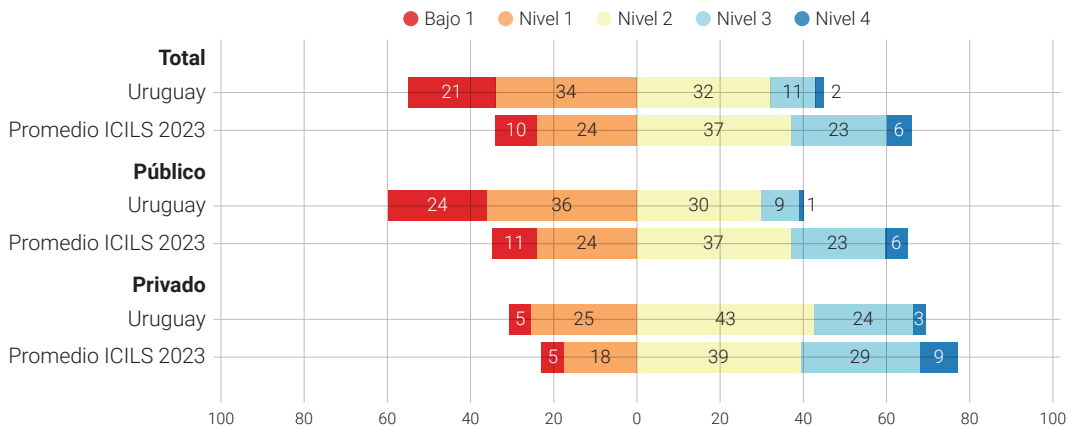


Nota: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia), a tres países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Chile, Estados Unidos y Países Bajos) y a Rumania, que aplicó la evaluación en el primer semestre del año lectivo.

GRÁFICO 13

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN SI EL CENTRO ES PÚBLICO O PRIVADO

AÑO 2023



Nota: la media del ICILS 2023 se calcula con todos los países participantes excluyendo al participante de referencia de comparación (la región alemana de Renania del Norte-Westfalia) y a dos países que no cumplieron los requisitos de muestreo (Estados Unidos y Países Bajos).

En Uruguay también es posible diferenciar a las instituciones públicas según pertenezcan a educación secundaria o técnica²⁴. Solo el 9% de los estudiantes de liceos privados se ubican en el nivel bajo 1 en alfabetización computacional y manejo de información, mientras que esos porcentajes ascienden al 34% en liceos públicos y el 59% escuelas técnicas (gráfico 14). En pensamiento computacional los desempeños por debajo del nivel 1 alcanzan al 6% de los estudiantes de liceos privados, el 21% de los de liceos públicos y el 40% de los de escuelas técnicas (gráfico 15).

²⁴ Esta diferencia se realiza con datos nacionales, por lo que no se cuenta con información disponible para el resto de los países participantes del ICILS 2023.

Cuando se controla el efecto del contexto socioeconómico, se observa que las diferencias entre los liceos privados y los públicos se deben a diferencias del contexto socioeconómico promedio de los estudiantes que asisten. Sin embargo, incluso controlando por contexto, quienes asisten a escuelas técnicas obtienen, en promedio, 47 puntos menos en alfabetización computacional y manejo de información y 46 puntos menos en pensamiento computacional que sus pares de liceos públicos y privados de similar contexto (tabla A.5 del Anexo)²⁵.

GRÁFICO 14
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES URUGUAYOS EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN EL TIPO DE CENTRO
 AÑO 2023

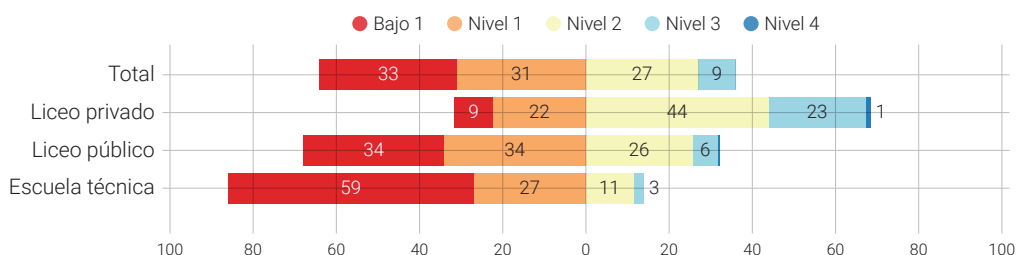
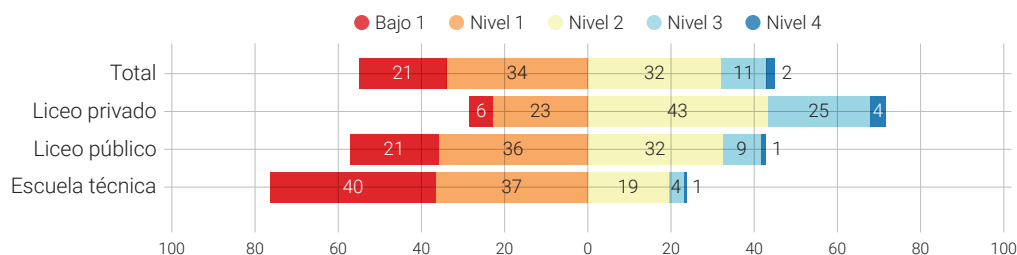


GRÁFICO 15
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES URUGUAYOS EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN TIPO DE CENTRO
 AÑO 2023



Los recursos TIC en el hogar también se vinculan con el desempeño en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional en todos los países participantes. La proporción de estudiantes que pueden realizar las tareas más básicas es mayor para aquellos con al menos dos computadoras en su hogar respecto a aquellos con menos de dos (gráficos 16 y 17). Asimismo, quienes informaron que las computadoras de su casa están accesibles muchas veces o siempre que las necesitaban para realizar sus tareas escolares pueden realizar en mayor medida tareas más complejas que aquellos que nunca o solo a veces tienen disponibilidad para usarlas. Estas diferencias son mayores para Uruguay que para el promedio de los países participantes en el ICILS 2023 (gráficos 18 y 19).

²⁵ Este resultado es consistente con el de Aristas Media 2022 del Instituto Nacional de Evaluación Educativa, donde luego de descontar el efecto del contexto, se encuentra que no existen diferencias entre los puntajes promedio en lectura de los estudiantes que asisten a liceos privados y públicos, pero sí entre ellos y las escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico o formación profesional básica. En el caso de matemática, al descontar el efecto del contexto en Aristas no se encuentran diferencias entre los puntajes promedio en matemática de los estudiantes que asisten a liceos privados y públicos, ni entre estos últimos y los estudiantes de escuelas técnicas con ciclo básico tecnológico, pero sí con los puntajes de los estudiantes de escuelas técnicas con formación profesional básica (INEEd, 2023).

GRÁFICO 16
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN CANTIDAD DE COMPUTADORAS DISPONIBLES EN EL HOGAR
 AÑO 2023

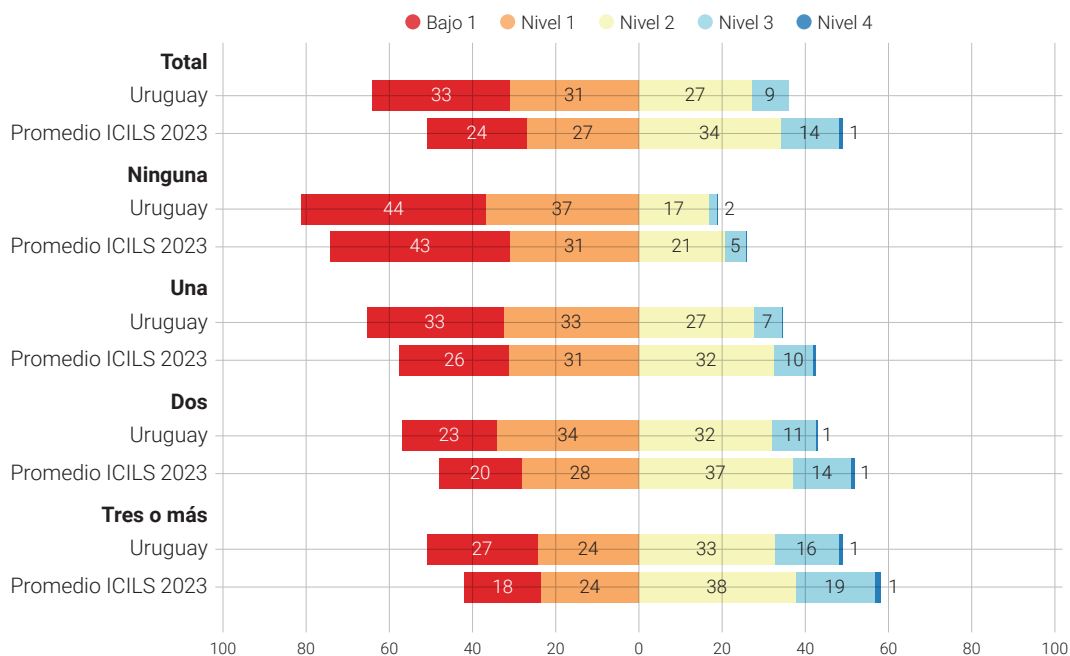


GRÁFICO 17
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN CANTIDAD DE COMPUTADORAS DISPONIBLES EN EL HOGAR
 AÑO 2023

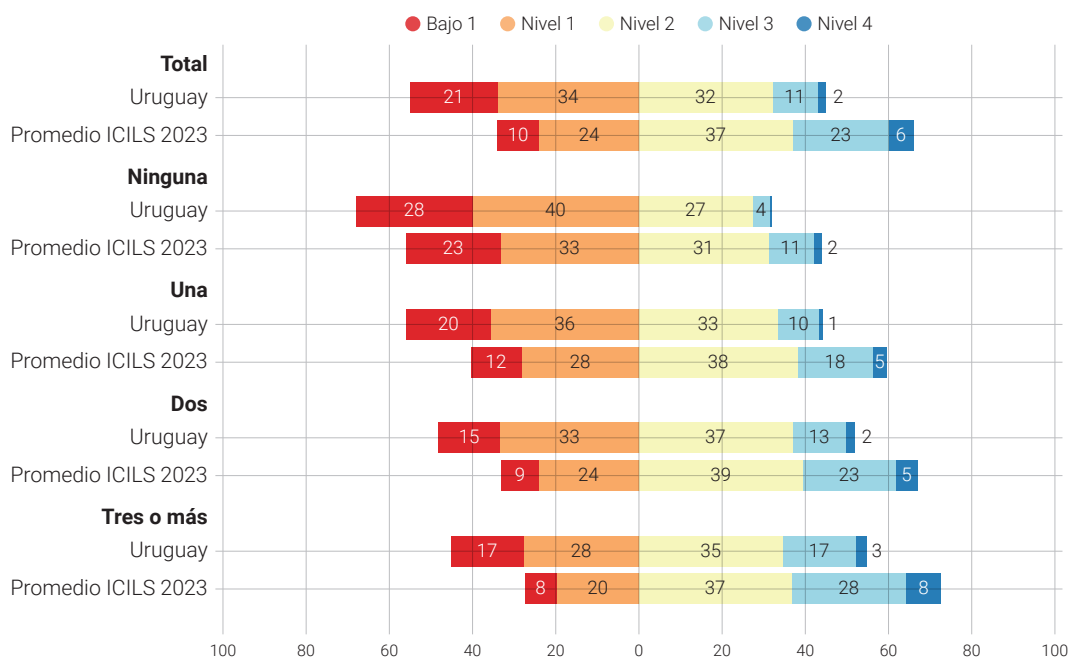


GRÁFICO 18

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN, SEGÚN DISPONIBILIDAD DE COMPUTADORAS EN EL HOGAR PARA TAREAS ESCOLARES

AÑO 2023

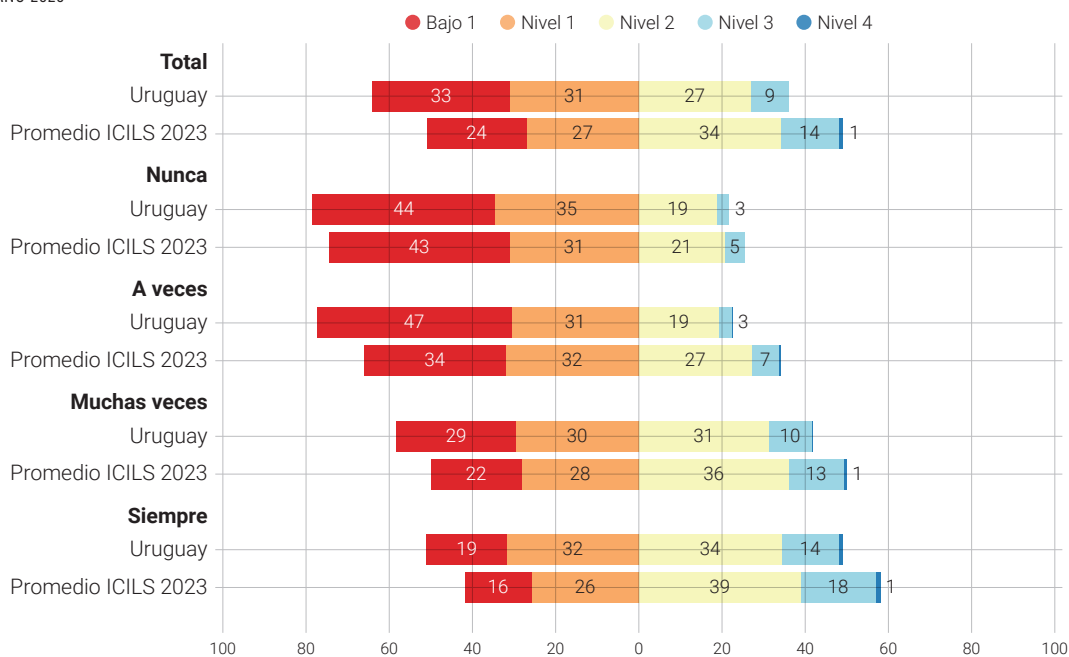
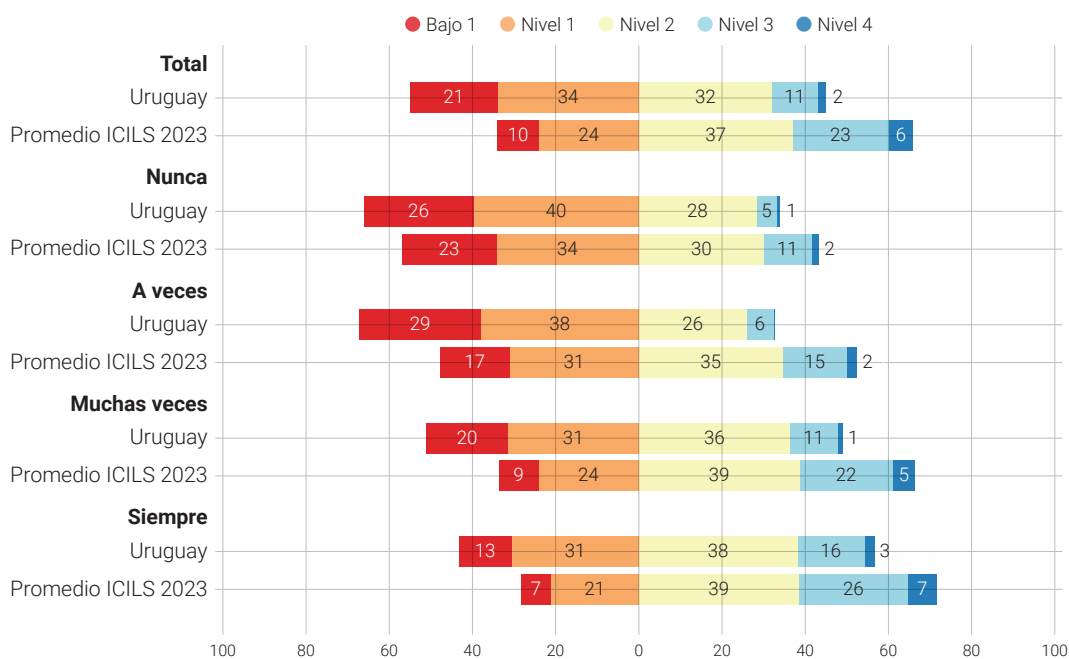


GRÁFICO 19

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES URUGUAYOS EN CADA NIVEL DE DESEMPEÑO EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL, SEGÚN DISPONIBILIDAD DE COMPUTADORAS EN EL HOGAR PARA TAREAS ESCOLARES

AÑO 2023



Los resultados parecen indicar que es relevante que los estudiantes siempre tengan disponibles los dispositivos en su hogar. En la medida que Ceibal entrega dispositivos a todos los estudiantes y lo hace de manera gratuita en los centros públicos, con el objetivo de reducir la brecha en el acceso a la tecnología, es relevante analizar si la cantidad y disponibilidad de computadoras en el hogar varían de acuerdo al contexto de los centros. Como se observa en la tabla 4, la cantidad de computadoras en el hogar y su disponibilidad para que los estudiantes realicen tareas escolares es mayor en los centros de contexto más favorable. Casi un 27% de los estudiantes de centros de contexto muy desfavorable no tienen computadora en su casa, por lo que casi todos ellos nunca tienen una disponible para tareas domiciliarias. Esta misma situación se observa en algo más de un 20% de los estudiantes de centros de contexto desfavorable. Mientras en el contexto muy favorable casi el 70% de los estudiantes siempre tiene computadora disponible para sus tareas domiciliarias, el porcentaje desciende más de 40 puntos porcentuales en el contexto muy desfavorable y algo más de 30 puntos porcentuales en el desfavorable.

Esta información puede contribuir al diseño de las estrategias utilizadas para proveer recursos educativos a centros y estudiantes, así como para su acompañamiento.

TABLA 4
PORCENTAJE DE RECURSOS TIC EN LOS HOGARES URUGUAYOS, TOTALES Y POR CONTEXTO DEL CENTRO EDUCATIVO
 AÑO 2023

	Todo el país	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Cantidad de computadoras en el hogar						
Ninguna	16,2	26,9	22,5	16,1	13,2	2,0
Uno	28,1	28,0	31,3	32,2	31,0	17,8
Dos	24,3	16,4	22,0	26,1	26,3	31,1
Tres o más	24,1	16,4	14,3	18,5	24,1	47,5
No respondió	7,3	12,3	9,8	7,2	5,3	1,7
Total	100	100	100	100	100	100
Disponibilidad de computadoras del hogar para hacer tareas escolares						
Nunca	16,1	25,6	20,2	17,2	14,0	2,9
A veces	18,2	23,5	21,3	20,6	15,7	9,4
Muchas veces	14,8	11,5	12,6	14,6	18,4	17,0
Siempre	44,0	26,7	37,3	40,8	46,5	69,6
No respondió	7,0	12,6	8,5	6,8	5,4	1,0
Total	100	100	100	100	100	100

DISPOSITIVOS CEIBAL

El ICILS 2023 indica que el 16,2% de los estudiantes uruguayos de octavo grado no tiene ninguna computadora disponible en el hogar. Este resultado, aunque es llamativo en el contexto de Ceibal, resulta consistente con lo que arroja la Encuesta Continua de Hogares 2023, que marca que esa situación se da en el 15% de los estudiantes de ese grado del sistema público. Este porcentaje aumenta a 18% si se considera únicamente el quintil más bajo de ingresos (educación pública y privada).

Si bien la cohorte evaluada no recibió un dispositivo ese mismo año, lo hizo el año anterior, ya que las entregas de dispositivos a estudiantes se realizan anualmente en cuatro grados: en primero de educación primaria (*tablets*), tercero de educación primaria (recambio a *laptops*), séptimo de educación media básica (*laptops*) y primero de bachillerato (personas inscriptas en el programa Ciencias de la Computación). A su vez, las instituciones privadas de educación primaria y media básica autorizadas, habilitadas o en proceso de habilitación, y sus estudiantes, docentes, directores y subdirectores, pueden acceder a la compra de dispositivos Ceibal. Además de los dispositivos entregados a los estudiantes, Ceibal brinda máquinas de biblioteca a los centros educativos para que tengan como apoyo y uso interno.

Según el [Monitoreo del estado del parque de equipos - Media](#) de diciembre de 2023 de Ceibal, que se realiza a través de una encuesta representativa del total de centros educativos públicos con educación media básica, del total de estudiantes inscriptos, el 1% no recibió o retiró nunca un equipo.

Los equipos rotos o perdidos podrían estar explicando que haya un porcentaje de estudiantes que declara no contar con dispositivos. Según los resultados de esta misma encuesta, el 76,2% de los dispositivos Ceibal entregados está en funcionamiento para los estudiantes de octavo (23,8% no está disponible: 14,9% no funciona, 5,3% por robo, extravío o incendio, 3,2% en reparación y 0,4% está bloqueado). Este resultado varía por quintil socioeconómico: en el quintil más bajo el 24,8% de los equipos no está en funcionamiento (15,5% no funciona, 6,9% por robo, extravío o incendio, 2,3% en reparación y 0,2% está bloqueado), mientras que en el quintil más alto el 16,4% no está en funcionamiento (8,1% no funciona, 3,6% por robo, extravío o incendio, 3,9% en reparación y 0,9% está bloqueado).

Los resultados obtenidos en la preparación del campo de la prueba Aristas del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEEd) confirman estos datos. En la medida que no todos los estudiantes cuentan con un dispositivo, los utilizados en Aristas provienen de distintas fuentes: computadoras de los estudiantes, máquinas de biblioteca, máquinas de la sala de informática, así como de otros dispositivos que Ceibal presta especialmente para evaluación. En Aristas Primaria 2023 un 25% de los alumnos de tercero y sexto utilizaron máquinas prestadas al realizar la prueba y en Aristas Media 2022 lo hizo un 23%.

INVOLUCRAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES CON LAS TIC

A partir de los cuestionarios de contexto aplicados a estudiantes, se analiza su involucramiento comportamental (cómo y con qué frecuencia usan las TIC), cognitivo (el aprendizaje en el uso de las TIC dentro y fuera de los centros educativos) y emocional (actitudes y sentimientos) con las TIC (Fredericks, Blumenfeld y Paris, 2004).

¿CÓMO Y CON QUÉ FRECUENCIA SE USAN LAS TIC?

La mitad de los estudiantes participantes en el ICILS 2023 llevan al menos cinco años utilizando dispositivos digitales (Fraillon, 2024). En Uruguay, así lo afirma el 58% de los estudiantes, lo que indica un aumento respecto al 43% en el ICILS 2018 (Ceibal e INEEd, 2022b)²⁶. Esta **experiencia en el uso de dispositivos** se asocia a mejores resultados en casi todos los países que participan del ICILS 2023 (Fraillon, 2024). En promedio, los estudiantes con más de cinco años de experiencia obtienen 27 puntos más en alfabetización computacional y manejo de información y 29 en pensamiento computacional que sus pares menos experimentados. En Uruguay, la ventaja de quienes cuentan con cinco o más años de empleo de dispositivos digitales es aún mayor (44 puntos en alfabetización computacional y manejo de información y 43 en pensamiento computacional). Se trata del quinto país con mayor diferencia en puntaje en alfabetización computacional según años de uso de las TIC (Fraillon, 2024).

El uso de las TIC está muy extendido entre los estudiantes participantes del ICILS 2023: la mayoría dice **utilizar diariamente las TIC** fuera de los centros educativos para otros fines (no educativos) en días lectivos (75%) y no lectivos (74%). Este porcentaje es aún superior en Uruguay (80% en ambos casos). Sin embargo, la incorporación pedagógica de estas tecnologías sigue siendo baja. El uso diario de TIC en los centros educativos, especialmente el que se hace con fines educativos, es bastante menor, aunque supera, en Uruguay, al promedio de los países participantes (tabla 5).

²⁶ Dado que todos los estudiantes uruguayos en instituciones públicas reciben una computadora de Ceibal al inicio de su educación primaria, el bajo porcentaje que dice tener al menos cinco años de experiencia con computadoras (tanto en 2018 como en 2023) podría indicar problemas de formulación o comprensión de la pregunta.

TABLA 5
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE HACEN USO DIARIO DE LAS TIC
 AÑO 2023

	En días lectivos: en el centro para tareas escolares	En días lectivos: en el centro para otros fines	En días lectivos: fuera del centro para tareas escolares	En días lectivos: fuera del centro para otros fines	En días no lectivos: fuera del centro para tareas escolares	En días no lectivos: fuera del centro para otros fines
Promedio ICILS 2023	33 (0,2)	35 (0,2)	47 (0,2)	75 (0,2)	37 (0,2)	74 (0,2)
Uruguay	45 (1,6)	54 (1,8)	53 (1,1)	80 (1,1)	44 (1,1)	80 (1,1)

Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

El uso de aplicaciones informáticas en Uruguay es, en la mayoría de los casos, igual o superior al promedio de los participantes del ICILS 2023. En el aula, las aplicaciones más frecuentemente utilizadas en nuestro país son aquellas generales, que se encuentran habitualmente en los paquetes de programa de oficina. Lo más empleado es la búsqueda de información (38%), procesadores de texto (36%), creación de presentaciones (32%) y hojas de cálculo (20%). Para el promedio de los países participantes del ICILS 2023, se establece una muy leve correlación positiva entre el **uso de aplicaciones generales** y los resultados en las pruebas de alfabetización computacional y manejo de información (0,07) y pensamiento computacional (0,03), que no resulta significativa en el caso de Uruguay (Fraillon, 2024).

Respecto a las **aplicaciones especializadas**, el 47% de los estudiantes uruguayos dicen utilizar a diario un sistema de gestión de aprendizaje, lo que se vincula a la expansión de uso de la plataforma CREA desde la pandemia (INEED, 2022). El empleo diario de otras aplicaciones es menor: 25% para ambientes de programación y para recursos interactivos, 21% de dibujo y diseño gráfico, 20% de producción multimedia y porcentajes inferiores para videoconferencias, captación digital del mundo real, mapeo conceptual, simulación y modelación.

Aunque, en los últimos tiempos, se insiste en la necesidad de regular el **tiempo de exposición a las pantallas en el hogar** (ANEP, Ceibal y Unicef, 2023), esta regulación no es frecuente. Más de la mitad de los estudiantes (52% en Uruguay y 56% en el promedio ICILS) dice que sus padres no limitan el tiempo de uso de pantallas en días de clase y casi tres cuartos (73% en Uruguay y 72% en el promedio ICILS) puede utilizarlas sin restricciones en días no lectivos. Los resultados en la prueba de alfabetización computacional y manejo de información relativizan la utilidad de dicha restricción: los estudiantes uruguayos que utilizan libremente las pantallas en días de clase obtienen, en promedio, 17 puntos más en la prueba de alfabetización computacional y manejo de información que sus pares con limitación parental. En el promedio ICILS, la diferencia es menor (8 puntos), pero favorece también a quienes no tienen restricciones de uso en días de clase²⁷.

²⁷ Debe considerarse, sin embargo, que el que los padres no limiten el tiempo de uso no necesariamente implica un mayor tiempo de uso por parte de los estudiantes. Podría ocurrir que se trate de familias en las que los padres no perciben que dicho uso sea excesivo.

Algo similar sucede con la práctica de **multitarea académica-multimedia**²⁸, para la que se han identificado efectos adversos en el desempeño académico (van der Schuur, Baumgartner, Sumter y Valkenburg, 2020). Se trata de una práctica frecuente entre los estudiantes participantes del ICILS 2023 (50% en promedio y 51,8% en Uruguay). Para el promedio de los países participantes del ICILS 2023, la multitarea se asocia a resultados apenas mejores en alfabetización computacional y manejo de información y algo peores en pensamiento computacional. En Uruguay, la asociación positiva con alfabetización computacional y manejo de información es mayor al promedio, pero no se encuentran diferencias significativas en el desempeño en pensamiento computacional entre quienes dicen realizar o no multitarea (Fraillon, 2024).

¿DÓNDE SE APRENDE A USAR LAS TIC?

Dado que la incorporación de la enseñanza sobre TIC en el currículo de los países es relativamente reciente, se consultó a los estudiantes en qué medida aprendieron, dentro y fuera del centro educativo, a realizar diferentes **tareas vinculadas a las TIC**, así como otras **específicas del pensamiento computacional**. La mayoría de los participantes del ICILS, y más aún en el caso de Uruguay, dice haber aprendido a realizar dichas tareas predominantemente en el ámbito institucional, aunque solo cuatro de cada diez dicen haber aprendido en este ámbito a escribir programas informáticos utilizando un lenguaje de programación (como, por ejemplo, Python o JavaScript) (tabla 6).

TABLA 6
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE AFIRMAN HABER APRENDIDO A REALIZAR TAREAS RELACIONADAS CON TIC Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL CENTRO EDUCATIVO (EN GRADO MODERADO O EN GRAN MEDIDA)
AÑO 2023

	Uruguay	Promedio ICILS 2023
Tareas relacionadas con TIC		
Organizar archivos almacenados en un dispositivo digital	73	66
Editar el diseño y el formato de documentos o diapositivas de presentaciones	79	72
Editar archivos multimedia digitales, incluidos imágenes, fotos animaciones o videos	61	52
Completar cálculos con una hoja de cálculo	56	57
Crear programas informáticos usando editores de programación visual (por ejemplo, Scratch)	53	46
Escribir programas informáticos usando lenguaje de programación (por ejemplo, Python)	41	37
Tareas relacionadas con pensamiento computacional		
Utilizar una solución que funciona para un problema, para ayudar a resolver otro problema diferente	83	77
Resolver un problema difícil dividiéndolo en varios problemas más sencillos	74	70
Hacer diagramas que expliquen conceptos o sistemas	60	63
Planificar tareas haciendo una lista de las tareas en el orden en que deben realizarse	75	69
Detectar patrones en los datos	56	59
Usar simulaciones para ayudar a comprender conceptos o problemas	54	55
Realizar diagramas de flujo para mostrar cómo debería funcionar un programa de computadora	51	51
Probar sistemáticamente los programas informáticos para encontrar errores, fallos u otros problemas	53	51
Usar datos para comprender mejor los problemas del mundo real	67	63

Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

²⁸ La práctica de multitarea académica-multimedia es la participación digital simultánea en tareas académicas y aquellas que involucran medios de comunicación (ver televisión, navegar por internet o utilizar redes sociales).

En general, para el promedio de los países participantes del ICILS, las **habilidades para el uso seguro y responsable de internet** suelen aprenderse en mayor medida fuera que dentro del centro educativo. En Uruguay, sin embargo, los estudiantes afirman que el aprendizaje institucional es el más frecuente en todas las tareas consultadas a excepción de dos: juzgar si un mensaje recibido es estafa y manejar las configuraciones de privacidad de cuentas y dispositivos (tabla 7).

TABLA 7
PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE AFIRMAN HABER APRENDIDO SOBRE TAREAS RELATIVAS AL USO DE INTERNET DENTRO Y FUERA DEL CENTRO EDUCATIVO
 AÑO 2023

	Uruguay		Promedio ICILS 2023	
	En el centro	Fuera del centro	En el centro	Fuera del centro
Buscar información	81	77	62	81
Refinar resultados de búsquedas	73	68	60	73
Evaluar confiabilidad de información	66	64	63	68
Incluir referencias precisas a fuentes de internet	65	56	65	63
Juzgar si un mensaje es una estafa	61	74	56	74
Manejar configuraciones de privacidad de cuentas y dispositivos	62	76	52	74

Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

En los países participantes del ICILS parecería haber una alta cobertura curricular de otras temáticas relativas al **uso seguro y responsable de las TIC**, tales como el empleo responsable y respetuoso de las redes sociales, el reconocimiento y reporte del acoso cibernético (*cyberbullying*) y la incidencia del uso de las TIC en la salud física y mental. Dos tercios o más de los estudiantes afirman haber aprendido sobre los citados temas en su centro educativo (con porcentajes aún mayores para Uruguay que para el promedio de los países participantes del ICILS) (Fraillon, 2024).

El aprendizaje sobre el uso seguro y responsable de internet y de las TIC en los centros educativos se asocia positivamente con el puntaje en alfabetización computacional y manejo de información para el promedio de los países participantes, pero la relación no es estadísticamente significativa para Uruguay. El aprendizaje de tareas relativas al uso de internet por fuera del centro educativo se asocia a mejores resultados, tanto en alfabetización computacional y manejo de información como en pensamiento computacional, para los participantes del ICILS 2023, incluido Uruguay.

¿CÓMO SE ENSEÑA ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN EN URUGUAY?

A continuación, se presentan algunas de las intervenciones vinculadas a alfabetización computacional y manejo de información a través de Ceibal.

1. Ciudadanía digital

Se trata de una estrategia que se desarrolla en todo el país y en acuerdo con todos los subsistemas, en educación media, a través de los programas Ciudadanía en el Centro y Aprender Todos. Cubre 94 centros educativos (58 escuelas técnicas y 36 liceos) y se comienza a implementar en 2020.

Estos programas tienen como objetivos:

- A nivel de centro, aportar al desarrollo de la cultura digital que promueva el acceso, la distribución y la producción del valor cultural mediado por tecnologías digitales.
- A nivel de la comunidad educativa, promover el desarrollo de habilidades y competencias para la promoción y el ejercicio de la ciudadanía digital, global y local.
- Aportar en la mejora del clima educativo a través de la generación de acciones colectivas que propicien la convivencia de diferentes actores de la comunidad educativa.

Para ello, los programas promueven la implementación de proyectos de centro y planes de acción que, a través de la formación de colectivos docentes y de la conformación de espacios de reflexión-acción entre docentes y estudiantes, propicien el desarrollo de competencias para el ejercicio de la ciudadanía digital crítica, creativa y participativa.

2. Ceilab

El programa Ceilab de laboratorios digitales parte del concepto de *makerspace*, que se define como un espacio de trabajo colaborativo en el que se explora, se investiga, se crea y se comparten aprendizajes a partir de la práctica del hacer. En estas instancias se impulsa el aprender haciendo anclado en la metodología del pensamiento de diseño y los principios de las prácticas *maker* y también se busca fomentar el aprendizaje basado en proyectos (ABP) mediante el desarrollo y la integración de habilidades que incluyen el manejo de tecnologías en un sentido crítico.

El programa busca que cada estudiante se ubique en el centro del proceso de aprendizaje, con el objetivo de dar respuestas a situaciones reales en su contexto y así desarrollar un proyecto utilizando material concreto y tecnología. De esta forma, los centros educativos seleccionados comienzan un recorrido de cinco etapas, que les permitirá vivenciar la experiencia Ceilab mediante el desarrollo de un proyecto.

Ceibal pone a disposición herramientas y contenidos para que estudiantes y docentes puedan desarrollar actividades educativas. Los aprendizajes y la adquisición de competencias

digitales que promueve el uso del aula *maker* están sujetos a la frecuencia de uso y, por ende, a su apropiación en el entorno educativo.

El programa se implementa en educación primaria, media básica y media superior. Hasta la fecha se ha implementado en 189 centros: 135 Ceilab (22 de primaria y 113 de media) + 54 Preceilab (16 de primaria y 38 de media). Se comenzó a implementar en 2017.

3. Micro:bit

Micro:bit es una placa programable creada por la Fundación Micro:bit de la British Broadcasting Corporation (BBC) para introducir a estudiantes y docentes en el pensamiento computacional y la programación. Ceibal se unió a esta iniciativa en 2018, ofreciendo acceso a la tecnología, los recursos y los contenidos educativos asociados a través de diversos canales. Además, Micro:bit Ceibal organiza formaciones, mentorías de proyectos, comunidades de práctica y eventos educativos, con el objetivo de ampliar las posibilidades de crear y aprender con la placa.

Cada estudiante puede solicitar la placa de manera voluntaria y la recibe para su uso individual (en modalidad uno a uno). Por su parte, cada docente, luego de hacer la solicitud, debe completar un curso introductorio, cuya aprobación brinda el acceso a un *pack* de diez placas micro:bit para trabajar con su clase.

Ceibal disponibiliza herramientas y contenidos para que estudiantes y docentes puedan desarrollar actividades educativas y proyectos utilizando la placa micro:bit. Los aprendizajes y la adquisición de competencias digitales que promueve esta tecnología están sujetos a la frecuencia de uso y, por ende, a su apropiación en el entorno educativo. El programa cubre a estudiantes y docentes a partir de quinto de primaria hasta tercero de educación media superior inclusive. Hasta la fecha, se han entregado más de 190.000 placas en todo el país. Se comenzó a implementar en 2018.

4. Plataforma de Lengua

La Plataforma de Lengua es una herramienta digital educativa diseñada para complementar la enseñanza de la lengua y la literatura en las aulas. Con un enfoque comunicativo, le permite a la comunidad de estudiantes desarrollar competencias en las cuatro macrohabilidades de la lengua: lectura, escritura, expresión oral y comprensión auditiva. A través de situaciones de comunicación reales y significativas, los grupos de estudiantes no solo practican estas habilidades, sino que también reflexionan sobre temáticas relevantes para su edad. Algunas de sus ventajas son:

- desarrollo integral de competencias comunicativas mediante la interacción con textos orales, escritos y multimedia;
- entorno accesible y atractivo, especialmente diseñado para estudiantes de entre 8 y 15 años, con contenidos adaptados a los niveles de educación primaria y media básica;
- reportes sobre el progreso de cada estudiante, que permiten a sus docentes adaptar sus estrategias de enseñanza, y

- guías y materiales de apoyo elaborados por profesionales de Ceibal y la ANEP, que complementan la implementación de la plataforma en el aula.

Los recursos están diseñados y disponibles para complementar y enriquecer la enseñanza. La adopción y el uso efectivo de la plataforma varían según la iniciativa individual de cada docente, por lo que la mediación pedagógica sigue siendo clave para asegurar que sus estudiantes aprovechen al máximo los recursos disponibles.

Cubre desde tercero a noveno de educación básica integrada. En 2023 se alcanzaron 35.000 usuarios únicos y 1.500 estudiantes con dos actividades completadas. Si bien el uso de este recurso aún es bajo, en 2024 los indicadores muestran un aumento de entre 30% y 40%. Se comenzó a implementar en 2021.

¿CÓMO SE SIENTEN LOS ESTUDIANTES RESPECTO A LAS TIC?

Se consultó a los estudiantes qué tan bien creen poder hacer diferentes tareas con las TIC (por ejemplo, instalar un programa o insertar una imagen). La mayoría de los evaluados respondieron afirmativamente para todas las tareas consultadas (Fraillon, 2024). A partir de sus respuestas se elaboró un índice de **autoeficacia en el uso de las aplicaciones generales**. Al igual que en ciclos anteriores del ICILS, se observa, para todos los países, que una mayor autoeficacia se asocia a un mejor desempeño en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional, con una correlación más alta para Uruguay (0,30 y 0,22, respectivamente) que para el promedio de los países participantes (0,24 y 0,18, respectivamente).

Sobre el **aprendizaje y uso de las TIC**, más del 80% de los estudiantes (tanto en Uruguay como en general en los países participantes del ICILS) considera que emplearlas hace más divertido aprender, que es importante aprender a usar las TIC en el centro educativo y mantenerse al día con los cambios en estas tecnologías. Los uruguayos (81%) afirman en mayor medida que el promedio de los participantes del ICILS (73%) la importancia de que en su institución se les enseñe a programar. Respecto a **expectativas futuras**, más de dos tercios de los estudiantes (tanto en Uruguay como en general para los participantes del ICILS) cree que aprender a usar las TIC les ayudará a obtener un trabajo bien remunerado y que las aplicaciones TIC les permitirán hacer tareas de su interés, aunque solo al 51% le gustaría estudiar temáticas vinculadas a estas tecnologías en su formación terciaria y 43% desea que la programación sea parte de su empleo. Las consideraciones sobre aprendizaje y uso de TIC se asocian a un mejor desempeño en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional. La relación entre las expectativas futuras y el desempeño no es concluyente.

En cuanto a las **consecuencias del uso de las TIC**, tanto en Uruguay como en general en los países participantes del ICILS, la mayoría de los estudiantes (80% o más) considera

que son valiosas para la sociedad y ayudan a comprender mejor el mundo, con avances que conllevan beneficios sociales y mejoran las condiciones de vida de las personas. Muchos (más del 80%) reconocen, sin embargo, que las personas pasan demasiado tiempo utilizándolas y que dicho empleo puede ser peligroso para la salud (76%). Cerca de dos tercios de los estudiantes consideran que el uso de las TIC contribuye al aislamiento social y cerca del 60% expresa preocupación por una reducción del empleo a partir de su utilización. El reconocimiento de todas estas consecuencias del uso de estas tecnologías, especialmente las positivas, se asocia a un mejor desempeño.

MODELO EXPLICATIVO DE LOS RESULTADOS DEL ICILS 2023

Las secciones previas sintetizan las principales asociaciones encontradas entre el desempeño de los estudiantes en la prueba en alfabetización computacional y manejo de información y algunas características de los estudiantes y de los centros educativos, así como del involucramiento de los estudiantes con las TIC. Dichos análisis fueron realizados considerando una única variable a la vez. Sin embargo, como todas estas variables operan en simultáneo y se consideraron tanto variables individuales —a nivel de estudiante— como otras a nivel de centro educativo —que afectan a diferentes grupos o clústeres de estudiantes—, resulta pertinente su análisis mediante modelos de regresión jerárquica multivariada de dos niveles.

A continuación, se resumen los hallazgos del análisis de los diferentes modelos de esta naturaleza estimados con los datos del ICILS 2023 para Uruguay. Se siguió el procedimiento descrito por la IEA para ICILS 2018 (Fraillon, Ainley, Schulz, Friedman y Duckworth, 2020)²⁹. Se estiman cuatro modelos anidados para el puntaje en alfabetización computacional y manejo de información y otros cuatro para el puntaje en pensamiento computacional³⁰.

Advertencia

Dados los requerimientos de información de este tipo de modelos, así como la cobertura alcanzada en los distintos instrumentos, este análisis puede realizarse solo para una parte de la muestra. Esa parte no es igual al total, por lo que la interpretación de los resultados debe considerar que no son extrapolables al conjunto, sino que se observan en ciertas situaciones particulares. Por problemas de cobertura y falta de respuesta en algunas preguntas de los cuestionarios, en los modelos no se incluye a aproximadamente un 30% de los estudiantes. En la medida que la no respuesta no se distribuye de forma aleatoria, esto implica que el conjunto de casos con que se hace el análisis tiene características más favorables que el total de la muestra. Específicamente, entre quienes se realiza el análisis se observa menor extraedad (tabla A.8), menor asistencia a escuelas técnicas

²⁹ Se utilizan las mismas variables que utiliza la IEA en sus modelos de 2018 con el objetivo de replicar el análisis. Podría, por tanto, haber otras variables de importancia que no se estén considerando. Para algunos de los índices sobre TIC cambiaron las preguntas en los cuestionarios, así como la composición de los índices. Al no contar con documentación detallada del procedimiento de cálculo 2018 para replicarlo en 2023, se optó por trabajar con las variables e índices más afines en esos casos. A partir de los procedimientos especificados por Fraillon et al. (2020), se imputó el promedio (variables continuas) o la moda (variables categóricas) del centro educativo para los datos faltantes de cuestionarios de directores, referentes TIC y docentes. No se imputan los datos faltantes del cuestionario de estudiantes. Es así que se excluyen del análisis de regresión los estudiantes para los que no se cuenta con dato alguno a nivel de centro educativo o con datos faltantes del cuestionario de estudiantes. Los modelos de alfabetización computacional y manejo de información incluyen al 69% de los estudiantes y los de pensamiento computacional al 67%.

³⁰ En los modelos de alfabetización computacional y manejo de información se incluye como predictor el índice de aprendizaje de tareas con internet en el centro educativo. En los de pensamiento computacional, dicha variable se sustituye por el índice de aprendizaje de pensamiento computacional en clase.

(tabla A.9) y a centros de contexto socioeconómico desfavorable (tabla A.10). Si bien las diferencias en cada uno de estos aspectos no son muy pronunciadas, sí se traducen en una diferencia más relevante con relación al desempeño de los estudiantes. Mientras en el conjunto de estudiantes en alfabetización computacional y manejo de información un 35% alcanza o supera el nivel 2 y en pensamiento computacional un 45%, estos porcentajes aumentan 10 puntos porcentuales en cada caso cuando se excluye al 30% de los estudiantes para los que no se cuenta con información completa (tabla A.11).

Esta situación no solo limita el análisis, sino también las conclusiones que pueden extraerse, ya que no se considera el efecto que los distintos factores pueden tener sobre los estudiantes con más bajos desempeños.

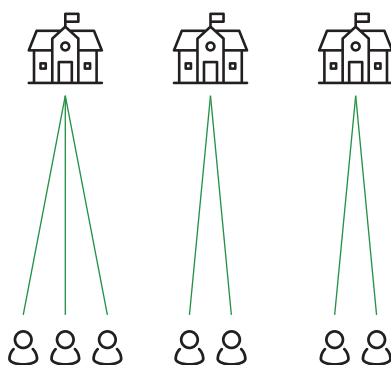
FIGURA 4
VARIABLES CONSIDERADAS EN LOS MODELOS JERÁRQUICOS

Variables de contexto

- Composición socioeconómica del alumnado.

- Sexo.
- Nivel socioeconómico familia.
- Idioma principal del hogar.
- ¿Espera ir a la universidad?

NIVEL 2: CENTROS EDUCATIVOS



NIVEL 1: ESTUDIANTES

Variables sobre TIC

- Disponibilidad de TIC.
- Expectativa de colaboración docente con TIC
- Experiencia docente de uso de TIC para la enseñanza.
- Reporte docente de uso de TIC en clase.

- Número de computadoras en hogar.
- Experiencia con las computadoras.
- Uso de TIC.
- Uso de aplicaciones generales en clase.
- Aprendizaje de alfabetización computacional y manejo de información/pensamiento computacional en el centro educativo.

Fuente: elaboración propia a partir de Fraillon (2024).

El modelo “nulo”, sin variables predictoras, refleja únicamente las diferencias entre los centros educativos, lo que explica cerca del 36% de la varianza en los puntajes en alfabetización computacional y manejo de información y el 23% en pensamiento computacional para el caso uruguayo.

El modelo 1 incorpora las variables de contexto a nivel de estudiante y de centros. La inclusión de dichas variables reduce las diferencias entre centros al 13% en alfabetización computacional y manejo de información y al 11% en pensamiento computacional, indicando

la importante incidencia del contexto en los resultados. El modelo 2 incluye únicamente las variables sobre TIC en ambos niveles. Finalmente, el modelo 3 combina todas las variables incluidas en los modelos previos. La figura 4 sintetiza las variables consideradas en el análisis para cada nivel (estudiante y centro educativo); se resaltan en color verde aquellas analizadas en las páginas anteriores.

Las tablas 8 y 9 muestran los coeficientes obtenidos para las diferentes variables consideradas en los modelos 1, 2 y 3 para Uruguay, así como sus errores estándar. Al igual que en 2018 (Fraillon et al., 2020), la composición socioeconómica del centro educativo, las expectativas de culminación de una carrera universitaria, así como el uso diario de las TIC parecen ser los principales factores que explican el desempeño de los estudiantes uruguayos, de entre los considerados en el presente análisis. El nivel socioeconómico del hogar y el contar con al menos cinco años de experiencia con computadoras tienen una incidencia positiva en el puntaje, aunque inferior a la de las variables previamente mencionadas. Los estudiantes para quienes el idioma de la prueba difiere del hablado en el hogar, por su parte, parecerían encontrarse en particular desventaja en la prueba de alfabetización computacional y manejo de información³¹. En pensamiento computacional incide también el género: las mujeres obtienen puntajes inferiores a los varones.

TABLA 8
COEFICIENTES DE REGRESIÓN Y ERRORES ESTÁNDAR PARA EL PUNTAJE EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN EN URUGUAY

Dimensión	Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Contexto del estudiante	Sexo: mujer	1,9 (4,8)		1,1 (4,7)
	Idioma principal del hogar es igual al idioma de la prueba	37,9* (17,0)		38,2* (17,9)
	Piensa graduarse de la universidad	33,4*** (6,3)		29,4*** (6,4)
	Nivel socioeconómico del hogar	15,7*** (2,4)		13,7*** (2,5)
Contexto del centro	Nivel socioeconómico promedio del centro educativo	40,1*** (6,2)		37,7*** (6,2)
TIC estudiante	Al menos dos computadoras en el hogar		12,1* (5,5)	-1,2 (6,1)
	Al menos cinco años de experiencia con computadoras		18,0*** (4,9)	13,3** (4,5)
	Usa TIC a diario		45,3*** (7,3)	39,0*** (6,9)
Aprendizaje del estudiante	Uso de aplicaciones generales en clase		-3,1 (2,8)	-4,1 (2,8)
	Aprendizaje de tareas con internet en el centro educativo (alfabetización computacional y manejo de información)		0,4 (2,5)	-0,7 (2,5)
TIC centro	Expectativa de colaboración docente con TIC		1,1 (5,3)	2,5 (2,3)
	Recursos TIC en el centro		8,2 (6,5)	3,5 (3,3)
	Años promedio de experiencia docente de enseñar con TIC		9,2 (9,3)	4,6 (4,7)
	Reporte docente de uso de TIC en clase		6,3 (7,4)	3,0 (3,8)
Cantidad de estudiantes con datos		2.029	2.029	2.029

+ p < 0,1, * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

³¹ Como se mencionó previamente, el porcentaje de estudiantes que no hablan el idioma de la prueba en su hogar es muy bajo en nuestro país (3%).

Considerando el marco de oportunidades de aprendizaje (McDonnell, 1995), una mayor enseñanza de pensamiento computacional debería redundar en un mayor puntaje en la prueba. Sin embargo, tanto en los modelos jerárquicos del ICILS 2018 para la mayoría de los países participantes (Fraillon et al., 2020) como en los modelos 2023 estimados para Uruguay (tabla 9), la relación entre el autorreporte del aprendizaje de tareas relativas a pensamiento computacional y el puntaje en dicha prueba es negativa. Este resultado sugiere la necesidad de revisar, para ediciones futuras, las preguntas incluidas en el cuestionario sobre el aprendizaje de pensamiento computacional, así como su vinculación con las diferentes dimensiones del desempeño en pensamiento computacional.

En un futuro informe se profundizará en la relación entre el resultado en pensamiento computacional y el grado de participación de cada estudiante en programas específicos vinculados a esa dimensión (ver recuadro “¿Cómo se enseña pensamiento computacional en Uruguay?”).

TABLA 9
COEFICIENTES DE REGRESIÓN Y ERRORES ESTÁNDAR PARA EL PUNTAJE EN PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN URUGUAY

Dimensión	Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Contexto del estudiante	Sexo: mujer	-13,8* (6,6)		-15,8* (6,5)
	Idioma principal del hogar es igual al idioma de la prueba	16,7 (20,2)		15,1 (21,6)
	Piensa graduarse de la universidad	33,0*** (6,9)		28,7*** (7,1)
	Nivel socioeconómico del hogar	14,1*** (3,5)		11,1** (3,7)
Contexto del centro	Nivel socioeconómico promedio del centro educativo	31,7*** (7,7)		28,6*** (7,3)
TIC estudiante	Al menos dos computadoras en el hogar		14,8* (7,1)	3,2 (6,6)
	Al menos cinco años de experiencia con computadoras		22,8*** (6,2)	18,0** (6,4)
	Usa TIC a diario		39,8*** (9,1)	33,1*** (8,1)
Aprendizaje del estudiante	Uso de aplicaciones generales en clase		-0,8 (3,4)	-2,0 (3,4)
	Aprendizaje de pensamiento computacional en clase		-9,2** (3,3)	-8,7* (3,4)
TIC centro	Expectativa de colaboración docente con TIC		4,1 (4,6)	4,4 (2,9)
	Recursos TIC en el centro		9,4+ (5,4)	5,9 (4,8)
	Años promedio de experiencia docente de enseñar con TIC		3,6 (5,7)	2,1 (3,7)
	Reporte docente de uso de TIC en clase		-0,8 (5,8)	-2,0 (3,8)
Cantidad de estudiantes con datos		1.961	1.961	1.961

+ p < 0,1, * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

BALANCE Y PERSPECTIVAS A PARTIR DE LA PARTICIPACIÓN DE URUGUAY EN EL ICILS 2023

En este capítulo se presenta, en primer lugar, una síntesis de los resultados y hallazgos del ICILS 2023, retomando las preguntas de investigación con foco en Uruguay. En segundo lugar, se resumen las reflexiones finales del ICILS 2023, poniendo también el foco en nuestro país. En este sentido, se plantean, además, algunas ideas para avanzar en el desarrollo de las competencias en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional de los estudiantes uruguayos.

A MODO DE SÍNTESIS: URUGUAY EN EL ICILS 2023

Esta segunda participación de nuestro país en el componente alfabetización computacional y manejo de información del ICILS evalúa el desempeño de los estudiantes uruguayos que cursaron octavo grado en 2023 y permite realizar algunas comparaciones con el desempeño de quienes lo hicieron en 2018, cuando tuvo lugar la primera participación de Uruguay en esta evaluación. El ICILS 2023 constituye, a su vez, la primera participación de nuestro país en la prueba de pensamiento computacional, que oficiará de línea de base con la que comparar el desempeño de nuestro país en ediciones futuras.

Los resultados de Uruguay en el ICILS 2023 son bajos, tanto en alfabetización computacional y manejo de información como en pensamiento computacional. Solo el 36% de los evaluados supera el nivel 1 en alfabetización computacional y manejo de información y el 45% en pensamiento computacional. En consonancia con lo ocurrido en la mayoría de los países que participaron de ambas ediciones (para quienes los resultados se mantienen o empeoran), los resultados de nuestro país en alfabetización computacional y manejo de información no presentan diferencias estadísticamente significativas con los de 2018: ni en el puntaje promedio obtenido (450 puntos en 2018, 447 en 2023), ni en el porcentaje de estudiantes cuyo desempeño alcanza o supera el nivel 2 (37% en 2018, 36% en 2023).

En 2023, un tercio de los estudiantes uruguayos de octavo grado no logra realizar las tareas más simples de la prueba de alfabetización computacional y manejo de información (33%) y se ubica por debajo del nivel 1 de desempeño, mientras que el 31% demuestra un conocimiento apenas funcional de las computadoras como herramientas (nivel 1). Otro 27% completa tareas básicas y explícitas de recopilación de información y gestión en la computadora bajo instrucción directa (nivel 2). Tan solo el 9% se ubica en el nivel 3 y unos pocos (menos del 0,5%) en el nivel 4, demostrando un uso más sofisticado de las herramientas digitales.

En cuanto a los resultados en pensamiento computacional para Uruguay, un 21% de los estudiantes solo es capaz de realizar las tareas más básicas (ubicándose por debajo del nivel 1). La mayoría de los estudiantes (34%) logra resolver problemas en los que existe un conjunto de pasos generalmente pequeño y funcionalmente independiente (nivel 1). Un segundo grupo, similar al anterior (32%), aplica diversos conceptos computacionales como la agregación, la aritmética, gráficos, bucles y optimización (nivel 2). Solo el 11% comprende e integra una amplia variedad de conceptos y métodos computacionales (nivel 3) y un 2% reconoce y analiza problemas que implican una amplia variedad de conceptos y órdenes computacionales y aplica abstracciones a problemas del mundo real (nivel 4). Además, los estudiantes con buenos puntajes en la prueba de alfabetización computacional y manejo de información suelen tener buenos desempeños en la prueba de pensamiento computacional³².

Las diferencias de los resultados obtenidos en nuestro país, tanto en alfabetización computacional y manejo de información como en pensamiento computacional, por estudiantes³³ que asisten a diferentes centros educativos se explican, principalmente, por una importante segregación socioeconómica entre instituciones. Así como ocurre en matemática y lectura (INEEd, 2020; OCDE, 2023; UNESCO y LLECE, 2021), la segregación se traduce en una importante inequidad en los desempeños en ambas dimensiones.

Vinculado a la composición socioeconómica del centro educativo, los puntajes promedio en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional son mayores en liceos privados que en liceos públicos y en estos últimos que en escuelas técnicas. Considerando centros educativos de similar composición socioeconómica, sin embargo, no existen diferencias en el puntaje de los estudiantes que asisten a liceos públicos y privados, aunque persiste una desventaja (de más de 45 puntos, en promedio) para quienes asisten a escuelas técnicas.

Respecto a los antecedentes personales y sociales, los estudiantes uruguayos de familias y centros educativos de contextos más favorecidos, y aquellos que no tienen extraedad, obtienen mejores resultados que sus pares de familias de contextos menos favorables o que cursan el grado objetivo con extraedad (9% de la cohorte). Más de la mitad los estudiantes con extraedad se encuentran por debajo del nivel 1 de desempeño en alfabetización computacional y manejo de información (41% en pensamiento computacional). En nuestro país no se encontraron diferencias por sexo en alfabetización computacional y manejo de información, pero los varones superan a las mujeres en pensamiento computacional.

El uso diario de TIC, la composición socioeconómica del centro educativo al que asiste el estudiante y su expectativa de completar una carrera universitaria son, de entre los factores considerados por el ICILS, los más fuertemente asociados al desempeño de los estudiantes uruguayos. El nivel socioeconómico del hogar y la experiencia previa de al menos cinco

³² La correlación entre los resultados en los dos componentes de ICILS para Uruguay en 2023 es de 0,76 (y coincide con la correlación promedio para los países participantes de la prueba). Nuestro país participa por primera vez en pensamiento computacional, por lo que no puede valorarse la evolución de dicha correlación respecto a 2018.

³³ La brecha entre el 10% de estudiantes con mejores resultados y el 10% con peores resultados en nuestro país supera los 250 puntos en alfabetización computacional y manejo de información y se acerca a los 300 puntos en pensamiento computacional (Fraillon et al, 2024).

años utilizando estas tecnologías aparecen también como factores de importancia en el desempeño en ambos componentes del ICILS. Se trata de factores vinculados al nivel socioeconómico de la familia del estudiante y, de modo agregado, del centro educativo (tabla A.6).

La enseñanza de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional en instituciones públicas de Uruguay se vincula, principalmente, a esfuerzos realizados por Ceibal, en articulación con la ANEP, que en el caso de pensamiento computacional son recientes. Previo a la transformación curricular en curso³⁴, la inclusión de contenidos relativos a dichos componentes en los planes de estudio era opcional en educación primaria, mientras que en media básica se abordaba en la asignatura Informática. Parte de la explicación de los bajos resultados obtenidos por Uruguay en el ICILS puede encontrarse en que, en los años de escolaridad cursados por los estudiantes previo a la prueba, la obligatoriedad de la enseñanza de alfabetización computacional y manejo de información se limita a los contenidos de la asignatura Informática en séptimo y octavo grado, mientras que la enseñanza de pensamiento computacional es completamente opcional. En la comparación con los restantes países participantes de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional deben considerarse, además, factores socioeconómicos, como el PIB per cápita o el porcentaje de este que se destina al gasto público en educación, en los que Uruguay se encuentra en desventaja respecto a la mayoría de los participantes del ICILS. Asimismo, la distribución del ingreso es una variable relevante para interpretar las diferencias con los otros países, ya que Uruguay es el que presenta la mayor desigualdad entre los participantes del ICILS 2023.

El uso de las TIC tiene lugar mayormente fuera del aula y con fines no vinculados a lo educativo. Algo más de la mitad de los estudiantes uruguayos afirman realizar multitarea académica-multimedia (por ejemplo, actividad en redes sociales mientras estudian). La relación entre la multitarea y el desempeño en el ICILS aún no es clara.

El uso diario de las TIC en los centros educativos es bastante menor, aunque mayor en Uruguay que en el promedio de los países participantes del ICILS. Las aplicaciones de uso más frecuente son aquellas incluidas en los paquetes de programas de oficina, como procesadores de texto y creación de presentaciones. El principal uso de las TIC en el aula es la búsqueda de información en internet. Entre las aplicaciones especializadas, destaca en nuestro país el uso frecuente de sistemas de gestión de aprendizaje (plataforma CREA).

La mayoría de los estudiantes uruguayos dice haber aprendido a realizar tareas vinculadas a las TIC y específicas de pensamiento computacional, así como sobre el uso seguro y responsable de internet y de las TIC, predominantemente en el ámbito institucional. Sin embargo, solo cuatro de cada diez mencionan que se les enseñó a escribir programas informáticos usando lenguajes de programación tales como Python, JavaScript, LUA o Swift.

³⁴ El plan de estudios de educación básica integrada, que se aplica a la cohorte estudiada a partir de 2023, incluye al pensamiento computacional y la ciudadanía digital entre sus competencias básicas. Uno de los siete espacios curriculares es el técnico-tecnológico. En primaria se divide en dos disciplinas: Robótica y Ciencias de la computación y tecnología educativa. En educación media básica incluye la asignatura Ciencias de la Computación con énfasis en alfabetización digital en séptimo, en tecnologías digitales en octavo y en programación en noveno, con tres horas semanales en secundaria y dos en educación técnica. En educación técnica, dicho espacio curricular incluye además la disciplina Tecnologías, con cinco horas semanales en séptimo y octavo, que se reducen a cuatro en noveno (ANEP, 2022).

La autoeficacia (sentirse capaz) en el uso de aplicaciones generales de TIC es alta en nuestro país y se correlaciona positivamente (y más fuertemente que para el promedio de los países participantes del ICILS) con los resultados obtenidos. Los uruguayos consideran, en mayor medida que el promedio de los países participantes del ICILS, que es importante que en la institución educativa se les enseñe a programar. La mayoría espera que las TIC les permitan obtener un trabajo bien remunerado y realizar tareas interesantes, aunque solo a la mitad les gustaría desarrollar estudios en el área y algunos menos desean que programar sea parte de su empleo. Muchos reconocen, sin embargo, que el uso de TIC conlleva consecuencias tanto positivas como negativas para la sociedad, como afecciones de salud por uso excesivo, aislamiento social o reducción del empleo.

REFLEXIONES FINALES

A partir de los resultados del ICILS a nivel internacional, así como de los referentes a nuestro país en particular, puede concluirse que:

EL USO DE DISPOSITIVOS TIC HA AUMENTADO, PERO EL DESEMPEÑO EN EL ICILS NO MEJORA

Los resultados del ICILS revelan un incremento en el uso de las TIC por parte de los estudiantes de octavo grado, tanto dentro como fuera de los centros educativos. Este incremento se da tanto para Uruguay como para el conjunto de los países participantes del ICILS. Sin embargo, el mayor uso de las TIC no se traduce en mejores desempeños en alfabetización computacional y manejo de información ni en pensamiento computacional en 2023 respecto a ediciones previas para los países participantes. En Uruguay, la comparación solo es posible para alfabetización computacional y manejo de información, con resultados que se han mantenido constantes. Desafiando la noción de nativos digitales (Prensky, 2001), esto parece indicar que pertenecer a una generación en la que el uso de tecnologías digitales se encuentra muy extendido no implica el desarrollo de las capacidades necesarias para utilizar, consumir y producir información digital de modo efectivo.

LAS COMPETENCIAS DIGITALES NO MEJORARON, PESE AL USO DE TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

Quizás por la necesidad de encontrar algo bueno en un período difícil, como lo fue la pandemia de COVID-19, se ha señalado que el incremento en el uso del aprendizaje remoto mediado por tecnologías en ese período (INEEd, 2022) y el mayor énfasis pedagógico en las competencias digitales (Ceibal e INEEEd, 2022a) debería redundar en una mayor alfabetización digital de los estudiantes. Sin embargo, los resultados del ICILS 2023 muestran un estancamiento o disminución de los puntajes en alfabetización computacional y manejo de información para los estudiantes de casi todos los países participantes, incluido Uruguay. Una posible explicación sería que las habilidades que se ponen en juego para participar en el aprendizaje



remoto mediado por TIC no necesariamente coinciden con aquellas en que ponen foco los componentes del ICILS (por ejemplo, en el razonamiento y la resolución de problemas), para los que se requiere una enseñanza explícita, más allá de la mera exposición pasiva a las tecnologías digitales (Fraillon, 2024). Si bien en el contexto de la pandemia los resultados de otras pruebas estandarizadas han arrojado como resultado un retroceso en los desempeños educativos para muchos países, este no fue el caso de Uruguay, en donde tanto PISA como Aristas dan cuenta de resultados estables. Una menor cantidad de días sin escolarización presencial, así como la posibilidad de establecer rápidamente contacto a distancia entre los estudiantes y los centros, son factores diferenciales de Uruguay con relación al resto de los países, que, entre otros³⁵, podrían haber contribuido a ese resultado.

LAS COMPETENCIAS DIGITALES SON BAJAS

En Uruguay, el 64% de los estudiantes en alfabetización computacional y manejo de información y el 55% en pensamiento computacional se desempeñan en los niveles 1 y bajo 1 de las pruebas, logrando completar únicamente las tareas más básicas. En el caso de alfabetización computacional y manejo de información, esta situación se mantiene incambiada desde 2018 (no hay datos 2018 para pensamiento computacional).

LA BRECHA DIGITAL Y LA INEQUIDAD DE SU DISTRIBUCIÓN SE REFLEJAN EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES

Las diferencias en los resultados de los estudiantes a la interna de muchos de los países participantes del ICILS, incluido Uruguay, superan las que se constatan entre países. La reducción de la brecha digital entre grupos de estudiantes es uno de los planes, metas y objetivos en que se hace más hincapié a nivel internacional, esfuerzos que nuestro país ha articulado en torno a Ceibal. Pese a ello, la brecha digital persiste.

El desempeño de los estudiantes refleja la inequidad en las competencias digitales. El porcentaje de estudiantes que no logra realizar las actividades más simples de la prueba de alfabetización computacional y manejo de información (nivel bajo 1) es 56% entre quienes asisten a instituciones de contexto socioeconómico desfavorecido, pero apenas alcanza al 10% de quienes asisten a instituciones de contexto favorable. En pensamiento computacional esta brecha es de 30 puntos porcentuales (36% y 6%, respectivamente). Quienes cuentan con un mejor contexto socioeconómico del hogar, más años de experiencia en el uso de computadoras y acceso a los dispositivos digitales de su hogar cuando los necesitan para realizar tareas escolares obtienen mejores puntajes. Pensar la forma en la cual Ceibal contribuye a nutrir y mantener la oferta de dispositivos digitales se torna relevante. En 2023, entre los estudiantes de octavo de quintil 1 un 25% no tenía equipo disponible, mientras que en el quintil 5 no lo tenía un 16%.

³⁵ Por ejemplo, en primaria, destaca el aumento notorio del porcentaje de docentes que viabilizó la enseñanza a través del uso de libros de la Dirección General de Educación Inicial y Primaria de lectura y matemática que cubren los contenidos esperados.

LA INCLUSIÓN DE LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL EN LOS MARCOS CURRICULARES NO ES OBLIGATORIA EN TODOS LOS GRADOS NI SUELE PREVER SU EVALUACIÓN

En la mayoría de los países participantes, incluido Uruguay³⁶, la enseñanza de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional es optativa en la educación primaria, pasando a ser obligatoria en la educación media y sin evaluaciones obligatorias previstas (Fraillon, 2024). La enseñanza no obligatoria de estas áreas durante la educación primaria³⁷ puede contribuir a la falta de mejoras en los resultados de aprendizaje de los estudiantes de octavo grado a lo largo de los ciclos del ICILS. A su vez, en los países participantes del ICILS, la evaluación de las habilidades relacionadas con alfabetización computacional y manejo de información y pensamiento computacional no tiene la misma importancia que otras áreas de aprendizaje (Fraillon, 2024).

LOS ESTUDIANTES UTILIZAN Y APRENDEN SOBRE LAS TIC DENTRO Y FUERA DE LOS CENTROS EDUCATIVOS

El frecuente uso reportado de las TIC fuera de los centros educativos podría constituir una oportunidad para complementar y beneficiar el aprendizaje de los estudiantes con y sobre las TIC dentro de los centros educativos, aunque resta encontrar el modo de lograrlo (Fraillon, 2024). En la mayoría de los países participantes del ICILS, las habilidades para el uso seguro y responsable de internet suelen aprenderse, según reporte de los estudiantes, en mayor medida fuera que dentro del centro educativo. Incluso en Uruguay, donde los estudiantes afirman que el aprendizaje institucional es más frecuente para la mayoría de las tareas, la configuración de seguridad de cuentas y dispositivos, así como la prevención de estafas son cosas que los estudiantes dicen aprender más fuera que dentro del centro educativo.

LAS HERRAMIENTAS DE *SOFTWARE* DE PRODUCTIVIDAD SIGUEN OCUPANDO UN LUGAR DESTACADO EN LAS AULAS

El beneficio potencialmente transformador de los recursos digitales innovadores en las aulas no se refleja en su aceptación y uso en los centros educativos. Los estudiantes señalan al procesador de textos, los programas de presentación y los recursos informáticos de información como los más utilizados en clase, mientras que los mapas conceptuales, las simulaciones y el *software* de modelado y las herramientas que capturan datos del mundo real son los menos utilizados.

Esto genera ciertas dudas sobre cómo proporcionar a los centros educativos y a los docentes la información necesaria y cómo ayudarles a seleccionar y utilizar las herramientas digitales complementarias más apropiadas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en todas las

³⁶ Como se mencionó previamente, los planes de estudio de la cohorte evaluada hasta 2022 son los previos a la transformación curricular.

³⁷ En nuestro país, la asignatura Informática es obligatoria desde la educación media. Incluye contenidos vinculados con el componente alfabetización computacional y manejo de información y, desde la transformación curricular, también con pensamiento computacional.

áreas del conocimiento, incluidas las evaluadas por el ICILS. Un mayor énfasis en el uso pedagógico eficaz de herramientas digitales distintas de las aplicaciones de productividad en los programas de formación y desarrollo profesional docente podría contribuir a una mayor apropiación y valoración de herramientas para apoyar la enseñanza y el aprendizaje (Fraillon, 2024).

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN E IMPLICANCIAS PARA LAS POLÍTICAS EDUCATIVAS

Desde la IEA, se prevé la publicación, en los años previos a la siguiente edición del ICILS, de reportes temáticos detallados sobre: los cambios en alfabetización computacional y manejo de información y en pensamiento computacional entre los diferentes ciclos del ICILS; aspectos de la brecha digital reflejados en los datos recabados; los modos de y actividades para enseñar estas habilidades; el liderazgo institucional que apoye el uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje, y el desarrollo profesional docente (inicial y en servicio) vinculado a alfabetización computacional y manejo de información y pensamiento computacional.

En el caso de Uruguay, los niveles de desempeño de alfabetización computacional y manejo de información y de pensamiento computacional pueden utilizarse para refinar el desarrollo curricular o de evaluaciones en torno a dichas competencias, así como para informar políticas y planes de alfabetización digital que contribuyan a la disminución de las brechas identificadas. Además, sería interesante explorar la relación entre la exposición a los diferentes programas implementados por Ceibal y el desempeño de los estudiantes en las pruebas.

Para futuras ediciones del ICILS, sería importante revisar las preguntas incluidas en el cuestionario de estudiante sobre el aprendizaje de pensamiento computacional, así como su vinculación con las diferentes dimensiones del desempeño en pensamiento computacional. La integración de la inteligencia artificial generativa (por ejemplo, ChatGPT) en los componentes alfabetización computacional y manejo de información y pensamiento computacional, prevista por la IEA, los afectará además en próximas ediciones, acompañando la rápida evolución de las TIC.

ANEXO

TABLA A.1
INFRAESTRUCTURA EN TIC E INDICADORES SOCIOECONÓMICOS DE LOS 35 PARTICIPANTES DEL ICILS 2023

País	Porcentaje de personas de entre 16 y 74 años que usaron internet en los pasados tres meses (2021)	Índice de desarrollo de las TIC y lugar en el ranking (2023)	Producto interno bruto (PIB) per cápita (2022- dólares)	Índice de Gini (2021)	Gasto público en educación (porcentaje del PIB) (2022)
Austria	93	93 (23.º)	52.085	^B 0,30	^A 5,0
Azerbaiyán	86	79 (84.º)	7.762	^I 0,27	2,9
Bélgica (Flandes)	93	88 (42.º)	49.927	^B 0,26	^A 6,2
Bosnia y Herzegovina	76	77 (94.º)	7.569	^G 0,33	
Chile	89	91 (32.º)	15.355	^B 0,45	^B 5,6
China Taipéi	86				
Croacia	81	87 (47.º)	18.570	^B 0,30	^A 5,2
Chipre	91	87 (43.º)	32.048	^B 0,32	^A 5,6
República Checa	83	86 (55.º)	27.227	^B 0,26	^A 5,1
Dinamarca	99	97 (4.º)	67.790	^B 0,28	^A 6,0
Finlandia	93	97 (6.º)	50.872	^B 0,27	^A 5,7
Francia	86	89 (35.º)	40.886	^B 0,31	^A 5,2
Alemania	91	87 (44.º)	48.718	^C 0,32	^A 4,5
Grecia	79	84 (68.º)	20.867	^B 0,34	^A 4,1
Hungría	89	87 (53.º)	18.390	^B 0,30	^A 5,0
Italia	82	86 (54.º)	34.776	^B 0,30	^A 4,1
Kazajistán	91	89 (37.º)	11.492	^D 0,28	4,2
República de Corea	98	94 (18.º)	32.423	^E 0,31	^B 4,8
Kosovo	89		5.340	^E 0;29	
Letonia	91	94 (19.º)	21.780	^B 0,36	^A 5,7
Luxemburgo	99	92 (25.º)	125.006	^B 0,33	^A 4,6
Malta	88	87 (50.º)	34.128	^B 0,31	^A 5,6
Países Bajos	92	94 (20.º)	57.025	^B 0,26	^A 5,1
Noruega (grado 9)	99	91 (31.º)	108.729	^C 0,28	^A 5,0
Omán	^B 95	91 (33.º)	25.057		^F 4,4
Portugal	82	86 (59.º)	24.515	^B 0,35	^A 4,7
Rumanía	84	87 (51.º)	15.787	^B 0,35	^A 3,3
Serbia	81	85 (63.º)	9.538	^B 0,35	^A 3,3
Eslovaquia	89	87 (48.º)	21.257	^C 0,23	^A 4,4

Eslovenia	89	88 (41.°)	28.439	^B 0,24	^A 5,7
España	94	91 (29.°)	29.675	^B 0,35	^A 4,6
Suecia	95	94 (17.°)	56.424	^B 0,29	^A 6,7
Estados Unidos	97	97 (7.°)	76.330	0,40	^B 5,4
Uruguay	88	87 (49.°)	20.795	0,41	4,4
Participantes de referencia de comparación (benchmarking)					
Renania del Norte-Westfalia (Alemania)	91	87 (44.°)	48.718	^C 0,32	^A 4,5

Fuente: traducción propia de Fraillon (2024).

Nota 1: el porcentaje de personas que utilizan internet, el puntaje del índice de desarrollo de las TIC y el lugar en el ranking internacional que ocupa cada país son datos a 2024 recopilados por la [Unión Internacional de Telecomunicaciones](#).

Nota 2: los datos del PIB, el índice de Gini y el gasto público en educación se obtuvieron de la base de datos a 2024 del [Banco Mundial](#).

Nota 3: los datos de Bélgica (Flandes) refieren a Bélgica.

Nota 4: los datos de Renania del Norte-Westfalia refieren a Alemania.

Nota 5: A, B, C, D, E, F, G, H e I. Los datos refieren a los siguientes años: A = 2021; B = 2020; C = 2019; D = 2018; E = 2017; F = 2016; G = 2013, H = 2011, I = 2005.

TABLA A.2

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE ESTUDIANTES URUGUAYOS, SEGÚN ESTRATO PARA LA MUESTRA TEÓRICA Y LA MUESTRA CON ESTUDIANTES DE CENTROS DONDE SE OBTUVO RESPUESTA DE DIRECTORES, REFERENTES DE TIC Y DOCENTES

	Muestra teórica	Centros con participación de todos los actores (64 centros)
Sector privado - interior urbano - liceo	5,3	5
Sector privado - Montevideo - liceo	12,3	21
Sector público - interior urbano - liceo	46,6	40
Sector público - interior urbano - escuela técnica	10,8	13
Sector público - Montevideo - liceo	20,0	19
Sector público - Montevideo - escuela técnica	5,0	2
Total	100	100

TABLA A.3

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA MUESTRA EFECTIVA PONDERADA DE ESTUDIANTES URUGUAYOS 2018 Y 2023 POR TIPO DE CENTRO. TOTAL Y SEGÚN CONDICIÓN DE EXTRAEDAD

	Total 2018	Total 2023	Extraedad 2018	Extraedad 2023
Liceo privado	15,1	17,6	1,6	0,6
Liceo público	69,7	66,6	15,4	7,1
Escuela técnica	15,1	15,8	28,6	26,9
Todos	100	100	15,3	9,1

TABLA A.4

PORCENTAJE DE ESTUDIANTES CON EXTRAEDAD EN CADA QUINTIL DE NIVEL SOCIOECONÓMICO

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Uruguay	20,9%	11,7%	6,4%	4,9%	0,7%
Promedio ICILS	15,4%	12,0%	10,0%	8,6%	7,5%

TABLA A.5

**ASOCIACIÓN ENTRE EL PUNTAJE EN ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN/
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y EL TIPO DE CENTRO EDUCATIVO**

Puntaje	Variable	Modelo sin nivel socioeconómico	Modelo con nivel socioeconómico	Modelo sin nivel socioeconómico	Modelo con nivel socioeconómico
Alfabetización computacional y manejo de información	Liceo privado	97,7*** (9,9)	6,2 (10,8)		
	Liceo público			-80,1*** (12,1)	-11,2 (9,7)
	Escuela técnica			-137,3*** (8,6)	-47,2** (0,0)
	Nivel socioeconómico (del hogar)		-0,1*** (0,0)		-0,1*** (0,0)
	Nivel socioeconómico promedio del centro educativo		71,0*** (7,5)		58,3*** (9,7)
Pensamiento computacional	Liceo privado	82,4*** (13,0)	6,0 (17,6)		
	Liceo público			-68,7*** (11,8)	-8,1 (15,5)
	Escuela técnica			-125,4*** (12,5)	-46,4* (19,6)
	Nivel socioeconómico del hogar ¹		-0,0 (0,0)		-0,0 (0,0)
	Nivel socioeconómico promedio del centro educativo		63,9*** (12,6)		51,8*** (10,1)

+ p < 0,1, * p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

Nota 1: cantidad de estudiantes con datos: 2.933 (100%).

Nota 2: el nivel socioeconómico del hogar considerado es la diferencia entre el índice correspondiente al estudiante y el de su centro educativo.

TABLA A.6

**PORCENTAJES DE ESTUDIANTES URUGUAYOS POR EXPECTATIVA DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD,
EXPERIENCIA CON COMPUTADORAS Y FRECUENCIA DE USO DE TIC EN CADA QUINTIL DE NIVEL
SOCIOECONÓMICO**

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5
Piensa graduarse de la universidad	51,2	56,8	63,6	73,3	80,3
Al menos cinco años de experiencia con computadoras	50,5	51,4	59,6	64,8	64,1
Usa TIC a diario	72,0	80,4	78,3	80,9	87,5

TABLA A.7

**PORCENTAJES DE ESTUDIANTES URUGUAYOS POR SEXO EN LA MUESTRA LOGRADA COMPLETA DE
URUGUAY Y LAS MUESTRAS CONSIDERADAS PARA LOS MODELOS DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL
Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL**

	Base lograda completa	Base modelo de alfabetización computacional y manejo de información	Base modelo de pensamiento computacional
Varón	51,4	50,9	51,4
Mujer	48,6	49,1	48,6

TABLA A.8

PORCENTAJES DE ESTUDIANTES URUGUAYOS SEGÚN EXTRAEDAD EN LA MUESTRA LOGRADA COMPLETA Y LAS MUESTRAS CONSIDERADAS PARA LOS MODELOS DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

	Base lograda completa	Base modelo de alfabetización computacional y manejo de información	Base modelo de pensamiento computacional
15 años o menos	90,9	93,5	93,6
Mayor de 15 años	9,1	6,5	6,4

TABLA A.9

PORCENTAJES DE ESTUDIANTES URUGUAYOS SEGÚN TIPO DE CENTRO EN LA MUESTRA LOGRADA COMPLETA Y LAS MUESTRAS CONSIDERADAS PARA LOS MODELOS DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

	Base lograda completa	Base modelo de alfabetización computacional y manejo de información	Base modelo de pensamiento computacional
Liceo privado	17,6	21,3	21,3
Liceo público	66,6	66,0	65,8
Escuela técnica	15,8	12,6	13,0

TABLA A.10

PORCENTAJES DE ESTUDIANTES URUGUAYOS SEGÚN QUINTIL DE NIVEL SOCIOECONÓMICO DEL CENTRO EN LA MUESTRA LOGRADA COMPLETA Y LAS MUESTRAS CONSIDERADAS PARA LOS MODELOS DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y MANEJO DE INFORMACIÓN Y DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

	Base lograda completa	Base modelo de alfabetización computacional y manejo de información	Base modelo de pensamiento computacional
Quintil 1	20,7	16,6	16,7
Quintil 2	19,9	18,2	18,2
Quintil 3	20,2	21,9	21,9
Quintil 4	19,4	19,6	19,8
Quintil 5	19,8	23,7	23,4

TABLA A.11

PORCENTAJES DE ESTUDIANTES URUGUAYOS SEGÚN NIVEL DE DESEMPEÑO EN LA MUESTRA LOGRADA COMPLETA Y LAS MUESTRAS CONSIDERADAS PARA LOS MODELOS DE ALFABETIZACIÓN COMPUTACIONAL Y DE MANEJO DE INFORMACIÓN Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

	Nivel de desempeño en alfabetización computacional y manejo de información		Nivel de desempeño en pensamiento computacional	
	Base lograda completa	Base modelo de alfabetización computacional y manejo de información	Base lograda completa	Base modelo de pensamiento computacional
Nivel bajo 1	33,4	21,9	21,7	12,2
Nivel 1	30,9	32,4	33,7	32,3
Nivel 2	26,6	33,5	32,2	38,8
Nivel 3	8,6	11,6	11,1	14,7
Nivel 4	0,5	0,6	1,5	2,0

BIBLIOGRAFÍA

- ANEP. (2022). *Educación Básica Integrada (EBI). Plan de estudios* (pp. 1-84). Recuperado de [https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/Plan2023/Educación Básica Integrada Plan de estudios 2022 v8.pdf](https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/Plan2023/Educación_Básica_Integrada_Plan_de_estudios_2022_v8.pdf)
- ANEP, CEIBAL y UNICEF. (2023). *Pantallas en casa: Orientaciones para acompañar una navegación segura en internet. Guía para las familias* (2.a ed.). Recuperado de [https://www.unicef.org/uruguay/media/10141/file/Pantallas en casa.pdf](https://www.unicef.org/uruguay/media/10141/file/Pantallas_en_casa.pdf)
- CEIBAL e INEEd. (2022a). *Pandemia y uso docente de TIC. Informe de resultados nacionales del panel docente ICILS 2018-2020*. Recuperado de https://www.ineed.edu.uy/images//publicaciones/publicaciones_en_convenio/Pandemia_y_uso_docente_de_TIC.pdf
- CEIBAL e INEEd. (2022b). *Uruguay en el ICILS 2018. Informe de resultados nacionales*. Recuperado de https://www.ineed.edu.uy/images/publicaciones/publicaciones_en_convenio/Uruguay-en-el-ICILS-2018.pdf
- FRAILLON, J. (2024). *An international perspective on digital literacy: Results from ICILS 2023*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Recuperado de <https://www.iea.nl/publications/icils-2023-international-report>
- FRAILLON, J., AINLEY, J., SCHULZ, W., DUCKWORTH, D. y FRIEDMAN, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 Assessment Framework* (1.a ed.). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- FRAILLON, J., AINLEY, J., SCHULZ, W., FRIEDMAN, T. y DUCKWORTH, D. (2020). *Preparing for Life in a Digital World. IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 International Report*. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- FRAILLON, JULIAN, DUCKWORTH, D., ROŽMAN, M., DEXTER, S., BUNDSGAARD, J. y SCHULZ, W. (2023). *International Computer and Information Literacy Study 2023. Assessment Framework* (Julian Fraillon y M. Rožman, Eds.). Amsterdam: IEA.
- FREDERICKS, J., BLUMENFELD, P. y PARIS, A. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59-96. <https://doi.org/10.3102/00346543074001059>
- INEEd. (2020). *Aristas 2018. Informe de resultados de tercero de educación media*. Recuperado de <https://www.ineed.edu.uy/images/Aristas/Publicaciones/Aristas2018/Aristas-2018-Informe-de-resultados.pdf>
- INEEd. (2022). *Plataformas de Ceibal: uso antes y durante la pandemia de COVID-19*. Recuperado de <https://www.ineed.edu.uy/images/publicaciones/informes/Plataformas-de-Ceibal-uso-antes-y-durante-la-pandemia.pdf>
- MCDONNELL, L. M. (1995). Opportunity to Learn as a Research Concept and a Policy Instrument. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 17(3), 305-322.
- OCDE. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- PRENSKY, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants, Part II: Do They Really Think Differently? *On the Horizon*, 9(6), 1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>
- UNESCO y LLECE. (2021). *Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019). Reporte nacional de resultados. Uruguay*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380255>
- VAN DER SCHUUR, W. A., BAUMGARTNER, S. E., SUMTER, S. R. y VALKENBURG, P. M. (2020). Exploring the long-term relationship between academic-media multitasking and adolescents' academic achievement. *New Media & Society*, 22(1), 140-158. <https://doi.org/10.1177/1461444819861956>