

Hacia una agenda integral de la adopción de tecnologías para el aprendizaje 4.0 en América Latina

Autores

Carolina Gruffat
Magdalena Barafani
Diego Ros Rooney
Sebastián Cabello

Coordinadores

CAF

Mauricio Agudelo
Bibiam Díaz
Dinorah Singer
Cecilia Llambí

C4IR.CO

Carolina Valencia
Márquez

INTEL

Carlos Rebellón
Hernán Muhafara
David Rodríguez

Diseño

Jimena Logulo

Octubre 2021

CAF -banco de desarrollo de América Latina- tiene como misión impulsar el desarrollo sostenible y la integración regional, mediante el financiamiento de proyectos de los sectores público y privado, la provisión de cooperación técnica y otros servicios especializados. Constituido en 1970 y conformado en la actualidad por 19 países -17 de América Latina y el Caribe, junto a España y Portugal- y 13 bancos privados, es una de las principales fuentes de financiamiento multilateral y un importante generador de conocimiento para la región.

El Centro para la Cuarta Revolución Industrial de Colombia, afiliado al Foro Económico Mundial, busca maximizar los beneficios de la cuarta revolución industrial para el desarrollo inclusivo y sostenible de América Latina, procurando el equilibrio entre la gobernanza tecnológica, el uso de los datos y la adopción de tecnologías emergentes. El C4IR.CO surge de una alianza entre la Alcaldía de Medellín y el Gobierno Nacional de Colombia, por medio del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, y es operado por Ruta N.

Fundada en 1968, INTEL ha estado en el centro de los avances informáticos. INTEL es un líder de la industria, que crea tecnologías que cambian el mundo y que permiten el progreso global, enriqueciendo las vidas de las personas. Se encuentra participando de varias inflexiones tecnológicas: inteligencia artificial (IA), transformación de la red 5G y el surgimiento de inteligencia de borde, las que, juntas, formarán al futuro de la tecnología. El silicio y el software impulsan estas inflexiones, e INTEL está en el centro de ello.



www.caf.com



[www.linkedin.com/
company/caf/](https://www.linkedin.com/company/caf/)



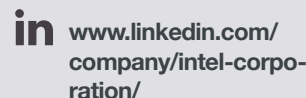
www.c4ir.co



[www.linkedin.com/
company/c4irco](https://www.linkedin.com/company/c4irco)



www.intel.com



[www.linkedin.com/
company/intel-corporation/](https://www.linkedin.com/company/intel-corporation/)

Las ideas y planteamientos contenidos en la presente edición son de exclusiva responsabilidad de sus autores y no comprometen la posición oficial de INTEL, CAF y C4IR.CO.

Estudio comisionado a SmC+



www.smplusconsulting.com



www.linkedin.com/company/smplus/

Título

Hacia una agenda integral de la adopción de tecnologías para el aprendizaje 4.0 en América Latina. Documento principal.

Editor

CAF, C4IR.CO, INTEL.

Depósito Legal: DC2021001419

ISBN: 978-980-422-246-7

Autor

SmC+

Contenido

Resumen ejecutivo	5
Introducción	10
Concepciones de base para el aprendizaje con tecnologías	12
Antecedentes de los modelos pedagógicos actuales	12
Las brechas en educación	14
Habilidades de la cuarta revolución industrial	17
Un enfoque integral	19
Modelos híbridos	22
Experiencia internacional	23
Conectividad, nube y dispositivos	24
Protección de datos del menor y seguridad	24
Programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos	25
Formación y acompañamiento docente	27
Experiencia regional	28
Conectividad, nube y dispositivos	29
Protección de datos del menor y seguridad	34
Programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos	36
Formación y acompañamiento docente	39
Tecnología y aprendizajes visibles	41
Conclusiones de la experiencia regional	43
Lineamientos para la adopción de tecnologías en la educación mediante una agenda integral	45
Barreras a la incorporación de tecnologías en educación	46
La brecha de inversión en educación	47
Lineamientos hacia un modelo centrado en el aprendizaje	49
Áreas de estudio y desarrollo a futuro	53
Referencias	54

Índice de ilustraciones

1.	Ejes de análisis de un enfoque integral	6
2.	Estadio de desarrollo de los países de América Latina	7
3.	Matriz impacto-complejidad de acciones para la implementación de un modelo de integración de tecnologías basado en el aprendizaje	9
4.	Tecnologías y modelos pedagógicos subyacentes	13
5.	Las brechas en la educación en América Latina	15
6.	Las habilidades socioemocionales	18
7.	Ejes de análisis de un enfoque integral	19
8.	Procesadores: rendimiento requerido según el uso	20
9.	Programa INCoDe (Portugal)	26
10.	Brechas de conectividad, acceso a dispositivos y asequibilidad en la región	29
11.	Requerimientos mínimos de conectividad en instituciones educativas	32
12.	Nivel de procesamiento del cómputo en programas educativos en América Latina	33
13.	Protección de datos del menor y seguridad en América Latina	34
14.	Dimensiones de los programas educativos de inclusión tecnológica en América Latina	36
15.	Diversidad de contenidos de aprendizaje en América Latina	38
16.	Formación y acompañamiento docente en América Latina	40
17.	Plan Ceibal: uso de progresiones de aprendizajes discriminados por competencias	42
18.	Análisis de impacto de Conectar Igualdad	43
19.	Estadio de desarrollo de los países de América Latina	44
20.	Componentes para la estimación de la brecha de inversión en educación	47
21.	Inversión en educación respecto al PIB y resultados PISA (2018)	48
22.	Lineamientos de un modelo de integración de las tecnologías centrado en el aprendizaje	50
23.	Matriz impacto-complejidad de acciones para la implementación de un modelo de integración de tecnologías basado en el aprendizaje	52

Resumen ejecutivo

Concepciones de base para el aprendizaje con tecnologías

En el contexto de la pandemia generada por el COVID-19, el desarrollo de estrategias digitales para la continuidad pedagógica ante la suspensión de clases presenciales evidenció los múltiples aspectos implicados en tales iniciativas y las desigualdades en materia de infraestructura tecnológica para la educación en América Latina (AL). A pesar de los programas de entrega masiva de dispositivos de la última década, de las políticas de generación de contenidos digitales y de la formación docente para promover el acceso a tecnologías, las brechas en educación¹ persisten. Los gobiernos, con limitaciones de presupuesto para inversión en tecnología, se han visto inclinados a ejecutar programas centrados en maximizar el acceso a dispositivos, en lugar de promover programas con abordajes integrales en los que la adopción de la tecnología adquiera sentido, de manera transversal y vinculada a las capacidades que se buscan promover.

Desde los primeros espacios de computación a los actuales entornos personalizados de aprendizaje en línea y la incorporación de dispositivos móviles y contenidos en la nube, o los espacios *maker*², los modelos de inclusión de tecnologías han cambiado sustancialmente. La incorporación de nuevos dispositivos y tecnologías en la enseñanza ha ido acompañada de cambios en la concepción

del aprendizaje, reformas en los planes de estudio, modificaciones en la arquitectura del aula y reformulación del rol docente, entre otros aspectos.

La adopción de nuevas tecnologías para transformar los modos de enseñanza requiere ir más allá de una mirada centrada en lo instrumental, y adoptar un enfoque integral u holístico que contemple diversas dimensiones. Es importante que primero se definan los objetivos que se buscan promover, para posteriormente determinar la tecnología a utilizar. El acceso y adopción de dispositivos debe estar enmarcado en un modelo pedagógico, teniendo en cuenta los aprendizajes que se buscan desarrollar, y los dispositivos tecnológicos requeridos (por ejemplo, en cuanto a capacidad del procesador, según el tipo de actividades en simultáneo a ser realizadas).

Este trabajo, con base en la revisión de la experiencia internacional y regional propone un enfoque integral de inclusión de tecnología en la educación que considera cuatro dimensiones: (i) conectividad, nube y dispositivos; (ii) protección de datos del menor y seguridad; (iii) programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos; y (iv) formación y acompañamiento docente.

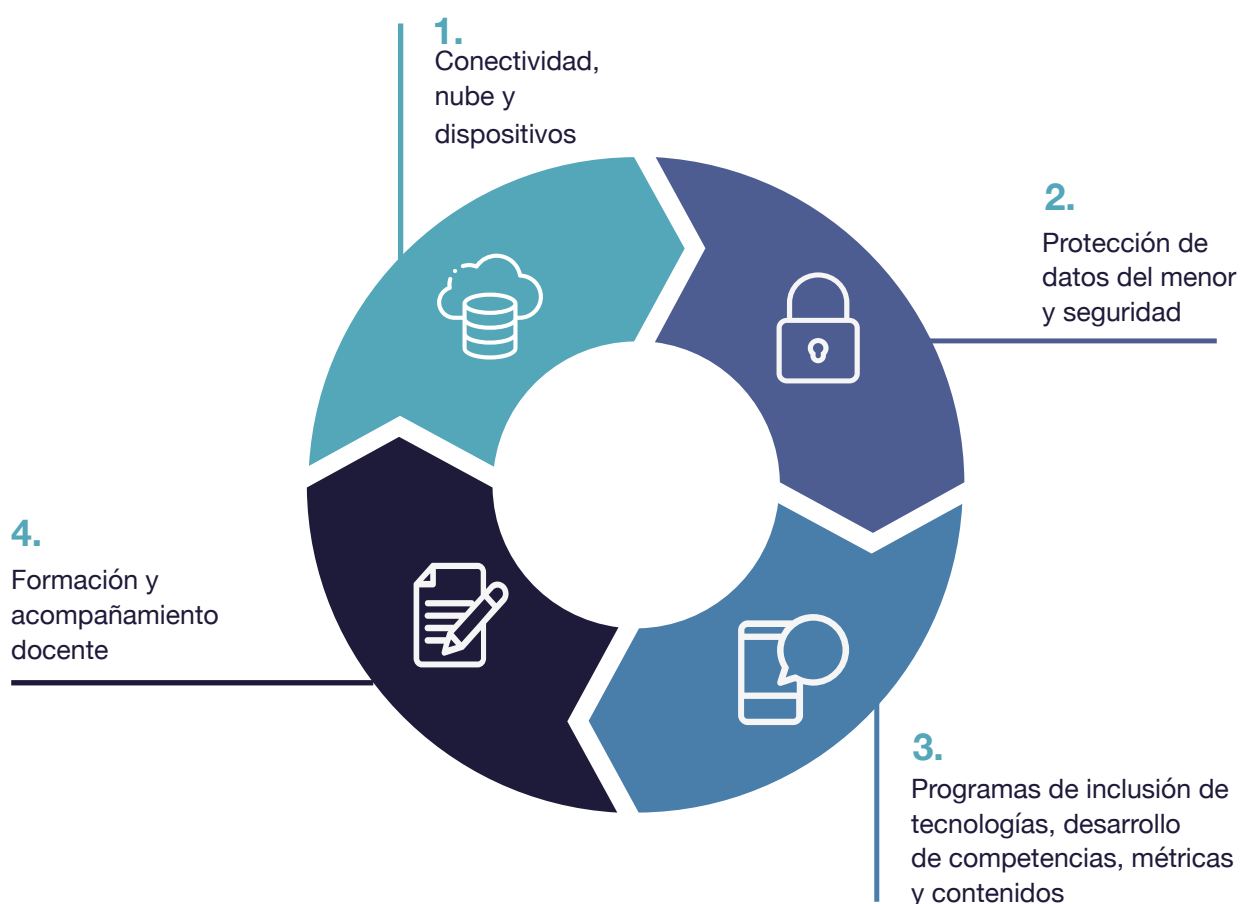
1. Bajo nivel de acceso a internet y a dispositivos; altos costos de acceso a internet; escaso uso de tecnologías en la enseñanza en las escuelas; brechas de género, identidad, origen social y de capacidades a ser atendidas en las escuelas.

2. Los espacios *maker* o *fab labs* son espacios de experimentación y producción de proyectos interdisciplinarios; están centrados en el hacer (aprender haciendo) y en la filosofía del "hágalo usted mismo", involucran distintas tecnologías y son interdisciplinarios. Promueven una modalidad de trabajo que integra habilidades creativas, metacognitivas y de pensamiento de diseño.



Ilustración 1. Ejes de análisis de un enfoque integral

Fuente: SmC+.



Estudio internacional y regional

En el estudio internacional³ se ha evidenciado un estadio de madurez digital en los ejes analizados y la existencia de programas integrales de mayor alcance, en cuanto a la adopción de tecnologías para el aprendizaje, a lo que se observa en América Latina. Por otro lado, en la región existe una heterogeneidad marcada entre los países respecto a su punto de partida en cada una de las dimensiones analizadas, a partir de los cuales se debería buscar que los países logren converger hacia modelos de educación integral con un enfoque híbrido (o combinado), que integra el espacio presencial de

enseñanza con el virtual. El cambio en América Latina representa un gran desafío y es aún incipiente, dado que, en la región, se parte de la necesidad de cierre de las brechas en educación.

Con base en el análisis regional de este trabajo para siete países⁴, se pudieron establecer grupos de países según su estadio de madurez digital, lo que permite dar mejor cuenta de las brechas y oportunidades de mejora y reconocer el punto de partida para el cambio en cada país.

3. Corea del Sur, España, Estados Unidos, Estonia, Portugal, Singapur y Suecia.

4. Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay.



Ilustración 2.

Estadio de desarrollo de los países de América Latina

Fuente: Análisis SmC+.



MADUREZ DIGITAL Y PROGRAMAS INTEGRALES

Países que cuentan con altos niveles de conectividad y acceso a dispositivos. La integración de las TIC a la educación es una política de estado, sostenida en el tiempo y en coordinación con otras iniciativas interministeriales.

Sus programas incorporan nuevas capacidades vinculadas al pensamiento lógico o computacional y robótica, gestión de datos, producción de contenidos en múltiples formatos y competencias socioemocionales.

Promueven modalidades de capacitación docente basadas en las comunidades de práctica, vinculadas en algunos casos al uso de software libre.



EN PROCESO

Países que cuentan con bajos niveles de conectividad y acceso a dispositivos en escuelas (salvo Chile). Sus políticas de estado de inclusión de tecnologías no han mostrado necesariamente sostenibilidad en el tiempo o articulación con otras iniciativas interministeriales.

Es variable la situación en cuanto a los marcos regulatorios, instituciones o programas de protección de datos e integridad de menores.

Sus programas incorporan nuevas capacidades entre sus recursos educativos, aunque, independientemente de lo declarativo, en implementación están más rezagados.

Identifican experiencias inspiradoras y buenas prácticas de uso de tecnologías para la enseñanza, lo cual tiende a conformar incipientes comunidades de práctica docente o tienen un alcance subnacional.



INCIPIENTES

Países que cuentan con programas de inclusión de tecnologías sin articulación con otras iniciativas interministeriales, resultando en programas de nicho con impacto limitado.

Sus programas tienden a centrarse en el aprendizaje de habilidades digitales técnicas o instrumentales, y su implementación, independientemente de lo declarativo, se encuentra más rezagada. Las comunidades de práctica de docentes necesitan ser extendidas y potenciadas.

PAÍS	CONECTIVIDAD Y DISPOSITIVOS	DATOS DEL MENOR Y SEGURIDAD	PROGRAMAS Y GENERACIÓN DE CONTENIDOS	FORMACIÓN DOCENTE
URY 	██████████	██████████	██████████	██████████
CRI 	██████████	██████████	██████████	██████████
ARG 	██████████	██████████	██████████	██████████
CHL 	██████████	██████████	██████████	██████████
COL 	██████████	██████████	██████████	██████████
MEX 	██████████	██████████	██████████	██████████
PER 	██████████	██████████	██████████	██████████

Barreras a la implementación de políticas digitales en la región

De manera conjunta con la caracterización de estadios presentada se han identificado, como parte de este estudio, las principales barreras a la incorporación de tecnologías en los modelos de educación desde una mirada centrada en los aprendizajes de competencias para la cuarta revolución industrial.

Tanto en conectividad, como en acceso a dispositivos y en su asequibilidad, la región presenta deficiencias. En cuanto a conectividad, no se debe evaluar únicamente el acceso (el que se encuentra en niveles por debajo del promedio de los países de la OCDE⁵) sino también la calidad de acceso a la banda ancha (velocidad, latencia y concurrencia). En cuanto a los dispositivos, su acceso es limitado en las escuelas y persiste una falta de adecuación de los mismos con los objetivos de aprendizaje que se buscan promover. Este desigual acceso a conectividad y dispositivos se acentúa por las asimetrías entre zonas urbanas y rurales, nivel socioeconómico, y tipos de gestión educativa, pública y privada.

Respecto a los programas de educación digital y contenidos, se identifica que debe reforzarse una mirada que contemple todas las dimensiones implicadas en la inclusión de tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje, considerando

tanto modelos de educación presencial, como virtual e híbrida. Estos programas muestran sus mayores logros en la entrega de dispositivos y en la oferta de contenidos educativos, mientras que los aspectos pedagógicos u organizacionales necesitan ser trabajados (de ello resulta que muchas inversiones, principalmente en dispositivos, no logran mayor alcance en los objetivos enunciados). Adicionalmente, el diseño curricular y la práctica de enseñanza deben integrar competencias vinculadas a la cuarta revolución industrial.

El desarrollo incipiente de las comunidades de práctica docente para el enriquecimiento a partir de experiencias y buenas prácticas, al igual que la ausencia de marcos comunes de competencias digitales docentes, limitan las posibilidades de diagnóstico y mejora de dichas competencias.

Por último, en cuanto a las políticas de privacidad y el tratamiento de los datos personales de menores, si bien existen buenas prácticas, se hace necesario que las autoridades educativas se asesoren y evalúen estos aspectos, buscando alternativas que contemplen, al mismo tiempo, el derecho a la educación y a la privacidad (Díaz Charquero y Fossatti, 2018).

Hacia un modelo centrado en el aprendizaje

Los diferentes estadios encontrados para países de la región, y las brechas identificadas, sugieren que el diseño, implementación y evaluación de políticas digitales parta de una mirada integral y multidimensional. Un modelo centrado en los aprendizajes que incorpore estas dimensiones debe contemplar la generación de un círculo virtuoso entre una definición precisa de objetivos de aprendizaje, espacios y modalidades de trabajo que promuevan las buenas prácticas entre docentes, y matrices de progresión en el desarrollo de

competencias que permitan evaluar desarrollos.

La implementación gradual de un modelo centrado en el aprendizaje requiere la identificación de objetivos de corto, mediano y largo plazo para cada uno de los cuatro ejes de análisis. La determinación del horizonte de cada uno de los objetivos resulta de un análisis de una matriz de complejidad e impacto, a partir de lo cual se propone implementar, en un orden y sentido lógico, aquellos objetivos que generen mayor impacto con menor complejidad.

5. OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.



Ilustración 3.

Matriz impacto-complejidad de acciones para la implementación de un modelo de integración de tecnologías basado en el aprendizaje

Fuente: SmC+.

COMPLEJIDAD	ALTO	ACTIVIDADES DE MENOR EFICIENCIA Identificación de brechas y reformulación de programas Sistemas interoperables	GRANDES PROYECTOS Nuevas fuentes de financiación Sistematización de escuelas Diseño de actividades y proyectos curriculares que promuevan competencias 4.0 Programas de soporte técnico Actualización tecnológica de conectividad y dispositivos
	BAJO	ACTIVIDADES DE MENOR CRITICIDAD Sensibilización a la comunidad en protección de datos	GANANCIAS RÁPIDAS Creación de espacios lab o maker Adopción de nube Matrices sobre progresiones de aprendizajes Redes de intercambio docente
		BAJO	ALTO
		IMPACTO	

Con base en el modelo integral planteado en este estudio, la brecha de inversión en educación en América Latina debe incorporar en su estimación no solo el requerimiento de capital en conectividad y dispositivos, sino igualmente los componentes de costo que aseguran una mirada integral del análisis. Se proponen seis elementos a ser tenidos en consideración en la estimación de esta brecha: (i) desarrollo de programas integrales de educación virtual; (ii) equipamiento; (iii) autoevaluación; (iv) formación docente; (v) soporte técnico; y (vi) conectividad.

Este conjunto de acciones propuestas no debe interpretarse como un conjunto inseparable, sino como una caja de herramientas con diferentes niveles de complejidad e impacto que se pueden ajustar dependiendo del nivel de madurez de cada país. En adición a estas acciones y objetivos recomendados, existen áreas de estudio y desarrollo a futuro comunes a las diferentes autoridades nacionales y regionales que se requiere abordar para dar continuidad a los esfuerzos para la adopción de tecnologías en la educación básica en América Latina. Entre estas, se plantean cuatro ámbitos principales: (i) estimación de la brecha de inversión existente hoy en educación; (ii) identificación de los requisitos y fuentes de financiamiento de los programas de educación; (iii) evaluación del impacto y resultados de los programas educativos de los distintos países; y (iv) desarrollo de diseños pedagógicos para la adopción de tecnologías 4.0.

A young boy with short brown hair is sitting at a desk, looking intently at a laptop screen. He is wearing a white and grey striped sweater over a checkered collared shirt. Large black headphones are draped around his neck. His right hand is on a black mouse. The background is blurred, showing other people in a classroom or office setting. The entire image has a light blue tint.

Introducción

La crisis originada por la pandemia ocasionada por el COVID-19 ha generado que alrededor de 144 millones de estudiantes de América Latina (AL) estuvieran cinco meses sin asistir a la escuela (UNICEF, 2020). Se estima que este cierre podría ocasionar que aproximadamente dos de cada tres estudiantes no sean capaces de leer textos acordes a su edad (Banco Mundial, 2021). La denominada “pobreza de aprendizaje” podría, suponiendo un cierre de escuelas equivalente al 70% del año académico, crecer incluso un 20% (+7,6 millones de niños y niñas), ampliando las limitaciones en el aprendizaje⁶.

6. Banco Mundial (2021). Actuemos ya para Proteger el Capital Humano de Nuestros Niños: Los Costos y la Respuesta ante el Impacto de la Pandemia de COVID-19 en el Sector Educativo de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington, DC.

Por otra parte, el desarrollo de estrategias digitales para la continuidad pedagógica, ante la suspensión de clases presenciales, evidenció los múltiples aspectos implicados en dichas estrategias y las desigualdades en materia de infraestructura tecnológica para la educación en América Latina. A pesar de los programas de entrega masiva de dispositivos de la última década, de las políticas de generación de contenidos y formación docente para promover el acceso a tecnologías, las brechas en educación⁷ persisten. Los gobiernos, con limitaciones de presupuesto para inversión en tecnología, se han visto inclinados a ejecutar programas centrados en maximizar el acceso a dispositivos, en lugar de promover programas con abordajes integrales en los que la adopción de la tecnología sea transversal a las capacidades que se deseen promover. En dicho contexto, se plantea un modelo integral para la adopción de tecnologías en la educación, basado en el estudio de experiencias internacionales y regionales.

El documento comienza presentando las concepciones de base para el aprendizaje con tecnologías, identificando los modelos de aprendizaje vinculados a los distintos dispositivos e infraestructura correspondiente, las brechas de acceso y uso de tecnologías en la educación y las competencias requeridas para la cuarta revolución industrial. Seguidamente, y como respuesta a dicha situación, se abordan las particularidades de los modelos híbridos, que combinan lo presencial y virtual, y la necesidad

de un enfoque integral. Este se basa en cuatro ejes de análisis: (i) la conectividad, nube y los dispositivos; (ii) la protección de datos del menor y seguridad; (iii) los programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos; y (iv) la formación y acompañamiento docente.

En el segundo capítulo se presenta un estudio de la experiencia internacional para la identificación de buenas prácticas. Se centra en siete países: por Europa, España, Estonia, Portugal y Suecia; por Asia, Corea del Sur y Singapur; y Estados Unidos. El mismo es realizado teniendo en cuenta los cuatro ejes de análisis presentados en el enfoque integral que se propone para el desarrollo de aprendizajes enriquecidos.

En el tercer capítulo se realiza un relevamiento⁸ del estado de la adopción de tecnologías para el aprendizaje virtual y semipresencial en siete países de América Latina: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay.

Por último, en el cuarto capítulo, a modo de conclusión, se exponen las barreras identificadas en la implementación de la tecnología en la educación en la región, los lineamientos de un modelo centrado en el aprendizaje, con objetivos de desarrollo de corto, mediano y largo plazo, y se definen los componentes a ser tenidos en cuenta en la estimación integral de la brecha de inversión en educación en América Latina, para finalizar con áreas de estudio y desarrollo a futuro.

7. Bajo nivel de acceso a internet y a dispositivos; altos costos de acceso a internet; escaso uso de tecnologías en la enseñanza en las escuelas; brechas de género, identidad, origen social y de capacidades a ser atendidas en las escuelas.

8. Cabe destacar que, tanto para el estudio internacional como para el regional, se utilizaron fuentes secundarias, con lo cual el análisis se centra en la dimensión declarativa de los programas, y la evidencia de investigaciones previas.

Concepciones de base para el aprendizaje con tecnologías

Antecedentes de los modelos pedagógicos actuales

Desde los primeros espacios de computación a los actuales entornos personalizados de aprendizaje en línea y la incorporación de dispositivos móviles y contenidos en la nube, o los espacios *maker*, los modelos de inclusión de tecnologías han cambiado sustancialmente. La incorporación de nuevo equipamiento tecnológico a la enseñanza ha ido acompañada de cambios en la concepción del aprendizaje, reformas en los planes de estudio, modificaciones en la arquitectura del aula y reformulación del rol docente, entre otros aspectos.

En la ilustración 3 se puede ver cómo han cambiado los modelos de inclusión de tecnologías en los sistemas educativos globales en las últimas décadas. Este recorrido comienza en los años 1985-1990, con el modelo de salas de computación, en el que la tecnología se encuentra por fuera del aula, en un espacio autónomo, y la informática se enseña como una disciplina en sí misma. El aprendizaje se centra en la programación y el pensamiento lógico, como conocimientos disciplinares de las ciencias de la computación. En la década del '90 comienza a introducirse una computadora por aula, con foco en la gestión de información por parte del docente, y no en un uso vinculado al aprendizaje.

A mediados de la década de 2000 se masifica la creación de portales educativos nacionales para la producción de contenidos digitales y multimedia. La disponibilidad de equipamiento por aula aumenta a 3 o 4 computadoras con acceso a internet, independientemente del número de alumnos/as, cuyo uso tiende a ser espontáneo y autónomo por parte de los/as estudiantes. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) comienzan a incorporarse de forma transversal a las otras áreas y como nuevo medio de comunicación, permitiendo el trabajo colaborativo en el aula.

Luego, un nuevo entorno tecnológico surge con las aulas en red, en el que la tecnología se integra transversalmente al aula. Se comienza a implementar un nuevo modelo pedagógico que busca la interacción, colaboración y formación en redes. Alrededor de 2007 comienza a imponerse el modelo 1:1 a partir del uso de *netbooks* y, en menor medida, *chromebooks*. Cada alumno/a cuenta con una computadora de fácil portabilidad, lo cual incentiva el uso instrumental individual. En este periodo el desarrollo de habilidades digitales se vincula con los usos participativos de internet y la alfabetización mediática, que comprende aprender a acceder, crear y manipular diferentes medios digitales.

Esta evolución continúa con el advenimiento de espacios *maker* o *fab lab*, los cuales se basan en un principio pedagógico de aprendizaje por proyectos interdisciplinarios y promueven los aprendizajes tanto autónomos como colaborativos.

Actualmente, el modelo basado en plataformas permite el acceso a los recursos educativos en diferentes formatos en el marco de experiencias o trayectos personalizados y de aprendizaje híbrido. Se promueve la utilización de servicios en la nube y ubicuos a través del acceso a plataformas de contenidos digitales mediante dispositivos móviles y pizarras digitales interactivas. La creación de plataformas, que incluyen sistemas de gestión del aprendizaje, videoconferencias y herramientas sociales, permiten un aprendizaje tanto autónomo como colaborativo. Estas herramientas permiten impulsar una alfabetización múltiple, que incluye alfabetización en datos y lenguajes de programación, formatos gráficos, animaciones y videos.



Ilustración 4.

Tecnologías y modelos pedagógicos subyacentes

Fuente: elaboración propia en base a Kozak, D. (2010)



Salas de computación
Informática como disciplina.

1985-1990



Una PC por aula
No se hace un uso pedagógico de la tecnología en el aula.



Aulas en red / digitales / conectadas
Informática transversal a las áreas y como nuevo medio de comunicación.
Trabajo colaborativo en el aula.

2001



Equipamiento mínimo por aula
Uso pedagógico de la tecnología, no simultáneo con todo el grupo.



Modelo 1:1 *Netbooks, Chromebooks*
Principios pedagógicos: interacción, colaboración y formación de redes.

2007



Espacios maker o fab labs
Principio pedagógico: aprendizaje basado en proyectos.

2012



Dispositivos móviles, pizarras digitales interactivas
Principios pedagógicos: aprendizaje en la nube y ubicuo.

2014



Plataformas
Principio pedagógico: aprendizaje híbrido.

2020

MODELOS PREDOMINANTES

AULA DE COMPUTACIÓN

PORTALES

MÓVILES

PLATAFORMAS

Las brechas en educación

La realidad de América Latina no muestra de manera homogénea ni lineal la evolución de los modelos de enseñanza con tecnologías. Las desigualdades en el acceso y en los niveles de uso y apropiación de las tecnologías en la región son numerosas y de diversa índole. En este sentido, las principales brechas

identificadas en cuanto a conectividad, se refieren a la asequibilidad de los dispositivos y a internet, a la infraestructura y al acceso a contenidos en la nube. El estudio de estas brinda el punto de partida para plantear la problemática de la región.



Ilustración 5.

Las brechas en la educación en América Latina

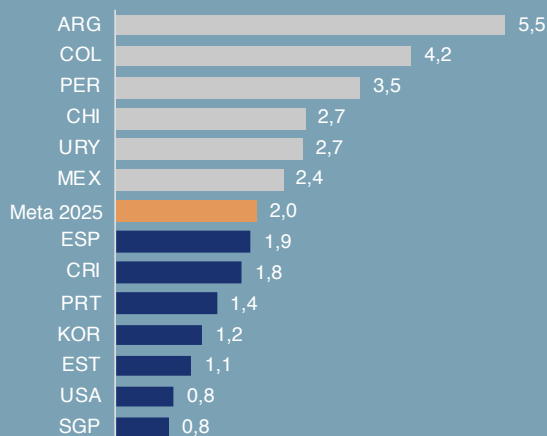
Fuente: elaboración propia en base a Kozak, D. (2010)

Acceso en escuelas



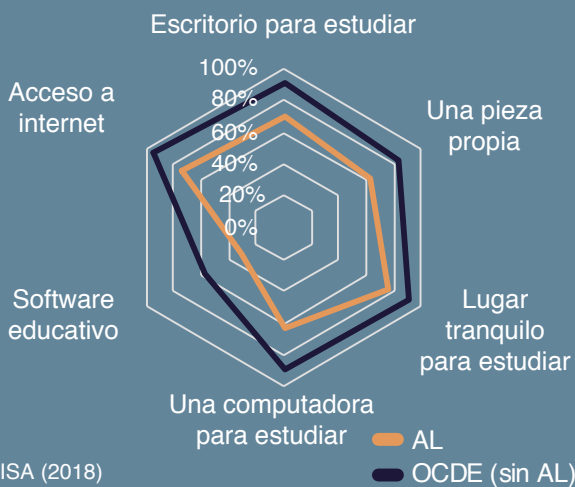
Fuente: PISA (2018)

Costo de banda ancha fija de 5GB en % GNI per cápita



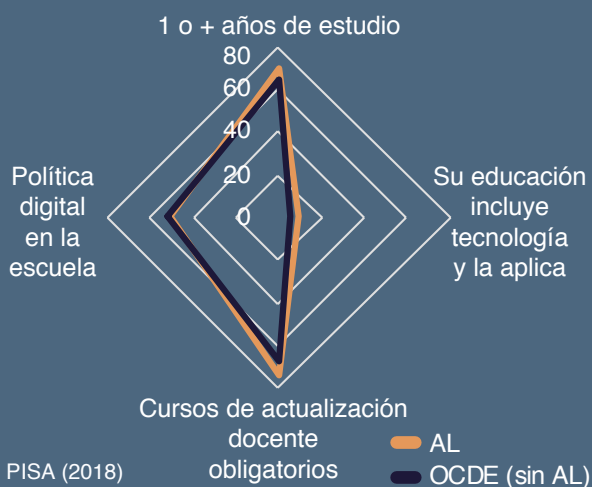
Fuente: UIT (2019)

Acceso de los estudiantes en su hogar



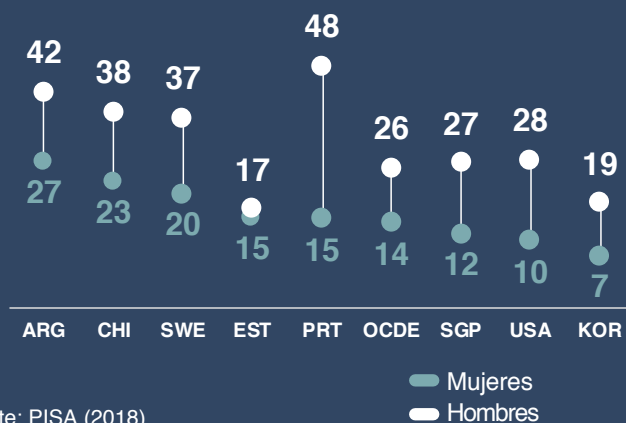
Fuente: PISA (2018)

Usos de la tecnología y formación docente



Fuente: PISA (2018)

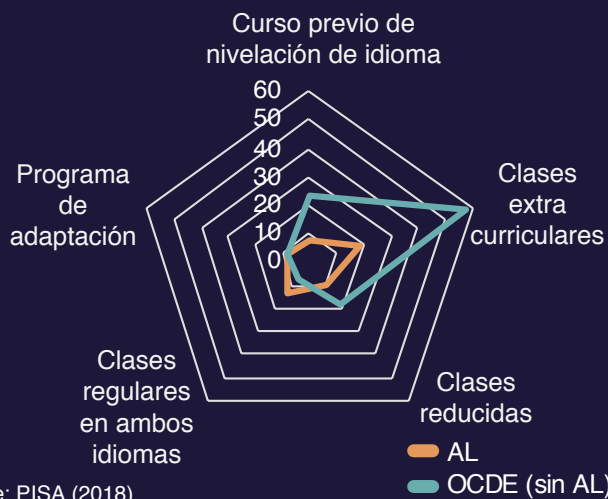
Porcentaje de selección de carreras STEM⁹ de estudiantes destacados en matemática y ciencia



Fuente: PISA (2018)

9. STEM: carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas.

Herramientas para la interculturalidad



Fuente: PISA (2018)



BAJO NIVEL DE ACCESO A INTERNET Y A DISPOSITIVOS

Mientras que en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) el 71% de las escuelas considera tener los dispositivos digitales conectados necesarios, en América Latina dicho valor es 36%¹⁰. Valores similares se presentan al analizar la conformidad con la velocidad de internet (71% vs 31%, respectivamente). Esta tendencia se repite en los hogares de los alumnos/as, donde el 63% tiene una computadora en su hogar para estudiar y el 73% tiene acceso a internet, mientras que los promedios en países de la OCDE ascienden a 89% y 95%, respectivamente.



ALTOS COSTOS DE ACCESO A INTERNET

La Comisión de la Banda Ancha de las Naciones Unidas definió como meta a 2025 que el acceso a un paquete de 5 GB de banda ancha fija por mes debe representar menos del 2% del GNI (o PNB¹¹ en español) per cápita. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), en 2019, de los países de América Latina analizados en este estudio, únicamente Costa Rica cumplía la meta (1,8%); en el otro extremo, en Argentina se observaba el mayor costo relativo al PNB per cápita (5,5%)¹².



ESCASO USO DE TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA EN LAS ESCUELAS

En 2018 cinco países de América Latina participaron de la Encuesta Internacional sobre la Enseñanza y Aprendizaje de la OCDE (TALIS, por sus siglas en inglés): Brasil, Chile, Colombia, México y Argentina (únicamente la Ciudad Autónoma de Buenos Aires). Según esta encuesta

el 56% de los/as docentes de nivel secundario afirmó que las tecnologías estaban incluidas en su formación, pero que es un área en la que necesitan mayor capacitación (Lugo y Delgado, 2020). Brasil y Chile son los países de la región que informan dedicar menos horas a la capacitación docente¹³.



BRECHAS DE GÉNERO, IDENTIDAD, ORIGEN SOCIAL Y DE CAPACIDADES A SER RESUELTAS EN LAS ESCUELAS

De acuerdo con lo relevado en las pruebas PISA del año 2018, el porcentaje de estudiantes destacados en matemáticas y ciencia que seleccionan carreras de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) presenta una brecha de género (entre un 7% y un 27% para mujeres y 17% y 48% para hombres), ya que dicho porcentaje es significativamente mayor en los hombres que en las mujeres, reflejando la prevalencia de estereotipos de género (Szenkman y Lotitto, 2020). Estas desigualdades se ven reforzadas tanto por los estereotipos en la formación docente, como por el currículum, los materiales didácticos y la asignación de recursos (UNESCO, 2020). Además, de acuerdo al mismo relevamiento, se observa una escasa disponibilidad de herramientas en las escuelas de la región para trabajar con minorías: solo el 8% de las escuelas tiene programas de adaptación y el 13% brinda clases regulares en más de un idioma.

En referencia a la brecha educativa según origen socioeconómico, al analizar el rendimiento en PISA de los alumnos/as, se observa una diferencia, de entre el 19% y el 27% en el puntaje obtenido en lectura, entre un estudiante en el cuarto superior del índice PISA de estatus económico, social y cultural y el cuarto inferior en su propio país/economía. Siendo el promedio de los países de la OCDE de dicha estadística del 18%, Chile, México y Costa Rica presentan un 19%, Colombia un 21%, Uruguay un 23%, Argentina un 25% y Perú un 27%¹⁴.

10. Sin considerar los países latinoamericanos pertenecientes a la OCDE. Estadísticas con base en las pruebas PISA (2018).

11. PNB: producto nacional bruto.

12. ITU ICT Price baskets (2019).

13. Nota CIMA: "TALIS 2018: ¿Están preparados los docentes para enseñar en el siglo 21?".

14. OCDE. PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries. Volume I, II & III.

Impacto de la pandemia ocasionada por el COVID-19 en la educación en América Latina

- La pandemia acentuó las desigualdades sociales y la exclusión por la falta de acceso a la infraestructura digital y a la conectividad entre distintas regiones, entre escuelas de gestión pública y privada, y entre zonas urbanas y rurales (PIPEC, 2020).
- La incorporación de tecnología se guió por la necesidad de asegurar la continuidad pedagógica a través de diferentes herramientas y medios, siendo el uso de plataformas de aprendizaje asincrónico la modalidad de educación a distancia de mayor adopción.
- Tres países en América Latina lanzaron en 2020 nuevas políticas de educación digital (Colombia, Chile y Argentina), mientras otras ya estaban diseñadas antes del comienzo de la pandemia, pero esta última las aceleró.
- Crecimiento, entre 2020 y 2019, superior al 200% de los pedidos de cómputo personal en el segmento de educación en Sudamérica (como también en Norteamérica y Europa, y un 140% en Asia). (Futuresource, 2021).



Habilidades de la cuarta revolución industrial

La cuarta revolución industrial requiere habilidades que es necesario desarrollar desde la educación básica. Agrupadas en cuatro categorías, se destacan las siguientes: (i) manejo y gestión de grandes cantidades de datos; (ii) pensamiento lógico o computacional, y aprendizaje basado en la resolución de problemas; (iii) producción de contenidos en distintos formatos; y (iv) competencias socioemocionales. Además de su incorporación transversal, estas competencias pueden integrarse con otras competencias fundamentales, como matemáticas y prácticas del lenguaje.

En primer lugar, **el manejo y la gestión de grandes cantidades de datos** implica la búsqueda, selección y procesamiento de datos de diversas fuentes y estándares técnicos, la capacidad de identificar la fiabilidad y veracidad de los mismos,

y/o posibles sesgos, y el análisis y/o elaboración de visualizaciones de información a partir de su procesamiento. Dichas habilidades se vinculan con la ciencia de datos, ya que permiten explorar bases de datos, detectar patrones y desarrollar modelos descriptivos o predictivos. Por las características mencionadas, son asociadas con el análisis estadístico y el pensamiento crítico.

En segundo lugar, el **pensamiento lógico o computacional, de aprendizaje basado en la resolución de problemas** promueve la descomposición de los mismos en pequeñas partes y la elaboración de una respuesta o solución en una secuencia de pasos. Mediante la programación se alienta la búsqueda de respuestas creativas e innovadoras a los problemas. El manejo de este conjunto de habilidades implica que los estudiantes dejen de ser consumidores pasivos de tecnología, y pasen a tener una relación activa y constructiva con la misma.

En tercer lugar, la **producción de contenidos en diversos formatos** comprende el manejo de los distintos lenguajes y técnicas disponibles, incluyendo el modelado 3D, la realidad virtual y aumentada, y *bots* de inteligencia artificial (IA). Incluye el diseño de propuestas inmersivas e interactivas, y el conocimiento de los distintos tipos de licencias, de dominio abierto o privativo. Fomenta el pensamiento de diseño aplicado, la simulación y el modelado.

Por último, **las competencias socioemocionales**¹⁵, centrales en entornos automatizados, transversales y necesarias en todos los dominios, comprenden las habilidades interpersonales (conciencia social y habilidades relacionales, como la empatía, la comunicación y la negociación), las cognitivas (la toma de decisión responsable) y las intrapersonales (manejo y conciencia de sí mismo).

Ilustración 6. Las habilidades socioemocionales

Fuente: Collaborative for Academic, Social, and Emotional Learning (CASEL) (2019).



En el tramo de orientaciones, o ciclo superior, de la escuela secundaria este conjunto de habilidades transversales, vinculadas a la cuarta revolución industrial, se puede combinar con espacios curriculares que profundicen en habilidades técnicas relacionadas a las tecnologías (como pueden ser, el desarrollo de aplicaciones, sistemas de comunicación de datos, sistemas embebidos, inteligencia artificial, programación y modelado con realidad virtual o aumentada, robótica, *machine*

learning) que refuerzan habilidades concretas para el mercado laboral y para el uso de tecnologías disruptivas.

Otros espacios a explorar son los entornos alternativos de formación de ciertas habilidades, y nuevos modelos de certificación de dichos conocimientos que pueden contribuir a reducir la brecha entre la educación formal, los aprendizajes y la empleabilidad.

15. Habilidades trabajadas por Helsper y Svetlana (2019).

Un enfoque integral

La adopción de nuevas tecnologías para transformar los modos de enseñanza requiere ir más allá de una mirada centrada en lo instrumental, y adoptar un enfoque integral u holístico que contemple diversas dimensiones. Antes de describirlas, es de considerar que se trata de un modelo centrado en el aprendizaje, y que integra las competencias digitales de un modo transversal. En este marco es importante que primero se definan los objetivos que se buscan promover, para posteriormente determinar la tecnología a utilizar. Es decir, que el uso de la tecnología se articule con el desarrollo de

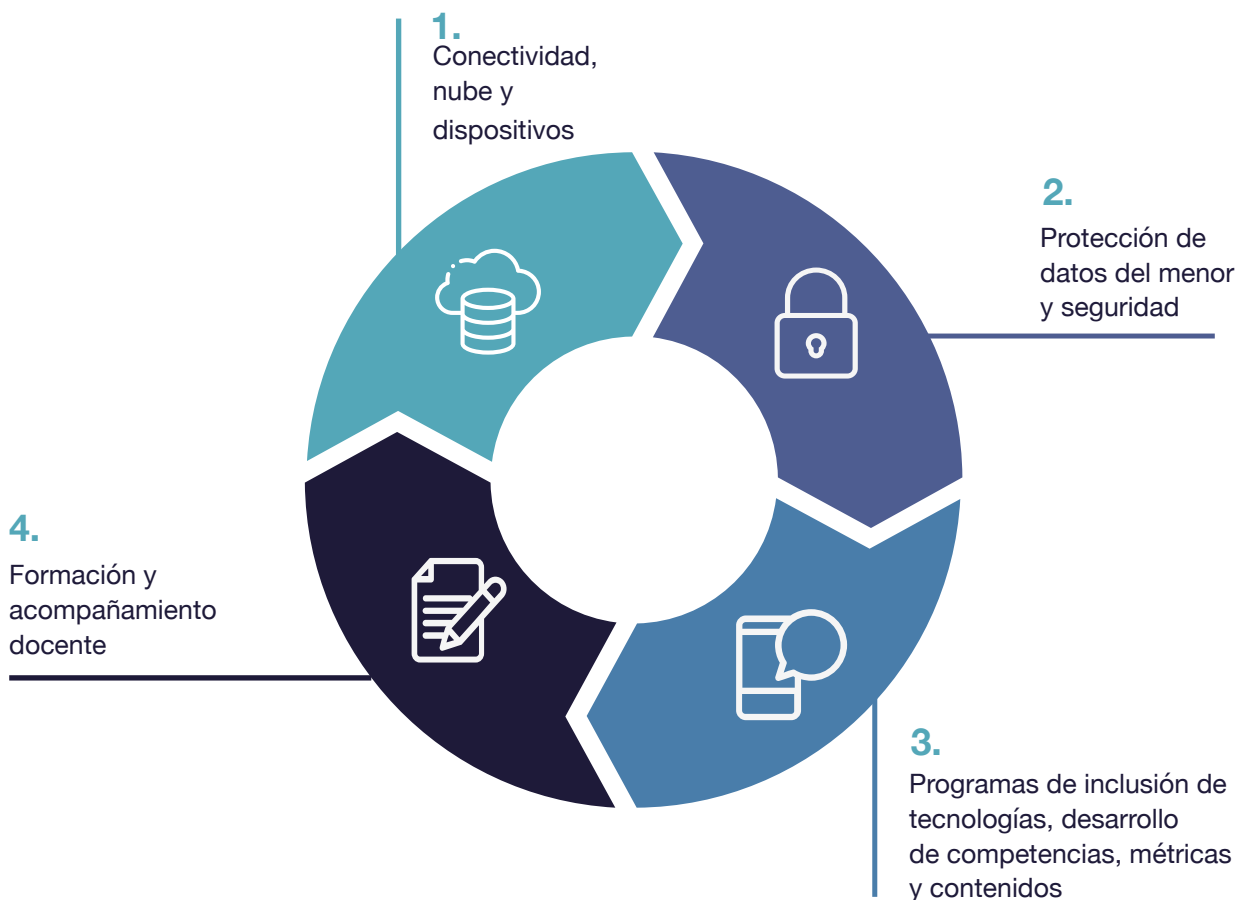
capacidades, tendiente a promover el aprendizaje tanto autónomo como colaborativo.

Se propone un enfoque integral de inclusión de tecnología en la educación que consta de cuatro ejes de análisis: (i) conectividad, nube y dispositivos; (ii) protección de datos del menor y seguridad; (iii) programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos; y (iv) formación y acompañamiento docente.

Ilustración 7.

Ejes de análisis de un enfoque integral

Fuente: SmC+.



Conectividad, nube y dispositivos

La conectividad, el acceso a dispositivos y a contenidos en la nube son factores habilitantes para el aprendizaje virtual o híbrido. Son las herramientas que potencian el aprendizaje digital (kits de desarrollo, equipos de modelamiento, impresiones 3D, visualizadores de realidades aumentadas, entre otros) que permiten enriquecer los lenguajes y experiencias en las aulas.

Adicional a la conectividad en el hogar, los programas deben considerar su calidad (velocidad, latencia y concurrencia) y asequibilidad. Así mismo se debe contemplar la conectividad disponible en la escuela, y planificar una política de uso de la red acorde a los

objetivos y prácticas que se busquen promover. Es importante resaltar que las escuelas requieren de conexiones a internet y de infraestructura específicas para la tecnología que decidan implementar y que deben, por lo tanto, contratar un servicio de grado corporativo que permita el acceso simultáneo de múltiples usuarios.

El acceso y adopción de dispositivos debe estar enmarcado en un modelo pedagógico, teniendo en cuenta los aprendizajes que se buscan desarrollar, y los requerimientos tecnológicos apropiados. A modo de ejemplo, en la siguiente ilustración se observa como el rendimiento requerido del procesador depende de los tipos de actividades a ser realizadas en forma simultánea.

Ilustración 8.

Procesadores: rendimiento requerido según el uso

Fuente: INTEL, K-12 blueprint.



La asequibilidad de los dispositivos resulta fundamental para el acceso a la educación virtual y para contribuir a reducir la brecha. Esos dispositivos deben ser adecuados para modelos híbridos, permitir la protección de datos y su procesamiento, ser aptos para generar y utilizar contenidos interactivos

y soportar el uso de diversas aplicaciones. Por ello resulta oportuno definir en primer lugar el tipo de dispositivo que resulta más apropiado para las competencias educativas, y posteriormente identificar la política pública que universalice su acceso en escuelas y hogares.

La disponibilidad de contenidos y el uso de plataformas en la nube otorgan mayor flexibilidad y permiten el aprendizaje en forma remota y simultánea, independientemente del lugar y dispositivo de conexión, aunque requieren ser estables en cuanto a la posibilidad de acceso en línea a los contenidos, es decir, demandan una conectividad mínima. Sin embargo, es relevante contemplar el balance económico entre equipos más simples (por ejemplo, *netbooks*) y el costo mensual fijo de la conectividad para que sea, en el largo plazo, asequible para todos los actores involucrados. A modo de ejemplo, programas centrados en la entrega de dispositivos de entrada, y no enmarcados en un enfoque integral, pueden no contar con los requerimientos mínimos de conectividad para alcanzar el objetivo pedagógico perseguido.

Protección de datos del menor y seguridad

El uso de plataformas para el aprendizaje virtual puso en el centro la protección de los datos del menor y su seguridad. El análisis y uso de los datos personales de los/as estudiantes plantea responsabilidades a los funcionarios, instituciones y educadores. Estos deben ser conscientes de cómo la privacidad, confidencialidad y las prácticas de seguridad afectan a los/as alumnos/as, y deben promover la protección de los datos del menor y las buenas prácticas de uso responsable de los mismos. Los adultos también tienen un rol clave en la protección de la integridad de los niños, niñas y adolescentes, ya que pueden informarlos y educarlos sobre las situaciones de riesgo de las que podrían ser víctimas pero también victimarios; entre ellas: la distribución de pornografía infantil, el *grooming* o el ciberacoso. El tratamiento y protección de los datos del menor y seguridad es un aspecto crítico en un programa educativo¹⁶.

Programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos

Los programas o políticas públicas de inclusión de tecnologías comprenden definiciones en cuanto a su universalidad y tipo de financiamiento, el nivel educativo al que se orienta y los objetivos que se proponen, el diseño curricular que conlleva en función de los aprendizajes que se buscan promover y modelos de evaluar los aprendizajes, así como estrategias de capacitación docente.

Formación y acompañamiento docente

La formación y acompañamiento docente es esencial



en la implementación de toda política o programa. Esta requiere el desarrollo de competencias por parte de todos los actores involucrados: el equipo directivo, los docentes, auxiliares y el equipo técnico y de acompañamiento pedagógico en cada escuela. Dicho desarrollo de competencias debe resultar en distintos dominios de habilidades que serán fundamentales para vivir, trabajar, aprender y

16. Como ocurriera con el caso de inBloom en Estados Unidos.

participar de la sociedad. Las capacitaciones y el acompañamiento a los docentes resultan imprescindibles para que la incorporación de las TIC en las aulas permita mejorar el aprendizaje y la gestión escolar.

De lo anterior se desprende que la visión holística comprende los siguientes desafíos: (i) de

incorporación de las TIC al aula y al currículum escolar; (ii) de adecuación de la formación inicial y en servicio de los docentes; (iii) de formulación de políticas públicas que aseguren la implementación sistémica de reformas que aseguren la cobertura y la calidad de la infraestructura tecnológica; y (iv) de uso de las TIC para la mejora de la gestión escolar (UNESCO, 2014).

Modelos híbridos

Como consecuencia de la pandemia ocasionada por el COVID-19, en el contexto de regreso a las aulas y la enseñanza a futuro, se plantea un modelo híbrido o combinado entre lo virtual y lo presencial. Esta modalidad implica reorganizar las propuestas de enseñanza y aprendizaje, y diseñar actividades que integren ambos entornos dentro de una misma planificación, manteniendo la motivación y el interés en ambos (BID, 2020). Estos modelos híbridos presentan las siguientes fortalezas: (i) permiten desarrollar habilidades de colaboración entre estudiantes; (ii) promueven la autonomía en el aprendizaje y en el uso del tiempo; y (iii) favorecen la personalización (uno de los aspectos a introducir desde el diseño didáctico).

Un caso de éxito de esta modalidad de enseñanza es el Plan Ceibal en Uruguay. En el marco de dicho programa se han impartido clases en línea dentro del aula para la enseñanza de inglés desde 2014, y de pensamiento computacional desde 2018, con la participación remota de docentes de otros países. La experiencia ha sido exitosa, alcanzando la meta de contenidos objetivo a ser enseñados en el 80% de los estudiantes. La política también permitió cubrir la brecha de cobertura en asignaturas donde no había suficientes docentes locales¹⁷.

Las estrategias pedagógicas son específicas para cada entorno (el físico y el virtual). En los momentos de **clase presencial**, el diseño del espacio debe ser lo suficientemente flexible como para promover la colaboración en grupos, contar con espacios para la reflexión y cognición individual, y brindar el acceso a variados recursos y tecnologías (U.S. Department of Education, 2017). Además debe ser

un espacio en red, es decir, debe tener en cuenta los modos en que el espacio del aula (y de la escuela) se conecta con la comunidad o “el afuera”, lo cual genera compromiso de los estudiantes hacia el interior del aula. Por último, dada la coyuntura por la pandemia ocasionada por el COVID-19, es relevante contemplar nuevas articulaciones entre subgrupos y el rediseño del espacio con distanciamiento entre cohortes o “burbujas”, implementado en protocolos de, por ejemplo, España y Argentina, con distancia de 1,5 mts. entre los estudiantes. La gestión de las “burbujas”, con suspensiones parciales, genera otras combinaciones derivadas: que el docente esté en línea y los alumnos/as en forma presencial, que algunos alumnos/as estén en línea y otros en forma presencial, entre otras.

El **entorno virtual** debe promover la personalización del aprendizaje de cada estudiante y su autonomía en el uso del tiempo, con acompañamiento pedagógico. El aprendizaje autodirigido puede complementarse con sesiones de tutoría virtual o presencial. Es fundamental que se mantenga el vínculo social y la colaboración entre docentes, estudiantes y familias para que la tecnología no amplíe la desigualdad en el acceso ni en la calidad de los aprendizajes (OCDE, 2020). Por último, es vital organizar el material en plataformas (Learning Management System, LMS, por sus siglas en inglés) que integren las diversas herramientas de colaboración y comunicación, ya que permiten realizar actividades y evaluaciones con métricas de progreso. Una variante de este son los entornos de aprendizaje innovadores (Innovative Learning Environment, ILE, por sus siglas en inglés), que dan lugar a formas de agrupamientos flexibles (Fernández Enguita, 2020).

17. Programa CEIBAL en inglés (2014).



Experiencia internacional

El estudio internacional incluye¹⁸ los casos de los siguientes países: Corea del Sur, España, Estados Unidos, Estonia, Portugal, Singapur y Suecia. Para el análisis de las políticas digitales en educación en cada uno de ellos se tuvieron en cuenta los cuatro ejes definidos en la sección anterior: (i) conectividad, nube y dispositivos; (ii) protección de datos del menor y seguridad; (iii) programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos; y (iv) formación y acompañamiento docente.

18. El trabajo de relevamiento e investigación fue realizado entre septiembre de 2020 y febrero de 2021.

Conectividad, nube y dispositivos

Un factor relevante, común entre los países, es el **alto grado de conectividad y de dispositivos en hogares y escuelas**. Según PISA (2018), los países relevados muestran altos valores de conectividad en hogares (+90%) y en escuelas (+80%), sumado a una importante oferta de dispositivos en los hogares (+90%) y en las escuelas (+80%), estos dispositivos son generalmente de niveles medios y altos en cuanto a su capacidad de procesamiento¹⁹. Específicamente, Singapur, Corea del Sur, Estonia y Suecia presentan conectividad en los hogares de alrededor del 100%. Singapur y Estonia tienen igualmente un 100% de conectividad en escuelas de nivel secundario.

En adición a la universalidad, se **garantiza la asequibilidad en el acceso a las tecnologías digitales**. Todos los países han cumplido la meta establecida por la Comisión de la Banda Ancha de Naciones Unidas para 2025, y presentan un gasto en banda ancha fija por un paquete de 5GB menor al 2,0% del PNB per cápita.

La inversión en infraestructura tecnológica escolar está asociada con otras políticas públicas digitales. Por ejemplo, el programa Escuelas Conectadas de España ha dotado de conectividad de banda ancha de 100 Mb a más de 8.500 instituciones, en especial centros en zonas rurales o remotos. Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), el proyecto aúna los objetivos del Plan de Cultura Digital en la Escuela, la Agenda Digital para España y de la CORA (Comisión para la Reforma de las Administraciones Públicas).

Sobre la base de la infraestructura se organizan los recursos educativos en un **sistema nacional de información educativa en línea**. Ejemplos inspiradores y buenas prácticas se encuentran en Corea del Sur y en Estonia. Corea del Sur tiene un Sistema Nacional de Información Educativa (NEIS) donde se incluyen datos administrativos y de calificaciones de los estudiantes. Estonia tiene el *Estonian Education Information System* (EHIS), la base de datos gubernamental que reúne la información relacionada con la educación.

Protección de datos del menor y seguridad

La **protección de los datos** del menor, el acceso a la información pública y la ciberseguridad, son fundamentales en el ámbito educativo. A partir del análisis de la normativa vigente en cada país se identificaron algunos aspectos comunes.

En primer lugar, dichas áreas se ven impactadas por leyes nacionales de protección de datos, normativas de seguridad, leyes específicas del menor, o incluso regulaciones de carácter especial. Además, existe una autoridad de regulación o agencia que regula en la materia. Sumado a lo anterior, en los países estudiados el tratamiento de los datos de menores solo puede fundarse en el consentimiento cuando son mayores de 13 años, y en caso contrario se requiere el consentimiento de los padres o responsables legales.

Los países europeos se rigen por el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR, por sus siglas en inglés) de la Unión Europea, al que se suman leyes de cada país que establecen disposiciones particulares. Otros países, como Estados Unidos y Corea del Sur, no se enfocan en una ley nacional específica que trate la protección de datos personales de menores, sino en una serie de principios y normativas estatales de protección.

En cuanto al **acceso a la información**, el estudiante y sus padres, o representantes, pueden acceder a los registros escolares. El acceso a terceros está prohibido sin el consentimiento del menor y sus padres. La información puede ser alojada en servidores públicos o privados. Los datos, anónimos y agregados, y estadísticas, referentes al sistema educativo, se encuentran abiertos al público.

19. Esto puede verificarse con los diferentes eventos de compra pública de cómputo para educación que se realizan por parte de entidades gubernamentales en la experiencia internacional.

En materia de **ciberseguridad** de menores, las iniciativas comprenden: infraestructura, regulación, instituciones y programas de concientización. En el eje de infraestructura se destaca el caso de *Keyless Signature Infrastructure (KSI)*, a través del diseño de tecnología *blockchain*, en Estonia. La utilización de esta tecnología imposibilita cambiar los datos ingresados, y la autenticidad de los datos electrónicos almacenados pueden ser probados matemáticamente. En el eje regulatorio, se destaca el *Act on Protection of Children and Juvenile from Sexual Abuse* en Corea del Sur, el que establece distintas sanciones vinculadas a la pornografía infantil y su distribución. En el eje institucional, se destaca la plataforma *Internet Segura for Kids (IS4K)* en España, que es el Centro

de Seguridad en Internet para menores y que se encuentra en línea con la estrategia europea *BIK (Better Internet for Kids)*. Por último, se destaca la aplicación de herramientas de concientización como *SeguraNet* en Portugal y *Cyber Wellness (CW)* en Singapur. *SeguraNet* es un programa que busca desarrollar la ciudadanía digital a partir de acciones de sensibilización con las comunidades educativas, buscando contribuir a la formación de ciudadanos seguros y capaces de afrontar los retos de lo digital de forma segura y responsable. El *CW* en Singapur se refiere al bienestar positivo de los usuarios de Internet, y tiene como objetivo equipar a los estudiantes con una comprensión del comportamiento en línea y permitirles ser responsables de su propio bienestar en el ciberespacio.

Programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos

Para el estudio de los programas de educación digital implementados en los países seleccionados se definieron cuatro ejes de análisis: (i) los planes educativos nacionales; (ii) las plataformas educativas; (iii) las competencias transversales necesarias para un desarrollo óptimo de la estrategia educativa; y (iv) la realización de evaluaciones que permitan generar evidencias sobre los aprendizajes logrados.

La educación digital es incorporada en planes nacionales. En algunos casos los planes nacionales se encuentran enmarcados o forman parte de planes regionales, como sucede en el sudeste asiático y en los países nórdicos. Corea del Sur, por ejemplo, desarrolla desde 1996 planes maestros de 5 años para la implementación de las TIC en educación; el sexto plan que rige actualmente cubre el periodo 2019-2023. Por su parte, en Estados Unidos el plan provee recomendaciones, pero no es vinculante. La *Lifelong Learning Strategy 2020* de Estonia se centra en un aprendizaje a lo largo de la vida de las personas, con foco en lo digital.

Al desarrollar **plataformas de educación en línea** se introducen el tratamiento de datos e inteligencia artificial, entre otras tecnologías de la cuarta revolución industrial. Corea del Sur, por ejemplo, incluye en su plan maestro la implementación de las TIC en educación de 2019 a 2023. España cuenta con el programa *Educa en Digital*, como parte del Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027 de la Comisión Europea, el cual pone en marcha plataformas de asistencia con aplicación de inteligencia artificial, para establecer itinerarios personalizados, seguir los progresos de estudiantes y analizar su evolución por parte del profesorado.

Para trabajar las **competencias transversales de la cuarta revolución industrial** los países ampliaron la noción de alfabetización digital, incluyendo competencias como el pensamiento computacional, la programación y las habilidades socioemocionales.

Portugal, por ejemplo, aborda esta temática en el marco de su programa de IA 2030, como parte de la Iniciativa Nacional de Competencias Digitales (INCoDe).

Ilustración 9.

Programa INCoDe (Portugal)

Fuente: OEI, INCoDe 2030, OCDE, UIS-Unesco.

	<h4>ALCANCE Y CURRÍCULA</h4>	<ul style="list-style-type: none"> • Programa INCoDe 2030 (Iniciativa Nacional de Competencias Digitales 2030). Los planes pertenecientes al programa tienen como objetivo a la población educativa general, desde la educación en la primera infancia, hasta la investigación universitaria. • Se prevé alcanzar por INCoDe, para el año 2030, al 100% de los establecimientos educativos.
	<h4>OBJETIVOS</h4>	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el desarrollo de la sociedad de la información y el conocimiento a diferentes estudiantes y escuelas. • Combatir la “info-exclusión”, para garantizar un ejercicio más efectivo de los derechos de ciudadanía y promover mayores niveles de cohesión social, en el contexto de la nueva sociedad del conocimiento.
	<h4>MODELOS DE TRABAJO</h4>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, desarrollo, implementación y evaluación de iniciativas movilizadoras e integradoras en el campo del uso de computadoras, redes e Internet en las escuelas y en los procesos de enseñanza-aprendizaje. • Capacitación docente y conformación de comunidades de práctica así como de redes de intercambio de experiencias. • Operacionalización y financiación de proyectos que materialicen la estrategia nacional para la sociedad de la información en el marco de los objetivos de la Unión Europea. • Creación de la Red de Ciencia, Tecnología y Sociedad (RCTS), que es una red informática que enlaza instituciones de investigación y educación.
	<h4>PRESUPUESTO</h4>	<ul style="list-style-type: none"> • Durante el año 2019 el 1,6% del PIB fue destinado a proyectos para mejorar la educación digital, dentro del programa INCoDe 2030. • El presupuesto total para educación en Portugal fue de un 3,4% del PIB (2016).
	<h4>CRITERIOS DE SELECCIÓN Y EVALUACIÓN</h4>	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan pruebas de evaluación en 4to, 6to y 9no de educación básica en lengua portuguesa y matemáticas. • Participan en PISA.

En Suecia, como parte de un nuevo currículum de los países nórdicos, y en marco del Plan de Acción de Educación Digital 2021-2027 de la Comisión Europea, se incorpora el pensamiento computacional y la programación a la enseñanza obligatoria. Aunque no contemplado en los países de estudio, se destaca, como caso emblema, el Reino Unido²⁰, que incorpora al pensamiento computacional en todos los niveles educativos.

Por su parte, en Estados Unidos el programa nacional de educación en tecnología para K-12 impulsa la implementación de la tecnología e investigación y desarrollo que fomente el uso efectivo de la tecnología para apoyar el aprendizaje y la enseñanza; y promueve las siguientes habilidades:

digitales básicas, cognitivas, socioemocionales y metacognitivas. En Estonia se aprueba en 2014 el *Digital Focus Program*, con los objetivos de desarrollar plenamente las competencias digitales en Estonia y de facilitar oportunidades digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por último, para desarrollar **métricas** que les permitan evaluar su desempeño, los países aplican pruebas nacionales de autoevaluación de los programas. Entre ellas existen pruebas para el ingreso a la enseñanza de nivel superior. Por ejemplo, en Suecia se cuenta con pruebas nacionales digitales, lo que también requiere que todas las escuelas cuenten con la tecnología y las competencias digitales necesarias.

Formación y acompañamiento docente

Los países estudiados ofrecen **capacitación continua** y utilizan pedagógicamente diversas herramientas digitales. La capacitación continua y en servicio debe reforzar aspectos vinculados al uso pedagógico de las herramientas digitales y nuevas tecnologías.

La actualización docente es obligatoria, con asignaciones de tiempo previstas para llevarla a cabo. Se destacan las experiencias en Singapur y Estonia. En Singapur, el Instituto Nacional de Educación (NIE, por sus siglas en inglés), que es el único instituto de formación de profesores, ofrece una amplia gama de cursos. Los/as docentes pueden asistir a estos cursos para ampliar su base de conocimientos y aprender y compartir formas de hacer que la enseñanza y el aprendizaje sean más efectivos. En Estonia, la Fundación de Tecnología de la Información para la Educación, HITSA, (ahora Harno) pone foco en asegurar que los docentes de todos los niveles cuenten con competencias digitales actualizadas y las pongan en uso en su área de enseñanza.

La **capacitación y actualización docente en la implementación de herramientas digitales y nuevas formas de enseñanza** comprende una diversidad de modalidades y propuestas de formación. Corea del Sur, como parte de su plan maestro para la implementación de las TIC, creó la plataforma *Edunet T-Clear*. Desarrollada por el Servicio de Información para la Educación y la

Investigación de Corea (KERIS, por sus siglas en inglés), que depende del Ministerio de Educación, ofrece planes de lecciones, materiales de enseñanza y cursos en línea. La plataforma alcanzó a unos 360 mil docentes inscritos en 2018; es decir, a más del 60% del total del cuerpo educativo. Si se considera a los padres y alumnos/as, se tienen 5 millones de usuarios registrados. Se trata de una plataforma abierta que requiere registro solamente para funciones específicas. En Estonia, el *Innovation Centre* de HISTA desarrolla herramientas de autoevaluación de competencias tecnológicas educativas y de desarrollo profesional para docentes.

El desarrollo de **recursos educativos abiertos** promueve el desarrollo de comunidades de aprendizaje entre docentes, de socialización de buenas prácticas y aprendizaje entre pares. En España se conforman comunidades de aprendizaje para el intercambio de experiencias y, a través del Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CEDEC), ofrece materiales y recursos digitales de libre acceso.

Un aspecto fundamental para considerar es el **acompañamiento de un equipo de tutoría pedagógica y técnica a los docentes**. De acuerdo con PISA (2018), en los países contemplados a nivel internacional, el nivel de conformidad con los equipos de tutoría y técnicos suele ser alto.

20. Gobierno de Reino Unido: National curriculum in England: computing programmes of study.



Experiencia regional

El estudio a nivel regional contempló²¹ los casos de: Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay. Para el análisis de las políticas digitales en educación en cada uno de ellos se consideran los cuatro ejes de análisis definidos en el marco de este documento: (i) conectividad, nube y dispositivos; (ii) protección de datos del menor y seguridad; (iii) programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos; y (iv) formación y acompañamiento docente.

21. El trabajo de relevamiento e investigación fue realizado entre septiembre de 2020 y febrero de 2021.

Conectividad, nube y dispositivos

Comprende el **acceso a internet y a dispositivos** tanto de las escuelas como de los hogares²². La conectividad en los hogares de la región oscila entre el 60 y 80%, pero resulta mucho más limitada en las escuelas, con deficiencias en la velocidad y calidad del acceso a banda ancha. El acceso a dispositivos también resulta más limitado en las escuelas que en los hogares. El desigual acceso se acentúa por las asimetrías entre las zonas rurales y urbanas, nivel socioeconómico y tipos de gestión pública y privada.

En cuanto al acceso a internet en las escuelas, solo el 31% de las escuelas tiene acceso con velocidad suficiente para el desarrollo de actividades educativas. Chile es el país mejor posicionado en el acceso en las escuelas, mostrando un promedio similar al promedio de los países de la OCDE, seguido por Uruguay y Costa Rica, mientras que

México, Argentina y Colombia se encuentran rezagados. Se observa una fuerte diferencia entre las escuelas de gestión pública y privada en el acceso a internet de calidad (44 pp de diferencia en AL, 62% en las escuelas de gestión privada y 18% en las de gestión pública, según los resultados de PISA (2018)).

En cuanto al acceso a los dispositivos, el 37% de las escuelas de la región dice contar con la cantidad adecuada, mientras que en los hogares el acceso a dispositivos es del 66% (PISA 2018).

En la siguiente ilustración se puede ver la percepción o situación, según el caso, de estos siete países en cuanto a la disponibilidad de dispositivos en el hogar y la escuela, y en cuanto a la asequibilidad y penetración del uso de internet.

Ilustración 10.

Brechas de conectividad, acceso a dispositivos y asequibilidad en la región

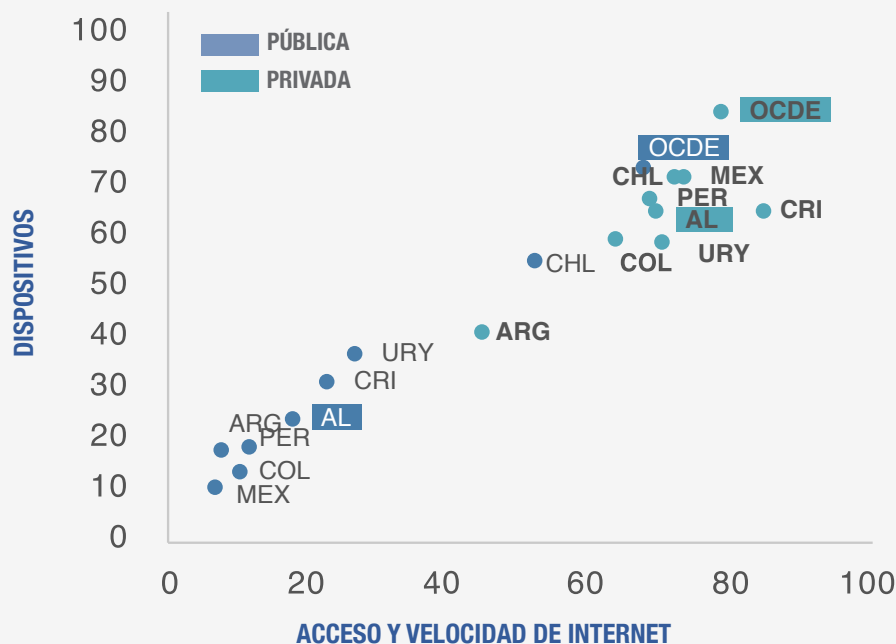
Fuente: PISA (2018), UIT (2019), Banco Mundial (2019).



ESCUELA

Percepción que la escuela tiene la cantidad de dispositivos e internet adecuada

Fuente: PISA (2018).



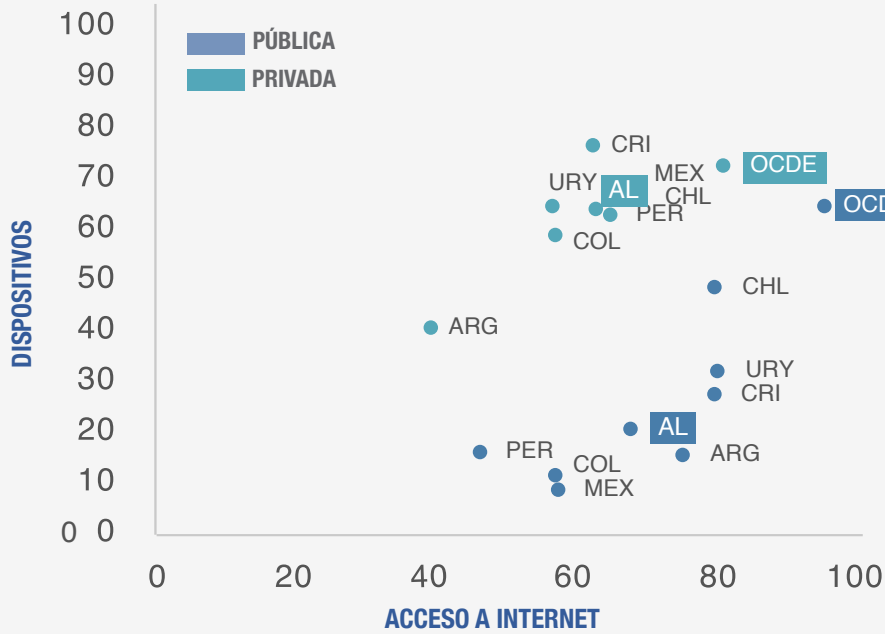
22. PISA (2018). Cuando se habla de la región de AL se refiere a los resultados en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Panamá, Perú y Uruguay. (Brasil y Panamá no forman parte de los siete países relevados).



HOGAR DEL ESTUDIANTE

Alumnos con dispositivos e internet en su hogar

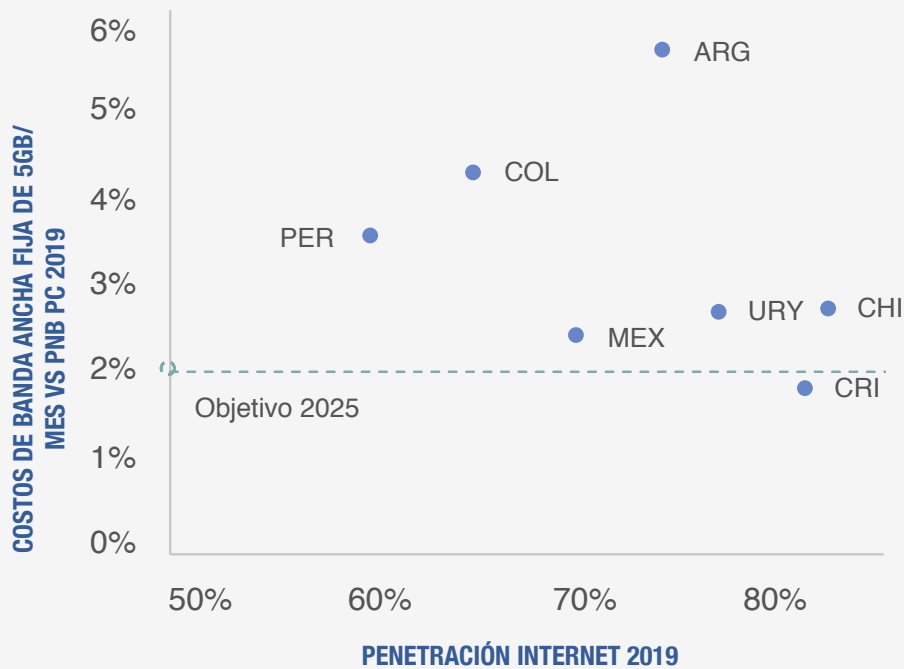
Fuente: PISA (2018).

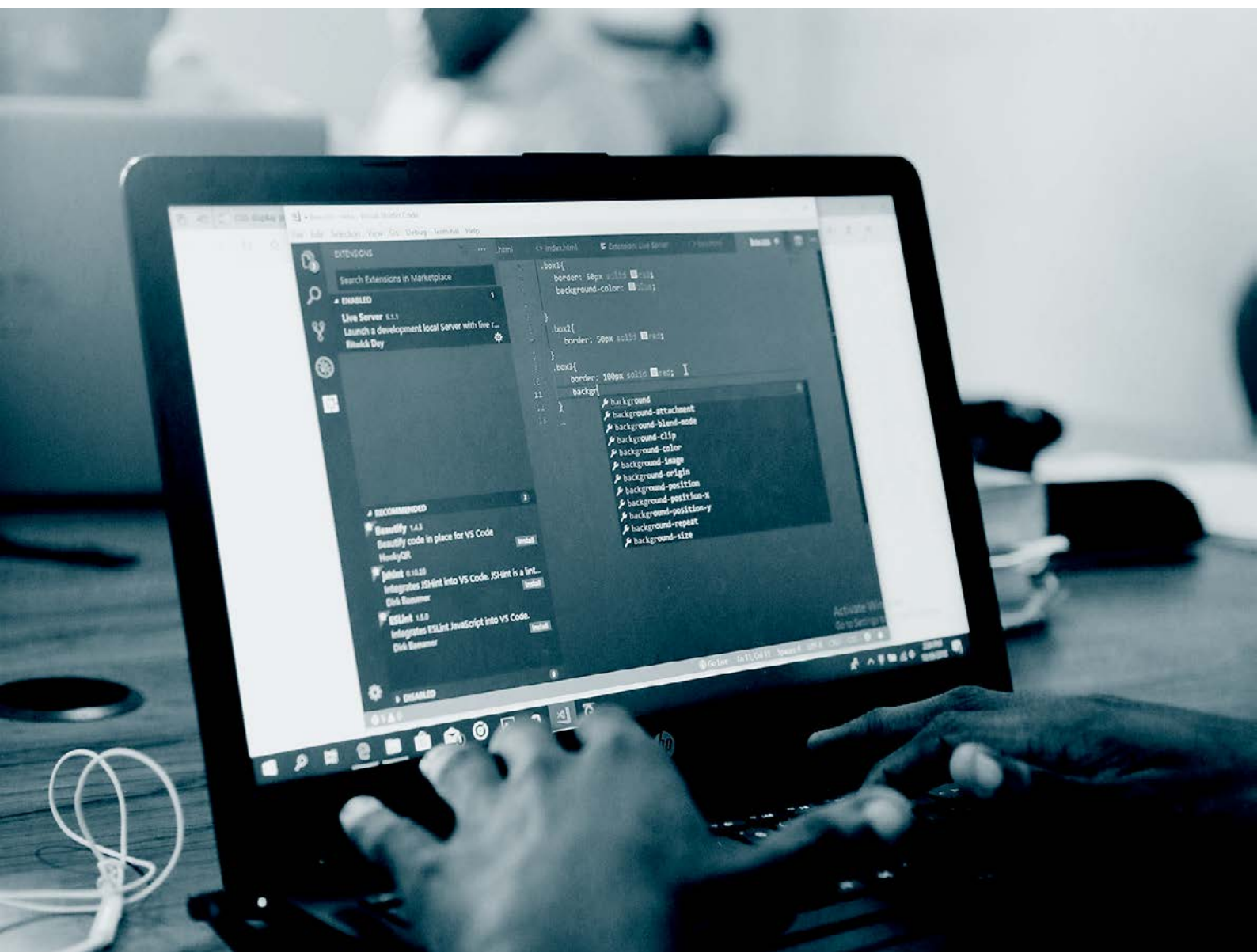


ASEQUIBILIDAD Y PENETRACIÓN DE INTERNET

Asequibilidad y % de población que utiliza internet

Fuente: UIT (2019) y Banco Mundial (2019).





La meta de **asequibilidad** para 2025, fijada por la Comisión de la Banda Ancha de las Naciones Unidas, entre los países relevados, solo ha sido alcanzada por Costa Rica. México, Uruguay y Chile, con una relativamente alta penetración de internet, aun no habiendo cumplido el objetivo, le siguen a Costa Rica en el precio de acceso al servicio. Entre los países relevados, Argentina es el país con mayor costo pero con elevado nivel de uso de internet. Colombia y Perú aún presentan costos elevados, y un menor uso de internet.

Los dispositivos entregados en el marco de programas de entrega masiva de computadoras en la región no cuentan con un hardware y un tipo de procesador preparado para trabajar con procesamiento de datos, simulación y modelado,

producción de contenidos con realidad aumentada, entre otros formatos. Al momento de definir cuál es el dispositivo adecuado para la enseñanza que se busca realizar, es importante tener en cuenta, por un lado, qué procesador se precisa y, por otro lado, la infraestructura que se requiere; tanto el dispositivo, como el procesador y la infraestructura, constituyen la experiencia de uso y permiten alcanzar los objetivos pedagógicos perseguidos con la inclusión de los mismos.

Por un lado, se ha observado que solo en Uruguay y en Puerto Rico algunos de los equipos cuentan con procesadores de nivel medio mientras que, por otro lado, en los restantes países se encuentran en un nivel de entrada²³. Un equipo de menor desempeño implica que se pueden desarrollar muy

23. Estos equipos tienen como principal uso el consumo de contenidos.

pocas actividades en la computadora, limitando el potencial de aprendizaje del estudiante. La inversión en cómputo personal para educación es muy diferente entre Europa, Estados Unidos, Asia y América Latina. Mientras que en la región latinoamericana el 93% es cómputo de entrada, en Estados Unidos dicho valor desciende al 79%, en Asia al 59% y en Europa 41% (INTEL, 2021).

Por otro lado, para definir cuál es la infraestructura adecuada para los sistemas escolares es necesario considerar los requerimientos de ancho de banda para distintos tipos de uso pedagógico (teniendo en cuenta la intensidad de uso prevista y la concurrencia). En un escenario ideal, autoridades como la Unión Europea (UE), la UIT y la Asociación de Directores de Tecnología Educativa del Estado (SETDA, por sus siglas en inglés) recomiendan, para fines educativos, al menos una capacidad de 1 Mbps por alumno. Incluso, empresas como AT&T, recomiendan 4.3 Mbps por alumno y condiciones de simetría (INTEL, 2020). Esto último implicaría que la institución educativa más pequeña debería contar con conexiones de 50-50 Mbps y la de mayor tamaño 400-400 Mbps²⁴. De acuerdo a un estudio

de agosto de 2020 del *Education Redesign Lab* de Harvard²⁵ se estima que el uso más básico posible debe partir de 100 Kbps por estudiante, lo que implicaría que la institución más pequeña debería tener un mínimo de 5-5 Mbps y la más grande 40-40 Mbps. En un escenario intermedio que cubra casos de uso, así como pruebas en simultáneo, la institución más pequeña debería contar con conexiones de 10-10 y la de mayor tamaño con conexiones 20-20 Mbps.

Las especificidades a tener en cuenta son: (i) la variedad de espacios donde se pueden usar las TIC (administración, laboratorios TIC, aulas y uso de dispositivos de estudiantes y profesores); (ii) el acceso local mediante red *ethernet*; (iii) los equipos y servidores que prestan servicios, como *routers, firewalls, proxy, caché, NAS* y servidores de recursos y plataformas locales; y (iv) la forma y organización de la escuela (por ej. diferencia entre escuela rural y urbana). Por último, se aconseja tener en consideración la neutralidad tecnológica²⁶, poder pasar del laboratorio a mayor capilaridad en la escuela (acceso individual) y la interoperabilidad y licencias.

Ilustración 11.

Requerimientos mínimos de conectividad en instituciones educativas

Fuente: INTEL, análisis SmC+.

TAMAÑO INSTITUCIÓN (ALUMNOS)	EU ²⁷ (2025) AUTORIDAD	ITU ²⁸ (2013) AUTORIDAD	VIDEO SD GRUPO ²⁹ CASO USO 1	LLAMADA SD 1:1 ³⁰ CASO USO 2	TEST SIMULTANEO USA ³⁰ EXPERIENCIA 1	PLAN CEIBAL ³¹ EXPERIENCIA 2
<= 50		12-12 Mbps	20-12 Mbps	12-12 Mbps	10-10 Mbps	30-10 Mbps
Entre 51 y 150	1.000 Mbps	19-19 Mbps	22-12 Mbps	12-12 Mbps	15-15 Mbps	30-10 Mbps
Entre 151 y 400	(Descarga-	70-70 Mbps	55-25 Mbps	41-22 Mbps	18-18 Mbps	30-10 Mbps
>= 400	Carga)	100-100 Mbps	80-40 Mbps	50-25 Mbps	20-20 Mbps	30-10 Mbps

24. Velocidad de descarga y de carga.

25. The Education Redesign Lab, Harvard, 2020. Low-Bandwidth Teaching Strategies in Response to the COVID-19 Pandemic.

26. Neutralidad tecnológica es la libertad para la adopción de la tecnología más apropiada y conveniente a las necesidades y requerimientos de determinado uso. Por medio de la misma se busca evitar la dependencia con proveedores, la imposibilidad de cambio de los mismos (*vendor lock-in*) y facilitar la interoperabilidad.

27. Digital Single Market Commission.

28. Broadband Commission report.

29. Recomendaciones para herramientas de colaboración (Teams, Webex, Zoom). Se utilizó el menor valor requerido.

30. Recomendaciones del Smarter Balanced Assessment Consortium SBAC en Estados Unidos para la realización de una prueba en simultáneo.

31. CEIBAL. Capacidad instalada en 865 IE en Uruguay.



Ilustración 12.

Nivel de procesamiento del cómputo en programas educativos en América Latina

Fuente: Análisis SmC+.



DESEMPEÑO DEL PROCESADOR



ENTRADA

Aprendizaje remoto

MEDIO

Programación y creación de contenidos

ALTO

Datos, simulación, IA y ML



En algunos países se han implementado dispositivos intermedios pero a nivel de docentes y en ciudades específicas (como son los casos de Medellín, Lima y San José).

Protección de datos del menor y seguridad

El análisis sobre la protección de datos del menor y seguridad muestra una diversidad de niveles de madurez entre países de la región. En el análisis de este eje se consideraron: (i) la existencia de legislación nacional de protección de datos personales, en particular concerniente a los menores y/o al ámbito educativo; (ii) el acceso a los datos e información

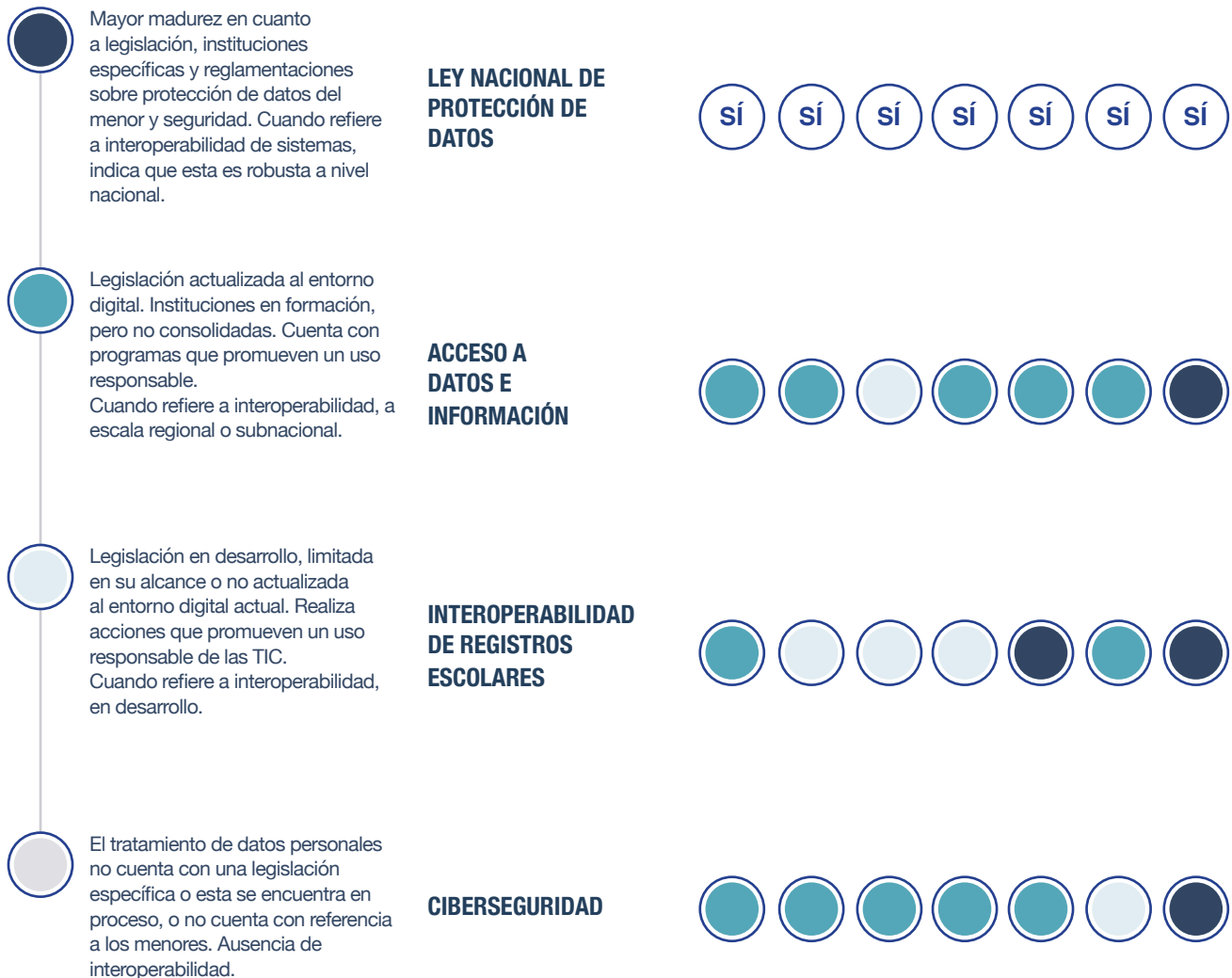
pública; (iii) la existencia de sistemas de información interoperables a escala nacional o jurisdiccional; y (iv) programas o iniciativas de uso responsable de los datos personales y ciudadanía digital.

En la siguiente ilustración se puede ver la situación de los países relevados en América Latina.

Ilustración 13.

Protección de datos del menor y seguridad en América Latina

Fuente: Análisis SmC+.



Mayor madurez en cuanto a legislación, instituciones específicas y reglamentaciones sobre protección de datos del menor y seguridad. Cuando refiere a interoperabilidad de sistemas, indica que esta es robusta a nivel nacional.

Legislación actualizada al entorno digital. Instituciones en formación, pero no consolidadas. Cuenta con programas que promueven un uso responsable. Cuando refiere a interoperabilidad, a escala regional o subnacional.

Legislación en desarrollo, limitada en su alcance o no actualizada al entorno digital actual. Realiza acciones que promueven un uso responsable de las TIC. Cuando refiere a interoperabilidad, en desarrollo.

El tratamiento de datos personales no cuenta con una legislación específica o esta se encuentra en proceso, o no cuenta con referencia a los menores. Ausencia de interoperabilidad.

Los países analizados presentan distintos **marcos normativos** en materia de protección de datos del menor. Algunos programas han introducido regulaciones específicas sobre el tratamiento de los datos personales de los/as menores o sobre su utilización en el ámbito educativo, aunque en términos generales estos aspectos no han sido regulados o especificados.

El **acceso a datos e información pública** ha cobrado impulso en todos los países de la región a partir de políticas de datos abiertos. En Uruguay, la información referente al Plan Ceibal se publica en su sitio, y el Observatorio de la Educación reúne estadísticas educativas con evolución histórica de los indicadores. Chile cuenta con un portal de datos abiertos³² sobre los establecimientos educativos y la matrícula, dependiente del Ministerio de Educación, además de una unidad de Estadísticas. México cuenta con el Sistema de Información Registral (SIR)³³ que, aunque requiere registro para ciertos datos, presenta información de los establecimientos, su ubicación e indicadores; docentes y su trayectoria; y desempeño de alumnos/as. Costa Rica tiene un Sistema de Información Geográfica³⁴, que administra y visualiza, mediante mapas y servicios en línea, los datos geográficos del sistema educativo de ese país, alojados en servidores públicos de la Dirección de Gobernanza Digital del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT).

En materia de **interoperabilidad**, los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED) permiten gestionar todos los procesos del sistema educativo, de manera integral en todos sus niveles. Sin embargo, su desarrollo en la región se ha focalizado en gestionar solo algunos procesos, de forma aislada, sin interoperabilidad y con redundancias, generando un modelo de desarrollo “en silos” (BID, 2019). Esto se encuentra en relación con el

nivel de centralización que presenta el sistema educativo en cada país; países como Costa Rica y Perú son centralizados, mientras que otros como Argentina son descentralizados en gobiernos provinciales, Colombia es un caso mixto, y Chile es descentralizado a nivel de las redes o centros educativos (BID, 2019).

El país que presenta el SIEGED más robusto en la región es Uruguay, que incluye diversos servicios (gestión de la información, de recursos, de presupuestos, etc.) y plataformas de aprendizaje, evaluaciones en línea y analíticas basadas en el uso de las plataformas y sistemas de gestión de aprendizajes. Entre los procesos que se digitalizan en un SIEGED se encuentran: el registro de asistencia de alumnos/as (Uruguay), las suplencias docentes, la entrega de títulos y certificaciones, y las reparaciones de edificios (Bogotá en Colombia, Mendoza en Argentina y en Uruguay), la comunicación entre docentes y padres (Mendoza en Argentina y Uruguay), y la consulta de calificaciones (Santa Fe en Argentina y en Uruguay) (BID, 2019).

En cuanto al **uso responsable de los datos y de fortalecimiento de la ciudadanía digital** se destacan distintos programas implementados en la región, tales como: Campaña Seguro te Conectás (Uruguay), Con vos en la Web (Argentina), E-mentores Gente que conecta (Costa Rica), Click seguro (México), En TIC Confío + (Colombia), Ciudadanía Digital (Chile), Aprendo en casa con “La Yapa” (Perú). En el marco de dichos programas se generaron una diversidad de recursos, destinados a estudiantes, docentes, familias y otros educadores. Entre ellos, guías didácticas, tutoriales, actividades interactivas, recursos audiovisuales, juegos para teléfonos, tabletas y videojuegos, estadísticas sobre hábitos digitales e información sobre la normativa de cada país.

32. Datos Abiertos del Ministerio de Educación de Chile.

33. Gestión Educativa del Gobierno de México.

34. Sistema de Información Geográfica del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica.

Programas de inclusión de tecnologías, desarrollo de competencias, métricas y contenidos

El estudio de los programas educativos de inclusión digital en la región comprendió el análisis de los siguientes aspectos: (i) el alcance: si se trató de políticas en coordinación con otros programas (vinculado con los actores sobre los que impacta); (ii) el criterio de selección: universales o focalizadas; (iii) los objetivos: si se propone lograr la transformación de las formas de enseñanza e inclusión de competencias de la cuarta revolución industrial, o si está centrado en la reducción de la brecha digital y contempla básicamente competencias instrumentales; (iv) modelos de

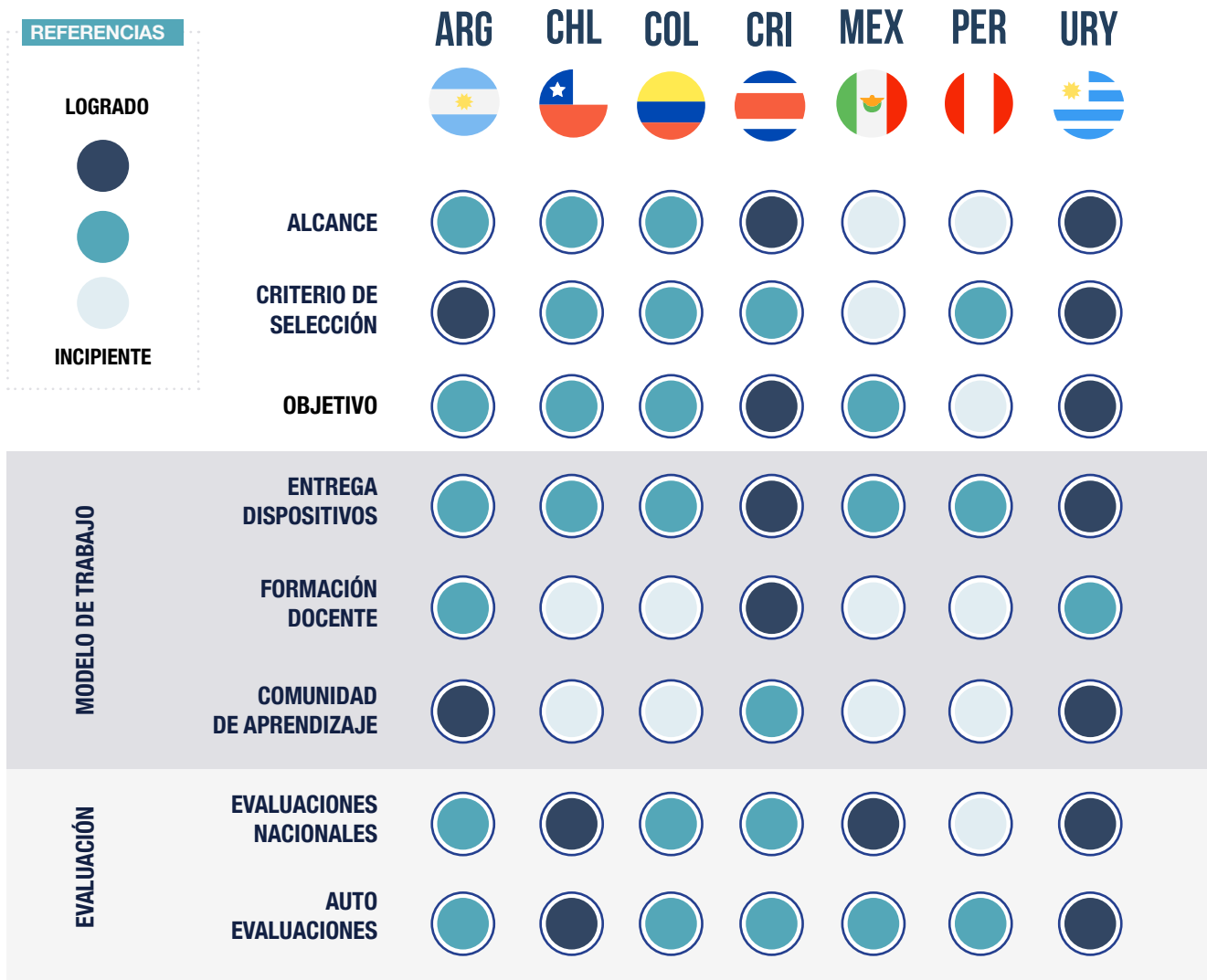
trabajo: en cuanto a la entrega de dispositivos (si, además de entrega de dispositivos o kits tecnológicos, comprende recursos pedagógicos y plataformas, o no), la formación docente (integral o instrumental) y las comunidades de aprendizaje docente (si existen o no); y (v) evaluación: si existen o no dispositivos nacionales o de autoevaluación (en especial, de competencias digitales).

En la siguiente ilustración se puede ver la situación de los siete países en cuanto a sus programas, según los aspectos descritos.

Ilustración 14.

Dimensiones de los programas educativos de inclusión tecnológica en América Latina

Fuente: Análisis SmC+.



En línea con el desarrollo de **competencias vinculadas a tecnologías 4.0** se destacan dos iniciativas: el programa Nacional de Informática Educativa (PRONIE MEP-FOD) y los laboratorios de Informática Educativa (LIE++), en Costa Rica, y el programa Jóvenes a Programar y el de Pensamiento Computacional, en Uruguay.

En un nivel de desarrollo incipiente, Argentina incorporó la robótica y programación a los contenidos obligatorios o NAP (Núcleos de Aprendizaje Prioritarios), mediante el programa Aprender Conectados en 2018, aunque además existen iniciativas destacadas como Program.AR. En Chile, el Plan de Lenguajes Digitales, impulsado por el Centro de Innovación, propuso un programa que capacita a docentes y estudiantes en herramientas que les permiten aprender a programar. Colombia ofrece un conjunto de programas y recursos tales como Programación para Niños y Niñas, Misión TIC y recursos sobre habilidades socioemocionales. En la plataforma @Aprende 2.0, de México, también se reúnen herramientas sobre habilidades sociodigitales incluyendo al pensamiento computacional como transversal. Por último, en Perú también se ofrecen recursos para programar, tales como *Scratch*, entre otros programas.

En cuanto a los **contenidos y recursos de aprendizaje**, puestos a disposición por los portales

educativos nacionales en una variedad de formatos, se evidencia actualmente una tendencia a integrar experiencias innovadoras y buenas prácticas de uso de las TIC. La documentación de las prácticas de enseñanza por parte de los/as docentes resulta una práctica reflexiva que posibilita el análisis crítico de las experiencias, sus facilitadores y obstáculos a considerar. Los recursos abiertos son atractores que nutren esas comunidades de práctica entre docentes.

El contexto de la pandemia ocasionada por el COVID-19 dio centralidad a los contenidos curriculares organizados por año y materia, a la vez que por tipo de formato (radial, digital, televisivo). Se fortaleció también la propuesta de “caja de herramientas”, organizadas por tipo de actividad que permiten realizar. Además de los/as docentes y estudiantes, las familias aparecieron como otro destinatario privilegiado de los contenidos educativos.

De modo más incipiente, se han comenzado a incorporar recursos vinculados a competencias de la cuarta revolución industrial, tales como el pensamiento lógico/computacional y la programación, los contenidos transmedia y las competencias socioemocionales. No se identificaron de manera significativa contenidos vinculados al trabajo con datos.

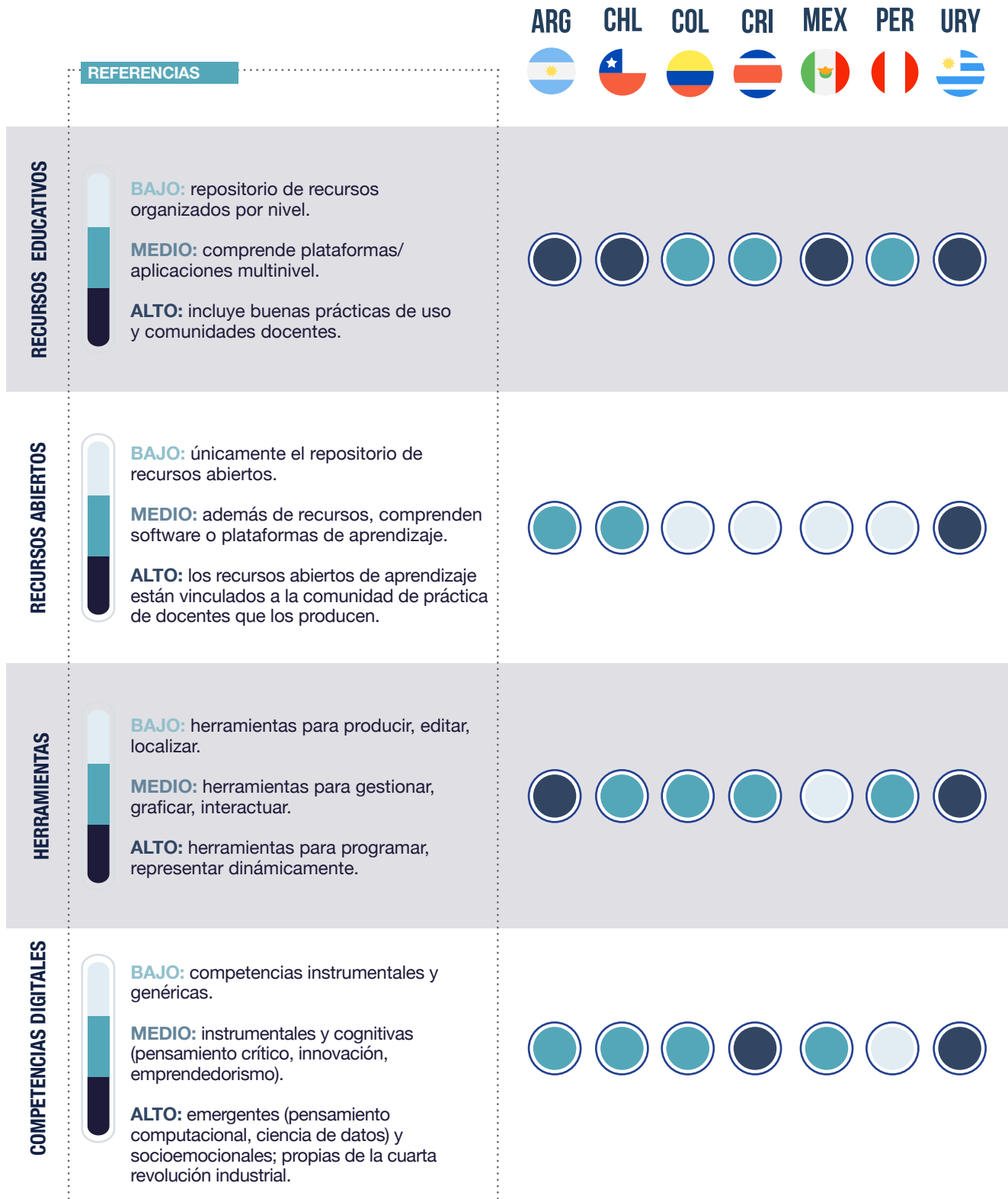


La siguiente ilustración muestra la heterogeneidad de la oferta de contenidos en los países relevados, identificando la presencia de recursos y, en particular, de recursos abiertos, asociados a comunidades de práctica; herramientas o programas de software; y contenidos vinculados a las competencias de la cuarta revolución industrial.

Ilustración 15.

Diversidad de contenidos de aprendizaje en América Latina

Fuente: Análisis SmC+.



Formación y acompañamiento docente

La integración de tecnologías a la enseñanza requiere de capacidades técnicas y pedagógicas. Uno de los primeros aspectos observados se vincula con las **capacidades con las que cuentan los/as docentes para integrar los dispositivos digitales en la enseñanza**.

En países como México y Chile, un alto porcentaje de directivos considera que sus docentes cuentan con tales capacidades (77% en México y 62% en Chile). Sin embargo, en Colombia, Costa Rica, Perú y Uruguay, solo la mitad considera que los docentes reúnen dichas capacidades (55% en Costa Rica, 54% en Perú y 50% en Colombia y Uruguay) (PISA, 2018). En Argentina, según la Evaluación Enseñar (2017), el 44% de los estudiantes en instituciones para formación inicial están satisfechos con el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje.

En esa línea, la **disponibilidad de recursos profesionales efectivos** para que los docentes aprendan a utilizar dispositivos digitales es percibida como suficiente por la mitad de las escuelas en Argentina, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay. Solo en Chile la conformidad es algo mayor, del 68% (PISA, 2018). Sin embargo, la encuesta realizada a 3.176 docentes de escuelas públicas y privadas de Chile en abril del 2020 muestra que menos de la mitad de los docentes (42%) manifiesta haber recibido acompañamiento pedagógico para planificar clases a distancia, y un tercio declara recibir apoyo para el uso de recursos digitales (32%).

En diversos países de la región, las reformas en la enseñanza han ido acompañadas por **desarrollo profesional docente en servicio**, entre las que se destacan:

- La Red Global de Aprendizaje, en Uruguay, que ofrece encuentros periódicos en todo el país -denominados ENLACE-, cursos virtuales y herramientas diseñadas para acompañar a los docentes. La Red promueve el aprendizaje profundo y una matriz de nuevas mediciones y guías de autoevaluación, de seis competencias transversales: comunicación, creatividad, carácter, pensamiento crítico, colaboración y ciudadanía. En 2019, 846 docentes aprobaron

alguno de los cursos virtuales Red y 2.987 docentes asistieron a ENLACES (encuentros presenciales).

- El Instituto de Capacitación Docente, en Costa Rica, es destacado en un estudio de políticas educativas de la OCDE³⁵ por la introducción de una serie de evaluaciones directas de los conocimientos de los docentes, lo cual ha permitido una formación que satisface mejor sus necesidades de capacitación.

Otras iniciativas relevantes en formación docente son la de Chile, donde, en el 2016, se promulgó la Ley de Carrera Docente, la cual crea un Sistema de Desarrollo Profesional que compromete mejoras laborales y económicas para los profesores del país. Según esta ley, la carrera docente, una vez recibidos, se compone de cinco tramos de desarrollo (Inicial, Temprano, Avanzado, Experto I y Experto II). En México, en 2013 se sancionó la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD) que establece una evaluación docente cada 4 años para todo el que quiera ingresar o permanecer en el servicio.

En sistemas educativos más descentralizados, como Colombia, cada entidad territorial debe aprobar un Plan Territorial de Formación para Docentes y Directivos (PTFD) que contenga programas y acciones de formación específicas contando con la plataforma Contacto Maestro para la formación continua, redes y comunidades de práctica para docentes y directivos. En Argentina el Instituto Nacional de Formación Docente (INFoD) creó la Red Nacional Virtual de Institutos Superiores de Formación Docente, un espacio de encuentro y colaboración entre docentes orientado a recuperar y comunicar experiencias innovadoras por medio del Observatorio de Prácticas Educativas (OPE) y el dictado de cursos virtuales auto asistidos y tutorados.

Las **comunidades de práctica** se vuelven fundamentales para el desarrollo de espacios reflexivos entre pares y la formación de capacidades.

Por último, un aspecto fundamental es el **equipo de asistencia técnica cualificado en las escuelas**, presentando en América Latina resultados variados, pero tendiente a bajos con respecto al promedio

35. OCDE. La educación en Costa Rica. Resumen Ejecutivo (2017).

de los países de la OCDE (51% conforme). En Argentina el 24% de las escuelas está conforme, 14 puntos menor al promedio de la región (38%) y 27 puntos menor que la OCDE; en Colombia, el 27% está conforme. Este porcentaje sube un poco en Costa Rica y Perú, donde el 41% está conforme. La mayor conformidad con los equipos técnicos se encuentra en Uruguay y Chile, donde el 56% y

63% respectivamente están conformes, superando, incluso, en este último caso el promedio de la OCDE (PISA, 2018).

Se puede ver en la siguiente ilustración, a modo de resumen, los aspectos señalados en cuanto a la conformidad con la capacitación docente y el equipo técnico presente en cada escuela.

Ilustración 16.

Formación y acompañamiento docente en América Latina

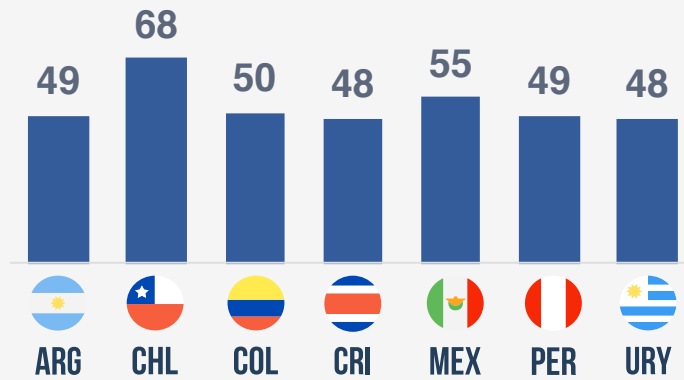
Fuente: PISA (2018).



CAPACITACIÓN DOCENTE

% de escuelas conformes o muy conformes con los recursos profesionales disponibles para que los docentes aprendan a utilizar dispositivos digitales

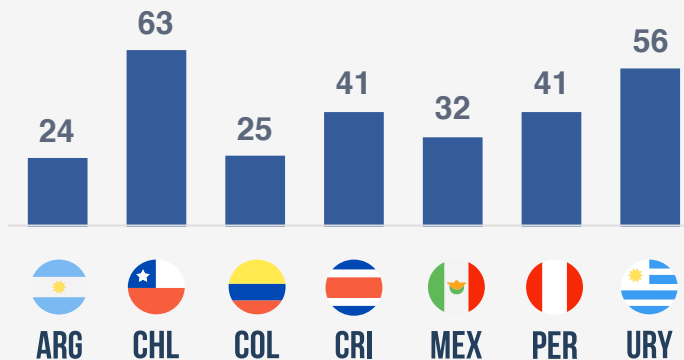
Fuente: PISA (2018).



EQUIPO TÉCNICO Y TUTORÍA

Porcentaje de escuelas conformes o muy conformes con el equipo técnico

Fuente: PISA (2018).



Tecnología y aprendizajes visibles

La mayoría de los países que han incorporado las tecnologías digitales en educación formal a gran escala han buscado evidencias de la efectividad de estas herramientas en el desempeño curricular, especialmente en matemáticas y prácticas del lenguaje. La investigación de Lamschtein (2018) sobre el caso uruguayo plantea una excepción en este sentido, ya que contempla no solo las habilidades curriculares sino también las habilidades digitales informacionales, con usos específicos de las TIC. La investigadora encuentra que cuando hay una conexión de sentido entre el tipo de uso de las tecnologías y el tipo de desempeño medido, es posible observar aprendizajes asociados a dicho uso. También introduce la investigación sobre los contextos sociales de uso: nivel educativo de la madre, edad e identidad de género del estudiante, conexión a internet en el hogar, entre otros.

Este estudio, realizado en liceos públicos de Montevideo, muestra que, bajo ciertas condiciones,

las TIC pueden favorecer las habilidades transversales, tanto básicas como superiores, y estas favorecer habilidades en dominios específicos, tales como: la lectura, las matemáticas y las ciencias. Lo que resulta clave es el tipo de actividad, qué dispositivo se utiliza, la intensidad de uso y los intercambios generados.

El monitor de nuevas mediciones de la Red Global de Aprendizajes, en la que Uruguay participa a través del Plan Ceibal, releva la evolución de las competencias digitales más utilizadas en los últimos años, evidenciando un mayor desarrollo de las competencias de ciudadanía y creatividad, en detrimento principalmente de la competencia de colaboración; o una diversificación respecto a las habilidades iniciales. Se puede ver entonces que, al trabajar con rúbricas y medición de progresos, es posible apuntalar el desarrollo de dichas competencias (incluyendo competencias intra e interpersonales y de toma de decisión).

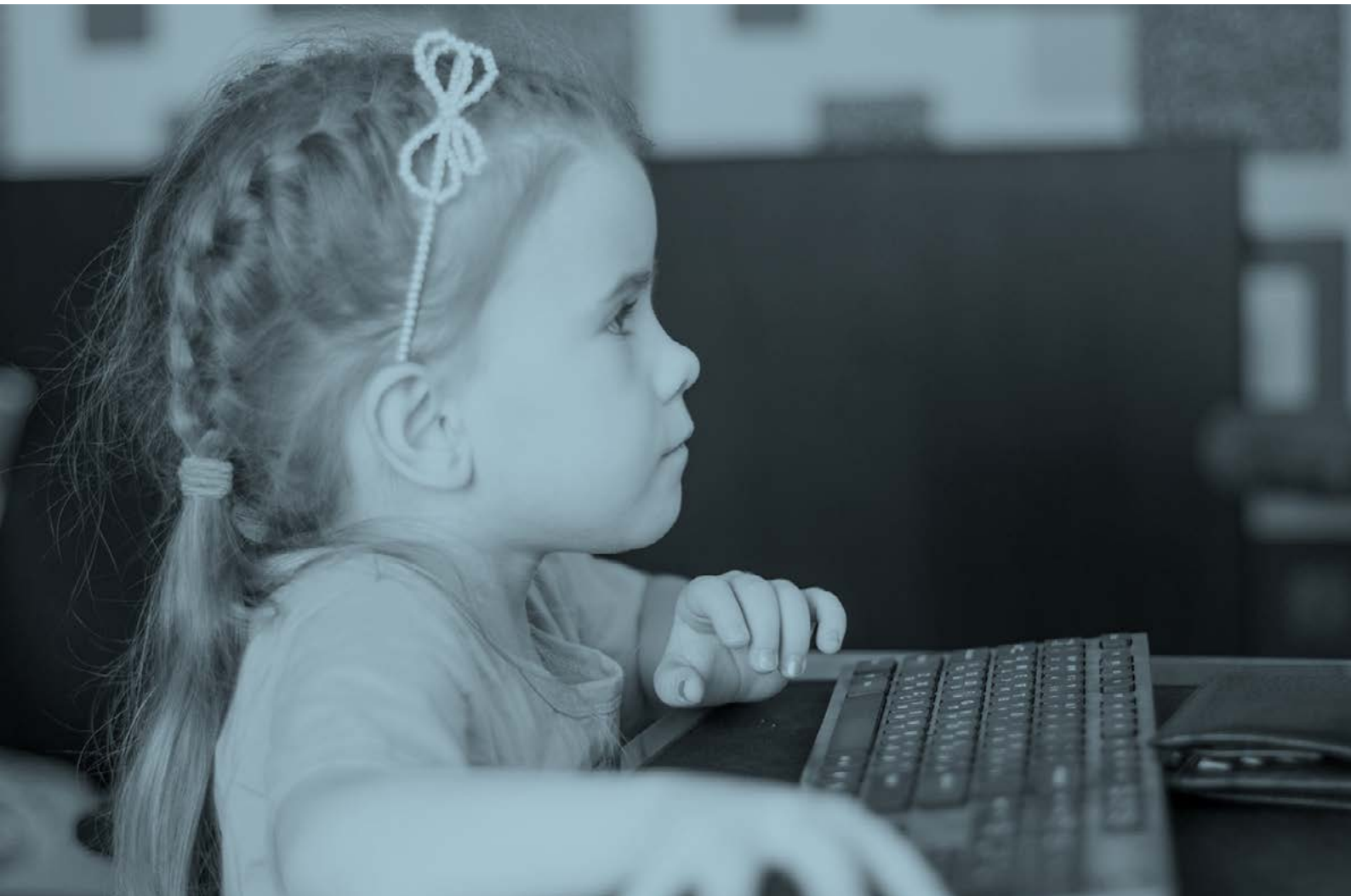
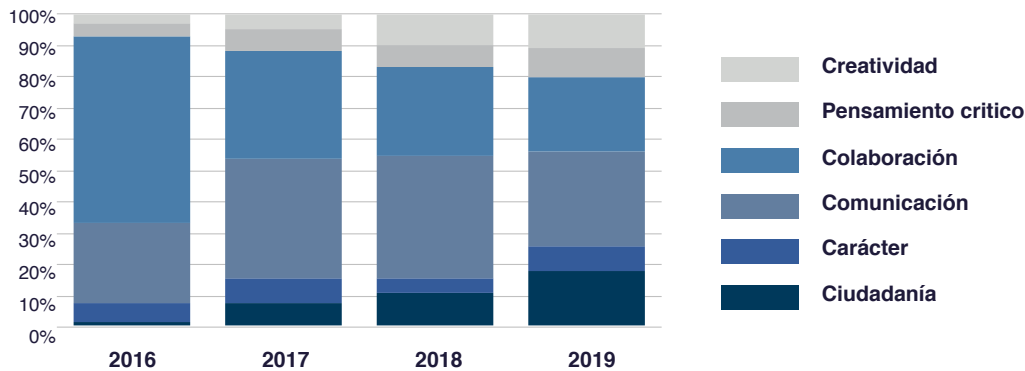


Ilustración 17.

Plan Ceibal: uso de progresiones de aprendizajes discriminados por competencias

Fuente: Red Global de Aprendizajes. Plan Ceibal. Monitor de nuevas mediciones.

URUGUAY: Plan Ceibal Competencias más utilizadas



En esta línea, un estudio de Gómez-Fernández y Mediavilla (2021) analiza la relación entre las TIC y el rendimiento académico en ciencias, lectura y matemáticas a partir de los datos para España del informe PISA (2015). En lo que respecta al uso de las TIC en la escuela, una mayor frecuencia de uso (para navegar en internet para realizar tareas, uso del campus de la escuela para subir tareas, etc.) se asocia con menores niveles de rendimiento académico en todas las competencias. Sin embargo, comenzar a usar tempranamente las TIC, así como un mayor interés en estas por parte de los/as estudiantes, se asocia con mejores desempeños en todas las competencias.

Otras investigaciones se han centrado en el desarrollo de habilidades cognitivas de los estudiantes de primaria que median el efecto del nivel socioeconómico en el aprendizaje de matemáticas mediante el uso de la plataforma *Matific*. Este trabajo, realizado en 2013, destacó el tipo de actividades cortas, de entre 5 y 15 minutos, y la mejora de la percepción de seguridad en el manejo de los números que la plataforma alentaba en los/as niños/as (aunque no necesariamente en el aprendizaje de matemáticas, que requiere la mediación docente). En la investigación de Valle-Lisboa y otros (2016) se demostró que, en la medida

que se completan mayor cantidad de ejercicios de evaluación de la plataforma *Panamath*, se obtiene un impacto positivo en los puntajes PUMA³⁶, con un impacto mayor en los sectores socioeconómicos más bajos (quintiles 1 a 3).

Cabe destacar que estos estudios representan una evidencia con foco en las brechas de uso de las tecnologías, especialmente de uso educativo, respecto a investigaciones previas más centradas en el acceso (Severin, 2011, sobre el programa *One Laptop per Child*, en Perú; Barrera-Osorio y Linden, 2009, sobre Computadores para Educar, en Colombia).

En Argentina se destaca el trabajo de Alderete y Formichella (2017) sobre el efecto de las TIC en los desempeños académicos en el marco del programa Conectar Igualdad, basado en los resultados de PISA (2012). Sus hallazgos dan cuenta de diferencias significativas asociadas con la participación de los/as estudiantes en dicho programa y además con el acceso a internet desde la escuela, aunque sin centrarse en los usos educativos. Estudiantes involucrados en el programa Conectar Igualdad lograron en promedio 45 puntos más en matemáticas, 54 más en lectura y 47 más en ciencia que sus pares que no participaron del mismo (13%, 16% y 13%

36. PUMA: Prueba Uruguaya de Matemática.

más, respectivamente). No obstante, los autores resaltan un posible sesgo de la información ya que las escuelas más pobres fueron las instituciones con mayores dificultades para acceder a la conectividad al momento de realización de la estimación de

impacto, pudiendo afectar los resultados.

En la siguiente ilustración se puede ver un resumen de los resultados de impacto en el programa Conectar Igualdad de Argentina.

Ilustración 18.

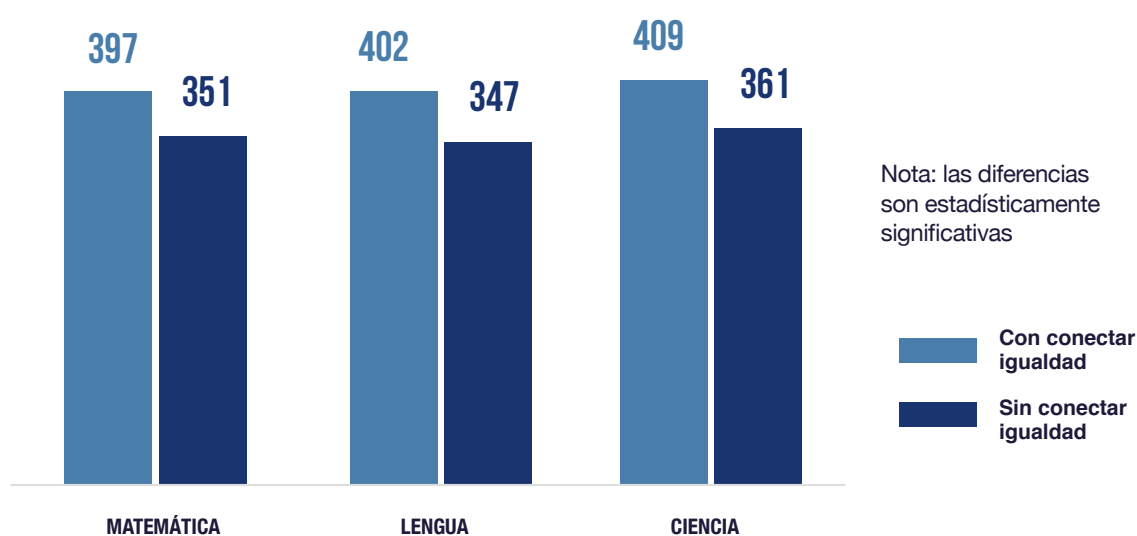
Análisis de impacto de Conectar Igualdad

Fuente: Alderete, M. V. y Formichella, M. M. (2016). *The effect of ICTs on academic achievement: the Conectar Igualdad programme in Argentina*. CEPAL, Review 119.



ARGENTINA: Conectar Igualdad

Resultado en PISA (2012), según participación o no en el programa de Conectar Igualdad



En el trabajo de Alderete y Formichella (2017), al igual que investigaciones previas señaladas, se concluye que los usos educativos tienen un rol determinante para producir mejoras en los aprendizajes.

Conclusiones de la experiencia regional

El diseño de políticas públicas digitales orientadas a los distintos niveles de educación básica requiere una mirada integral, con cuestiones pendientes de resolución y oportunidades de mejora en los países relevados de América Latina. Se destacan, por su nivel de madurez digital y existencia de programas integrales, los casos de Uruguay y Costa Rica.

Existe una heterogeneidad marcada entre los países de la región respecto a su punto de partida en cada uno de los aspectos analizados. Se debe buscar que los países logren converger hacia modelos de educación integral con un

enfoque híbrido. A diferencia de lo que ocurre a nivel internacional, el cambio en América Latina representa un desafío mucho mayor y es incipiente, dado que en la región se parte de la necesidad del cierre de brechas en educación.

En la siguiente ilustración puede verse el nivel de desarrollo de cada una de las dimensiones analizadas en cada país, los cuales han sido agrupados con base en su nivel de desarrollo en los cuatro ejes de análisis, en estadios de madurez digital y programas integrales; aquellos que se encuentran en proceso hacia dicha madurez; y, por último, los que aún se presentan en un estadio incipiente.

Ilustración 19.

Estadio de desarrollo de los países de América Latina

Fuente: Análisis SmC+.



MADUREZ DIGITAL Y PROGRAMAS INTEGRALES

Países que cuentan con altos niveles de conectividad y acceso a dispositivos. La integración de las TIC a la educación es una política de estado, sostenida en el tiempo y en coordinación con otras iniciativas interministeriales.

Sus programas incorporan nuevas capacidades vinculadas al pensamiento lógico o computacional y robótica, gestión de datos, producción de contenidos en múltiples formatos y competencias socioemocionales.

Promueven modalidades de capacitación docente basadas en las comunidades de práctica, vinculadas en algunos casos al uso de software libre.

PAÍS

CONECTIVIDAD Y DISPOSITIVOS

DATOS DEL MENOR Y SEGURIDAD

PROGRAMAS Y GENERACIÓN DE CONTENIDOS

FORMACIÓN DOCENTE

URY



CRI



ARG



CHL



COL



MEX



EN PROCESO

Países que cuentan con bajos niveles de conectividad y acceso a dispositivos en escuelas (salvo Chile). Sus políticas de estado de inclusión de tecnologías no han mostrado necesariamente sostenibilidad en el tiempo o articulación con otras iniciativas interministeriales.

Es variable la situación en cuanto a los marcos regulatorios, instituciones o programas de protección de datos e integridad de menores.

Sus programas incorporan nuevas capacidades entre sus recursos educativos, aunque, independientemente de lo declarativo, en implementación están más rezagados.

Identifican experiencias inspiradoras y buenas prácticas de uso de tecnologías para la enseñanza, lo cual tiende a conformar incipientes comunidades de práctica docente o tienen un alcance subnacional.




INCIPIENTES

Países que cuentan con programas de inclusión de tecnologías sin articulación con otras iniciativas interministeriales, iniciativas interministeriales, resultando en programas de nicho con impacto limitado.

Sus programas tienden a centrarse en el aprendizaje de habilidades digitales técnicas o instrumentales, y su implementación, independientemente de lo declarativo, se encuentra más rezagada. Las comunidades de práctica de docentes necesitan ser extendidas y potenciadas.

PER




A young girl with dark hair, wearing large, dark-colored headphones, is smiling warmly at the camera. She is wearing a white collared shirt under a dark, textured cardigan. The background is a soft, out-of-focus indoor setting. The entire image has a light blue tint.

Lineamientos para la adopción de tecnologías en la educación mediante una agenda integral

Barreras a la incorporación de tecnologías en educación


Como resultado del estudio en la región, se han identificado las principales barreras a la incorporación de tecnologías en los modelos de educación desde una mirada centrada en los aprendizajes de competencias para la cuarta revolución industrial. Estas barreras han sido clasificadas en los cuatro ejes de análisis.

 En cuanto a la **conectividad y acceso universal**, se destaca que, aun cuando la conectividad en hogares oscila entre el 60% y el 80%, en las escuelas la misma es limitada. Adicional a ello, se presentan deficiencias en la velocidad y la calidad del acceso a banda ancha³⁷, a las que se suman otras limitaciones basadas en la ausencia de una arquitectura de red a nivel de cada escuela.

La asequibilidad, entendida como la capacidad de las personas o los hogares de pagar los servicios de telecomunicaciones en relación con sus ingresos, es otra barrera en la región ya que únicamente en Costa Rica se ha alcanzado el objetivo propuesto por la Comisión de la Banda Ancha de las Naciones Unidas de un costo inferior al 2,0% del PNB per cápita (países como Colombia y Argentina aún doblan dicho valor) (UIT, 2019).

En cuanto a los dispositivos, se han identificado dos barreras: el escaso acceso a los mismos desde las escuelas (aunque la disponibilidad, en zonas urbanas, es mayor en los hogares) y la tendencia a una falta de adecuación de estos a los objetivos de aprendizaje que se buscan promover.


Cabe destacar que el desigual acceso a conectividad y dispositivos se acentúa por las asimetrías existentes entre zonas urbanas y rurales, nivel socioeconómico, y tipos de gestión, pública y privada.

 En segundo lugar, y respecto a los **programas de educación digital y contenidos**, se identifica que debe reforzarse una mirada que incluya todas las dimensiones implicadas en la inclusión de tecnologías en la enseñanza y aprendizaje, contemplando tanto modelos de educación presencial, como virtual e híbrida. Estos programas muestran sus mayores logros en la entrega de dispositivos y en la oferta de contenidos educativos, mientras que los aspectos

pedagógicos u organizacionales necesitan ser más trabajados (de ello resulta que muchas inversiones, principalmente en dispositivos, no logran mayor alcance en los objetivos enunciados). Un buen ejemplo, es la ausencia de programas que incorporen mecanismos de soporte técnico al docente, o que integren las capacidades de los dispositivos con los contenidos disponibles en línea.

Adicionalmente, el diseño curricular y la práctica de enseñanza deben integrar competencias vinculadas a la gestión de datos, el pensamiento computacional, la producción de contenidos en nuevos formatos y competencias socioemocionales; conectadas con los aprendizajes básicos de matemáticas y lectoescritura. Si bien se han destacado programas en la región en estos abordajes, es fundamental alentar un mayor desarrollo considerando que los resultados en su implementación han sido dispares y la mayoría de dispositivos entregados solo se pueden utilizar para competencias más básicas.

Otra barrera reside en las incipientes comunidades de práctica de docentes para el enriquecimiento y el aprendizaje entre pares, a partir de experiencias y buenas prácticas. La ausencia de marcos de competencias en lo que respecta a las nuevas habilidades, y de métricas unívocas que generen evidencia de los aprendizajes logrados, son otras carencias identificadas en la región.

 En tercer lugar, respecto a la **formación y acompañamiento docente**, se presenta una heterogeneidad y disparidad en la formación entre los distintos países de la región. No se han identificado marcos de referencia comunes acerca de las competencias docentes, que permitan identificar progresiones en el desarrollo de las habilidades, tanto técnicas como pedagógicas.

Adicionalmente, se ha observado:


- Una limitada autonomía de las escuelas y sus equipos directivos;
- Escasa disponibilidad de equipos pedagógicos y técnicos de acompañamiento a los/las docentes;
- Escaso tiempo de planificación, que resulta de vital importancia para desarrollar propuestas enriquecidas;

37. Se tiene una diferencia de 40 pp (71% en OCDE, sin AL, y 31% en AL) en la percepción, por parte de los directivos, del acceso y velocidad de internet en las escuelas. PISA (2018).

- Limitados recursos profesionales en las escuelas para que los docentes puedan aprender a usar dispositivos digitales.

el derecho a la educación y a la privacidad (Díaz Charquero y Fossatti, 2018).

Adicionalmente, aún hay un largo camino por recorrer en cuanto a digitalización de procesos e interoperabilidad entre sistemas de información, lo cual dificulta la conformación de sistemas nacionales o subnacionales de información educativa en línea.

 Por último, en cuanto a las **políticas de privacidad y el tratamiento de los datos personales** de menores, si bien existen buenas prácticas, se hace necesario que las autoridades educativas se asesoren y evalúen estos aspectos, buscando alternativas que contemplen, al mismo tiempo,

La brecha de inversión en educación

Se han detallado los elementos esenciales para el desarrollo de una política integral de educación digital. En esta sección se presentan los elementos a ser tenidos en cuenta para la estimación de la brecha de inversión en educación que presenta América Latina. A diferencia de lo que ocurre en un abordaje más instrumental, es importante estimar no solo la brecha de inversión en conectividad

y dispositivos, sino en la totalidad de sus componentes, detallados a continuación.

El cálculo de dicha brecha está compuesto por la suma de seis componentes principales para un abordaje integral de la educación: (i) desarrollo de programas integrales de educación virtual; (ii) equipamiento; (iii) autoevaluación; (iv) formación docente; (v) soporte técnico; y (vi) conectividad.

Ilustración 20.

Componentes para la estimación de la brecha de inversión en educación

Fuente: SmC+.

DESARROLLO DE PROGRAMAS INTEGRALES EN EDUCACIÓN VIRTUAL

- Creación de una currícula que utilice transversalmente las nuevas tecnologías en la educación de niños y niñas.
- Generación de recursos educativos digitales, herramientas y contenidos digitales relativos a la cuarta revolución industrial.
- Plataformas virtuales educativas.

EQUIPAMIENTO

- Acceso en las escuelas a dispositivos (computadoras, laboratorios de innovación, modelos 1:1, entre otros).
- Acceso a dispositivos en el hogar de cada estudiante (computadora).

AUTOEVALUACIÓN

- Inversión en diseño, realización y procesamiento de evaluaciones.
- Autoevaluación del programa.
- Evaluaciones nacionales a los estudiantes.

FORMACIÓN DOCENTE

- Formación docente en habilidades y tecnologías 4.0.
- Desarrollo de nuevas propuestas de las currículas de formación docente.

SOPORTE TÉCNICO

- Equipo técnico y de tutorías que brinde soporte a los docentes en el uso de las tecnologías.
- Soporte en el proceso decisional de selección de dispositivos y tecnologías

CONECTIVIDAD

- Acceso a internet de calidad y asequible, en las escuelas y en los hogares de los estudiantes, tanto en áreas urbanas como en las áreas rurales y más remotas.

Cuando se analiza la brecha de inversión en educación digital, la literatura contempla específicamente la brecha de acceso a dispositivos. Según estimaciones de 2020 del Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina, para que la región llegue a los niveles de digitalización de la OCDE para 2025 se requieren 160 mil millones de dólares de inversión³⁸. Estimaciones de CEPAL en 2020³⁹ definen que se debería invertir 1% del PIB para proveer una canasta básica integrada por un computador portátil, un teléfono inteligente, una tableta y un plan de conexión para los no conectados.

En cuanto al equipamiento, salvar la brecha de inversión en educación resultaría en la

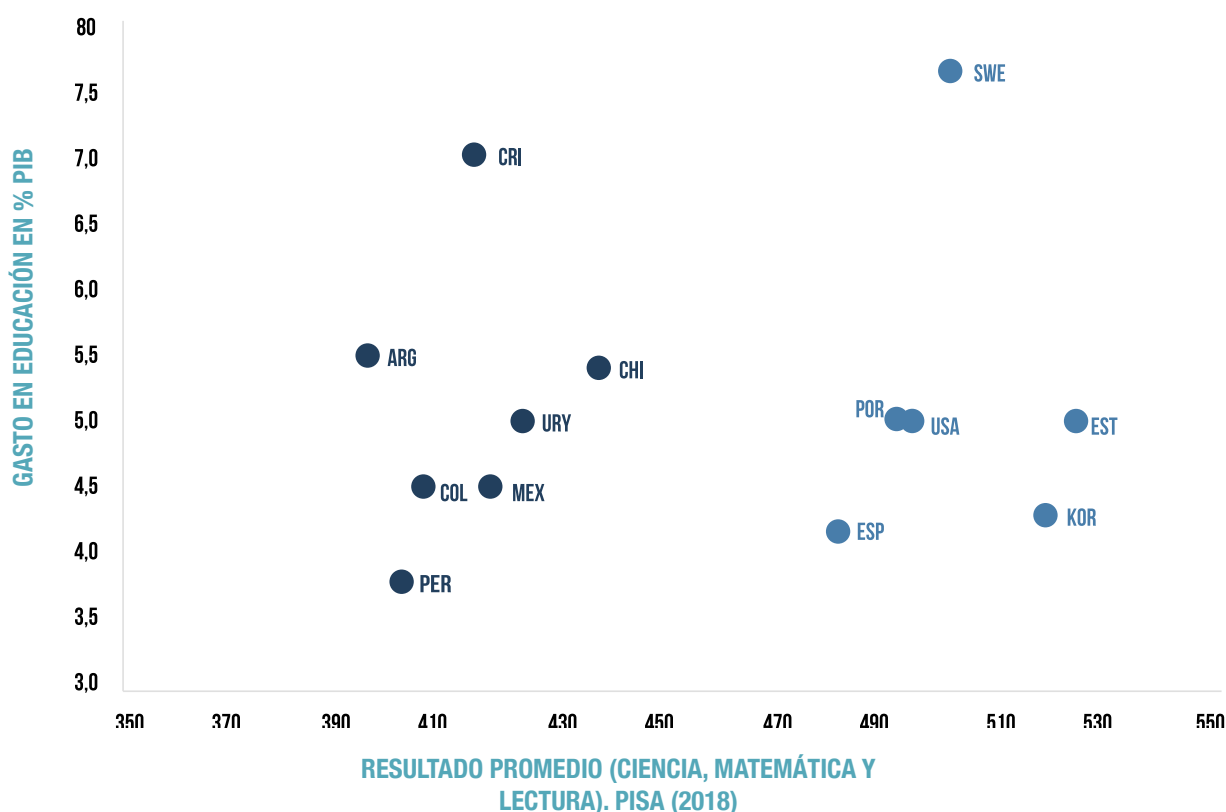
reformulación de las escuelas como centros de conocimiento, en los cuales, adicionalmente a la inversión requerida en infraestructura tecnológica (conectividad y equipamiento), se contemple también la inversión en infraestructura básica para las escuelas (de servicios como agua y energía).

Actualmente los países regionales seleccionados en este estudio dedican entre 3,8% y 7,6% de su PIB a la educación. Se observa en la ilustración 20 que el gasto en educación no se correlaciona directamente con el desempeño de los estudiantes. Hay una clara diferencia entre la región y los países contemplados en el análisis internacional, lo que demuestra la importancia de tener una estrategia de inversión que guíe de forma óptima los recursos a ser destinados para tal fin.

Ilustración 21.

Inversión en educación respecto al PIB (último dato disponible⁴⁰) y resultados en PISA (2018)

Fuente: PISA (2018), UNESCO.



38. CAF (2020). Transformación digital para la América Latina del S. XXI.

39. CEPAL (2020) Informe especial COVID-19. Número 7.

40. Argentina (2017), Chile (2017), Colombia (2018), Corea del Sur (2016), Costa Rica (2019), España (2017), Estados Unidos (2014), Estonia (2017), México (2017), Perú (2019), Portugal (2017), Suecia (2017), y Uruguay (2018).

Fuente: UNESCO, último dato disponible.



Los programas específicos en educación digital se han financiado, por ejemplo, con fondos de la Unión Europea, comunidades autónomas y FEDER (en el caso de España), del presupuesto para educación (Portugal, Chile, Costa Rica y México).

Los montos destinados a programas de educación digital varían por país. Portugal durante el año 2019

destinó el 1,6% del PIB al programa “INCoDe 2030”, es decir alrededor del 30% del gasto en educación⁴¹. Mientras en Costa Rica, si bien se destina 7% del PIB en educación⁴², solo ejecutó 0,05% en el Programa de Aplicación de la Tecnología en la Educación⁴³. En México el programa @aprende2.0 representa menos de un 0,1% del presupuesto total en educación⁴⁴.

Lineamientos hacia un modelo centrado en el aprendizaje

El diseño, implementación y evaluación de políticas digitales en educación requiere de una mirada integral y multidimensional. Esto supone atender a las características y necesidades particulares de los diferentes objetivos que se proponen y de los contextos sociales y educativos; y comprender la coexistencia de diferentes modelos de integración de tecnologías digitales (Pedró, 2016, en CIPPEC 2020).

Un modelo centrado en los aprendizajes que incorpore estas dimensiones debe contemplar la generación de un círculo virtuoso entre una definición precisa de objetivos de aprendizaje, espacios y modalidades de trabajo que promuevan las buenas prácticas entre docentes, y matrices de

progresión en el desarrollo de competencias que permitan evaluar desarrollos. Un buen ejemplo de propuesta de política pública en la región orientado a migrar hacia modelos centrados en el aprendizaje viene dado por la iniciativa del Gobierno de Colombia a través del documento CONPES 3988 *Tecnologías para Aprender: Política nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales*⁴⁵.

A partir de las experiencias relevadas en este estudio, se proponen los principales lineamientos de un modelo centrado en los aprendizajes, que vaya más allá de un modelo centrado en el acceso. La siguiente ilustración resume las diferencias entre ambos enfoques.

41. INCoDe 2030.

42. UNESCO, último año disponible.

43. Sistema de Información sobre planes y presupuestos de Costa Rica.




44. CIAPEM y Banco Mundial.

45. Documento CONPES 3988 *Tecnologías para Aprender: Política nacional para impulsar la innovación en las prácticas educativas a través de las tecnologías digitales*.

Ilustración 22.

Lineamientos de un modelo de integración de las tecnologías centrado en el aprendizaje

Fuente: Análisis SmC+ con base en El Diálogo, Liderazgo para las Américas (diciembre de 2019).

	EL MODELO ANTERIOR CENTRADO EN EL ACCESO A LA TECNOLOGÍA	EL MODELO CENTRADO EN EL APRENDIZAJE
 <p>PROGRAMAS</p>	<p>Foco en la entrega masiva de dispositivos de entrada.</p>	<p>Foco en el aprendizaje potenciado con tecnologías, que comprende dos dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de competencias de la cuarta revolución industrial. • Desarrollo de competencias básicas (lectoescritura y matemática).
 <p>COMPETENCIA EN EL CURRÍCULUM</p>	<p>Competencias digitales básicas.</p>	<p>Además de las competencias digitales básicas, abarca nuevas competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El pensamiento lógico o computacional, el trabajo con datos, la producción de contenidos en diversos formatos y las competencias socioemocionales. • Se debate si la inclusión de estas competencias debe ser transversal o si además debe contar con un espacio curricular propio.
 <p>ESPACIOS Y MODALIDAD DE TRABAJO</p>	<p>Los modelos 1:1 redefinen la organización del espacio del aula. La tecnología se integra al espacio presencial y, en menor medida, al virtual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de espacios como labs o espacios <i>maker</i>, interdisciplinarios, que promueven el trabajo basado en proyectos. • En el contexto de la pandemia ocasionada por el COVID-19, se impone una modalidad híbrida entre la modalidad presencial y la virtual.
 <p>GESTIÓN DE DATOS</p>	<p>Menor necesidad de definir estrategias para el tratamiento y gestión de datos del menor y seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A partir del uso extendido de las plataformas, es fundamental la sistematización, protocolización y gestión de los datos del menor.
 <p>FORMACIÓN DOCENTE</p>	<p>Propuestas de capacitación centradas en lo tecnológico, y que luego incorporaron aspectos pedagógicos. Si bien contempla algún referente técnico por escuela en algunos países, no prevé equipos técnicos y pedagógicos de acompañamiento en la planificación, implementación y evaluación de propuestas que integren tecnologías.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de comunidades de práctica docentes y redes regionales. • Contempla equipos técnicos y pedagógicos de acompañamiento a la planificación, implementación y evaluación de propuestas que integren tecnologías, en especial las 4.0.

Para la implementación gradual de este modelo integral centrado en el aprendizaje se identifican y recomiendan acciones transversales y para cada

uno de los cuatro ejes de análisis propuestos para un enfoque integral. Adicionalmente, se clasifican sus acciones en una matriz de impacto-complejidad.

ACCIONES TRANSVERSALES

1. Como punto de partida, se recomienda que las administraciones nacionales realicen un diagnóstico de sus programas de tecnología aplicada a la educación basado en el modelo integral de aprendizaje híbrido del estado actual de la conectividad, nube y dispositivos y de sus sistemas de información y grado de digitalización de sus procesos. Esto con el objeto de identificar la brecha de inversión y no limitarse a la visión basada exclusivamente en el acceso a internet y en dispositivos de entrada.
2. En un entorno de programas de educación híbrida, sería conveniente que las administraciones reformulen sus planes de tecnologías para la educación, de tal forma que se considere la creación de prácticas presenciales y virtuales, el desarrollo de competencias básicas y el desarrollo de competencias para la cuarta revolución industrial.
3. El abordaje integral requiere de financiamiento por lo que sería conveniente que las administraciones identifiquen y pongan en marcha fuentes de financiación adicionales a las existentes, que permitan fijar planes y programas educativos y de conectividad tendientes a cerrar la brecha en conectividad, nube, dispositivos, espacios, gestión de datos y formación docente.
4. Sería importante considerar que los programas se midan y analicen desde diferentes dimensiones de acceso e impacto. Para ello, la obtención de información debe incorporarse desde el diseño del programa mismo, o al menos, con proyectos piloto donde se incorpore la medición del acceso, el uso y el resultado desde el inicio.

impactar la compra pública de conectividad y dispositivos, de modo que se empiece a introducir: (i) conectividad acorde a las necesidades de las escuelas; (ii) dispositivos y espacios más adecuados para el aprendizaje de habilidades creativas y de cuarta revolución industrial; (iii) modelos maduros de conectividad que aprovechen las ventajas de la nube para la entrega de contenidos; y (iv) arquitecturas diferenciadas de infraestructura tecnológica que contemplen la situación de las zonas más complejas (condiciones físicas, de conexión eléctrica, cobertura de las redes de comunicaciones). Por otra parte, los programas deben incorporar al menos: (i) pilotos de nuevos espacios de aprendizaje; (ii) modelos de infraestructura diferenciados por zonas; y (iii) planes de actualización tecnológica y de conectividad.



Generación de contenidos: es deseable contar con el involucramiento de los directivos y equipos de conducción de las entidades educativas para la planificación de los programas de inclusión de tecnologías. Asimismo, se sugiere (i) revisar las propuestas de actividades y contenidos para que estos sean pertinentes al desarrollo de habilidades de la cuarta revolución industrial y competencias básicas, considerando los modelos presencial y virtual; y, (ii) crear iniciativas que permitan disponibilidad de tiempos para trabajo con docentes acerca de los contenidos que podrían ser utilizados desde un espacio *lab* o *maker*.



Formación docente: se recomienda tomar acciones para la actualización de las competencias docentes considerando la transición hacia la cuarta revolución industrial. Dichas acciones tenderían a buscar: (i) la integración de las competencias en los programas de tecnologías para el aprendizaje, junto con herramientas de soporte técnico y pedagógico a los docentes; (ii) el fortalecimiento de los equipos técnicos de las instituciones académicas de mayor tamaño y más complejas; y, (iii) el incentivo y creación de iniciativas para la conformación de redes de laboratorios o

ACCIONES ESPECÍFICAS POR EJES



Conectividad, nube y dispositivos: sería recomendable tomar acciones tendientes a revisar y ajustar la dotación tecnológica a los objetivos de aprendizaje. Estas revisiones deben

espacios *maker* para la transferencia de buenas prácticas, así como comunidades de intercambio docente en materia de adopción tecnológica.



Sistemas de información y protección de datos del menor y seguridad: sería importante tener en cuenta la incorporación de la protección de datos del menor y seguridad desde el diseño en los sistemas de información de instituciones educativas y autoridades. Con ello se busca: (i) sensibilizar tanto a la comunidad docente, como a las comunidades de padres y alumnos/as en la importancia de la protección de los datos del menor y seguridad; (ii) propiciar la digitalización de procesos y la sistematización de la información de las escuelas, esto incluye la protocolización de acceso y gestión de datos; y (iii) en el largo

plazo, conducir a la conformación de sistemas de gestión de la información interoperables.

Este conjunto de acciones propuestas no debe interpretarse como un conjunto inseparable, sino como una caja de herramientas con diferentes niveles de complejidad e impacto que se pueden ajustar dependiendo del nivel de madurez de modelo de cada país y sus grados actuales de adopción. Los niveles de impacto (alto o medio) de cada acción se determinan en la medida en que permiten por sí mismas la transición hacia un nuevo modelo (no se consideraron medidas de bajo impacto). Los niveles de complejidad se establecen con base en los retos financieros, políticos y regulatorios que la acción debe sortear para lograr su efectiva implementación.

Ilustración 23.

Matriz impacto-complejidad de acciones para la implementación de un modelo de integración de tecnologías basado en el aprendizaje

Fuente: SmC+.

ALTO	ACTIVIDADES DE MENOR EFICIENCIA	GRANDES PROYECTOS
	Identificación de brechas y reformulación de programas Sistemas interoperables Actualización de competencias	Nuevas fuentes de financiación Sistematización de escuelas Diseño de actividades y proyectos curriculares que promuevan competencias 4.0 Programas de soporte técnico Actualización tecnológica de conectividad y dispositivos
BAJO	ACTIVIDADES DE MENOR CRITICIDAD	GANANCIAS RÁPIDAS
	Sensibilización a la comunidad en protección de datos	Creación de espacios lab o <i>maker</i> Adopción de nube Matrices sobre progresiones de aprendizajes Redes de intercambio docente
	BAJO	ALTO

IMPACTO

Áreas de estudio y desarrollo a futuro

En adición a las acciones y objetivos que se recomiendan en el presente documento, existen áreas de estudio y desarrollo a futuro comunes a las diferentes autoridades nacionales y regionales que se requiere abordar para dar continuidad a los esfuerzos para la adopción de tecnologías en la educación básica en América Latina.



Estimación de la brecha de inversión existente hoy en educación. Estimación de la brecha de inversión en América Latina a partir de los seis elementos que componen un abordaje integral en educación (a partir de lo cual se permita reformular a las escuelas como centros de conocimiento).



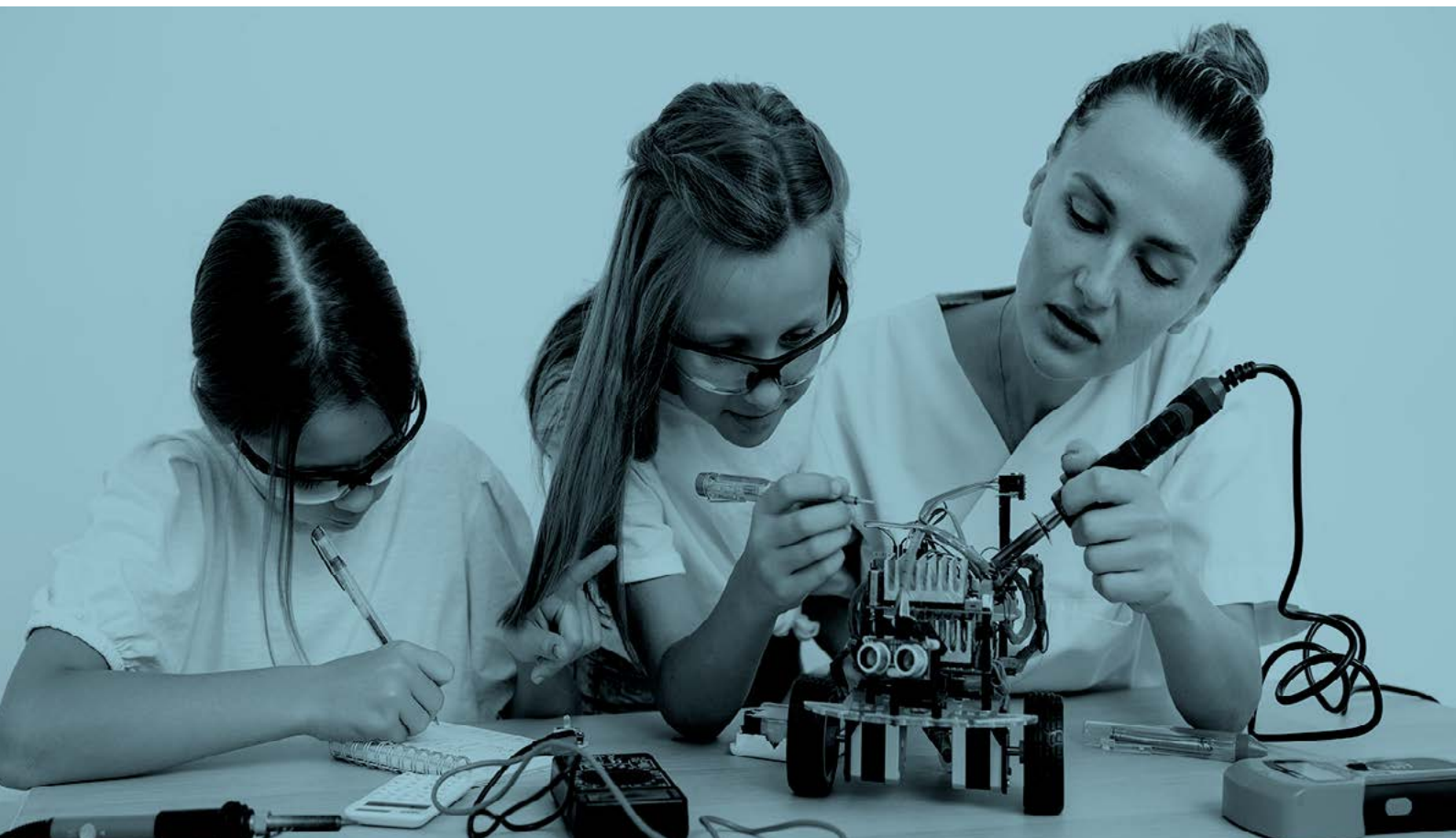
Evaluación del impacto y resultados de los programas educativos en los distintos países. Se requieren más análisis entre programas para identificar lecciones aprendidas en cuanto a lo que funcionó y lo que no, cuáles han sido los factores habilitantes e incentivos y cuáles han sido las barreras.



Requisitos y mecanismos de financiamiento de los programas de educación. Identificación de las fuentes de financiamiento y sus mecanismos. La brecha real de tecnologías para el aprendizaje hace evidente la necesidad de identificar e institucionalizar fuentes adicionales.



Desarrollo de diseños pedagógicos para la adopción de tecnologías 4.0. Identificación y desarrollo de secuencias didácticas para la adopción de tecnologías en educación (por ejemplo, inteligencia artificial, robótica, realidad aumentada y realidad virtual, gamificación, blockchain, internet de las cosas, etc.).



Referencias

- ADELA (Alianza para la Digitalización de la Educación en América Latina) (2020) Continuidad pedagógica ante el coronavirus. Resumen informativo
- Advisory Services LLC, T. (2017). Hacia la transformación digital de América Latina y el Caribe: El Observatorio CAF del Ecosistema Digital. Caracas: CAF. URL: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/1059>
- Alderete, M. V. y Formichella, M. M. (2016) The effect of ICTs on academic achievement: the Conectar Igualdad programme in Argentina. CEPAL, Review 119. URL: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40784/RV1119_Formichella.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Artopoulos, A., Huarte, J. y Rivoiro, A. (2020) "Plataformas de simulación y aprendizaje". Documento inédito a ser publicado en Propuesta educativa, FLACSO
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2020) América Latina en movimiento: competencias y habilidades en la Cuarta Revolución Industrial. Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe. Autores: Basco, A. I.; De Azevedo, B.; Harraca, M.; Kersner, S.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2020) "De la educación a distancia a la híbrida: 4 elementos clave para hacerla realidad" en Hablemos de Política Educativa. América Latina y el Caribe. Elaborado por Arias Ortiz, E., Brechner, M., Pérez Alfaro, M. y Vásquez, M. URL: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Hablemos-de-politica-educativa-en-America-Latina-y-el-Caribe-2-De-la-educacion-a-distancia-a-la-hibrida-4-elementos-clave-para-hacerla-realidad.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2019) Del papel a la nube: cómo guiar la transformación digital de los Sistemas de Información y Gestión Educativa (SIGED). Autores: Ortiz, E. A., Eusebio, J., Pérez Alfaro, M., Vásquez, M. y Zoido, P. URL: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/De_lapapel_a_la_nube_C%C3%B3mo_guiar_la_transformaci%C3%B3n_digital_de_los_Sistemas_de_Informaci%C3%B3n_y_Gesti%C3%B3n_Educativa_SIGED.pdf
- Banco Mundial (2021) Actuemos ya para Proteger el Capital Human de Nuestros Niños : Los Costos y la Respuesta ante el Impacto de la Pandemia de COVID-19 en el Sector Educativo de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington, DC. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35276> License: CC BY 3.0 IGO."
- Benítez Larghi, S. (2020) "Condiciones sociales para la continuidad pedagógica en tiempos de pandemia: conocimientos movilizados por el Programa Conectar Igualdad en Argentina" en Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad Digital. Centro de Estudios de Telecomunicaciones de América Latina. URL: https://centrolatam.digital/wp-content/uploads/2020/08/1_Revista_Benitez_Larghi.pdf
- Beuermann, Diether W., Cristia, J., Cueto, S., Malamud, O., y Cruz-Aguayo, Y. (2015) "One Laptop per Child at Home: Short-Term Impacts from a Randomized Experiment in Peru." American Economic Journal: Applied Economics, 7 (2): 53-80
- Borchardt, M. y Roggi I. (2017). Ciencias de la computación en los sistemas educativos de América Latina. Cuaderno SITEAL, IIFE-UNESCO sede regional Buenos Aires
- CAF (2020). Transformación digital para la América Latina del S. XXI
- Centro de Estudios MINEDUC y Banco Mundial (2020) Impacto del COVID-19 en los resultados de aprendizaje y escolaridad en Chile. Análisis con base en herramienta de simulación proporcionada por el Banco Mundial. URL: https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2020/08/EstudioMineduc_bancomundial.pdf
- CEPAL/UNESCO (2020) La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19
- CEPAL (2020) Informe especial COVID-19. Número 7. URL: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/45938/S2000550_es.pdf
- Cobo, C.; Zucchetti, A. y Rivas, A. (2018) "Rediseñando escenarios educativos para el futuro del empleo: espacios de alfabetización y modelos alternativos de aprendizaje" en Puentes al futuro de la educación. T20 Argentina. CIPPEC y CARI. Fundación Santillana.
- Cueto, S., León, J. y Felipe, C. (2020). "Acceso a dispositivos y habilidades digitales de dos cohortes en el Perú". Documento de trabajo de GRADE (Grupo de Análisis para el Desarrollo), Lima. URL: <http://www.grade.org.pe/publicaciones/acceso-a-dispositivos-y-habilidades-digitales-de-dos-cohortes-en-el-peru/>
- Encuesta Docencia durante la crisis sanitaria: la mirada de los docentes (2020). Realizada por SUMMA (Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe), el Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera, el Observatorio de Prácticas Educativas Digitales de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el Centro de Desarrollo Profesional Docente de la Facultad de Educación de la Universidad Diego Portales y el Centro Costa digital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. URL: <http://miradadocentes.cl/>
- Fernández Enguita (2020). Una pandemia imprevisible ha traído la brecha previsible.
- Fossatti, M. y Díaz Charquero, P. (2018). Contratación de servicios educativos en la nube. Riesgos y recomendaciones desde la perspectiva de la protección de datos personales. URL: <https://bit.ly/3vYFLW5>
- Galperin H. y Alarcon, A. (2017) The Future Of Work In The Global South. Canadá, IDRC.
- Giannini, S. y Grant, S. (2020). "Tres maneras de planificar la equidad durante el cierre de escuelas por el coronavirus" en Blog de la Educación Mundial. Publicado por Informe GEM URL: <https://educacionmundialblog.wordpress.com/2020/03/27/tres-maneras-de-planificar-la-equidad-durante-el-cierre-de-escuelas-por-el-coronavirus/>
- Gómez-Fernández, N., y Mediavilla, M. (2021). "Exploring the relationship between Information and Communication Technologies (ICT) and academic performance: A multilevel analysis for Spain" en Socio-Economic Planning Sciences (en prensa), doi:10.1016/j.seps.2021.101009. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/>

abs/pii/S003801212100001X

- Gruffat, C. (2016) Reensamblar el aula 1:1. Un estudio sobre el diseño de espacios e interacciones para el aprendizaje en tiempos de la cultura digital. Documento de trabajo para optar por el grado de magíster. Universidad de San Andrés
- Gruffat, C. y Martínez, M. F. (2018) "Hacer y pensar con datos masivos: construyendo el andamiaje empírico para el desarrollo de nuevas habilidades" en Documento de trabajo del CETyS. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10908/15797>
- Gruffat, C., Carlino, M. y Ros Rooney, D. (2021). Desarrollo de Competencias para el Futuro. GAN Argentina, Unión Industrial Argentina.
- Helsper, Ellen and Smirnova, Svetlana (2019) *Youth inequalities in digital interactions and well-being*. In: Burns, Tracey and Gottschalk, Francesca, (eds.) *Educating 21st Century Children: Emotional Well-being in the Digital Age*. Educational Research and Innovation. OECD Publishing, Paris, FR, 163 - 184. ISBN 9789264563087
- Katz, R. (2015). El ecosistema y la economía digital en América Latina. Barcelona: Editorial Ariel; Fundación Telefónica; Editorial Planeta. URL: <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/768>
- Lamschtein, S. (2018) Tecnologías digitales y aprendizajes visibles. Basado en la tesis doctoral en Ciencias Sociales, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Uruguay. URL: <https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/289>
- Lyons, A., Kass-Hanna, J., Zuccetti, A. y Cobo Romani, C. (2019) "Leaving No One Behind: Measuring the Multidimensionality of Digital Literacy in the Age of AI and other Transformative Technologies" en T20 Policy Brief. URL: <https://digital.fundacionceibal.edu.uy/jspui/handle/123456789/292>
- Lugo, M. T. y Delgado, L. (2019). Hacia una nueva agenda digital educativa en América Latina. Documento de Trabajo N°187. Buenos Aires, CIPPEC.
- Maggio, M. (2020) Prácticas educativas reinventadas: orientar a los docentes en la irrupción de nuevas formas de enseñanza en contextos de emergencia. 5 desafíos, 5 propuestas. Buenos Aires, UNICEF. Serie "Los equipos de conducción frente al COVID-19: claves para acompañar y orientar a los docentes, las familias y los estudiantes en contextos de emergencia", dirigida por Steimberg, C.
- Maggio, M. (2018), Habilidades del siglo XXI. Cuando el futuro es hoy, Buenos Aires, Fundación Santillana. URL: http://www.fundacionsantillana.com/PDFs/XIII_Foro_Documento_Basico_WEB.pdf.
- Ministerio de Educación de Argentina. Secretaría de Evaluación e Información Educativa (2020) Informe preliminar. Políticas educativas en el contexto internacional
- Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (2020) Orientaciones para la intervención educativa en centros educativos ante el COVID-19. URL: <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/page/adjuntos/orientaciones-intervencion-educativa.pdf>
- OECD (2020) Learning remotely when schools close: How well are students and schools prepared? Insights from PISA (abril 2020) en sitio OECD. URL: <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/learning-remotely-when-schools-close-how-well-are-students-and-schools-prepared-insights-from-pisa-3bfda1f7/>
- Programa de Investigación de Política Exterior Colombiana (PIPEC) (2020) Desafíos tecnológicos para el sector educativo de América Latina en tiempos de pandemia. Elaborado por Sánchez-Gómez, J.S., Quiroga Barrios, K.L y Ospina Díaz, P., Universidad de Los Andes.
- Rivas, A. et al. (2020): Las llaves de la educación. Estudio comparado sobre la mejora de los sistemas educativos subnacionales en América Latina. Fundación Santillana, Madrid.
- Rivoir, A. L. y Morales M. (Coord) (2019) Tecnologías digitales: miradas críticas de la apropiación en América Latina. Buenos Aires: CLACSO
- Rodríguez Orgales, C. Sánchez Torres, F. y Márquez Zúñiga, J. (2011) Impacto del programa " Computadores para educar" en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior. URL: https://www.researchgate.net/publication/254399530_Impacto_del_Programa_Computadores_para_Educar_en_la_desercion_estudiantil_el_logro_escolar_y_el_ingreso_a_la_educacion_superior
- SITEAL (Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina) (2020) "Sistematización de respuestas de los sistemas educativos de América Latina a la crisis de la COVID-19" en sitio SITEAL. Unesco, 2020. URL: https://www.siteal.iiep.unesco.org/respuestas_educativas_covid_19
- Sunkel, G., Trucco, D. y Espejo A. (2013) La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional. CEPAL y Alianza para la Sociedad de la Información. proyecto @LIS2, Santiago de Chile
- Szenkman y Lotitto (2020). Mujeres en STEM: cómo romper con el círculo vicioso. CIPPEC
- UNICEF (2020) COVID-19 y educación primaria y secundaria: repercusiones de la crisis e implicancias de política pública para América Latina y el Caribe. URL: <https://www.unicef.org/lac/media/16851/file/CD19-PDS-Number19-UNICEF-Educacion-ES.pdf>
- UNESCO (2020). Informe GEM: Inclusión y educación: todos sin excepción. París, UNESCO. URL: <https://es.unesco.org/gem-report/report/2020/inclusion>
- UNESCO (2017) Base de datos educación. URL: <http://data.uis.unesco.org/#>
- UNESCO / Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Sede en Santiago (2014) Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe. Elaborado con la colaboración del consultor Eugenio Severín.
- U.S. Department of Education (2017). Reimagining in the Role of Technology in Education: 2017 National Education Technology Plan Update. URL: <https://tech.ed.gov/>
- Valle-Lisboa, J., Cabana, Á., Eisinger, R. et al. (2016) "Cognitive abilities that mediate SES's effect on elementary mathematics learning: The Uruguayan tablet-based intervention". *Prospects* 46, 301–315. URL: <https://doi.org/10.1007/s11125-017-9392-y>
- Zúñiga Céspedes, M. (2018) Trigésimo aniversario del PRONIE MEP-FOD. Evidencia de aportes a la educación y al desarrollo del país. Fundación Omar Dengo, Costa Rica. URL: <https://adeladigital.net/es/publicacion/trigesimo-aniversario-del-pronie-mep-fod-evidencias-de-aportes-a-la-educacion-y-al-desarrollo-del-pais/>

