

GUÍA METODOLÓGICA para Medir las TIC en EDUCACIÓN



Susana Martínez-Restrepo | Laura Ramos-Jaimes
Nathalia Maya Scarpetta | Luisa Parra Rodríguez



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Canada



FEDESARROLLO

Centro de Investigación Económica y Social



Sección 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación-TIC y su rol en los cambios en el mercado laboral

Estamos en una era de automatización, de constante conectividad, cambio acelerado y flexibilización laboral (Schwab, 2016). Diferentes estudios a escala global (ej. Randstad, 2016; IZA, 2014; WEF, 2016), demuestran que cada vez más individuos tienen trabajos flexibles y que la clasificación actual del

trabajo de tiempo completo o medio tiempo ya no es adecuada para la diversidad que presenta el mercado laboral actual (Capelli y Keller, 2011).

En un crecimiento exponencial, con mayor frecuencia el trabajo se realiza en espacios colaborativos (Co-Working) que bajan el costo del espacio de una oficina tradicional, y aumentan la cooperación entre distintos tipos de servicios. Igualmente, el trabajo en equipo se realiza cada vez más por

medio de las TIC. Se incrementan las reuniones que se realizan de forma local o a distancia por medio de plataformas de comunicación como Skype, Zoom o grupos de *WhatsApp*. El trabajo colectivo también se encuentra en la nube, y las personas pueden trabajar de forma coordinada desde diferentes ciudades y países, con documentos en Dropbox, Google Drive, etc. (Maney, 2015).

El desarrollo de las aplicaciones, la Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning y la robótica, exigen un mayor número de personas con formación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)¹, así como en ventas especializadas y en análisis de datos (WEF, 2016). Por ejemplo, en los bancos, ya existen máquinas que realizan todos los servicios de un cajero humano. Las sucursales bancarias online permiten hacer trámites sin desplazarse del lugar de residencia o de trabajo. En los supermercados, droguerías, parqueaderos, entre otros,

ya existe el mismo servicio automatizado. Este proceso de avances tecnológicos, destruye cientos de trabajos tradicionales de personas que realizan operaciones rutinarias de pagos, pero, por otro lado, abre nuevas oportunidades para quienes aprovechan dichos procesos, y se capacitan en nuevas destrezas y habilidades laborales, como desarrolladores web, programadores, expertos en *Cybersecurity*, etc., ya que cada día más transacciones y operaciones básicas se realizarán online.

1.2 Las consecuencias para el empleo y la educación de los niños y las niñas

La automatización del trabajo tiene fuertes implicaciones para el futuro laboral, y para el tipo de formación que hoy deben recibir los niños y las niñas. Los trabajadores deberán formarse de forma continua durante toda su vida, y adaptarse a los cambios del mercado laboral, que ocurrirán siete veces más

¹ De la sigla en inglés Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

rápido que los cambios laborales de la primera revolución industrial (WEF, 2016).

Así mismo, ya que las TIC están revolucionando la forma en que las personas se conectan entre sí y con el mundo, para los niños y las niñas es fundamental saber cómo trabajar en equipo en diferentes ubicaciones, y cómo aprender a actualizar sus conocimientos de forma continua.

Debido a esta transformación, también están cambiando las capacidades y competencias requeridas en la economía del conocimiento. Aunque los efectos de este cambio tecnológico dependen del contexto (nacional, sectorial y ocupacional), se estima que hasta un tercio de las actividades laborales humanas a nivel global pueden ser desplazadas por la tecnología para el año 2030, y que entre 75 y 375 millones de los trabajadores a nivel global deberán cambiar sus ocupaciones para este mismo año (McKinsey Global Institute, 2017). La creación de nuevos trabajos

está y estará concentrada principalmente en áreas tales como manejo de personal, la aplicación de conocimientos especializados, y aquellas que requieran interacciones sociales y de cuidado (McKinsey Global Institute, 2017).

Se estima, además, que el 27% de los latinoamericanos que trabajan en la economía formal tienen empleos en los que la mayor parte del tiempo se dedica a tareas rutinarias y más del 40% tienen empleos con una cantidad moderada de trabajo de rutina (WEF, 2018), es decir, que 67% de los empleos formales en América Latina estarían en riesgo si no se logran los cambios necesarios en el ámbito laboral.

Desde una perspectiva de género, podría considerarse que la flexibilización del mercado laboral y las condiciones de trabajo llevarían a la mayor participación de las mujeres en el ámbito laboral. Aunque la automatización de procesos se ha desarrollado en mayor grado en sectores dominados por los hombres,

como la agricultura y la manufactura, se espera que también se desarrolle en los próximos años en sectores como comercio minorista y servicios (OCDE, 2017). Adicionalmente, las mujeres podrían beneficiarse de nuevas oportunidades laborales que empezarán a abrirse en sectores de servicios empresariales, salud, educación y servicios sociales. Sin embargo, la actual brecha entre hombres y mujeres que existe en el sector STEM, tanto a nivel laboral como educativo, reduce las posibilidades de beneficio de las mujeres en los nuevos trabajos de este sector (OCDE, 2017), por lo cual resulta fundamental la reducción de esta brecha.

Los países latinoamericanos necesitan que los estudiantes puedan complementar sus habilidades y procesos de aprendizaje con las nuevas tecnologías y el desarrollo de Competencias de STEM y del Siglo XXI (CS21). Las CS21 son actualmente conocidas en gran parte de la literatura como un conjunto de Competencias que incluyen: el pensamiento crítico, la

capacidad para la resolución de problemas, el pensamiento creativo, la interpretación y el análisis de información, la inteligencia emocional, la flexibilidad cognitiva, la adaptación al cambio y el trabajo en equipo que se adapte a los computadores (Abbott, 2014; WEF, 2015; Greenhill & Martin, 2014; Trilling & Fadel, 2009; Binkley *et al.*, 2012). Son identificadas como Competencias necesarias para el buen desarrollo personal y laboral en los mercados laborales del Siglo XXI.

Ante estos cambios, es crucial entender qué está pasando con el acceso a las TIC, su uso y su relación con el desarrollo de Competencias Fundamentales (sobre todo en el área de STEM) y de CS21.

1.3 Cómo estamos en el acceso, uso de TIC en la educación y en el fortalecimiento de las CS21 en América Latina

Durante los últimos 10 años, la mayoría de países en América Latina ha realizado importantes avances en

términos de infraestructura de acceso a Internet, y de compra de dispositivos digitales (computadores, tabletas, XO², entre otros). El uso de Internet también se ha extendido ampliamente como resultado de inversiones públicas y privadas en infraestructura (UIS, 2011). Igualmente, se han desarrollado una serie de Programas especializados en la región para la integración de las TIC en la educación básica y secundaria, como por ejemplo “Computadores para Educar” en Colombia, “One Laptop per Child” en Perú, “Plan Ceibal” en Uruguay, y “Enlaces” en Chile, con el propósito de integrar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, después de años de evaluaciones, los resultados sobre el efecto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes son ambivalentes. Por un lado, en algunos países se registra una relación positiva entre el uso de computadores y el puntaje que obtienen los alumnos en matemáticas, ciencias y lenguaje (Wagner *et al.*,

2005). Por otro lado, recientes estudios en países de la OCDE y en América Latina, apuntan a un impacto nulo de las TIC en la educación (OECD, 2015; Barrera-Osorio & Linden, 2009). Otras investigaciones indican que el efecto sobre las áreas académicas no depende de la sola introducción de las tecnologías, sino, además, de que los programas sean de uso guiado² (Arias Ortiz & Cristia, 2014). Según estos autores, un programa es de uso guiado cuando, además de usar las TIC, el programa especifica cómo desarrollar la integración definiendo la asignatura, el *software* que se va a utilizar, y el tiempo semanal durante el que se deben usar las TIC para que tengan un efecto significativo en el aprendizaje.

Los indicadores y las variables, disponibles actualmente en la región, miden principalmente las condiciones mínimas de acceso a infraestructura digital (Arias Ortiz & Cristia, 2014). Poco se sabe sobre el proceso de apropiación de las TIC en el salón de

² Ordenador portátil que ha sido desarrollado por el proyecto “Una Laptop por Niño”, el cual cuenta con características muy específicas, tanto en su diseño como en su programación, y

está dirigido a niños entre 6 y 12 años de edad, que vivan en comunidades marginales de países en vía de desarrollo (Laura Quispe & Bolívar Díaz, 2009).

clase, cómo los docentes usan las TIC en el salón de clase, y cómo los estudiantes están usando las TIC para aprender. En ausencia de estas variables, es un desafío saber lo que pasa con el aprendizaje mediado por las TIC, y todavía más difícil cuando se trata de entender las brechas -respecto a dicho tema- entre niños y niñas, zonas urbanas y rurales, y/o diferentes niveles socio-económicos. Es aún muy escaso el número de indicadores estándares y comparables a nivel internacional, que permitan evaluar el impacto de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Adicionalmente, hasta ahora pocos estudios en América Latina han analizado la relación entre las TIC y el desarrollo y/o fortalecimiento de las CS21. Es el caso de Chile que, con el programa Enlaces, tiene casi 20 años de experiencia en la definición de políticas relacionadas con la integración de las TIC a la educación. En este contexto, se desarrolló el Sistema de medición de competencias

TIC en estudiantes, SIMCE TIC, que tiene como objetivos: determinar el nivel de desarrollo de las Habilidades TIC para el aprendizaje que alcanzan los estudiantes, y conocer los factores individuales y de contexto que pueden estar relacionados con el rendimiento en pruebas de competencias digitales (Ministerio de Educación de Chile, 2012). Por su parte, en Costa Rica se han diseñado diferentes estrategias³ desde el siglo pasado, con el propósito de impulsar el desarrollo basado en los conocimientos científicos y tecnológicos, y la mayor participación de la sociedad para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que le ofrece la economía mundial del siglo XXI (Fallas & Zúñiga, 2010). A partir de estas estrategias y políticas de gobierno, se determinaron ciertos estándares de desempeño estudiantil en el aprendizaje con tecnologías digitales, que incluyen las dimensiones de resolución de problemas e investigación, productividad, y ciudadanía y comunicación⁴.

³ Algunos ejemplos de estrategias son la “Estrategia Siglo XXI” y la “Estrategia Digital de Costa Rica”.

⁴ Para más información sobre los estándares de desempeño estudiantil en el aprendizaje con tecnologías digitales ver:

1.4 La brecha digital en América Latina: género, raza, nivel socio-económico y ubicación geográfica

América Latina se caracteriza por sus altos niveles de desigualdad en cuanto a ingresos de la población, y las oportunidades educativas, entre muchos otros. En términos de ingresos, el coeficiente Gini muestra que, aunque se presenta una mejora entre 2002 y 2014 (pasando de un coeficiente de Gini de 0,59 a uno de 0,53), el ritmo de reducción de la desigualdad se desacelera sustancialmente en los últimos años; La reducción de la desigualdad en el interior de los países es la que explica --en mayor parte- la reducción de la desigualdad en la región, y es sobre todo el cambio de la estructura del ingreso el que explica esta caída de la desigualdad regional (CEPAL, 2018).

En términos educativos, los resultados de PISA de 2015 muestran que América

Latina y el Caribe se ubican, nuevamente, en los últimos puestos del ranking internacional de calidad educativa (OCDE, 2016). La pobreza y la desigualdad económica siguen siendo algunos de los obstáculos más importantes para el aprendizaje en los países de la región: los estudiantes pobres cuentan con dos años y medio de escolaridad (80 puntos) por debajo de sus pares más ricos en ciencia, algo que también ocurre en matemáticas y lectura (OCDE, 2016). Así mismo, el bajo desempeño de los estudiantes, la falta de recursos educativos y la infraestructura inadecuada sugieren que los países de la región no solamente tienen que invertir más en educación, sino pensar en cómo se puede hacer de forma equitativa y eficiente (OCDE, 2016).

Desde los años 90 existe el debate en América Latina sobre la importancia de cerrar la brecha digital entre zonas urbanas y rurales, y entre niveles socioeconómicos. A partir de los datos

http://www.fod.ac.cr/estandares/docs/estandares_desempeno.pdf

recolectados por la OCDE, se encontró que los estudiantes de zonas urbanas tienen acceso a más y mejores recursos, en comparación con sus pares rurales; también se encontró que los estudiantes que asisten a escuelas privadas, lo que se relaciona con un mayor nivel socioeconómico, tienen acceso a más y mejores recursos (BID, 2016). Adicionalmente, los estudiantes de niveles socioeconómicos más altos pasan más tiempo en clase que sus compañeros de niveles socioeconómicos bajos, en todos los países de la región, con excepción de Chile; Los estudiantes urbanos pasan más tiempo en clase que sus compañeros rurales en México, Colombia y República Dominicana (BID, 2016).

En consecuencia, hoy más que nunca, con los cambios del mercado laboral debido al proceso de automatización, es crucial entender cuál es el efecto diferenciado en el aprendizaje mediado por TIC, entre niños y niñas de diferentes zonas del país, que viven en lugares rurales, y en estratos socioeconómicos bajos.

Las TIC en la educación básica y secundaria representan una importante herramienta para desarrollar las Competencias Fundamentales en matemáticas, lenguaje y ciencias, entre otras, y las CS21. Las TIC tienen influencia sobre formas de producir conocimiento, y son parte esencial de los procesos cognitivos y sociales, a la hora de aprender e interactuar. Por eso, además de ser un instrumento fundamental para el aprendizaje y la enseñanza, saber usar las TIC para aprender a lo largo de la vida, figura como una de las CS21, bajo el nombre de Alfabetización TIC o Alfabetización Informacional.

Es por esto que el aprendizaje y el desarrollo de las CS21 deben estar en el centro de la discusión, las políticas, y la medición del uso de las TIC en el salón de clase.

1.5 Sobre esta Guía Metodológica

Las TIC son una herramienta que permite mediar y adaptar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. ¿Qué indicadores y

metodologías de monitoreo y evaluación son necesarios para entender el acceso y adopción de las TIC y su efecto en el aprendizaje y en el fortalecimiento de las CS21?

Esta Guía Metodológica propone una aproximación conceptual que sirve para orientar los procesos de toma de decisiones acerca de cuáles indicadores, variables y metodologías incluir para el monitoreo y evaluación de impacto, o de resultados, del uso o impacto de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se proponen bases de datos, métodos de

recolección y de análisis, e indicadores especialmente pensados para entender el rol de las TIC en el salón de clase, y en el aprendizaje de los estudiantes, pensado con enfoques de reducción de brechas socioeconómicas, geográficas y de género en América Latina.

Esta Guía Metodológica está diseñada para facilitar la medición y el entendimiento de las mediciones de TIC en el salón de clase, para personas técnicas de Instituciones educativas, fundaciones, centros de investigación, estudiantes, Departamentos técnicos de gobiernos, entre otros.



Sección 2

DIAGNÓSTICO: Revisión de buenas prácticas y programas evaluados en cuatro países de América Latina

Se realizó una revisión de evaluaciones de impacto de programas que integraran las TIC en los procesos educativos de estudiantes de básica primaria y media, pertenecientes a Instituciones Educativas (IE) de los cuatro países de la Red Regional⁵: Colombia, Perú, Uruguay y Chile. Además de filtrar la búsqueda por los anteriores criterios, se presentan

⁵ Adicionalmente se realizó una búsqueda generalizada, incluyendo evaluaciones de resultados y monitoreo de programas e

evaluaciones que analizan el impacto del uso de las herramientas tecnológicas sobre diferentes variables de aprendizaje, tales como el desempeño en pruebas estandarizadas nacionales, desempeño académico, entre otras.

A partir de esta revisión de literatura de las evaluaciones se encontró evidencia

intervenciones, en forma de experimento, llevados a cabo en todos los países de América Latina (Anexo 1).

mixta⁶ sobre el efecto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes (ver Tabla 1). Esto se evidencia en que, mientras en el Programa “Computadores para educar” en Colombia se encuentran impactos

positivos en el logro de las pruebas nacionales⁷ y una disminución en la deserción estudiantil, en otros programas analizados no se observa impacto alguno en las variables de aprendizaje.

Tabla 1. Programas de TIC en educación evaluados en los países de la Red Regional

Descripción	Tipo de evaluación y Autores	Resultados	Brechas digitales
Colombia: Computadores para Educar			
Entrega de equipos de cómputo y formación a los docentes para aprovechamiento de equipos entregados.	Evaluación de impacto (Rodríguez, C., Sánchez, F. & Márquez, J. 2011).	Efectos positivos en pruebas nacionales de química, biología, filosofía y lenguaje, en el acceso a educación superior, y en la deserción escolar.	No se miden brechas.
	Evaluación de impacto (Barrera-Osorio, F. & Linden, L., 2009).	Después de recibir computadores, entrenamiento y asistencia técnica, los docentes en el programa no evidenciaron incorporación de las nuevas tecnologías en sus clases, debido a fallas en la implementación.	

⁶ Se refiere a que se evidencian efectos positivos, negativos, o nulos, y el efecto se da sobre variables distintas.

⁷ Estas pruebas nacionales, son conocidas con el nombre de Pruebas Saber y evalúan

Competencias Fundamentales como matemáticas, lectura crítica, ciencias naturales e inglés, en estudiantes de diferentes grados de educación básica y media.

Perú: Una Laptop Por Niño			
Entrega de tabletas XO a los estudiantes y los docentes de las Instituciones Educativas de Educación Primaria de áreas rurales.	Evaluación de impacto (Cristia, J. P., <i>et al.</i> , 2012).	Efectos positivos sobre la frecuencia de uso de las computadoras, y las Competencias de TIC. Efectos limitados sobre el desempeño académico y la motivación para ir a la IE.	Género: Los niños evidencian ventajas en su competencia al operar las tabletas XO en comparación con las niñas.
Perú: Proyecto Huascarán			
Dotación de infraestructura tecnológica al sistema educativo peruano, para ampliar la cobertura.	Evaluación de impacto (Cristia, J., Czerwonko, A., Garofalo, P., 2014).	No hay evidencia de que el programa afecte las tasas de repetición, deserción escolar, y matriculación de grado 7.	No se miden brechas.
Uruguay: Plan Ceibal			
Plan de cobertura TIC universal en la enseñanza pública, con el objetivo de asistir el proceso de aprendizaje, a partir del uso intensivo de las TIC.	Evaluación de impacto (De Melo, G., <i>et al.</i> , 2013).	No se encontraron impactos en el desempeño de los estudiantes en las pruebas de matemáticas y lectura.	No se miden brechas.
	Evaluación de impacto (Goyeneche, J., <i>et al.</i> , 2014).	Los estudiantes con mayor tiempo de exposición al proyecto presentan mayores conocimientos de inglés, en preguntas abiertas y cerradas.	
Uruguay: Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM) Plan Ceibal			
Plataforma para desarrollar contenidos y aprendizaje de conceptos y procedimientos. Ofrece a los docentes recursos para diseñar prácticas, establecer metas de aprendizaje, y proponer tareas individuales y grupales a sus estudiantes.	Evaluación de impacto (Perea, M. & Aboal, D., 2017).	Los resultados muestran un efecto positivo de 0.20 desviaciones estándar en la ganancia de los aprendizajes en matemáticas de los estudiantes. Esto puede estar relacionado tanto con el uso como con el contenido, la pedagogía, el tiempo de aprendizaje, entre otros, ligados al uso de la plataforma.	Género: no se encuentran diferencias.
			Contexto socioeconómico: El impacto de la PAM es decreciente con el nivel socioeconómico.

Chile: Programas de Tecnologías de la Información y Comunicación			
Integración de la informática educativa en el sistema escolar, de acuerdo con las necesidades de la sociedad de la información para mejorar la calidad de la educación.	Evaluación de impacto (Centro de Estudios MINEDUC, 2013).	Efectos positivos en el conocimiento de TIC de los estudiantes que estuvieron expuestos a alguno de los programas.	No se miden brechas.
		Mínimo impacto en el conocimiento de TIC cuando se analiza cada programa individualmente.	

Fuente: Elaboración propia.

A nivel internacional, los resultados sobre el efecto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes también son ambivalentes. Por un lado, se registra una relación positiva entre el uso de computadores y el puntaje que obtienen los estudiantes en matemáticas, ciencias y lenguaje (Wagner *et al.*, 2005). Por otro lado, recientes estudios de la OCDE apuntan a un impacto nulo de las TIC en el aprendizaje (OECD, 2015; Barrera-Osorio & Linden, 2009).

Tanto a nivel de América Latina como a nivel internacional, los estudios coinciden en apuntar hacia algunos

aspectos que explican la falta de efecto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, como por ejemplo: la falta de estrategias complementarias respecto a la dotación de las TIC, tales como el acompañamiento, la formación en TIC, y la asesoría a docentes, que permitan lograr cambios reales en las prácticas pedagógicas (Said *et al.*, 2015; Santillán, 2013; Cristia, J. *et al.*, 2012; Cano & Vaca, 2013). Otros estudios indican que el efecto sobre las áreas académicas no depende únicamente de la introducción de las tecnologías, sino, además, de que los programas sean de uso guiado⁸ (Arias Ortiz & Cristia, 2014).

⁸ Según Arias Ortiz y Cristia (2014), un programa es de uso guiado, si define la materia objetivo,

cuál es el software que se va a utilizar, y cuánto tiempo semanal se destinará a su uso.

Ahora bien, la disparidad entre los efectos de los programas tomados en consideración en este trabajo (ver

Tabla 1) puede deberse a tres factores: los diferentes enfoques de la política educativa, la disponibilidad de estudios en el área, y la disponibilidad de indicadores, estándares y metodologías, para evaluar el impacto de las TIC.

A nivel de política educativa, pese a trabajos realizados por diferentes autores (Nizama, 2016; Builes, 2015; Da Silva y López, 2014; Arias y Cristia, 2014; Angeriz *et al.*, 2012), sigue habiendo déficit en el número de investigaciones en América Latina que evalúen programas de integración de TIC, y que contribuyan a entender las brechas en el uso de éstas. Este problema se acentúa cuando la mayoría de las evaluaciones se enfocan en analizar únicamente el diseño de los programas, y los resultados en términos de cobertura, percepción y motivación, indicadores que miden sólo las condiciones mínimas de acceso a infraestructura digital.

En Resumen 1. Principales hallazgos de la revisión de programas e indicadores

- De Las evaluaciones que calculan el impacto de las TIC arrojan resultados ambivalentes sobre el efecto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes.
- Siguen habiendo pocas investigaciones en América Latina que midan el impacto de los programas de integración de las TIC en el aprendizaje, y que contribuyan a entender las brechas en el uso de éstas.
- Tampoco hay evidencia clara de cómo las TIC están mediando el desarrollo de Competencias en el salón de clase.
- El punto anterior se relaciona con la ausencia de indicadores de uso de TIC que vayan más allá del acceso y los recursos TIC, que son los indicadores más frecuentes en América Latina.

En este contexto, existe poca evidencia del impacto real de las TIC como mediadoras del desarrollo de Competencias Fundamentales y de Competencias del Siglo XXI en el salón de clase.

Adicionalmente, son pocos los estudios en América Latina que permitan entender cómo las TIC están mediando el desarrollo de Competencias en el salón de clase, y/o estudios que contribuyan a entender las brechas observadas desagregadas según el nivel socioeconómico, la zona geográfica, el género, o las características de los estudiantes (por ejemplo, condición de discapacidad de algunos). Éstos son aspectos fundamentales, dado que ya se han documentado los impactos en el aprendizaje por la creciente brecha entre las niñas y los niños que se benefician de la difusión y el uso de las TIC en el hogar y la escuela, en comparación con los que no gozan de este beneficio (Graham, 2013). En síntesis, la revisión realizada exhibe la necesidad de mejorar y promover estudios orientados a evaluaciones que hagan énfasis en el objetivo central de la inclusión de las TIC en los procesos educativos, y de mejorar el aprendizaje y el fortalecimiento de las CS21. Esto se asocia con el enfoque de política educativa que se tenga, ya que si se

considera que dotar a las IE con herramientas tecnológicas es el objetivo final, se mediría en términos de cobertura y no en términos de uso estratégico y aprendizaje; en cambio, si la política educativa se dirige a un objetivo mucho mayor y mejor, desde el punto de vista cualitativo, se promovería un análisis más profundo del uso estratégico de TIC y el desempeño de los estudiantes, con el fin de conocer realmente la efectividad del programa.

2.1 Indicadores existentes en los países de la Red Regional para el monitoreo de las TIC en educación

En América Latina, la mayor parte de los indicadores de TIC en educación miden aspectos de recursos como la infraestructura, el acceso a las TIC (por ejemplo, el número de estudiantes por computador), y la capacitación docente. Esto se desarrolla tomando como nivel de análisis la Institución Educativa en general.

Sin embargo, existe una gran ausencia de indicadores que evidencien el tipo de uso por parte de los estudiantes y los docentes, en cuanto a: el tipo de actividades que realizan con las TIC, los propósitos del uso, y en general las dinámicas que se presentan en las clases alrededor de las TIC como medio de aprendizaje (Anexo 2). Los indicadores de uso de TIC disponibles actualmente se han enfocado en responder si los docentes y los estudiantes usan o no las TIC, y con qué frecuencia lo hacen. No se encontraron indicadores de uso estratégico de TIC, que es lo que conlleva al mejoramiento del aprendizaje, y al desarrollo de nuevas Competencias en los estudiantes.

En cuanto a indicadores para medir el impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, únicamente en Chile se han explorado algunos que miden las CS21. Así mismo, en Uruguay se implementan pruebas estandarizadas en línea a los estudiantes, que pueden ser usadas para conocer los efectos en el aprendizaje que ha tenido el uso de las TIC. En la Figura 1 se pueden observar los tipos de indicadores que se miden actualmente en los cuatro países revisados, a partir de las tres categorías del Marco Conceptual⁹. El hecho de que predominen los indicadores de Recursos TIC, evidencia que los objetivos prácticos y de corto plazo de dotación de TIC reciben más atención que los efectos en el uso y el aprendizaje.

⁹ Las tres categorías de indicadores establecidas en el Marco Conceptual son: Recursos TIC, Uso de TIC, y Aprendizaje de




Competencias Fundamentales y de Competencias del Siglo XXI.

Figura 1. Indicadores medidos actualmente según categoría y país



Fuente: Elaboración propia basada en la información provista por las instituciones de la Red Regional.

Tabla 2. Ejemplos de Indicadores de monitoreo de TIC en la Educación en América Latina¹⁰

Nivel de Análisis	Recursos TIC	Uso de TIC	Aprendizaje
	<ul style="list-style-type: none"> ·Porcentaje de Instituciones Educativas con conexión a Internet. ·Porcentaje de Instituciones Educativas con computadores. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Porcentaje de Instituciones Educativas que usan laptops educativas para sesiones de enseñanza/aprendizaje. ·Porcentaje de Instituciones Educativas donde los estudiantes utilizan las tabletas XO. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Puntaje promedio nacional de resultados SIMCE TIC¹¹. ·Nivel de logros alcanzados en conocimientos y competencias, en manejo de tecnologías.
	<ul style="list-style-type: none"> ·Porcentaje de docentes con algún tipo de capacitación en el uso de laptops. ·Porcentaje de docentes con acceso a un equipo terminal. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Frecuencia de uso de tecnología por parte de los docentes. ·Porcentaje de actividades más usadas por docentes en los últimos 30 días. 	<ul style="list-style-type: none"> · Conocimientos en matemáticas. · Niveles alcanzados en la prueba adaptativa de inglés.
	<ul style="list-style-type: none"> ·Número de estudiantes promedio por computador. ·Porcentaje de matrícula oficial con conexión a Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> ·Frecuencia de uso de las tabletas XO por parte de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. ·Uso que los niños le dan a las tabletas XO. 	

Fuente: Elaboración propia con base en los indicadores medidos en Colombia, Perú, Chile, Uruguay y México.

¹⁰ Los indicadores presentados en esta Tabla son algunos ejemplos de los encontrados en la revisión de indicadores de Latinoamérica, presentados en el Anexo 5.

¹¹ Prueba aplicada en Chile que evalúa competencias TIC y competencias cognitivas, agrupadas en cuatro dimensiones: información, comunicación, ética e impacto social, y uso funcional de las TIC.

La introducción de las TIC debe estar siempre acompañada de cambios en las prácticas pedagógicas en el salón de clase, de la formación de docentes actualizados, y de la articulación entre el contenido curricular y dichas tecnologías (Wagner *et al.*, 2005; Trucano, 2005). Además, se requiere de una recomposición del ambiente educativo, en el cual el estudiante ya no sea un receptor pasivo de información, sino productor, investigador, colaborador, y el docente es un guía y facilitador, para la adquisición de conocimientos (Freire, 1990; Khan, 2012).

Medir únicamente el acceso a infraestructura digital y el uso básico de los dispositivos no es suficiente –como se evidenció– para un análisis de fondo de los procesos pedagógicos con el uso de las TIC, pues no da cuenta de los alcances de utilizar herramientas y ayudas tecnológicas, con el fin de mejorar los conocimientos en matemáticas, lenguaje y otras áreas. Tampoco se logra así obtener información sobre la formación de los estudiantes en pensamiento crítico y creativo, y su capacidad de trabajar en

equipo (CS21). Estas Competencias, como ya se ha expuesto antes, son fundamentales para participar activamente en la sociedad del conocimiento (Silva, 2009; Can Sahin, 2009; Trilling & Fadel, 2009).

La revisión de programas descrita en esta sección, y de los indicadores existentes en América Latina, mostrados en la Sección 5, revela una brecha de información en cuanto a si se están realizando actividades de producción del conocimiento, o prácticas de aprendizaje activo y de colaboración con las TIC, que es lo que impacta significativamente el rendimiento y el desarrollo de Competencias de los estudiantes (Trilling y Fadel, 2009). Desde este trabajo, se considera que se está presentando una ruptura con el objetivo central de la integración de las TIC, que es desarrollar Competencias Fundamentales y CS21 en los estudiantes, y que además el enfoque de las evaluaciones no permite entender con exactitud el motivo del bajo impacto de muchos Programas.

En Resumen 2. Resumen del diagnóstico: Disponibilidad de indicadores

- **Disponibilidad Alta:** En esta categoría se concentran la mayor parte de los indicadores TIC disponibles. Principalmente, se registran indicadores de Recursos de Infraestructura TIC. El nivel de análisis más empleado en esta categoría es la Institución Educativa.
- **Disponibilidad Media:** Los indicadores de esta categoría se concentran en la adopción de TIC en el salón de clase. La mayor limitación se encuentra en los indicadores de uso pedagógico activo. Hace falta información sobre el uso estratégico a nivel de los estudiantes.
- **Disponibilidad Baja:** En general, existen pocos indicadores de aprendizaje disponibles, especialmente aquellos que miden las Competencias Siglo XXI de los estudiantes.



Sección 3

MARCO CONCEPTUAL Y CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

En esta Guía Metodológica se propone una aproximación conceptual que sirve de orientación en la toma de decisiones acerca de cuáles indicadores, variables y metodologías incluir para el monitoreo y evaluación de impacto o de resultados del uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo de todo programa o política pública que incluya las TIC en las Instituciones Educativas debe ser mejorar el aprendizaje de los niños y las

niñas (lenguaje, matemáticas, historia, geografía, etc.) y fortalecer las CS21, como por ejemplo la flexibilidad cognitiva, la adaptación al cambio, la creatividad y el trabajo en equipo, entre otras, de forma equitativa e incluyente, sin reproducir brechas socioeconómicas. Aunque parece evidente, pocas evaluaciones e indicadores tienen en cuenta este objetivo central en la educación de los niños y las niñas.

Esta Guía Conceptual propone que las preguntas en los cuestionarios, las

variables y los indicadores midan el acceso, el uso y el impacto de las TIC, al mismo tiempo que reflejen un proceso de integración de las TIC, el cual busque mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Para ello, en primer lugar se describen las tres dimensiones propuestas para en cada una de estas tres categorías, que comprende el nivel socioeconómico, la ubicación geográfica y el género (ver Figura 2). Finalmente, se presentan y ejemplifican

enmarcar las diferentes preguntas, variables e indicadores: 1) Acceso a Recursos TIC. 2) Uso de TIC (con énfasis en el uso estratégico de las TIC, llamado “uso activo”. 3) Aprendizaje mediado por las TIC. Posteriormente, se presenta el tema de brechas digitales como un asunto transversal

algunas preguntas orientadoras, para la selección de indicadores y variables, teniendo en cuenta las tres categorías de análisis desde un enfoque de brechas digitales.

Figura 2. Marco Conceptual de la Guía Metodológica

	 Recursos TIC	 Uso de TIC	 Aprendizaje de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI
Definición	Aspectos básicos de acceso que permiten usar e implementar las TIC.	Características de la interacción entre las TIC y los usuarios.	Efectos del uso de las TIC sobre el aprendizaje de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI.
Nivel de análisis	<ul style="list-style-type: none"> • Institución Educativa • Rectores • Docentes • Estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Docentes • Estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes
Subcategoría	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos de Infraestructura • Recursos Institucionales • Recursos Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de TIC • Uso pedagógico pasivo • Uso pedagógico activo 	<ul style="list-style-type: none"> • Competencias Digitales • Competencias Fundamentales • Competencias del Siglo XXI

Fuente: Elaboración propia.

3.1 Los Recursos TIC en el salón de clase como precondiciones para el aprendizaje

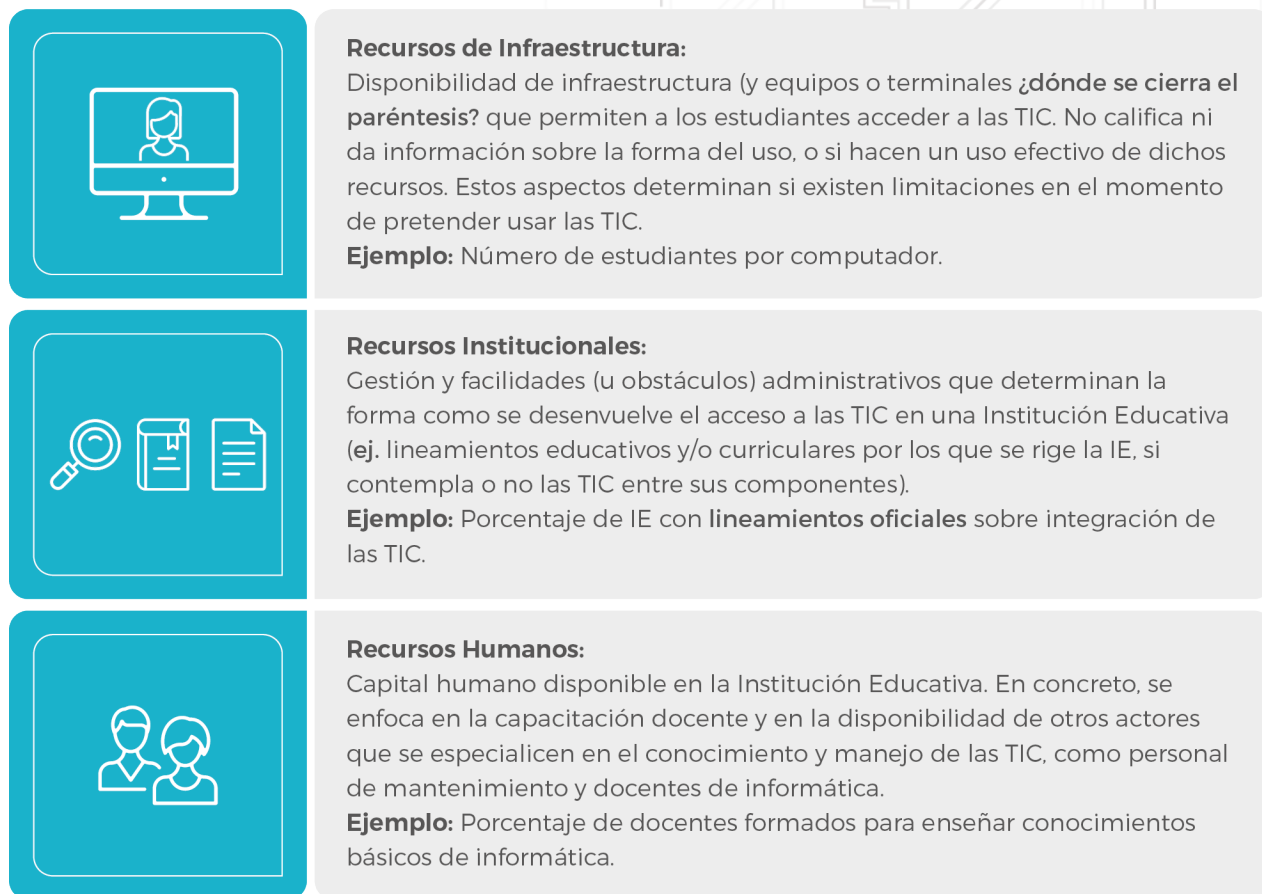
Éstos se refieren a los recursos de infraestructura, institucionales y humanos que permiten el uso estratégico de las TIC y el aprendizaje por parte de los estudiantes (Scheuermann & Pedró, 2010). Entre ellos se encuentra el acceso a las TIC, la infraestructura, la capacitación docente, el tipo de dispositivos, y la presencia de las TIC en los currículos escolares.

Dar paso a un uso estratégico de las TIC para aprender requiere de dichos recursos de infraestructura, institucionales y humanos, que pueden entenderse como lo mínimo para que las TIC estén presentes en el proceso de aprendizaje y desarrollo de las CS21. La presencia de estos recursos es

necesaria, pero no suficiente, para que los estudiantes mejoren sus procesos de aprendizaje. Un ejemplo de esto es que, frecuentemente, los instrumentos utilizados en América Latina preguntan si en las IE hay acceso a Internet, pero no hay variables o preguntas que informen sobre la calidad de la conexión, en aspectos tan simples como la intermitencia de este servicio. Es decir, informar sobre el “acceso a Internet”, no indica si la conexión es rápida, si está disponible todo el día durante la jornada escolar, o si, por el contrario, la calidad de la conexión es tan baja que no se pueden llevar a cabo las actividades con ayuda de las herramientas tecnológicas presentes en las IE.

Se pueden clasificar tres tipos de recursos, como se observa en la siguiente Figura.

Figura 3. Tipos de Recursos TIC.



Fuente: Elaboración propia.

3.2 Uso de TIC en el salón de clase

El uso estratégico de las TIC se refiere al empleo que los docentes y los estudiantes le dan a las TIC para enseñar y aprender, de tal forma que se relacione con el aprendizaje de los

estudiantes y el fortalecimiento de las CS21.

La tecnología es un medio para mejorar las prácticas pedagógicas, más allá del salón de clase tradicional (cátedra), y de los modelos pedagógicos donde el docente habla y

escribe (o hace una presentación de Power Point), y los estudiantes escriben en un computador o una tableta lo que el docente dice (Khan, 2012).

Existen muchos tipos de uso de las TIC, pero no todos son estratégicos. Por lo tanto, conviene preguntarse cuándo, cómo, para qué y cuáles son las estrategias que se están usando para integrar las TIC efectivamente en las actividades de enseñanza y aprendizaje, con el objeto de comprender las dinámicas al interior del salón de clase en torno a las TIC, e identificar falencias importantes en los programas que buscan integrarlas a la educación.

Un ejemplo de esto es que puede ser más estratégico el uso de un

computador portátil o de escritorio que el uso de un Video Beam, en el sentido de que cada dispositivo genera un nivel de compromiso diferente por parte del estudiante (Bach, Shaffer y Wolfson, 2013). De igual forma, el acompañamiento docente en el momento de usar las herramientas tecnológicas puede determinar que se realice un uso estratégico, al lograr un aprendizaje más personalizado que se adapte a las necesidades de cada estudiante.

Por esta razón, se organizan los indicadores según tres áreas de análisis: 1) Adopción de las TIC. 2) Uso pasivo de las TIC. 3) Uso activo de las TIC.

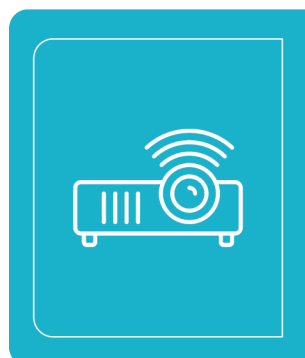
Figura 4. Tipos de Uso TIC



Adopción de TIC:

Se refiere al uso instrumental, es decir, cómo se da la adopción en el salón de clase. Refleja los dispositivos y herramientas TIC usados, la frecuencia de su uso y los lugares dispuestos para llevar a cabo el aprendizaje mediado por estas tecnologías.

Ejemplo: Porcentaje de docentes que usan computador e Internet en sus métodos de evaluación.



Uso pasivo de TIC:

Se refiere a las actividades que hacen parte de la adquisición de conocimientos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero que no implican un uso proactivo de las TIC por parte de los estudiantes en el cual se produzcan conocimientos o proyectos mediados por la tecnología. Esto incluye actividades como consumo de información: leer, responder pruebas online, ver videos, entre otras.

Ejemplo: Porcentaje de estudiantes que realizan actividades de consumo de información en clase.



Uso activo de TIC:

Se refiere a las actividades que permiten generar y poner en práctica conocimientos a través de la creación y elaboración de proyectos y trabajos por medio de las TIC en el salón de clase. Estas actividades permiten desarrollar en los estudiantes Competencias Fundamentales tales como las matemáticas, las ciencias, el lenguaje, y Competencias del Siglo XXI, como la colaboración y la creatividad.

Ejemplo: Porcentaje de estudiantes que realizan actividades lúdicas en clase mediadas por TIC.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que no existe una jerarquía entre los tres tipos de uso de TIC; el propósito es únicamente realizar una distinción conceptual, con el fin de entender qué es lo que se está midiendo, y qué dicen los indicadores con respecto al objetivo

principal de la educación y el uso de las TIC en el salón de clase: el aprendizaje de los estudiantes. De esta forma, la adopción de TIC dice si éstas se están usando, y con qué frecuencia; el “uso pasivo” muestra si las actividades que desarrollan los estudiantes se centran,

por ejemplo, en ver videos, o responder solamente; o si el uso es “activo” y los estudiantes desarrollan actividades de grupo, basadas en el aprendizaje por proyectos, en grupos, en los cuales ellos participan de forma activa en la elaboración del conocimiento mediado por las TIC. La diferencia entre el uso “pasivo” y el “activo” es importante para entender si las TIC están siendo usadas como alternativas eficaces frente al criticado modelo de educación tradicional, en el que los estudiantes son sólo receptores pasivos de información.

3.3. Aprendizaje de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI

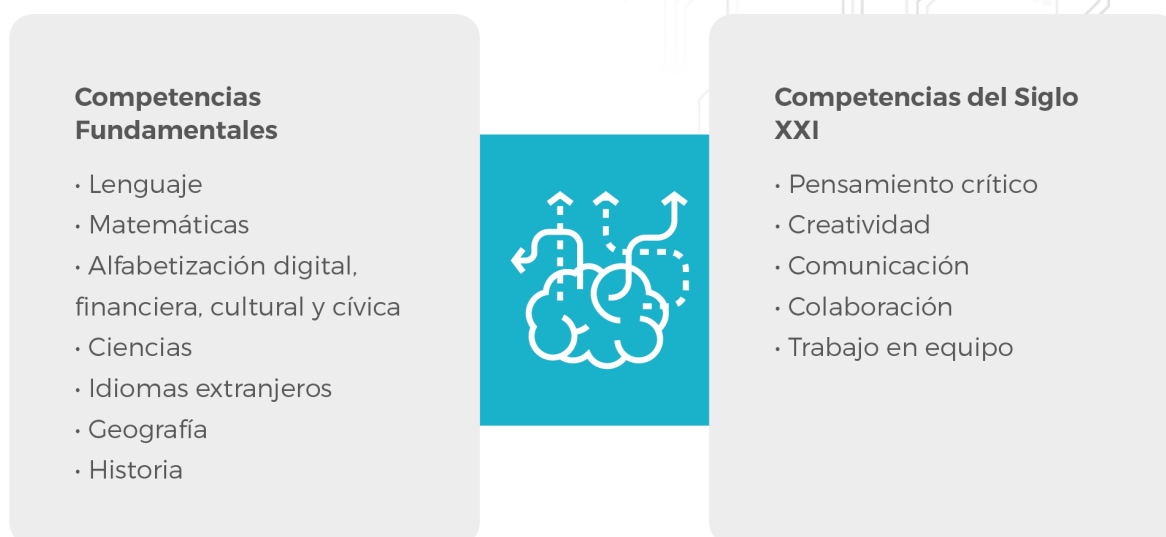
Si se hace un uso estratégico de las TIC por parte de los docentes y los estudiantes, se espera que dicho uso se vea reflejado en un mayor aprendizaje.

Cuando se habla de aprendizaje se entiende que éste abarca tanto el proceso de adquisición y entendimiento de nuevos contenidos, como la creación, gestión y comunicación de conocimientos en

colaboración con otros (UNESCO, 2013). A partir de esto, las TIC llegan como un instrumento que permite acceder más fácilmente al conocimiento disponible, así como posibilitar su creación y comunicación más rápida y eficazmente. Esto se logra cuando se reconocen las TIC como: medio de información, acceso al conocimiento y revisión de fuentes diversas; medio de construcción de soluciones o resolución de problemas; medio de expresión, de generación de la “propia palabra”, de protagonismo y participación; y medio de comunicación, trabajo cooperativo y producciones colectivas que requieren de participación social (UNESCO, 2013). A partir de esta perspectiva, es importante incorporar indicadores que den información, tanto del desempeño escolar de los estudiantes (ej. resultados en pruebas académicas) como del desarrollo de las CS21 y habilidades tecnológicas.

En la Figura 5, se muestran las Competencias Fundamentales y las CS21 que son integradas en este análisis.

Figura 5. Competencias Fundamentales y Competencias del Siglo XXI



Fuente: Elaboración propia con base en WEF, 2015; Greenhill & Martin, 2014; Trilling & Fadel, 2009; Binkley *et al.*, 2012; Bassi *et al.*, 2012.

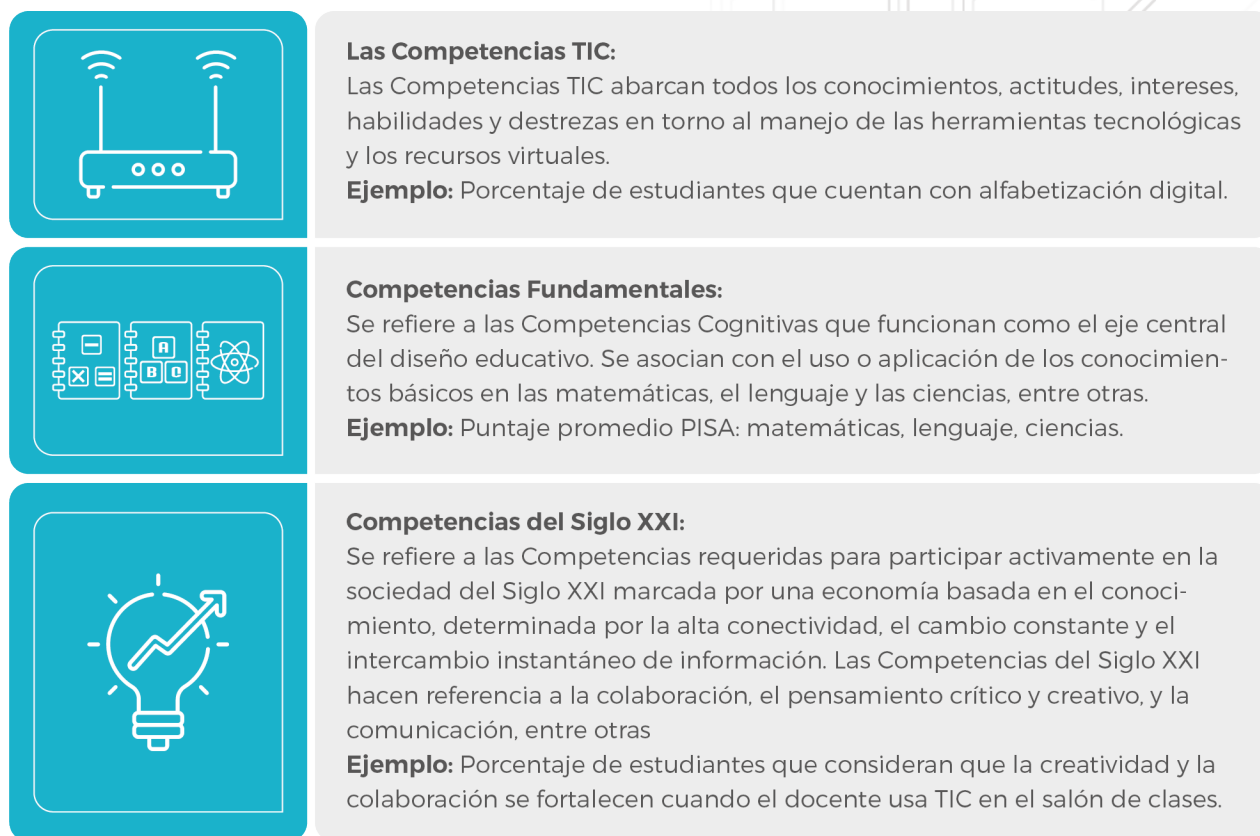
De acuerdo con lo anterior, se deben tener en cuenta los siguientes indicadores para integrar las CS21 y el aprendizaje:

- Confianza y alfabetización en el uso de las TIC: mayor conocimiento y manejo de las herramientas tecnológicas utilizadas.
- Aprendizaje: logros académicos en las Competencias Fundamentales como matemáticas, lenguaje, ciencias naturales, entre otras.

- Competencias del Siglo XXI: desarrollo de Competencias como la comunicación, la colaboración, la creatividad, y otras que son primordiales en la sociedad actual (WEF, 2015).

Las Competencias TIC abarcan todos los conocimientos, las actitudes, los intereses, las habilidades y las destrezas en torno al manejo de las herramientas tecnológicas y los recursos virtuales.

Figura 6. Aprendizaje de Competencias TIC, Competencias Fundamentales y Competencias del Siglo XXI



Fuente: Elaboración propia.

Medir estos indicadores es esencial, para evaluar la eficacia de los programas de integración de las TIC en los procesos educativos, dado que contribuyen a evidenciar si se están dando las condiciones para la implementación de TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, al interior de las Instituciones Educativas.

3.4 Aspectos metodológicos para tener en cuenta al aplicar el Marco Conceptual

3.4.1. Las brechas digitales

Las brechas digitales se generan en el momento en que una parte de la población no tiene el mismo acceso, uso o apropiación de las tecnologías que los demás. Dichas brechas hacen

referencia a las diferencias que existen entre los diversos recursos materiales, culturales y cognitivos requeridos para sacar provecho de las TIC, de distintos grupos de la población (OECD, 2015).

América Latina es una región caracterizada por sus altos niveles de desigualdad socioeconómica (CIA, 2013), y esta condición se traduce en desigualdades educativas. Aunque se ha evidenciado una disminución del coeficiente de Gini educativo, entre los años 1950-2010, esta desigualdad sigue siendo mayor que en regiones como Europa y Asia Oriental y Central; y el ritmo al que éstas han disminuido es menor que en países del Medio Oriente y África del Norte durante los años analizados. Por ejemplo, 92% de los niños de América Latina comienzan la escuela primaria, pero sólo el 41% de los brasileños y el 35% de los mexicanos se gradúan en la educación secundaria. Se estima que aproximadamente el 50% de los mexicanos, los colombianos y los brasileños no tienen las competencias necesarias para resolver ecuaciones matemáticas simples o explicar

fenómenos científicos básicos (PISA, 2013).

La evidencia sobre los efectos de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje es una fuente de preocupación en el momento de analizar los efectos que genera la brecha digital sobre la equidad. La introducción de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje ha ocurrido en diferentes niveles, entre diversos grupos poblacionales y entre los distintos estudiantes que componen un salón de clase. Por ello, los indicadores y las metodologías para medir el uso de los recursos y las herramientas tecnológicas orientadas a la atención de fines educativos en el salón de clase, deberían incluir variables que permitan observar qué pasa con los estudiantes desde una perspectiva que atienda los diferentes niveles socioeconómicos, las zonas geográficas (rural versus urbana), el género y la condición de discapacidad.

La integración de las TIC en el salón de clase ha permitido la introducción de nuevos métodos para la formación de docentes, nuevos enfoques

pedagógicos, nuevas técnicas de evaluación, y nuevas formas de organizar los cursos y las Instituciones Educativas (Vaillant, 2013). Es por esto que, la falta de una inclusión efectiva de las TIC en la educación, puede agravar aún más las desigualdades sociales, geográficas y de género, así como la condición de discapacidad de los estudiantes que la presentan (Cabero & Córdoba, 2009; Lugo & Brito, 2015; Barbosa, Carvalho & Montané, 2014).

En resumen, el análisis de las brechas digitales debe ser un aspecto transversal a los diferentes indicadores y variables, ya que no sólo se pueden encontrar desigualdades en el acceso a las TIC, sino también en la forma como las usan ciertos grupos sociales, las cuales permiten una mayor o menor apropiación y aprendizaje a través de TIC frente al resto. Este análisis de brechas digitales debe hacerse dentro del marco de clasificación de los indicadores TIC, en las tres categorías que responden a la necesidad de pensar las TIC como una herramienta para el aprendizaje de las Competencias Fundamentales, como

las matemáticas y el lenguaje; y las CS21, como la creatividad, la colaboración y la comunicación.

3.4.2. Niveles de análisis

En el sector educativo es posible registrar y analizar información desde niveles de acción diferentes. En el marco de este Proyecto, se identifican tres niveles de análisis que permiten obtener información estratégica para analizar indicadores de Recursos, Uso y Aprendizaje mediado por las TIC: el nivel directivo de las IE (que se le asigna al rector o coordinador como representante), los docentes y los estudiantes. El protagonismo de cada nivel de análisis dependerá de la dimensión que se utilice para enmarcar las diferentes preguntas, variables e indicadores. Por ejemplo, mientras que los indicadores de Recursos de Infraestructura se concentran en la Institución Educativa como nivel de análisis, los indicadores de Aprendizaje estarán centrados en el nivel de los estudiantes.



Sección 4

MONITOREO Y EVALUACIÓN DE USO DE TIC Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE

Los países de América Latina presentan actualmente altos niveles de expansión del acceso a recursos TIC en el sector educativo. Sin embargo, la introducción de las TIC en las IE no se traduce automáticamente en beneficios para el aprendizaje de los estudiantes. Por ejemplo, la evaluación de impacto del Programa Computadores para Educar en Colombia, mostró que la capacitación a

docentes que éste provee genera mayores puntajes en las pruebas SABER 11¹² (Lemoine, 2015). Igualmente, la OCDE reportó que hay casos en los que el uso de las TIC presenta relaciones negativas con el desempeño de los estudiantes en las pruebas PISA de matemáticas y lectura (OCDE, 2015).

¹² Prueba estándar colombiana que mide las Competencias Cognitivas en matemáticas, lenguaje y ciencias de estudiantes que terminan

la Educación Media. Esta Prueba es requisito para ingresar a la Educación Superior.

Esta sección expone herramientas metodológicas y analíticas para monitorear y evaluar el acceso a recursos TIC, su uso y el aprendizaje de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI¹³. Para esto, se exponen primero los métodos e instrumentos de recolección de datos cuantitativos y cualitativos. A continuación, se presentan los métodos de análisis que pueden ser desarrollados para medir o monitorear los efectos de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Después, se exploran los niveles de análisis que se van a tener en cuenta en el momento de construir indicadores sobre educación (Institución Educativa o rectores, docentes y estudiantes). Finalmente, se exponen los desafíos para consolidar la comparabilidad internacional de los indicadores y resultados obtenidos, a nivel nacional y local sobre las TIC en educación.

¹³ Para más información sobre el Marco Conceptual, ver el Documento “Resumen del Marco Conceptual”, disponible en:

4.1 Métodos e instrumentos de recolección de datos

A continuación se presenta una revisión de tipos de instrumentos y formatos para recolectar datos cuantitativos y cualitativos. Éstos permiten construir bases de datos, indicadores, y registrar información compleja, con el propósito de hacer monitoreo y evaluación de programas, políticas y estrategias locales o nacionales, que busquen promover el uso de las TIC en educación, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

4.1.1. Recolección de datos cuantitativos

Formularios y registros administrativos

Los datos administrativos en educación generalmente provienen de registros administrativos de las IE, las

<http://www.medicionesticeduacion.org/descargas/Resumen-Marco-Conceptual.pdf>

Oficinas nacionales de estadística, las Secretarías o Ministerios de Educación. Usualmente en este sector, dichos registros tienen datos individuales, de estudiantes, docentes, rectores, y, más comúnmente, de las IE. Estos datos se generan y mantienen con el propósito de registrar, seguir y monitorear la entrega de algún programa, producto o servicio, y no necesariamente con fines estadísticos (ADLS, 2010; U.S. Census Bureau, 2016).

En consecuencia, los datos administrativos son una alternativa

disponible para crear indicadores sobre el acceso a las TIC, a veces acerca de su uso, y en contadas ocasiones, según el tipo de datos, sobre su relación con el aprendizaje de los estudiantes.

A continuación se presenta un resumen de algunas bases de datos administrativos disponibles en Colombia, Perú, Chile, Uruguay, México y Argentina para realizar análisis sobre recursos TIC, su uso y su relación con el aprendizaje.

Tabla 3. Resumen de las bases de datos administrativos disponibles en países que han participado en la Red Regional

	Registros administrativos*	Información disponible
Argentina	RedFIE**201	El Relevamiento Anual de datos incluye información sobre equipamiento de recursos TIC en las Instituciones Educativas, el acceso y uso de Internet para actividades de enseñanza, entre otros. Garantiza la homogeneidad y comparabilidad de los datos educativos nacionales.
	CENEL (2012)	Niveles de penetración del uso de tecnología en los establecimientos, mirando los siguientes indicadores.
Chile	Encuesta Longitudinal de Docentes (2009-2010)	La evolución de la carrera docente y evalúa los efectos de los programas que afectan los incentivos de los docentes.

Colombia	<u>SINEB (2017)</u>	Planta, Nómina, Recursos Financieros e Infraestructura Tecnológica.
	<u>EVI (2016)</u>	Evaluación institucional de la calidad del servicio prestado por establecimientos educativos e información financiera, y la fijación de tarifas. Incluye preguntas sobre la dotación de TIC.
	<u>SICIED (2017)</u>	Estado de la infraestructura educativa.
	<u>Sistema Nacional de Monitoreo TIC (2017)</u>	Seguimiento al uso de computadores y la conectividad en las sedes educativas.
	<u>C 600 (2017)</u>	Modelo pedagógico que se impulsa en la Institución Educativa, el personal docente en educación preescolar, básica primaria, básica secundaria y media, en el área de Tecnología e informática, entre otros.
	<u>Conexión Total (2018)</u>	Es un Programa que busca fortalecer las competencias de los estudiantes en el uso de las TIC, generando los lineamientos y brindando la asistencia técnica para prestar el servicio de conectividad de las IE Oficiales con la mayor calidad posible.
México	<u>CEMABE (2013)</u>	Información de los inmuebles educativos, escuelas, maestros y alumnos de las instituciones públicas y privadas de educación básica y especial. Esto incluye: infraestructura instalada, servicios, equipamiento, condiciones de los inmuebles, uso de los espacios disponibles relacionados con las TIC por Centro de trabajo, características del personal y del alumnado por nivel educativo.
	<u>CTIC (2013)</u>	Datos sobre TIC de los planteles de la DGETI***
	<u>Estadísticas continuas del formato 911 (2017-2018)</u>	Cuenta con un Anexo de "Recursos Computacionales y Audiovisuales".
Perú	<u>ENEDU (2016)</u>	Obtiene información para evaluar la aplicación de los diferentes programas en las Instituciones Educativas públicas. La encuesta tiene un módulo de Tecnologías Educativas.

Uruguay	<u>Encuesta a docentes de Educación Media pública sobre acceso, dominio y uso de herramientas TIC (2011)</u>	Información sobre los niveles de acceso, uso y experticia de los docentes en herramientas TIC a nivel personal y profesional.
	<u>Encuesta Anual de Primaria a Docentes (2014)</u>	Evaluación Anual del Plan Ceibal. Mide percepciones de Directores, Maestras/os, Alumnas/os, y condiciones de las propias escuelas.
	<u>Encuesta Nacional Docente (2015)</u>	Se reporta información sobre habilidades para el uso de las TIC como herramienta educativa de los docentes.
	<u>Monitoreo del Estado del Parque Educación Secundaria y UTU (2015)</u> <u>Monitoreo del Estado del Parque Primaria (2015)</u>	Estado de las laptops (en funcionamiento, rotas, bloqueadas, en reparación, robo, extravío, incendio, otros).
	<u>Brecha Digital (2016)</u>	Tenencia, Acceso y Uso de las Laptops.
	<u>Evaluación Adaptativa de Inglés (2017)</u>	Aprendizaje del Inglés por parte de Alumnos y Maestros de Primaria.
	<u>PAM (2018)</u>	Aprendizaje de Matemáticas por parte de los Estudiantes de Secundaria.
	<u>Evaluación del Programa LabteD (2014)</u>	Resignificación del Aula de Informática.
	<u>Red de Aprendizajes Profundos (2018)</u>	Nuevas formas de Aprendizaje educativo utilizando TIC.
	<u>Aprender Tod@s (2018)</u>	Uso significativo de los recursos de Ceibal.
	<u>Uruguay Estudia (2018)</u>	Asistencia a clase de estudiantes de secundaria; utilización de herramientas informáticas en la actividad docente; disposición del docente para desarrollar clases en modalidad semipresencial.
<u>CREA 22 (2018)</u>	Plataforma virtual de aprendizaje con lógica de red social que registra los contenidos que los usuarios comparten.	

Uruguay	Encuesta de Uso de la Tecnología de la Información y Comunicaciones (2016)	Las principales variables investigadas son acerca del uso, acceso, tenencia, actividades y limitaciones respecto a las TIC.
	CRM (2018)	Cuenta con datos de todos los programas y plataformas de Ceibal
	Monitoreo de Tráfico (2018)	Datos sobre tráfico.

* Entre paréntesis último año de implementación de los instrumentos de recolección de datos correspondientes a cada base de datos administrativos.

** Los nombres completos de las bases de datos, junto con una descripción más detallada de su contenido y la(s) institución(es) encargadas se encuentran en el Anexo 3.

*** La DGETI es la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial es una dependencia adscrita a la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS), dependiente de la Secretaría de Educación Pública (SEP), que ofrece el servicio educativo del nivel medio superior tecnológico. DGETI es la institución de educación media superior tecnológica más grande del país.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la revisión de las bases de datos administrativos relevantes entre los países que han participado en la Red Regional de este Proyecto, surgen posibilidades para crear indicadores e indagar acerca de la relación entre el uso de las TIC y el aprendizaje como medio para realizar monitoreo y evaluación. El Anexo 4 contiene ejemplos sobre indicadores y temas de investigación para explorar con las

bases de datos administrativos de México, Perú y Uruguay.

Los registros administrativos tienen la ventaja de proveer información sobre la gestión institucional y la disponibilidad de recursos TIC en las IE, entre otros. La creación de indicadores a partir de estos registros administrativos ya existentes tiene un bajo costo, ya que no hay que incurrir en el diseño y en la recolección de datos, sino en el análisis

de formularios y datos ya existentes. No obstante sus ventajas, es posible que los datos administrativos no cuenten con la calidad que se espera para construir indicadores, ya que es difícil

encontrar registros administrativos que permitan entender los patrones de adopción de TIC, y el tipo de uso pedagógico que se les da en el salón de clase.

Tabla 4. Ventajas y desventajas del uso de bases de datos administrativos en la investigación sobre TIC y educación

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> · Bajos costos para la elaboración de indicadores o mediciones de uso y acceso a recursos TIC. 	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de control sobre el contenido de la información existente.
<ul style="list-style-type: none"> · El proceso de recolección de datos no es intrusivo. Permiten reutilizar información existente sin aumentar la carga de respuesta en los participantes. 	<ul style="list-style-type: none"> · Puede faltar información sobre el contexto o los antecedentes de los estudiantes, docentes y las IE (por ejemplo: nivel socioeconómico, identidad de género y nivel educativo de los padres).
<ul style="list-style-type: none"> · Cuentan con actualización regular, e incluso continua, por lo tanto proveen información histórica y permiten construir paneles de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> · Cambios en la administración de las autoridades de política educativa; por ejemplo, pueden cambiar definiciones de los datos y dificultar la comparabilidad en el tiempo.
<ul style="list-style-type: none"> · Contienen información de poblaciones que pueden ser renuentes a participar en encuestas. 	<ul style="list-style-type: none"> · La protección de datos puede dificultar desde el acceso hasta identificar a los estudiantes, docentes o IE para unir bases de datos con otras fuentes de información.
<ul style="list-style-type: none"> · Cuentan con una alta tasa de "respuesta" de parte de los participantes y usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> · Es difícil medir la adopción de TIC, su uso pedagógico activo o pasivo con este tipo de datos, ya que esto requiere un diseño específico, fichas de observación, análisis multinivel, entre otros.

Fuente: *Elaboración propia con base en ADLS, 2010; Loranger, 2015.*

Con el propósito de tener indicadores y mediciones comparables en países de América Latina, es posible realizar preguntas iguales o similares en registros administrativos equivalentes. Por ejemplo, Colombia, Perú y Uruguay tienen indicadores equivalentes sobre docentes formados en TIC:

- Colombia: Docentes formados en TIC por IE.
 - Fuente: Computadores para Educar.
- Perú:
 - Porcentaje de docentes que recibieron capacitación para el aprovechamiento pedagógico de las laptops.
 - Fuente: Encuesta Nacional a Instituciones Educativas.
 - Porcentaje de docentes de primer y segundo grado de primaria que recibieron capacitación para el aprovechamiento pedagógico de los kits de robótica.
 - Fuente: Encuesta Nacional a Instituciones Educativas.
- Uruguay: Porcentaje de docentes que participan en instancias de capacitación para el Plan Ceibal.
 - Fuente: Encuesta a docentes.

Encuestas de evaluación y seguimiento de programas, estrategias e intervenciones

A pesar de la facilidad de crear indicadores TIC con el uso de datos administrativos, éstos pueden excluir información necesaria para hacer

monitoreo y evaluación de programas específicos. Una forma para resolver esto es implementar encuestas de evaluación, monitoreo y longitudinales (Check & Schutt, 2012).

Existen encuestas para la evaluación y seguimiento de programas que registran datos de estudiantes, docentes, rectores, IE, y entidades territoriales (Check & Schutt, 2012). Las encuestas pueden incluir datos cuantitativos y cualitativos, dependiendo del tipo de pregunta que se haga a los participantes¹⁴.

En el sector de la educación y las TIC, las encuestas de evaluación y

seguimiento permiten conocer diferentes aspectos del uso de las TIC en los procesos de aprendizaje. Son los mismos estudiantes, docentes, rectores, y comunidad educativa en general quienes reportan aspectos acerca del acceso y uso que le dan a las TIC en el salón de clase y en la IE.

En los países que han participado en la Red Regional de este Proyecto, y específicamente en Chile y Brasil (Tablas 5 y 6), existen encuestas disponibles sobre TIC y educación para consultar y construir indicadores a partir de sus datos.

¹⁴ Las encuestas son un instrumento muy usado en la investigación de campo gracias a su naturaleza versátil. Éstas permiten implementar diferentes métodos de convocatoria (llamadas, correos electrónicos),

de instrumentalización (digital en línea, en lápiz y papel), y formato de preguntas (de opción múltiple con única respuesta, orden de preferencias, acuerdo/desacuerdo, abiertas) (Ponto, 2015).

Tabla 5. Ejemplo de Encuesta implementada en Chile

Nombre de la Encuesta y link	Cuestionario de Estudiantes SIMCE TIC 2011 (Encuesta integrada en la prueba estandarizada SIMCE TIC. Ver 2.3. Pruebas Estandarizadas).
Institución	Enlaces. Centro de Educación y Tecnología. Ministerio de Educación de Chile.
Descripción general	Es una encuesta a estudiantes, quienes contestan directamente las preguntas sin intervención de un encuestador (encuestas de autoinforme).
Temas	Información/preguntas.
Desempeño escolar	Asignatura en que le va mejor a partir de una lista ("Educación Matemática", "Lenguaje y Comunicación", "Ciencias Naturales", etc.).
Uso del computador	Rango de tiempo en que lleva usando el computador ("menos de 1 año", "entre 1 y 3 años", etc.).
	Frecuencia de uso diferenciado por lugar de acceso (hogar, establecimiento educacional, bibliotecas públicas, etc.).
	Frecuencia de uso diferenciado por lugar de acceso y actividad (en el hogar "revisar y escribir correos electrónicos", "chatear", "jugar en línea con otras personas", etc.).
	Autoeficacia realizando acciones con el computador.
Ideas sobre el uso del computador	Grado de acuerdo con afirmaciones que expresan creencias sobre el uso del computador ("es muy importante para mí trabajar con un computador", "disfruto buscar información usando Internet", "siempre he sido buena/o para usar el computador", etc.).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Ejemplo de Encuesta implementada en Brasil: CETIC.br

Nombre de la encuesta	TIC Educação Escolas (TIC Educación: Escuelas)
Temas	Información/preguntas
<i>Infraestructura general de las TIC en las escuelas</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Presencia de profesionales de las TIC como coordinador pedagógico, técnico del laboratorio de informática, o profesor de informática. · Responsable del mantenimiento de los computadores (prestadores de servicio contratados por la escuela, voluntarios, etc.). · Tipo de computador existente (computador de mesa, portátil o tableta), y localización de los computadores de mesa dentro de la escuela (Laboratorio de informática, etc.). · Sistema operacional de los computadores (Microsoft Windows, Linux, etc.).
<i>Proyecto de capacitación para docentes</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Institución responsable del programa de capacitación a los docentes (la propia escuela, Gobierno Estatal, etc.). · Número de docentes que recibieron capacitación para uso de computador e Internet en actividades de enseñanza-aprendizaje.
Nombre de la encuesta	TIC Educação Professores, coordenadores pedagógicos e diretores. (TIC Educación: Profesores, coordinadores pedagógicos y rectores)
Temas	Información/preguntas
<i>Perfil profesional</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Nivel máximo de escolaridad (Educación Media-Magisterio/Otro, Educación Superior-Pedagogía, etc.). · Participación en alguna actividad de formación continuada en los últimos dos años. · Años de experiencia como docente.
<i>Uso, habilidades y capacitación específica en el uso de las TIC</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Tipo de computador existente en el hogar (computador de mesa, portátil o tableta). · Última vez en que utilizó Internet. · Frecuencia de utilización de dispositivos tecnológicos (todos los días o casi todos los días, por lo menos una vez a la semana, etc.) y lugar donde accede con mayor frecuencia a Internet (casa, escuela, etc.).

<p><i>Actividades educativas y de coordinación propuestas por ellos</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · Acciones que consideran prioritarias para integrar el uso del computador e Internet en prácticas pedagógicas (aumentar número de computadores por alumno, aumentar las velocidades de acceso a internet, etc.). · En los últimos 12 meses, las siguientes iniciativas ("discusión con los docentes sobre el uso del computador y de Internet en nuevas prácticas de enseñanza", "consulta a los docentes sobre sus expectativas de cambios en la escuela", etc.) ocurrieron en la escuela. · Acceso a computador de la escuela o propio con Internet para realizar actividades pedagógicas.
<p><i>Percepción sobre los posibles obstáculos para el uso de las TIC en el ambiente escolar</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · En esa escuela, ("ausencia de soporte técnico y mantenimiento", "falta de apoyo pedagógico a los docentes para el uso de Internet", etc.) dificulta mucho, dificulta un poco o no dificulta nada el uso de Internet para fines pedagógicos. · La publicación de contenidos en Internet se dificulta por... ("el temor a la violación de derechos de autor", "la falta de tiempo", etc.).
<p>Nombre de la encuesta</p>	<p>TIC Educação Aluno (TIC Educación: Alumno)</p>
<p>Temas</p>	<p>Información/preguntas</p>
<p><i>Perfil de uso de computador e Internet</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tipo de dispositivo disponible en el hogar (computador de mesa, portátil o tableta). · Uso de Internet durante los últimos 3 meses, frecuencia de uso de Internet y dispositivo en los que más usa Internet (portátil, celular, televisor, etc.). · Lugares en los que accede a Internet (escuela, habitación propia, hogar de otra persona, etc.). · Acceso a Internet y uso de celular con Internet en la escuela.
<p><i>Habilidades en el uso de las TIC</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · Actividades realizadas con dispositivos tecnológicos ("escribió textos en Word o en otro programa de edición de texto", "produjo o editó videos", etc.) durante los últimos 3 meses. · Actividades realizadas en Internet ("buscó información en Google u otro buscador", "leyó un libro o un e-book en Internet", etc.) durante los últimos 3 meses. · Aprendizaje de cosas nuevas a través de Internet durante los últimos 3 meses.

<i>Actividades escolares realizadas</i>	· Actividades que realiza en Internet ("hacer trabajos sobre un tema", "investigar para la escuela", "jugar juegos educativos", etc.).
	· Lugar dentro de la escuela donde usa Internet ("salón de clase", "sala de docentes", etc.).
	· Acciones realizadas por los docentes relacionadas con las TIC ("pidió a los estudiantes comparar información de diferentes sitios web", "dice cuáles sitios web debería usar para hacer trabajos escolares", etc.).

Fuente: Elaboración propia.

Pruebas estandarizadas

Las pruebas estandarizadas miden conocimientos, habilidades, dominios específicos y competencias de los estudiantes (Díaz & Osuna, 2016). Algunos ejemplos de este tipo de pruebas internacionales estandarizadas

son TIMSS¹⁵, PISA¹⁶, ERCE¹⁷ y PIRLS¹⁸. También hay pruebas estandarizadas que miden el desarrollo de Habilidades y Competencias Blandas (Severin, 2011), como la prueba C21 de la Universidad de Melbourne, usada en el Piloto de este Proyecto, la cual mide Competencias del Siglo XXI por medio

¹⁵ Tendencias en el Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias: Es desarrollado por la International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) y provee información sobre el logro académico de estudiantes de Estados Unidos de 4° y 8°, en Matemáticas y Ciencias Naturales, y lo compara con el de otros países (participan 59) (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

¹⁶ Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos: Es una prueba desarrollada por la OCDE que se efectúa en 58 países y evalúa conocimientos y habilidades relacionados con los dominios de comprensión lectora, matemática y científica. Son pruebas estandarizadas, dirigidas a jóvenes de 15 años que estén cursando al menos 7°. Ver "Pruebas Estandarizadas Internacionales" para mayor detalle sobre esta prueba (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

¹⁷ Estudio Regional Comparativo y Explicativo: Es un proyecto del Laboratorio Latinoamericano de la Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) que evalúa competencias básicas y habilidades para la vida en las áreas de lectura y matemática, con la opción de hacerlo en Ciencias Naturales. Participan estudiantes de 3° y 6° de 17 países de América Latina (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

¹⁸ Progress in International Reading Literacy Study: Es un estudio de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo (IEA) que mide las tendencias en el rendimiento en comprensión lectora de los alumnos de grado 4° de Educación Primaria (9-10 años). Han participado más de 50 países (INEE, 2013).

de la medición de habilidades sociales para resolver problemas cognitivos, a través de una plataforma en línea (Care, Griffin, Scoular, Awwal, & Zoanetti, 2015).

Estas pruebas se caracterizan porque todos sus elementos están sistematizados y se aplican de la misma manera para los estudiantes. Esto implica que los estímulos e instrucciones que se dan, el tipo de situación en que se administran, el formato de respuesta, y los resultados se interpretan del mismo modo para todos los participantes de la prueba (Jornet, 2017). Dichas pruebas suelen usarse en procesos educativos de admisión, ubicación, certificación y diagnóstico, entre otros (Dorans, 2008; Red Eurydice, 2011), ya que a partir de las repuestas, cada persona evaluada recibe un puntaje, el cual es comparable con los puntajes de los otros participantes de la prueba y, por tanto, es posible ordenarlos.

Por lo general, las pruebas estandarizadas se asimilan a evaluaciones implementadas a gran escala en grandes grupos

poblacionales de estudiantes (UNESCO & LLECE, 2008). Esto hace que las pruebas estandarizadas sean una opción para integrar información sociodemográfica, de características del uso y adopción de las TIC, y resultados de pruebas cognitivas y no cognitivas, con el fin de identificar cómo el acceso, adopción y tipo del uso pedagógico de las TIC están mediando el aprendizaje de los estudiantes.

En consecuencia, la implementación de la prueba C21 en el Piloto de este Proyecto tuvo como objetivo estandarizar las Competencias Sociales y Cognitivas de los estudiantes de noveno grado, para encontrar relaciones con el acceso y el uso de las TIC que registraron en las encuestas individuales (ver [“Resultados Metodológicos del Piloto en Colombia”](#)). Las pruebas estandarizadas se pueden dividir en nacionales e internacionales.

Pruebas estandarizadas nacionales:

Gracias a que las pruebas estandarizadas son el mecanismo más difundido para evaluar Competencias y/o Habilidades a gran escala, los países que han participado en la Red Regional cuentan con al menos un tipo de prueba estandarizada a nivel nacional. De acuerdo con el contenido de la prueba, se puede evaluar la efectividad de los Programas nacionales sobre las Competencias Fundamentales (matemáticas, lenguaje, etc.) o sobre otras Competencias como las socioemocionales y las CS21.

En Colombia están las Pruebas Saber aplicadas a estudiantes de 3°, 4°, 5°, 9° y 11°; en Chile las Pruebas SIMCE aplicadas a estudiantes de 2°, 4°, 6°, 8°

básico, y 1° y 2° Medio; en Uruguay la Evaluación Nacional de Aprendizajes aplicada a estudiantes de 6° de enseñanza primaria; en Perú, la Evaluación Censal de Estudiantes; en México la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, y en Argentina las Pruebas Aprender (ver Tabla 7).

Actualmente, dado el contenido de estas pruebas y el formato en que son implementadas, no son una fuente directa de información sobre competencias digitales o de uso de TIC, pero sí permiten explorar la relación que tiene la implementación de las TIC con el aprendizaje y las competencias que tradicionalmente son medidas si hay información disponible sobre Recursos TIC y Uso Estratégico.

Tabla 7. Ejemplos de pruebas nacionales estandarizadas en los países de la Red Regional

País	Nombre de la Prueba	Temas de Aprendizaje y/o TIC
Colombia	<u>Pruebas Saber a estudiantes de 3°, 5°, 9° y 11°</u>	Áreas: Matemáticas, Lectura Crítica, Sociales y Ciudadanas, Ciencias Naturales e Inglés.
Chile	<u>Pruebas SIMCE a estudiantes de 2°, 4°, 6°, 8° básico, y 1° y 2° Medio</u>	Áreas: Lenguaje y Comunicación, Matemáticas, Ciencias Naturales, Historia, Geografía y Ciencias Sociales e Inglés. Incluye CS21 como Autoestima académica y motivación escolar; Clima de convivencia escolar; Participación y formación ciudadana; Hábitos de vida saludable.
Uruguay	<u>Evaluación Adaptativa de Inglés</u>	Área: Inglés. Desde 2014, la evaluación se aplica en línea anualmente.
	<u>Evaluación Nacional de Aprendizajes a estudiantes de 6° grado de enseñanza primaria</u>	Áreas: Matemáticas, Ciencias y Lenguaje. Desde 2013, y cada cuatro años, la evaluación se aplica en línea. Los instructivos de las aplicaciones y la descripción de las pruebas pueden encontrarse en línea.
Perú	<u>Evaluación Censal de Estudiantes</u>	Áreas: Lectura y Matemáticas.
México	<u>Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares</u>	Áreas: Español, Matemáticas, y Formación Cívica y Ética.
Argentina	<u>Pruebas Aprender</u>	Áreas: Matemáticas, Lenguaje, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. El cuestionario de estudiantes incluye preguntas sociodemográficas sobre acceso a las TIC en el hogar de los estudiantes. Se incluyen también cuestionarios a docentes y rectores en los cuales se pregunta por su capacidad de Acceso a PC, internet, celular, tanto en el hogar como en la IE, e infraestructura de TIC en las IE.

Fuente: Elaboración propia basada en Agencia de Calidad de la Educación, 2018; ANEP, 2013; ICFES, 2015; Secretaría de Evaluación Educativa, 2018; SEP, 2017; UMC, 2017.

Pruebas estandarizadas internacionales:

Sin embargo, las pruebas estandarizadas nacionales no permiten comparar el estado en que se encuentran los sistemas educativos nacionales entre los países. Esto se debe a la naturaleza de los exámenes estandarizados:

- Cada país tiene un currículo propio que determina el contenido y estándares que son evaluados.
- Los exámenes cambian junto con las innovaciones y cambios que hacen las autoridades educativas y administrativas de cada país, lo cual tampoco garantiza la comparabilidad entre diferentes versiones de un mismo examen.
- Las condiciones y características de quienes contestan los exámenes varían entre países: edad, grado, tiempo para contestar el examen y frecuencia con que los estudiantes

presentan exámenes (Arbuthnot, 2017; Dorans, 2008; Red Eurydice, 2011).

Por lo tanto, hay pruebas a nivel internacional que buscan hacer comparables los sistemas educativos nacionales, a través de preguntas estandarizadas, como las pruebas PISA – Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos¹⁹ - de la OCDE – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

Las pruebas PISA corresponden a un Programa Internacional en el que los países de la OCDE monitorean sus sistemas educativos según el desempeño de los estudiantes de 15 años, quienes están próximos a finalizar la etapa de educación obligatoria (OCDE, n.d.). Éste es un monitoreo periódico y se rige por un marco común que es acordado entre todos los países. El objetivo de estas pruebas es ser un instrumento para dialogar entre las políticas de varios países, con

¹⁹ Programme for International Student Assessment.

el fin de identificar oportunidades de colaboración y formas de alcanzar metas educativas, de acuerdo con las competencias que se consideran necesarias para la vida adulta – lectura, matemáticas, ciencias y competencias digitales (OCDE, 2000).

PISA evalúa las competencias lectora, matemática y científica, sin hacer referencia a contenidos específicos de currículos nacionales. El formato básico es en lápiz y papel, pero desde 2012 la Prueba incluye los componentes de Lectura y Matemática Digital. Estos componentes identifican cómo se desenvuelve el estudiante en una pantalla. Lectura Digital busca que los estudiantes usen herramientas como enlaces, el botón del navegador y desplazarse por la pantalla para acceder a la información, mientras que

Matemática Digital busca que los estudiantes usen herramientas TIC para resolver problemas matemáticos, como hojas de cálculo para registrar datos o crear una Tabla (OCDE, 2015).

La prueba PISA es un ejemplo de una prueba estandarizada a nivel internacional, cuyos datos también pueden ser usados para evaluar el efecto de las TIC sobre el aprendizaje y el desarrollo de competencias de los estudiantes de forma comparada entre los países participantes. Para hacer este tipo de comparaciones es necesario tener en cuenta los términos en que cada país participa en la Prueba (ver Tabla 8). A continuación se encuentra el resumen de los países de la Red Regional participantes en el presente Proyecto.

Tabla 8. Países de la Red Regional que participan en PISA

	Argentina	Chile	Colombia	México	Perú	Uruguay
Último año de participación	2015	2015	2015	2015	2015	2015
Ranking en Matemáticas (2015)	42	48	61	56	62	51
Primer año en Matemáticas	2000	2000	2006	2000	2000	2003
Ranking en Lectura (2015)	38	42	54	55	63	46
Primer año en Lectura	2000	2000	2006	2000	2000	2003
Ranking en Ciencia (2015)	38	44	57	58	64	47
Primer año en Ciencia	2000	2000	2006	2000	2000	2003
Participó en Lectura digital (2012)	No	Sí	Sí	No	No	No
Participó en Matemática digital (2012)	No	Sí	Sí	No	No	No
Años en los que ha participado	2000 2006 2009 2012 2015	2000 2003 2006 2009 2012 2015	2006 2009 2012 2015	2000 2003 2006 2009 2012 2015	2000 2009 2012 2015	2003 2006 2009 2012 2015

Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA, OCDE.

Adicionalmente a la posibilidad de tener la opción de comparar entre países, PISA también cuenta con un componente de encuesta individual. El objetivo de este componente es identificar relaciones entre los

resultados de aprendizaje y desempeño en los exámenes, con el contenido de las encuestas. En el caso de los cuestionarios de PISA, por ejemplo, la información corresponde a Recursos TIC.

Tabla 9. Resumen de preguntas relacionadas con TIC incluidas en los cuestionarios integrados en las pruebas PISA.

Cuestionario a Estudiantes						
Preguntas		Opciones de respuesta				
¿Cuáles de los siguientes elementos están en su casa?		Computador, softwares de educación, acceso a Internet, DVD.				
¿Cuántos de los siguientes dispositivos hay en su casa?		Celular, televisor, computador.				
Países que respondieron el cuestionario por año						
	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Argentina	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Chile	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Colombia	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
México	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Perú	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
Uruguay	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Cuestionario a Instituciones Educativas

Preguntas	Opciones de respuesta
¿Para cuáles actividades espera la Institución Educativa que los estudiantes accedan a Internet?	Trabajo durante las clases, tareas, proyectos escolares.
¿La capacidad de la Institución Educativa de proveer clases se ve obstaculizada por alguno de los siguientes problemas?	Falta de computadores o éstos en condiciones inadecuadas, falta de conectividad a Internet, falta de softwares para las clases.

Países que respondieron el cuestionario por año

	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Argentina	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Chile	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Colombia	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
México	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Perú	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí
Uruguay	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Cuestionario de familiarización con TIC

Preguntas	Opciones de respuesta
¿A cuáles de los siguientes dispositivos tiene acceso en su casa? ¿Y en su Institución Educativa?	Computador, tableta, conexión a Internet, celular, impresora, entre otros.
¿Cuántos años tenía usted cuando usó por primera vez un computador? ¿Y cuando accedió por primera vez a Internet?	6 años o menos, 7-9 años, 10-12 años, 13 años o más, nunca lo ha usado.
¿Durante un día normal, por cuánto tiempo utiliza Internet en la Institución Educativa? ¿Y fuera de la Institución Educativa?	Nunca, 1-30 minutos, 31-60 minutos, entre 1 y 2 horas, entre 2 y 4 horas, entre 4 y 6 horas, más de 6 horas al día.
¿Con cuánta frecuencia utiliza el computador para realizar las siguientes actividades dentro de la Institución Educativa? ¿Y por fuera de la Institución Educativa?	Jugar juegos colaborativos en Internet, usar el correo electrónico, acceder a redes sociales, leer noticias en Internet, entre otros.

Países que respondieron el cuestionario por año

	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Argentina	No	No	No	No	No	No
Chile	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Colombia	No	No	Sí	No	No	Sí
México	No	No	No	No	Sí	Sí
Perú	No	No	No	No	No	Sí
Uruguay	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia con base en datos de PISA, OCDE.

Debido a su gran alcance, y a la disponibilidad de preguntas sobre recursos TIC, aprendizaje de lenguaje, matemáticas, ciencias y CS21, PISA presenta una oportunidad de recolección de datos para los seis países que han participado en la Red Regional, en términos de construcción de indicadores de monitoreo y evaluación de uso de TIC y su relación con el aprendizaje.

Big Data y Analytics

A raíz del aumento del acceso a Internet, computadores, celulares inteligentes, tabletas, y diversos medios

y equipos electrónicos, se ha generado una nueva generación de datos capturados en tiempo real y de forma continua. Estos datos se conocen como *Big Data*, y se ordenan y analizan por medio de softwares llamados *Analytics*.

Recolectar muchos datos constantemente y en tiempo real – *Big Data* – a partir de la interacción del estudiante o el docente con las TIC permite capturar información sobre cuáles páginas web visitan, la secuencia de los clic que dan en las páginas visitadas, o cuánto se demoran viendo una imagen o leyendo un

documento (Gandomi & Haider, 2015). Asimismo, estos datos permiten capturar el tipo de información que el estudiante consume o prefiere, así como los modos de presentación que más utiliza (visual, audio o gráfico) (ver Tabla 10).

Por lo tanto, la información trasciende la percepción de los estudiantes y de los docentes sobre lo que ellos recuerdan o consideran que es importante reportar en cualquier encuesta. Recolectar datos por medio de la interacción directa con las TIC permite mapear y hacer seguimiento de la forma como el proceso de aprendizaje se desenvuelve con la tecnología y, de este modo, hacer vínculos directos entre las actividades TIC y los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desenvuelven en el salón de clase son afectados y a la vez afectan muchos elementos intangibles asociados con el contexto socioeconómico, la IE, los docentes y

los estudiantes. Querer monitorear y evaluar el uso de las TIC y su relación con el aprendizaje implica descifrar esta “caja negra” que es el salón de clase (Larsson & White, 2014). Una forma de descifrarla es contar con *Learning Analytics*, construidas con los datos adquiridos por medio de la interacción de los estudiantes con las TIC disponibles, y Big Data puede proporcionar este tipo de información, por ejemplo, el tiempo que se toma un estudiante para leer una lección y empezar a realizar ejercicios de matemáticas.

Las *Learning Analytics* son el grupo, análisis y aplicación de datos para evaluar el comportamiento de las comunidades educativas (Larsson & White, 2014). Éstas permiten generar retroalimentación, predecir y hacer seguimiento al desempeño académico de los estudiantes por medio de plataformas que incluyen desde contenidos, ejercicios, simulacros de exámenes estandarizados, hasta seguimiento de actividades administrativas y de los docentes

(Center for Digital Education, 2015). La Tabla 10 muestra un ejemplo de *Learning Analytics*, y la información a la que se puede acceder con el software. Dicha información tiene el potencial de

complementar los datos censales por individuo, y de encuestas sobre impacto y relación entre procesos institucionales, de aprendizaje y enseñanza, y el uso de las TIC.

Tabla 10. En Práctica: Detalles de la plataforma Amplify

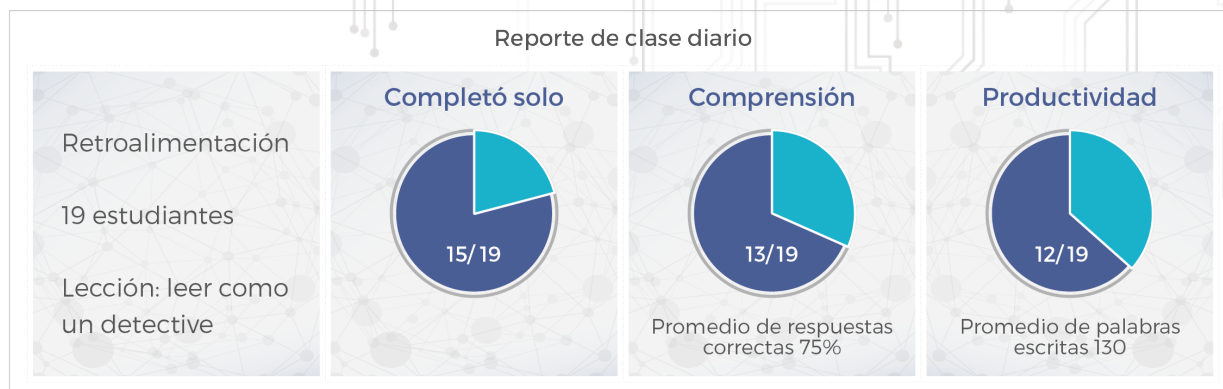
Los softwares educativos que incluyen Learning Analytics utilizan diferentes metodologías y enfoques, tanto para promover procesos de aprendizaje como para registro de información. Amplify es una empresa de plataformas y dispositivos digitales para la educación, que ha acompañado a alrededor de tres millones de estudiantes en Estados Unidos. Uno de sus productos es el de software Amplify ELA (English Language Arts) para los grados 6° a 8°:

El software contiene textos complejos, tanto clásicos como contemporáneos, literatura de ficción, textos informativos, y medios audiovisuales. Dada la alta población de habla-hispana en California, este software consta de versiones adaptadas en español, de textos que son particularmente complicados, con el fin de apoyar a los estudiantes con dificultades para leer en inglés. También contiene un vocabulario que se adapta a las necesidades de cada estudiante, para que pueda aprender a su propio ritmo. El software provee los textos y los materiales según el grado.

Estudiantes: realizan actividades según la unidad en la que se encuentren. Después de conocer el material, escriben para una audiencia definida según la actividad, revisan el contenido y editan, y finalmente debaten en clase. A continuación, desarrollan trabajos independientes para la casa, como lecturas y realización de videos en la misma plataforma.

Profesores: planean las lecciones de cada clase y crean sus formas de evaluar con los materiales disponibles. Los textos son elegidos según el enfoque que se le quiera dar a la instrucción. La plataforma centraliza la información de cada estudiante, qué actividades en clase y qué tareas para la casa entregó, y qué notas obtuvo en cada una. Las profesoras y los profesores pueden ver el progreso individual y dar retroalimentación en tiempo real a los estudiantes.

La evaluación y retroalimentación en tiempo real y de forma inmediata se realiza por medio del registro diario de la productividad, el progreso y la comprensión de los estudiantes al desarrollar, tanto actividades de práctica como evaluaciones de cada unidad.



- La productividad muestra el número de palabras que cada estudiante escribió, cuántos pasaron de un umbral definido por el profesor, y el promedio de número de palabras escritas en el curso.
 - La comprensión registra el porcentaje de respuestas correctas de un examen o tarea, cuántos estudiantes estuvieron por encima de un umbral determinado por el profesor, y el promedio de respuestas correctas en el curso.
 - El registro de tareas completas indica si un estudiante entregó o no la actividad.
- A partir de los resultados individuales, los profesores establecen cuántos estudiantes pasaron un umbral mínimo de desempeño (como por ejemplo cuántos estudiantes escribieron un número mínimo de palabras), y les permite calcular el promedio de desempeño del curso (como es el caso de cuál es el promedio de respuestas correctas).

Fuente: Resumen elaborado basado en Amplify, 2015.

En América Latina, la Fundación Ceibal de Uruguay es un ejemplo de la implementación Big Data y *Learning Analytics*. Desde 2011, el Plan Ceibal se ha centrado en proveer contenidos digitales a través de plataformas virtuales a nivel nacional. En la actualidad, Plan Ceibal maneja bases de datos a gran escala – Big Data, las cuales presentan retos y oportunidades para extraer la mayor cantidad de información posible en el campo de la

educación. En la fase de explotación de datos en la que se encuentra actualmente el Plan Ceibal, *Analytics* permite implementar técnicas analíticas y de modelamiento predictivo. Con el objetivo de utilizar el avance tecnológico como motor de desarrollo de herramientas pedagógicas, el Plan Ceibal ha identificado la necesidad de tener mayor comprensión de los recursos de información disponibles, así como un

mejor entendimiento de cómo integrar las diferentes bases de datos (Bailón *et al.*, 2015).

4.1.2 Recolección de datos cualitativos

Observación de Clase

La observación de clase es un método de recolección de datos cualitativos que se utiliza para obtener información sobre cómo los docentes incorporan el uso de las TIC en el desarrollo de sus clases y espacios pedagógicos, así como la manera en que los estudiantes se relacionan con la tecnología. Esto se logra ya que la observación de clase permite registrar la forma en que se desarrolla una clase en la que se usan las TIC (Jaramillo, 2005).

Este método muestra, desde otra perspectiva, las dinámicas que se presentan en la clase y reduce los sesgos que pueden tener lo que reportan los estudiantes y los docentes en las encuestas individuales (Centro de Investigación y Docencia, 2009). Es tal vez el único método que permite caracterizar el uso que se da a las TIC en el salón de clase, y si es compatible con las dinámicas propias del salón: por

ejemplo, si el docente usa prácticas pedagógicas activas o pasivas con las TIC (Ver “[Resumen del Marco Conceptual](#)”) y el tipo de adopción de la tecnología. La observación permite conocer la interacción entre los docentes, los estudiantes y su aprendizaje mediado por la tecnología.

La estrategia de recolección de datos consiste en:

- Convocar observadores que tengan experiencia y formación, tanto en recolección de datos cualitativos como en temas de pedagogía (tipo de interacción de clase, tipo de actividades de aprendizaje, relaciones sociales, entre otros).
- Entrenar a los observadores de campo en temas sensibles que se van a tener en cuenta. Por ejemplo, en el Piloto de este Proyecto los observadores no tuvieron tiempo suficiente para identificar sus posibles sesgos implícitos de género, y en el momento de observar se concentraron más en los niños que en las niñas.

- Narrar lo ocurrido siguiendo una plantilla en la que la persona que observa la clase toma notas sin interrumpir ni comunicarse con el docente y los estudiantes.
- Como soporte para la narración, se recomienda grabar en video las clases observadas, tanto para complementar el análisis cualitativo como para hacer control de calidad a la labor de los observadores.
- Tal como fue implementado en el Piloto de este Proyecto, inmediatamente después de narrar lo ocurrido y de que acabe la clase, se contestan preguntas abiertas y cerradas para describir lo que ha pasado durante la clase en relación

con las TIC, las formas en que se usan los recursos digitales y las herramientas tecnológicas, y las interacciones que se dieron entre docente-estudiantes-tecnología (Hernández, Acevedo, Martínez, & Cruz, 2014). Durante el Piloto en Colombia se diseñó una plantilla que, además, permite crear indicadores cuantitativos²⁰.

Los Cuadros 1 y 2 resumen a continuación la Ficha de Observación de Clase implementada en el Piloto del Proyecto, y dos estudios realizados en Nariño, Colombia y en Oaxaca, México, respectivamente.

²⁰ Para más información sobre la Observación de Clase, revisar la plantilla utilizada en el Piloto. Disponible en:

<http://www.medicionesticeduacion.org/descargas/Cuestionario-observacion-de-clase.pdf>

Cuadro 1. Observación de las dinámicas escolares entre los docentes, los estudiantes y la tecnología en el salón de clase

Para identificar cómo se desenvuelve la relación entre los docentes, los estudiantes y la tecnología, las dinámicas de clase son una fuente de información que complementa lo que los actores educativos de cada nivel de análisis registran en otros instrumentos de recolección. Las dinámicas dentro del salón de clase permiten explorar, por ejemplo, si la tecnología funciona como un reemplazo del cuaderno para seguir con el currículo tradicional, o si la tecnología se emplea para dar paso a nuevos aprendizajes, que sin la tecnología los estudiantes no conocerían (Olive et al., 2010), como la programación y el manejo de datos.

Una forma para explorar esto es ver cómo se da la interacción entre docente-estudiante-tecnología por medio de la Ficha de Observación de Clase. En el Piloto del presente Proyecto se registró, por ejemplo, si los docentes usan las TIC para personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el salón de clase. Es decir, si usan los dispositivos y las herramientas para que el estudiante aprenda desde el nivel en el que está, sin forzar el proceso.

Nombre del instrumento	Observación de clase
Temas	Información/preguntas
Organización de la clase	<ul style="list-style-type: none"> • Individual • Grupal
Rol del estudiante y Rol del docente	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de los docentes y estudiantes en el salón de clase (ej. el docente participa principalmente presentando contenido o modelando la resolución de un problema). • Tipo de interacciones entre el docente y el estudiante (Poner especial atención al género de los estudiantes y los docentes).
Secuencia didáctica	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades de enseñanza-aprendizaje. • Uso de herramientas tecnológicas y recursos digitales (Especificar la cantidad y tipos de herramientas tecnológicas).
Estrategias pedagógicas	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias pedagógicas que el docente emplea cuando trabaja con los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Dos ejemplos de observaciones en clase en Nariño y Oaxaca.

<p>Las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC, empleadas por los docentes de la Institución Educativa Técnico-Agropecuaria Rodrigo Lara Bonilla de La Llanada (Villavicencio Cabrera, 2015).</p>	<p>El uso de las TIC en el salón de clase: un análisis en términos de efectividad y eficacia (Hernández <i>et al.</i>, 2014).</p>
<p>Objetivo: Caracterizar las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC que emplean los docentes de la Institución Educativa Técnico-Agropecuaria Rodrigo Lara Bonilla.</p> <p>Metodología: Metodología mixta, en la que la observación de clase es un insumo cualitativo de la investigación. La observación estuvo centrada en revisar los planes de estudio que desarrollan los docentes en el salón de clase.</p> <p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se encontró que los docentes emplean metodologías tradicionales de enseñanza y desconocen la aplicación de estrategias didácticas mediadas por el uso de TIC. • Se observó la falta de capacitación de los docentes en el uso de TIC, y su necesidad de adquirir este tipo de conocimiento para aplicarlo estratégicamente en el salón de clase. 	<p>Objetivo: Examinar la incorporación de las TIC en dos planteles de bachillerato tecnológico en la zona rural del Estado de Oaxaca, México.</p> <p>Metodología: Observación durante 3 meses de las dinámicas escolares en el salón de clase, de los estudiantes y los docentes.</p> <p>Resultados: Se evidenció un uso diferenciado de las TIC según la asignatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignatura de mercadotecnia: las TIC se usaron como herramienta de apoyo a la función docente. • Asignatura de inglés: las TIC se usaron para presentar y visualizar contenidos, lo que se traduce en el uso de las TIC para una enseñanza expositiva. • Asignatura de informática: los estudiantes interactuaron con las TIC mediante el uso directo de computadores conectados a Internet, mientras que el docente utilizó las TIC para transmitir contenidos e información a los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia con base en Hernández *et al.*, 2014.

Grupos Focales

Un Grupo Focal es un método de adquisición de datos cualitativos en el que se implementan preguntas abiertas estructuradas o semi-estructuradas a un grupo de personas,

para generar discusión e indagar sobre los detalles de un determinado objetivo de investigación (Said-Hung, 2015). Se espera que los asistentes sean similares entre ellos, con el fin de encontrar temas, lenguaje y referencias comunes que faciliten la comunicación y el

diálogo (Hopkins, 2007). Es un método que permite reducir la incidencia y el poder de las personas investigadoras sobre el tema que va a ser consultado (Pratt, 2002).

Al explorar el uso de las TIC y su relación con el aprendizaje, también es necesario registrar el lenguaje corporal y la disposición emotiva durante el

Grupo Focal (Said-Hung, 2015). En el Piloto de este Proyecto, por ejemplo, se registró la dinámica del grupo de docentes según su participación, interés, cansancio y/o aburrimiento (Ver Cuadro 3 para consultar el resumen del contenido de la Guía de Grupos Focales implementados en el Piloto).

Cuadro 3. Formato de subsección de Dinámica del grupo de Grupos Focales

	Calificación del 1 al 5	Razones
Participación		
Interés		
Cansancio		
Aburrimiento		
Lo que hace reír:		
Opiniones más generalizadas:		
Vocabulario local:		
Temas que causaron nudos (momentos en que se quedó estancado el debate):		
Líderes que dominan e integran el discurso:		
Conductas no verbales:		
Metáforas:		
Personificaciones (uso de casos personales para abordar el tema):		
Actitudes:		

Fuente: Guía para realización de Grupos Focales de Docentes²¹.

²¹ Disponible en: <http://www.medicionesticeducacion.org/descargas/Guia-para-Grupos-Focales.pdf>

Cuadro 4. Principales ventajas de usar Grupos Focales para entender el uso de las TIC en el salón de clase.

Gracias a los Grupos Focales implementados en el Piloto de este Proyecto fue posible identificar inconsistencias en el discurso de los participantes (triangulación). Los docentes negaban cualquier diferencia de género al iniciar las sesiones, pero al continuar su respuesta hacían énfasis en la falta de habilidades de las niñas con la tecnología, y reportaron que los niños eran mejores en matemáticas.

- La formación de Grupos Focales con los actores del proceso educativo, ya sean docentes, rectores o estudiantes, permite indagar desde una perspectiva colectiva acerca de cómo se dan los procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a las TIC (Hopkins, 2007).
- La percepción que se tiene de las TIC como mediadores del aprendizaje, los posibles obstáculos, ventajas y desventajas de la implementación de las herramientas tecnológicas, se pueden abordar en profundidad, ya que se sale de las rigideces de una encuesta (Ugalde Binda & Balbastre Benavent, 2013).

Por consiguiente, las conversaciones y discusiones de los grupos focales proporcionan nuevas visiones de los problemas y dinámicas con la implementación de TIC.

Fuente: Elaboración propia con base en Hopkins, 2007; Ugalde Binda & Balbastre Benavent, 2013.

A continuación se presentan tres ejemplos de estudios que implementaron Grupos Focales como

estrategia de recolección de datos en Chile, Perú y Colombia.

Cuadro 5. Ejemplos de Grupos Focales en varios países de América Latina

Hay variados ejemplos de implementación de Grupos Focales en países de América Latina. Entre éstos se encuentran los siguientes:

- En Nariño, Colombia, el Estudio “Las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC, empleadas por los docentes de la Institución Educativa Técnico-Agropecuaria Rodrigo Lara Bonilla de La Llanada” implementó Grupos Focales, con el fin de identificar las creencias, opiniones y percepciones de cuatro docentes sobre las estrategias empleadas para promover la enseñanza por medio de las TIC (Villavicencio Cabrera, 2015).
- En la Región Metropolitana de Chile, el Estudio “Percepciones de jóvenes acerca del uso de las Tecnologías de Información en el Ámbito escolar” recolectó información por medio de dos Grupos Focales y entrevistas a estudiantes de educación media. Por los datos cualitativos recolectados identificaron que los estudiantes ven la tecnología como una necesidad que debe ser satisfecha inmediatamente, pero la IE no va al ritmo que ellos esperan en la provisión y dotación de dispositivos (Silva-Peña, Borrero, Marchant, González, & Novoa, 2006).
- En Lima, Perú el Estudio “El acceso a los recursos educativos por los docentes de educación secundaria: un estudio exploratorio” (2010) recolectó información de ocho IE sobre el acceso a los recursos educativos que tienen los docentes. Se realizaron seis Grupos Focales, para un total de 37 docentes participantes, quienes expresaron que los recursos para su labor son escasos, y revelaron su desconocimiento de las guías y lineamientos institucionales sobre manejo de recursos educativos. Entre los recursos educativos se incluyeron las Nuevas Tecnologías: programas informáticos educativos, servicios telemáticos, y TV y videos interactivos.

Fuente: Elaboración propia con base en Silva-Peña, Borrero, Marchant, González, & Novoa, 2006.

Entrevistas en profundidad

Otro instrumento de adquisición de datos cualitativos que registra información compleja y detallada es la entrevista en profundidad. A diferencia del Grupo Focal, la entrevista es individual, y consiste en formular una lista dada de preguntas a la persona que participa, para las cuales se espera que ésta dé su opinión sobre un tema en concreto. Gracias al contacto uno-a-uno entre el entrevistador y el entrevistado, es posible identificar temas importantes y profundizar en ellos. Esta técnica se recomienda cuando se cuenta con los medios para entablar conversaciones uno-a-uno con los actores educativos, como los rectores, los docentes y los estudiantes (Robles, 2011).

Siguiendo la lógica de los Grupos Focales, las entrevistas en profundidad permiten identificar el lenguaje corporal y los cambios de tono de los participantes, para entender mejor sus respuestas y sus percepciones (Díaz Barriga, 1991). Sin embargo, la implementación de este instrumento es costosa en términos de recursos monetarios, recursos humanos y

tiempo, e igualmente tiene alto riesgo de incurrir en sesgos (Casilimas, 1996), lo que depende de la calidad de quien desarrolla la entrevista.

Un ejemplo de este instrumento de recolección de datos se encuentra en un Artículo de Wachira y Keengwe (2011), que explora las perspectivas de docentes urbanos sobre las barreras que impiden la integración de las TIC en las clases de matemáticas. Por medio de entrevistas en profundidad, realizadas a 20 docentes que tomaron un curso de posgrado sobre la enseñanza de matemáticas con tecnologías, en una Universidad de Estados Unidos en el 2008, se buscaba aclarar las respuestas que estos docentes dieron a tres preguntas abiertas, en una encuesta implementada en el marco del mismo Estudio. Después de hacer un análisis preliminar de las respuestas a las encuestas, se eligieron a los tres docentes líderes del área de matemáticas, con el fin de que explicaran en detalle las barreras internas y externas que identificaron para la implementación de las TIC en la instrucción de la asignatura de matemáticas.

Cuadro 6. ¿Instrumentos de datos cuantitativos o cualitativos?

La principal desventaja que presenta la implementación de instrumentos de adquisición de datos cualitativos, desde el punto de vista estadístico, es la dificultad para extrapolar sus resultados. Es decir, es aconsejable que las conclusiones que se obtienen de las entrevistas, los Grupos Focales y las Observaciones de clase, por ejemplo, no se usen para hablar de poblaciones diferentes a las incluidas en la recolección de datos (Ugalde Binda & Balbastre Benavent, 2013). Por esta razón, el monitoreo y evaluación del uso de TIC, y la relación que tienen con el aprendizaje es una empresa basada principalmente en datos cuantitativos (ver “Sección 5. Los indicadores TIC” para ejemplos concretos de indicadores, cómo calcularlos y cómo interpretarlos). Sin embargo, el uso de datos cualitativos no pretende tener los alcances de los cuantitativos. La principal razón para usarlos es explicar el porqué y el cómo de fenómenos sociales complejos, en contextos educativos específicos.

4.2 Métodos para el análisis de datos

4.1.1 Análisis cuantitativo con modelos multinivel / Jerárquicos

La anterior revisión consistió en instrumentos para recolectar y adquirir datos cuantitativos y cualitativos, con el fin de monitorear y evaluar la relación entre el uso de las TIC en educación y el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, es necesario identificar las

unidades y niveles de análisis, es decir, de quienes se registra la información, y los grupos a los que pertenecen. En el sector de la educación es posible identificar al menos tres niveles de los que se compone una IE: el nivel directivo de las IE, que se le asigna al rector o coordinador como representante, los docentes y los estudiantes. Por tanto, el objetivo es identificar cómo integrar en el análisis tendencias grupales y características individuales.

Se ha demostrado que los resultados en el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes están relacionados con factores de contexto que determinan tendencias en grupos de estudiantes. Por ejemplo, en una revisión sobre la relación entre pobreza y educación primaria y secundaria en el Reino Unido, se encontró que ir a una IE con estudiantes de alto nivel socioeconómico y alta asistencia escolar genera mejor desempeño académico, que ir a una donde los estudiantes tienen menor nivel socioeconómico y menor asistencia escolar²² (Conelly, Sullivan, & Jerrim, 2014).

Asimismo, en América Latina existe un patrón consistente de jerarquía en la robustez de los factores que ayudan a predecir el aprendizaje de los

estudiantes, según el cual, el contexto tiene la mayor incidencia, seguido por los procesos y los insumos²³ (UNESCO, 2010). Según la UNESCO, se argumenta que para llevar el aprendizaje de los estudiantes a su máximo potencial se requieren medidas que mejoren las condiciones de vida de los estudiantes y disminuyan las marginalidades sociales, económicas y culturales a las que se enfrentan muchos de ellos. Igualmente, el trabajo infantil y la pertenencia a un grupo indígena son aspectos que se relacionan negativamente con el aprendizaje. Finalmente, aunque los insumos materiales, humanos e institucionales son necesarios para mejorar el rendimiento académico, por sí mismos no aseguran que los estudiantes aprendan.

²² Para más información sobre las implicaciones en la educación y el uso de las TIC por diferencias socioeconómicas de los estudiantes, ver Documento Metodológico Brechas Socioeconómicas en el Uso de las TIC: Una Propuesta Metodológica. Disponible en: http://www.medicionesticeducacion.org/descargas/Documento_Metodologico_3.pdf

²³ Contexto en el nivel de la IE hace referencia a rural o urbano; en el nivel de estudiante hace

referencia a género, raza, si el estudiante trabaja y el Índice de contexto educativo del hogar. Procesos a nivel de la IE hace referencia a clima escolar e índices de gestión; en el nivel de estudiante hace referencia al clima percibido por éstos. Insumos a nivel de la IE hace referencia a recursos materiales, humanos e institucionales; en el nivel de estudiante hace referencia a años de asistencia a preescolar y repetición de grado escolar.

Para el caso de las TIC, crear indicadores, modelos y análisis sobre lo que pasa cuando son adoptadas en la educación exige tener en cuenta que la tecnología es una herramienta que entra a un contexto dado (ver Sección 3 de este Documento), y es la forma como se usa la que determina su efecto sobre el aprendizaje. Por lo tanto, las TIC son un “tratamiento” o un cambio que se da a un contexto que ya está caracterizado por condiciones que determinan los procesos de enseñanza-aprendizaje de los docentes y los estudiantes²⁴.

Institución Educativa (IE) y Rectores

En primer lugar, se considera relevante tener en cuenta a la IE, representada

por medio de las respuestas y datos de los rectores, directores o representantes directivos. Como es el caso de PISA (ver Tabla 8), este examen estándar recolecta información de la Institución para conocer los recursos TIC a los que tienen acceso los estudiantes que contestaron la Prueba. En el caso del Piloto de este Proyecto, las IE fueron representadas por una encuesta realizada a los rectores. A continuación, se listan los temas de las preguntas incluidas en dicho Piloto con el fin de registrar información a nivel de la IE, que fuera relevante para identificar el uso de las TIC y su relación con el aprendizaje de los estudiantes.

²⁴ Para más información sobre cómo medir el Uso Estratégico de las TIC en el salón de clase, ver el Documento Metodológico disponible en:

http://www.medicionesticeduacion.org/descargas/Documento_Metodologico_1.pdf

Tabla 11. Resumen del Cuestionario para rectores implementado en el Piloto

Nombre de la encuesta	Cuestionario para rectores
Temas	Información/temas de las preguntas
Información general de la Sede Educativa	<ul style="list-style-type: none"> · Jornadas de la Sede Educativa (mañana, tarde, nocturna, fin de semana, completa). · Fecha en que inició el actual año escolar esta Sede Educativa.
Información personal y uso de TIC	<ul style="list-style-type: none"> · Recursos virtuales con los que cuenta la Institución Educativa (página web, cuenta de Facebook, cuenta de Twitter, etc.). · Actividades administrativas realizadas con ayuda de las TIC (monitoreo del uso de TIC por parte del docente, reporte de asistencia y notas, etc.). · Propósitos con los que ha accedido a Internet en los últimos 3 meses (para el desarrollo de actividades personales, para el desarrollo de actividades administrativas y/o institucionales, etc.).
Formación y experiencia del rector	<ul style="list-style-type: none"> · Mayor grado académico que posee en la actualidad (Normalista, Técnica/o o Tecnóloga/o, Profesional, Especialización, etc.). · Años de experiencia como rector de IE. · Tipo de formación en el área de las TIC que ha recibido durante el último año (seminarios y conferencias, especialización, maestría, etc.).
Formación docente en TIC	<ul style="list-style-type: none"> · Frecuencia con que se realizan módulos de formación o capacitación docente para la integración de TIC en el salón de clase (mensual, bimensual, etc.). · Instituciones u organismos que han dado programas de formación cursados por los docentes de la Institución Educativa sobre uso de TIC en el salón de clase (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, gobierno departamental, etc.). · Número de docentes que en el último año han tomado programas dados por instituciones externas o que han obtenido certificados en cada tipo de formación (seminarios y conferencias, especialización, etc.) en integración de TIC en los procesos pedagógicos.
Disponibilidad de las TIC en la Institución Educativa	<ul style="list-style-type: none"> · Los estudiantes pueden acceder por fuera de las instalaciones de la Institución Educativa a los ambientes virtuales de aprendizaje que están en la web a través de otros equipos tecnológicos. · Ubicaciones en que los estudiantes de la Institución Educativa pueden usar las herramientas tecnológicas disponibles (sala de informática, salón de clases, etc.). · Momentos en que los estudiantes de su Institución Educativa pueden usar las herramientas disponibles (durante las clases de tecnología e informática, durante clases diferentes a las de tecnología e informática, etc.).

Gestión institucional	<ul style="list-style-type: none"> · Principal fuente de financiación para dotar de equipamiento tecnológico a la Institución Educativa (presupuesto de la IE, programas del gobierno nacional, organizaciones privadas, etc.) · Actor más importante que debería liderar el proceso de implementación y aprovechamiento de las TIC en esta Institución Educativa (docentes, rector, coordinador académico, etc.). · Impacto más importante que considera que tiene el uso de las TIC en el salón de clase (adopción de nuevos métodos de enseñanza, colaboración entre colegas de la Institución, mayor contacto con los docentes de otras instituciones, etc.). · Acciones que ha realizado en la Institución Educativa para aumentar el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de los docentes en los últimos dos años (redistribución de la asignación académica de docentes para aumentar las horas de planeación de clases con uso de TIC, cambiar o acomodar los horarios de clases para facilitar el uso de TIC, etc.).
-----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia con base en el Cuestionario para rectores implementado en el Piloto.

Actualmente, la importancia de este nivel de análisis -la Institución Educativa- se refleja en que es la unidad de observación para la cual más se construyen indicadores en América Latina (ver Sección 2. de este Documento). Entre los indicadores que más se tienen en cuenta están aquellos relacionados con la infraestructura y los Recursos TIC en general.

Docentes

El segundo nivel de análisis corresponde a los docentes. En los

países de la Red Regional, los docentes no son incluidos con la misma frecuencia que los rectores o directores de las IE. La mayoría de indicadores se centran en el uso instrumental de las TIC y mucho menos en temas de Uso Estratégico. La importancia de entender qué pasa entre los docentes y el uso de las TIC en el salón de clase radica en que los docentes acompañan los procesos de aprendizaje dentro de este espacio.

Los docentes tienen acceso a información sobre las particularidades de los estudiantes, lo que necesitan, lo

que deben reforzar y las actividades que les llaman la atención para motivar el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, son un actor educativo capacitado para diseñar prácticas y rutinas que se acomoden a sus salones de clase (Fuglestad, Healy, Kynigos, & Monaghan, 2010). Incluir a los docentes como un nivel de análisis implica reconocerlos como fuente de conocimiento no sistematizado sobre los procesos de apropiación y uso de TIC que llevan al aprendizaje. En concreto, la labor docente puede hacerse más compleja con la integración de las TIC, ya que éstas representan un reto que requiere acompañamiento, incluso si los docentes consideran que la tecnología es apropiada para sus ambientes de enseñanza y aprendizaje.

Con el fin de construir un diálogo con los docentes, en el Piloto del Proyecto se implementaron dos métodos de recolección de datos, una encuesta individual y un Grupo Focal. El objetivo era cuantificar por medio de una encuesta sus percepciones y actividades con la tecnología -fuera y

dentro del salón de clase con sus estudiantes-, y registrar las actitudes y concepciones sobre la relación de los estudiantes con las TIC; mientras que los Grupos Focales permitieron profundizar y esclarecer las respuestas de los docentes a las encuestas.

Las Tablas 12 y 13 muestran los temas de preguntas incluidos en las encuestas individuales y en los Grupos Focales, respectivamente. Algunos de estos temas se repiten en la Tabla 11 de la encuesta a rectores (por ejemplo, si la IE cuenta con ambientes virtuales de aprendizaje), y otros en las encuestas a estudiantes (por ejemplo, las TIC usadas con fines pedagógicos en clase de matemáticas), ya que los docentes son considerados el nivel intermedio, que transmite la gestión directiva relacionada con la implementación de las TIC en la IE de los rectores o coordinadores a las dinámicas escolares en el salón de clase con sus estudiantes.

Tabla 12. Resumen del Cuestionario para docentes implementado en el Piloto

Nombre de la encuesta	Cuestionario para docentes
Temas	Información/temas de las preguntas
Información general del docente	<ul style="list-style-type: none"> · Mayor grado académico que posee en la actualidad (Normalista, Técnica/o o Tecnóloga/o, Profesional, Especialización, etc.). · Años de experiencia como docente.
Formación docente y uso de las TIC	<ul style="list-style-type: none"> · Años que ha usado varias veces a la semana herramientas tecnológicas y recursos digitales para el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes. · Frecuencia aproximada con que accede a los equipos y herramientas tecnológicas disponibles según diferentes lugares (casa, biblioteca, etc.). · Actividades que realiza diariamente con el uso de TIC (identificar recursos digitales que sirvan para el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje, retroalimentar el trabajo realizado colaborativamente con sus estudiantes, etc.). · Tipo de formación en el área de las TIC que ha recibido durante el último año (seminarios y conferencias, especialización, maestría, etc.).
Disponibilidad de las TIC en la institución educativa	<ul style="list-style-type: none"> · Ambientes virtuales de aprendizaje que ha usado en los últimos 3 meses para el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje con sus estudiantes (Blackboard, E-ducativa, Chamilo, etc.). · Actividades administrativas relacionadas con la IE que realiza con ayuda de las TIC (control de asistencia de estudiantes, reporte de notas, etc.). · Interés acerca de la integración de las TIC en la educación (Escala de 0 a 7).
Procesos de enseñanza en el salón de clase	<ul style="list-style-type: none"> · Creencia sobre quiénes realizan más fácilmente acciones mediadas por las TIC (niños, niñas, por igual).
Información general sobre gestión institucional	<ul style="list-style-type: none"> · Inadecuadas condiciones que afectan (bastante, un poco, nada) la capacidad de la IE al ofrecer actividades de enseñanza y aprendizaje a través de las TIC. · Estrategias que se promueven en la IE para que los docentes integren las TIC en sus procesos de enseñanza y aprendizaje (aumentar el número de horas de planeación de clase, financiar cursos de uso pedagógico de las TIC, etc.).

Fuente: Elaboración propia con base en el Cuestionario para docentes implementado en el Piloto.

Tabla 13. Resumen de la Guía para Grupos Focales con docentes implementada en el Piloto

Nombre del Instrumento	Grupos Focales con Docentes
Temas	Información/preguntas
Uso y aprovechamiento de las TIC por parte de los docentes en el contexto educativo	<ul style="list-style-type: none"> · Principales actividades de enseñanza-aprendizaje que realizan a través de los programas orientados al fomento de las TIC. · Principales ventajas y desventajas, a nivel pedagógico, que puede traer la integración de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje. · Principales retos que consideran que existen al interior de las IE, al implementar las TIC para el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje por parte de los docentes.
Percepción de los impactos de las TIC en el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> · Cómo usan o aprovechan las TIC en el salón de clase.
Percepción sobre el uso e impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> · Cuáles son los principales usos que hacen los estudiantes de las TIC tanto dentro como fuera del salón de clase. · Cuáles son las principales herramientas tecnológicas y recursos digitales que los estudiantes usan, al llevar a cabo las actividades de enseñanza-aprendizaje dispuestas tanto dentro como fuera del salón de clase · Cómo creen que las TIC les permiten a los estudiantes aprender. · Creen que los estudiantes usan principalmente las TIC para obtener información o para aprender.
Diferencias en el uso de TIC entre niñas y niños	<ul style="list-style-type: none"> · Creen que hay diferencias entre niños y niñas, en términos de aprendizaje de las TIC. · Qué comportamientos identifican de parte de las niñas y los niños. · Cuáles son los perfiles de los estudiantes que suelen tener más problemas en el momento de hacer uso educativo de las TIC (no uso a nivel de ocio o entretenimiento) y los que aprenden más rápido a usar las TIC. · Qué opiniones tienen acerca de darle más autonomía al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje dictado en el salón de clase.

Fuente: Elaboración propia con base en la Guía para Grupos Focales con docentes implementada en el Piloto.

Estudiantes

El último de los niveles de análisis son los estudiantes. En términos de indicadores que se miden en la Red Regional, las categorías de Recursos y Uso de TIC están incluidas ampliamente, aunque faltan indicadores sobre aprendizaje. A partir de las actividades y contenidos que se desarrollan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, es posible caracterizar el tipo de Uso, y por lo tanto, caracterizar cómo se da la relación estudiante-tecnología.

Sin embargo, también es necesario tener un referente de aprendizaje: ¿qué relación hay entre el Uso Estratégico de las TIC y el desarrollo y fomento de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI en los estudiantes? Para indagar este aspecto, el Piloto del Proyecto recolectó datos por medio de una encuesta individual y una prueba en línea de las Competencias del Siglo XXI de la Universidad de Melbourne. El objetivo era tener una correspondencia entre mediciones de Recursos TIC, Uso Estratégico (con la encuesta) y aprendizaje (con la prueba en línea).

Tabla 14. Resumen del Cuestionario para estudiantes implementado en el Piloto

Nombre de la encuesta	Cuestionario para estudiantes
Temas	Información/preguntas
Información general del estudiante	<ul style="list-style-type: none"> · Persona que más cuida al estudiante en el hogar (mamá, papá, abuelo, etc.). · Nivel de estudio de la madre. · Otras actividades en las que participa en el colegio (deportes, actividades artísticas, clases adicionales, etc.).

<p>Uso de TIC por fuera del colegio</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Lugar donde usa con mayor frecuencia equipos tecnológicos (casa/hogar, casa de familiares, casa de amigos, café internet, etc.). · Para qué utiliza más los equipos tecnológicos ("usar las redes sociales como Facebook, Instagram y SnapChat", "mandar mensajes por correo electrónico", "hacer trabajos y tareas para el colegio", etc.). · Personas con las que suele aprender temas relacionados con Internet, computadores y tecnología (profesores, padres, familiares, hermanos, amigos, etc.). · Personas que pueden acceder a cuentas personales del estudiante (sólo el estudiante, algún familiar, profesores, etc.).
<p>Uso de TIC dentro del colegio</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Actividad que más realiza en el colegio cuando usa equipos tecnológicos ("hacer tareas que te dejan para la clase", "resolver problemas y estudiar en clase", "jugar", etc.). · Momentos en los que puede utilizar equipos tecnológicos de la sala de informática ("cuando está en clase de informática", "antes o después de las clases", "en los descansos o recreos", etc.). · Motivos que impiden o restringen el acceso a internet en la sala de informática.
<p>Integración de TIC en el aprendizaje de matemáticas</p>	<ul style="list-style-type: none"> · En cuántas clases utilizaron dispositivos tecnológicos la semana pasada (1 clase, 2 clases, 3 clases o más, en ninguna clase). · Dinámica del uso de dispositivos ("primero tu docente explica y luego los estudiantes usan el <dispositivo>", "tu docente explica al mismo tiempo que los estudiantes usan el <dispositivo>", "tu docente te guía en el uso y le puedes hacer preguntas cuando lo necesitas", etc.). · Actividades que realizan cuando usan dispositivos tecnológicos ("practicaste lo que aprendiste", "resolviste ejercicios de matemáticas", etc.).
<p>Autopercepción de uso de TIC dentro del colegio</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Qué tan importante es para ti ser buena/o con la tecnología, comparado con el resto de actividades que realizas en el colegio y en tu casa ("no es importante", "poco importante", "algo importante", "muy importante"). · Autoeficacia en una escala de 0 a 10 al usar equipos informáticos, redes sociales, equipos móviles, aplicaciones, etc., y autoeficacia si el estudiante fuera del género opuesto. · Quienes consideran que realizan acciones informáticas más fácilmente (niños, niñas, niños y niñas por igual).

Fuente: Elaboración propia con base en el Cuestionario para estudiantes implementado en el Piloto.

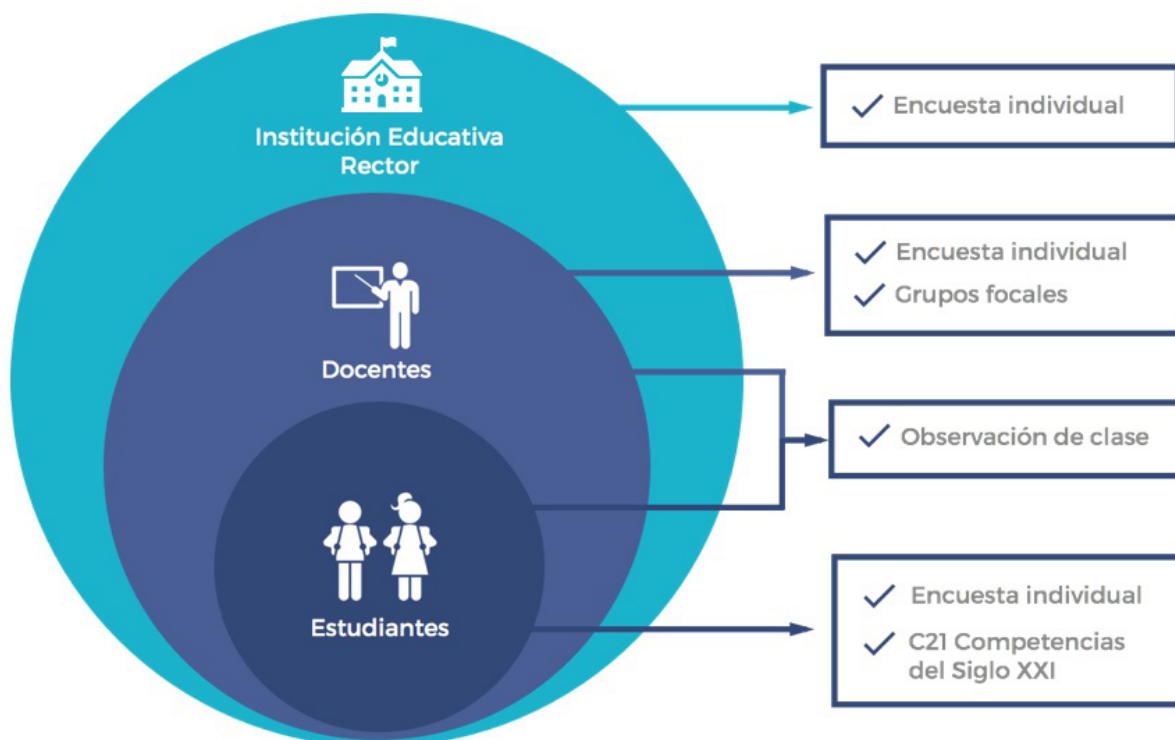
La integración de los niveles de análisis depende de la forma como se construyen las bases de datos. Es posible tener información de una muestra significativa con suficientes observaciones, pero si la información es sobre los estudiantes, el análisis se haría a nivel de estudiante, sin considerar lo que pasa en el salón de clase ni en la

Institución Educativa. Por lo tanto, para integrar los niveles de análisis e identificar efectos generalizados en grupos de estudiantes, es necesario identificar qué información se quiere recolectar de cada nivel de análisis de interés, lo que permitirá entender el desempeño y el aprendizaje de los estudiantes.

Cuadro 7. Integración de los niveles de análisis: modelos jerárquicos

Los modelos jerárquicos permiten estimar qué pasa cuando una intervención o un programa de TIC entra en el contexto educativo, donde los actores educativos pertenecen a grupos en los que muy seguramente hay correlaciones entre ellos (de Leeuw & Meijer, 2008). Es decir, es muy probable que los estudiantes de un mismo salón se parezcan más entre sí, que con los estudiantes de otros salones y otras IE. Por lo tanto, los modelos jerárquicos tienen en cuenta las características no observables según el nivel de agrupación que tengan las observaciones de interés. En el presente Proyecto se tienen en cuenta tres niveles de análisis en el diseño de las encuestas: la Institución Educativa, representada por las respuestas de los rectores; el salón de clase representado por las respuestas del docente; y los estudiantes.

Figura 7. Ejemplo de modelo jerárquico implementado en el diseño del Piloto en Colombia



Por lo tanto, las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de las CS21 están determinadas, tanto por las características de la IE, como por los sesgos y características de sus docentes, junto con sus características individuales.

Para explorar cómo los niveles influyen entre sí, se pueden implementar estrategias cualitativas como la Observación de clase y los Grupos Focales. La Observación de clase es un método para identificar qué pasa en la relación “actividad de aprendizaje-docente-estudiante-tecnología” en la observación del salón de clase. Esta herramienta permite ver las dinámicas de participación, los sesgos en las actividades que se desarrollan, la forma como los docentes reportan usar las TIC versus la forma como se da en la clase. Los Grupos Focales, por su parte, permiten explorar las apreciaciones y discursos que tienen actores claves de los procesos de interés. Un aspecto clave en este sentido es la experiencia de los docentes con las TIC, ya que son los encargados de implementar, integrar y acompañar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan en el salón de clase, pero siguiendo unos lineamientos y condiciones administrativas de la Institución Educativa.



Sección 5 LOS INDICADORES TIC

A partir del enfoque conceptual propuesto sobre el Uso Estratégico de las TIC, se seleccionaron los indicadores considerados más relevantes para realizar el monitoreo, evaluaciones de resultados y evaluaciones de impacto de programas que integren las TIC, con el fin de medir el aprendizaje en el salón de clase.

Es importante resaltar que, debido a las particularidades de los sistemas

educativos nacionales, estos indicadores constituyen una base para la construcción de otros indicadores adaptados a los contextos particulares de cada país, y al objetivo específico de la evaluación que se va a realizar.

Con base en el marco conceptual adoptado en este documento (Sección 3), se categorizaron los indicadores en: 1) Recursos TIC. 2) Uso de TIC. 3) Aprendizaje y fortalecimiento o desarrollo de las CS21.

En las Tablas 15, 16 y 17 se presentan los indicadores seleccionados por categorías, con información de la fuente (Institución y/o país), el tipo de recolección de datos utilizado para construir el indicador, y la subcategoría a la que pertenece. Se incluyeron indicadores considerados innovadores porque aportan nueva información, y pueden nutrir los sistemas de monitoreo TIC de los diferentes países. También se incluyeron indicadores básicos que son medidos en la mayoría de los países estudiados, y que representan un pre-requisito para lograr un uso estratégico de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El Anexo 5, contiene la Tabla completa de indicadores.

En primer lugar, se analizan los indicadores de recursos, que contienen información de la dotación de TIC en las IE, la conectividad a Internet, los estudiantes y docentes que tienen acceso a estos dispositivos, la formación de los docentes en TIC, los posibles obstáculos de la implementación de TIC, y la gestión y percepción de los directivos acerca de las TIC en los procesos de enseñanza y

aprendizaje. Algunos indicadores hacen referencia a aspectos puntuales que pueden ser modificados según intereses particulares de evaluación y monitoreo.

Los indicadores salen, en su gran mayoría, de una revisión de cientos de indicadores disponibles en América Latina. Las fuentes externas a la Red Regional de identificación de indicadores incluyen: UNESCO, OCDE, Keris y Comisión Europea. A partir de esta revisión se identificaron brechas de información, por lo cual se desarrollaron e incluyeron nuevos indicadores que fueron piloteados en Colombia y en Perú. A la derecha de las Tablas se indica la fuente de cada indicador.

A continuación se presentan los indicadores en las tres áreas de análisis, con sus respectivas posibles desagregaciones. Para mayor información sobre los indicadores, las preguntas para crearlos y las fórmulas para calcularlos, ver <http://www.medicionesticeduacion.org/indicadores/>

5.1 Indicadores para medir los Recursos TIC²⁵

Como se explicó en el marco conceptual, los Recursos TIC se refieren a los Recursos de Infraestructura, Institucionales y Humanos que permiten el uso estratégico de TIC y el

aprendizaje por parte de los estudiantes (Scheuermann & Pedró, 2010). Entre éstos se encuentra el acceso a las TIC, infraestructura, capacitación docente, dispositivos y presencia de las TIC en los currículos escolares.

Tabla 15. Indicadores para medir los Recursos TIC

Nivel de análisis	Indicador	Posibles desagregaciones ¹	Fuente de información ²
Recursos de Infraestructura TIC			
Recursos básicos de Infraestructura TIC			
IE	Porcentaje de computadores conectados a Internet en las IE	Tipo de IE ⁵	Pauta de Observación* (Enlaces-Chile)
Docentes	Porcentaje de docentes con acceso a un dispositivo tecnológico	<i>Hombre/Mujer</i> <i>Nivel socioeconómico</i> <i>Ubicación geográfica</i> ³	Datos administrativos (Computadores para Educar- Colombia)
Estudiantes	Número de estudiantes por computador	Tipo de IE ⁵ Ubicación geográfica ³	Datos administrativos (Enlaces-Chile, Ministerio de Educación-Colombia, INEE-México, Ministerio de Educación-Perú)
Recursos estratégicos de Infraestructura TIC			
IE	Porcentaje de IE con conectividad constante a Internet (Otras opciones: un poco intermitente, muy intermitente)	Fuentes de financiación para TIC ⁴ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Rectores y Docentes (Propuesta sin Piloto)

²⁵ La lista completa de indicadores de Recursos TIC se presenta en el Anexo 5.

	Porcentaje de laptops XO* en funcionamiento (Otras opciones: rotas, bloqueadas, en reparación, robadas, extraviadas, entre otras)	Grado Tipo de IE ⁵ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Plan Ceibal-Uruguay)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que tiene acceso a las TIC para fines pedagógicos*	Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Tipo de dispositivo TIC Ubicación geográfica ³	Información no disponible ⁵ (Keris)
Recursos Institucionales para TIC			
Recursos Institucionales básicos para TIC			
IE	Porcentaje de IE que realizan monitoreo y planificación con TIC (Otras opciones: retroalimentación y difusión, coordinación informática, registro administrativo)	Tipo de IE ⁵	Encuesta a Rectores (Enlaces-Chile)
	Porcentaje de IE con lineamientos oficiales* sobre integración de las TIC	Fuentes de financiación para TIC ⁴ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Rectores (Piloto-Colombia)
Recursos Institucionales estratégicos para TIC			
IE	Porcentaje de IE que permiten a sus estudiantes utilizar las TIC antes o después de la jornada escolar	Fuentes de financiación para TIC ⁴ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Rectores (Piloto-Colombia)
Rectores	Porcentaje de rectores que consideran que las TIC complementan y aportan a los procesos de aprendizaje	Años de experiencia Edad del Rector Formación en el área de TIC Hombre/Mujer Nivel educativo	Encuesta a Rectores (Piloto-Colombia)
Docentes	Porcentaje de docentes que perciben que la insuficiente cantidad de dispositivos tecnológicos afecta bastante la realización de actividades de enseñanza y aprendizaje a través de TIC (Otras opciones: insuficiente velocidad de Internet, falta de competencias TIC de los Docentes en general, entre otras)	Años de experiencia como docente Área de conocimiento Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Nivel socioeconómico	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)

Recursos Humanos para manejo de las TIC			
Recursos Humanos básicos			
Docentes	Porcentaje de docentes que han recibido formación en TIC	Área de conocimiento Años de experiencia como docente Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Nivel socioeconómico Tipo de IE ⁵ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)
Recursos Humanos estratégicos			
IE	Porcentaje de IE donde el <i>coordinador académico</i> lidera los procesos de aprendizaje de TIC (Otras opciones: rector, docente de informática, estudiante, entre otras)	Fuentes de financiación para TIC ⁴ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Rectores (Piloto-Colombia)
Docentes	Porcentaje de docentes que han recibido formación relacionada con TIC y educación a nivel de <i>posgrado</i> (Otras opciones: pregrado, otro ¿cuál?)	Área de conocimiento Años de experiencia como docente Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Nivel socioeconómico	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Proporción de estudiantes por docente con competencias básicas de cómputo	<i>Grado</i> <i>Hombre/Mujer</i> <i>Nivel socioeconómico</i> <i>Ubicación geográfica³</i>	Información no disponible ⁶ (Keris)

1. No todas las desagregaciones que se presentan en esta Tabla están disponibles en la versión original del indicador. Las posibles desagregaciones propuestas, pero no disponibles se presentan en cursiva.

2. La información entre paréntesis indica la Institución encargada de realizar o proponer el indicador.

3. Ubicación geográfica incluye desagregaciones por país, ciudad, municipio y rural/urbano. Aplica para todos los indicadores con esta desagregación.

4. Fuente de financiación para TIC, Opciones: programas de gobierno nacional, departamental o municipal, organizaciones privadas.

5. Tipo de IE, Opciones: municipal, particular subvencionado, particular pagado.

*Ver definición en el Glosario²⁶.

Nota: IE corresponde a Institución Educativa.

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Indicadores para medir el uso de TIC²⁷

Una de las mayores innovaciones de esta Guía Metodológica es la propuesta de indicadores para medir el uso de TIC en el salón de clase. Como se explicó en el Diagnóstico (Sección 2), es en esta área en donde existen más brechas de información sobre la forma en que se usan los dispositivos tecnológicos para el aprendizaje. Por esto, se propone que, además de mirar factores como el tipo de dispositivo usado, la frecuencia y el lugar en donde se usa, se mida si las TIC se están usando de forma pasiva y/o activa. Bajo la definición usada, el Uso Pasivo de las TIC se refiere al desarrollo de actividades que hacen parte de la adquisición de conocimientos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero no

implican un uso proactivo de las TIC por parte de los estudiantes en el cual se produzcan conocimientos o proyectos mediados por la tecnología. Este uso incluye actividades como consumo de información: leer, responder pruebas online, ver videos, entre otras; por su parte, el Uso Activo de las TIC se refiere al desarrollo de actividades que permiten generar y poner en práctica conocimientos, a través de la creación y elaboración de proyectos y trabajos por medio de las TIC en el salón de clases. Estas actividades permiten desarrollar en los estudiantes Competencias Fundamentales tales como las matemáticas, las ciencias, el lenguaje, y Competencias del Siglo XXI, como la colaboración y la creatividad.

²⁶ El glosario de términos está disponible en:

<http://www.medicionesticeduacion.org/descargas/Definiciones-para-entender-los-Indicadores.pdf>

²⁷La lista completa de indicadores de Uso TIC se presenta en el Anexo 5.

Dicha diferenciación quiere mostrar que las TIC pueden crear efectos positivos en el desarrollo de Competencias, si logran cambiar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje en el salón de clase tradicional, en donde el docente imparte conocimientos en un tablero, o en un Power Point presentado con un video beam, y los estudiantes toman nota,

con un cuaderno, o con un Ipad, XO o computador (Khan, 2011). Por el contrario, las TIC deben usarse para repensar y reestructurar el salón de clase, en donde los estudiantes realizan actividades colaborativas y basadas en proyectos, y las TIC son herramientas para mediar el aprendizaje y desarrollo de Competencias Fundamentales y CS21.

Tabla 16. Indicadores para medir el Uso de las TIC

Nivel de análisis	Indicador	Posibles desagregaciones ¹	Fuente de información ²
Adopción de TIC en el salón de clase			
Docentes	Promedio de horas semanales dedicadas al uso de TIC por parte de los docentes para desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje* con sus estudiantes	Años de experiencia como docente Área del conocimiento Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Nivel socioeconómico	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)
Docentes	Porcentaje de docentes que han integrado plenamente la laptop XO* a la tarea docente (Otras opciones: la han integrado poco, no la han integrado)	Área del conocimiento	Encuesta a Docentes (Plan Ceibal- Uruguay)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que usan computador portátil o de escritorio en la clase de matemáticas (Otras opciones: tableta, video beam, laptop XO* , entre otras)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)

Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que usan semanalmente las TIC en 1 clase de matemáticas (Otras opciones: 2 clases, 3 ó más clases, ninguna clase)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que navegan en Internet dentro del salón de clases para trabajos escolares por lo menos una vez a la semana	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico	Encuesta a Estudiantes (OECD-PISA)
Uso Pedagógico Pasivo			
Docentes	Porcentaje de docentes que asignan actividades de consumo de información* a sus estudiantes	Años de experiencia como docente Área del conocimiento Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Nivel socioeconómico	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que usan computador en las clases para ver videos y leer acerca de los temas vistos en clase	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes en clases de matemáticas donde el docente guía el uso de las TIC (Otras opciones: primero el docente explica y luego los estudiantes usan, sólo el docente usa, entre otras)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que usan la laptop XO* para trabajar en clase (Otras opciones: jugar a juegos, hacer los deberes, bajar o escuchar música, usar Facebook, entre otras)	Grado Nivel socioeconómico Tipo de IE ⁵ Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Plan Ceibal- Uruguay)
Uso Pedagógico Activo			
Docentes	Porcentaje de docentes que asignan actividades de producción de conocimiento* con TIC a sus estudiantes	Años de experiencia como docente Área del conocimiento Edad Hombre/Mujer	Encuesta a Docentes (Piloto- Colombia)

		Nivel educativo Nivel socioeconómico	
Docentes	Porcentaje de docentes que asignan actividades lúdicas* con TIC a sus estudiantes	Años de experiencia como docente Área del conocimiento Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Nivel socioeconómico	Encuesta a Docentes (Piloto- Colombia)
Docentes	Porcentaje de docentes que usan las TIC para personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje	Área del conocimiento de la clase observada Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Ficha de Observación de clase (Piloto- Colombia)
Docentes	Porcentaje de docentes que emplean recursos TIC para atender el estilo de aprendizaje de sus estudiantes	Área del conocimiento de la clase observada Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Ficha de Observación de clase (Piloto- Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que realizan actividades de colaboración en clase mediados por TIC	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto- Colombia)

1. No todas las desagregaciones que se presentan en esta Tabla están disponibles en la versión original del indicador. Las posibles desagregaciones propuestas, pero no disponibles se presentan en cursiva.
2. La información entre paréntesis indica la Institución encargada de realizar o proponer el indicador.
3. Ubicación geográfica incluye desagregaciones por país, ciudad, municipio y rural/urbano. Aplica para todos los indicadores con esta desagregación.
4. Fuente de financiación para TIC, Opciones: programas de gobierno nacional, departamental o municipal, organizaciones privadas.
5. Tipo de IE, Opciones: municipal, particular subvencionado, particular pagado.

*Ver definición en el Glosario²⁸.

Nota: IE corresponde a Institución Educativa.

Fuente: Elaboración propia.

²⁸ El glosario de términos está disponible en: <http://www.medicionesticeducacion.org/descargas/Definiciones-para-entender-los-Indicadores.pdf>

5.3 Indicadores para medir el aprendizaje mediado por las TIC

El objetivo de las TIC, la razón por la que se mide el acceso a recursos TIC básicos o avanzados, y porqué nos interesamos en entender el tipo de uso básico o pasivo (para el aprendizaje pasivo o activo) es para poder medir si los estudiantes están realmente mejorando sus Competencias en matemáticas, ciencias, lenguaje, así como su pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la flexibilidad cognitiva, etc.

Del Piloto se pudieron extraer indicadores de percepción de

Competencias del Siglo XXI y de autoeficacia de Competencias Digitales, mediante el reporte de los estudiantes acerca de cómo se sienten cuando el docente usa TIC en la clase, y el puntaje que le dan a la capacidad de realizar diferentes actividades con TIC.

Un indicador que puede proporcionar información novedosa de las Competencias de los estudiantes es el establecido por el Foro Económico Mundial, en el que se identifican las Competencias Blandas de los estudiantes tales como iniciativa, adaptabilidad, liderazgo, entre otras.

Tabla 17. Lista de Indicadores de Aprendizaje

Nivel de análisis	Indicador	Posibles desagregaciones ¹	Fuente de información ²
Aprendizaje			
Competencias TIC			
Estudiantes	Puntaje promedio en lectura digital	Hombre/Mujer Frecuencia de uso de Internet Ubicación geográfica ³ Uso de computadores en el salón de clases	Prueba PISA (OECD-PISA)

Estudiantes	Puntaje promedio en matemáticas computarizadas	Hombre/Mujer Frecuencia de uso de Internet Ubicación geográfica ³ Uso de computadores en el salón de clases	Prueba PISA (OECD-PISA)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que consideran que se les facilita el proceso de aprendizaje cuando el docente usa dispositivos tecnológicos	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que logran alcanzar competencias y conocimientos avanzados en manejo de tecnologías (Otras opciones: inicial, intermedios)	Antigüedad como usuario de computador Nivel socioeconómico Tipo de IE ⁵ Ubicación geográfica ³	Prueba SIMCE TIC (Enlaces-Chile)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que cuentan con alfabetización digital	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	PIRLS (IEA-UNESCO)
Competencias Fundamentales			
Estudiantes	Porcentaje de ejercicios correctos del total de los ejercicios realizados en la plataforma PAM de matemáticas	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Bases de Datos PAM (Plan Ceibal-Uruguay)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que alcanzaron nivel B1 en la prueba adaptativa de inglés (Otras opciones: A0, A1-, A1+, A2-, A2+)	Contexto sociocultural Grado	Evaluación adaptativa de inglés (Plan Ceibal-Uruguay)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes por nivel de lectura (Escala de 1 -menor rango- a 4 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Prueba PISA (OECD-PISA)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes por nivel de matemáticas (Escala de 1 -menor rango- a 4 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Prueba PISA (OECD-PISA)

Estudiantes	Porcentaje de estudiantes por nivel de ciencias (Escala de 1 -menor rango- a 4 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Prueba PISA (OECD-PISA)
Competencias del Siglo XXI			
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes por nivel de resolución de problemas de forma colaborativa (Escala de 1 -menor rango- a 4 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Prueba PISA (OECD- PISA)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes por nivel de resolución de problemas de forma individual mediadas por TIC (Escala de 1 -menor rango- a 4 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Prueba PISA (OECD- PISA)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes con nivel <i>avanzado</i> en competencias sociales mediadas por TIC según la Prueba C21* (Otras opciones: bajo, intermedio)	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Prueba C21* (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que consideran que la creatividad y la colaboración se fortalecen cuando el docente usa TIC en el salón de clases	Área de conocimiento Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)

1. No todas las desagregaciones que se presentan en esta Tabla están disponibles en la versión original del indicador. Las posibles desagregaciones propuestas, pero no disponibles se presentan en cursiva.
2. La información entre paréntesis indica la Institución encargada de realizar o proponer el indicador.
3. Ubicación geográfica incluye desagregaciones por país, ciudad, municipio y rural/urbano. Aplica para todos los indicadores con esta desagregación.
4. Fuente de financiación para TIC, Opciones: programas de gobierno nacional, departamental o municipal, organizaciones privadas.
5. Tipo de IE, Opciones: municipal, particular subvencionado, particular pagado.

*Ver definición en el Glosario²⁹.

Nota: IE corresponde a Institución Educativa.

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Indicadores sensibles al género

Los indicadores disponibles de acceso, uso y aprendizaje mediado con las TIC no reflejan mediciones desagregadas por género, que muestren diferencias en la adopción, utilización, socialización y aprendizaje de la tecnología entre niños y niñas desde la etapa escolar. Tampoco se encuentran mediciones sobre la percepción de autoeficacia de las niñas con las tecnologías respecto a la de los docentes. La medición de estos aspectos resulta crucial, al notar que existen ciertos sesgos, creencias y

estereotipos –por parte de los estudiantes y los docentes–, que afectan los procesos de aprendizaje y desarrollo de Competencias, especialmente de las niñas. Por esta razón, es importante estudiar, tanto los resultados y las percepciones de los estudiantes con enfoque de género, como la posición y métodos de enseñanza que adoptan los docentes en los salones de clase. Los indicadores sensibles al género informan sobre las condiciones que normalmente limitan el acceso y uso de la tecnología según el género de las personas.

²⁹ El glosario de términos está disponible en: <http://www.medicionesticeducacion.org/descargas/Definiciones-para-entender-los-Indicadores.pdf>

Tabla 18. Lista de Indicadores sensibles al género

Nivel de análisis	Indicador	Posibles desagregaciones ¹	Fuente de información ²
Indicadores de Adopción sensibles al género			
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que suelen aprender solos sobre temas relacionados con Internet, computadores y tecnología	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que son los únicos que conocen las contraseñas de sus cuentas personales de correos electrónicos, redes sociales y plataformas virtuales	Edad Grado Hombre/Mujer Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Indicadores de Aprendizaje sensibles al género			
Docentes	Porcentaje de docentes que perciben que las niñas y los niños desarrollan con igual facilidad actividades relacionadas con el fortalecimiento de Competencias TIC	Años de experiencia como docente Área del conocimiento Edad Hombre/Mujer Nivel educativo Ubicación geográfica ³	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)
Docentes	Porcentaje de docentes que perciben que las niñas y los niños desarrollan con igual facilidad actividades relacionadas con el fortalecimiento de Competencias del Siglo XXI	Edad Hombre/Mujer Área del conocimiento Nivel educativo Años de experiencia como docente Nivel socioeconómico	Encuesta a Docentes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Puntaje promedio de autoeficacia* del nivel de Competencias TIC (De 0 -menor rango- a 10 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
Estudiantes	Puntaje promedio del nivel de competencias digitales del género opuesto (De 0 -menor rango- a 10 -mayor rango-)	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)

Estudiantes	Porcentaje de estudiantes que perciben que las niñas y los niños son igual de buenos usando equipos informáticos como computadores, tabletas, tableros electrónicos, entre otros	Edad Grado Hombre/Mujer Nivel socioeconómico Ubicación geográfica ³	Encuesta a Estudiantes (Piloto-Colombia)
-------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------

1. No todas las desagregaciones que se presentan en esta Tabla están disponibles en la versión original del indicador. Las posibles desagregaciones propuestas, pero no disponibles se presentan en cursiva.
2. La información entre paréntesis indica la Institución encargada de realizar o proponer el indicador.
3. Ubicación geográfica incluye desagregaciones por país, ciudad, municipio y rural/urbano. Aplica para todos los indicadores con esta desagregación.
4. Fuente de financiación para TIC, Opciones: programas de gobierno nacional, departamental o municipal, organizaciones privadas.
5. Tipo de IE, Opciones: municipal, particular subvencionado, particular pagado.

*Ver definición en el Glosario³⁰.

Nota: IE corresponde a Institución Educativa.

Fuente: Elaboración propia.

³⁰ El glosario de términos está disponible en:
<http://www.medicionesticeducacion.org/descargas/Definiciones-para-entender-los-Indicadores.pdf>



Sección 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS

Las TIC están impactando de manera incuestionable e irreversible los sistemas económico, político, social y educativo actuales. Estamos en una era de automatización, de constante conectividad, en la cual se requieren nuevas Competencias que permitan a los estudiantes adaptarse al cambio acelerado y a los constantes cambios

laborales. El uso de las TIC puede aumentar las brechas en el aprendizaje, o éstas pueden ser, por el contrario, herramientas para cerrarlas y para fortalecer el desarrollo de las Competencias Fundamentales y del Siglo XXI.

6.1 Principales conclusiones

A partir del diagnóstico realizado se encontró que los indicadores y variables disponibles actualmente en la región miden principalmente las condiciones mínimas de acceso a la infraestructura digital. Sin embargo, poco se sabe sobre el proceso de adopción y de apropiación de las TIC en el salón de clase, la forma en que los docentes usan las TIC en él, el tipo de uso pedagógico de las TIC y la forma en que los estudiantes están usando las TIC para aprender (por ejemplo, si las usan para el aprendizaje pasivo o activo).

Igualmente, se encontraron confusiones conceptuales sobre el rol de las TIC en la educación y, por esta razón, se propuso un marco conceptual en el que se integran los recursos TIC (de infraestructura, institucionales y humanos), el uso de las TIC (adopción, uso pasivo y uso activo), y el aprendizaje de Competencias en TIC, Competencias Fundamentales y Competencias del Siglo XXI. Con base en este marco conceptual se proponen

indicadores pensados para entender el rol que tienen las TIC en el salón de clase, y cómo su uso estratégico conduce a mejorar el aprendizaje de los estudiantes en Competencias Fundamentales y CS21.

Las metodologías y los indicadores propuestos buscan llenar la brecha de información de los indicadores necesarios para medir, no sólo el acceso sino el uso activo de TIC en el aprendizaje de los estudiantes, así como la relación entre el uso de las TIC y el fortalecimiento de las CS21.

Se propone que las variables e indicadores tengan en cuenta un análisis diferencial o interseccional, según las brechas geográficas, socioeconómicas y de género que deban cerrarse, para garantizar que todos los estudiantes logren acceder, y usar activamente las TIC, y que este uso se refleje en el desarrollo de Competencias Fundamentales, STEM y CS21.

6.2 Algunas consideraciones metodológicas para tener en cuenta

6.2.1 Diseño y adopción de los indicadores en varios niveles de análisis y sus interrelaciones

La mayor parte de los indicadores encontrados durante el diagnóstico realizado se centraban en el acceso a recursos TIC básicos dentro de las IE. Por esto, es importante realizar modelos jerárquicos o multinivel, que

permitan tener un sistema de evaluación y monitoreo centrado en el aprendizaje de Competencias Fundamentales y CS21 y que integren en el análisis los diferentes niveles incluidos en el contexto educativo: Institución Educativa (rectores o actores directivos), docentes y estudiantes. Éstos deben complementarse con métodos cualitativos de entrevistas en profundidad, Grupos Focales y Observación de clase.

Tipo de indicadores	Niveles de análisis
<p>Recursos TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura • Institucional • Humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Institución Educativa • Docentes • Estudiantes
<p>Uso de TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adopción • Pasivo • Activo 	<ul style="list-style-type: none"> • Docentes • Estudiantes
<p>Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencias Fundamentales • Competencias del Siglo XXI (CS21) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiantes

6.2.2 Pensar en términos de preguntas orientadoras para elegir indicadores TIC

Existen actualmente un gran número de encuestas administrativas que se realizan a las IE y a docentes. Hay, además, pruebas de aprendizaje y uso de TIC en la región que se aplican a estudiantes (por ejemplo, pruebas estándares nacionales, PISA, SIMCE TIC en Chile). La mayoría de estos instrumentos suelen incluir preguntas que miden el acceso a Recursos TIC, y su posible relación con el aprendizaje.

A partir de esta Guía Metodológica y Conceptual, es crucial realizar preguntas orientadoras que permitan seleccionar los indicadores de un

sistema de monitoreo, las variables en una evaluación de impacto o de resultados, y las metodologías que se encuentran relacionadas con el aprendizaje desde un enfoque de brechas digitales, que logren abordar indicadores, preguntas o variables de carácter general (ver Tabla 19), así como desde un enfoque diferencial (ver Tabla 20).

A continuación se presentan los objetivos del análisis de cada categoría, algunas preguntas orientadoras para seleccionar los indicadores y variables que se van a evaluar, y ejemplos de indicadores resultantes de estas preguntas.

Tabla 19. Ejercicio para seleccionar indicadores o variables

Categoría	Objetivo	Preguntas orientadoras	Ejemplos
Recursos TIC	Permitir a los docentes desarrollar aulas o salones didácticos, y dar herramientas a los estudiantes para mejorar su aprendizaje y sus CS21. Igualmente,	¿Cómo las disposiciones institucionales y los recursos humanos garantizan la continuidad y la calidad del acceso a las TIC?	Porcentaje de estudiantes que pueden acceder a las herramientas tecnológicas antes o después de la jornada escolar.

	<p>permite a los estudiantes tener acceso y familiarizarse con diferentes tipos de tecnologías digitales que aporten a sus procesos de aprendizaje.</p>	<p>¿A qué recursos se espera que los docentes y los estudiantes tengan acceso?</p> <p>¿Cuáles recursos se espera que faciliten un uso estratégico?</p>	<p>Porcentaje de IE con conexión a Internet.</p> <p>Porcentaje de docentes capacitados en TIC.</p>
Uso Estratégico	<p>Facilitar el aprendizaje y desarrollo de las CS21 de los estudiantes mediante diferentes actividades pedagógicas llevadas a cabo con las herramientas tecnológicas dispuestas en la IE.</p>	<p>¿El uso de las TIC por parte de los docentes y los estudiantes refleja cambios en las prácticas pedagógicas tradicionales?</p> <p>Por ejemplo: ¿incentiva el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, el trabajo por proyectos, la investigación?</p>	<p>Frecuencia de uso de TIC.</p> <p>Porcentaje de docentes que usan las TIC para su planeación de clase.</p> <p>Porcentaje de estudiantes que realizan proyectos colaborativos con las TIC.</p>
Aprendizaje	<p>Identificar los avances en términos de aprendizaje y desarrollo de las CS21 de los niños y las niñas.</p>	<p>¿Cuál es el efecto de las TIC, en el aprendizaje de niños y niñas y las CS21?</p> <p>¿De qué forma las TIC afectan el aprendizaje?</p>	<p>Puntaje promedio de la prueba de matemáticas.</p> <p>Nivel de Competencias Sociales según la prueba C21 de Competencias del Siglo XXI.</p> <p>Nivel de Competencias TIC.</p>

Fuente: Elaboración propia

6.2.3 Pensar los indicadores en términos del cierre de brechas de acceso, uso y aprendizaje con TIC

- Implementar un Marco Conceptual que tenga como objetivo identificar los aportes y las contribuciones que hacen las TIC al aprendizaje de los estudiantes. En concreto, un Marco Conceptual que refleje el proceso por el que las TIC llegan a influir en el aprendizaje: recursos, uso estratégico y aprendizaje/desarrollo de las CS21.
- Diversificar los niveles de análisis, es decir, no enfocarse en un solo actor educativo –rectores, docentes o estudiantes- ya que esto limita las conclusiones de política e intervenciones que se pueden considerar para mejorar el desempeño educativo de los estudiantes.
- Implementar un enfoque diferencial que informe sobre las

brechas digitales. Debido a la rapidez con que se desarrollan las TIC en la actual sociedad del conocimiento, y a la desigual introducción de éstas a lo largo de América Latina, se pueden reproducir e incluso ampliar las brechas socioeconómicas y digitales con esta misma rapidez. De igual forma, para el análisis de brechas se plantean algunas desagregaciones importantes que se deben tener en cuenta al monitorear el uso de las TIC en los salones de clase. Además, se sugiere incluir algunas preguntas y variables que implícitamente den información sobre aspectos que diferencian a los distintos grupos sociales, a lo que se le denomina sensibilidad (por ejemplo, la calidad de conexión a Internet es un aspecto sensible a la división urbano/rural).

Tabla 20. Preguntas orientadoras para integrar un enfoque diferencial a la metodología de medición

	Desagregaciones	Sensibilidad	Interpretación
Pregunta	¿Qué desagregación sirve para agrupar la población por categorías sociales importantes en el contexto nacional o regional que se está analizando?	¿Qué temas e información permiten incluir la experiencia diferenciadora entre grupos sociales?	¿Qué implicaciones tiene encontrar efectos o información diferencial entre los grupos sociales tenidos en cuenta en la recolección de datos?
Ejemplos	Urbano/rural	Tipo de conexión/ Megabytes mensuales	<p>* Las diferencias están determinadas por los procesos de socialización e identidades que tienen los grupos de estudiantes, junto con sus preferencias.</p> <p>* Se recomienda descartar que las condiciones materiales, institucionales y de roles sean los factores principales para estas diferencias. Si lo son, entonces identificar intervenciones diferenciales.</p> <p>* Identificar qué cambios individuales se pueden generar por medio de instrumentos de política pública.</p>
	Género	Sesgos por parte de los estudiantes y docentes que limitan el aprendizaje de las niñas en STEM.	
	Diversidad funcional o condición de discapacidad	Software disponible en la Institución Educativa que facilite el proceso de aprendizaje.	
	Nivel socioeconómico	Edad y lugar donde tuvieron primer contacto con un dispositivo tecnológico y con el Internet.	

Fuente: Elaboración propia.

6.2.4 Recomendaciones para monitoreo básico del uso de las TIC en educación

Según el objetivo de cada país, ciudad o Institución Educativa, es crucial escoger una serie de indicadores que permitan monitorear el avance del acceso, uso estratégico de TIC y el aprendizaje de los estudiantes. En esta Guía Metodológica se proponen cerca de 100 indicadores, y a continuación se

recomiendan los 10 indicadores básicos que se podrían adoptar para el monitoreo o evaluación de las TIC en el salón de clase. Es importante tener en cuenta que ésta es una propuesta basada en mínimos generales en las tres áreas estudiadas, y que no necesariamente se aplica a la realidad de cada Institución Educativa, o prioridades locales o nacionales en términos educativos.

Tabla 21. 10 indicadores básicos recomendados para el monitoreo o evaluación de las TIC en el salón de clase

Indicador	Tipo y nivel del indicador	Notas
Acceso		
1. Porcentaje de computadores conectados a Internet en las IE	Recursos básicos de Infraestructura TIC. Institución Educativa	
2. Porcentaje de estudiantes que tiene acceso a las TIC para fines pedagógicos	Recursos estratégicos de Infraestructura TIC Estudiantes	
3. Porcentaje de IE con conectividad constante a Internet (Otras opciones: un poco intermitente, muy intermitente)	Recursos estratégicos de Infraestructura TIC Institución Educativa	
4.		
Uso estratégico		
5. Porcentaje de docentes que asignan actividades de producción de	Uso Pedagógico Activo Docentes	

conocimientos* con TIC a sus estudiantes		
6. Porcentaje de docentes que usan las TIC para personalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje	Uso Pedagógico Activo Docentes	
7. Porcentaje de estudiantes que realizan actividades de colaboración en clase mediados por TIC	Uso Pedagógico Activo Estudiantes	
8. Porcentaje de estudiantes que realizan actividades lúdicas* en clase mediadas por TIC	Uso Pedagógico Activo Estudiantes	
Aprendizaje		
9. Porcentaje de estudiantes que logran alcanzar competencias y conocimientos avanzados en manejo de tecnologías (Otras opciones: inicial, intermedio)	Aprendizaje de Competencias TIC Estudiantes	
10. Porcentaje de estudiantes con nivel avanzado en competencias sociales mediadas por TIC según la Prueba C21* (Otras opciones: bajo, intermedio)	Aprendizaje de Competencias del Siglo XXI Estudiantes	
11. Porcentaje de estudiantes que consideran que la creatividad y la colaboración se fortalecen cuando el docente usa TIC en el salón de clases	Aprendizaje de Competencias del Siglo XXI Estudiantes	

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Consideraciones metodológicas: Los desafíos de la comparabilidad internacional de indicadores de TIC en educación

Al mencionar las pruebas estandarizadas internacionales en la Sección 4 de Monitoreo y Evaluación de Uso de TIC y su Relación en el Aprendizaje, se introdujo el tema de la comparabilidad entre países, lo cual se trata de concretar con indicadores y datos que se midan de forma estandarizada en diferentes países, incluso si éstos cuentan con currículos y sistemas educativos distintos.

En general, en la educación es deseable tener indicadores que permitan hacer comparaciones entre sistemas educativos. Los panoramas nacionales se enriquecen para mejorar la interpretación del estado de la calidad y el comportamiento de estos sistemas (Corvalán, 2000; OCDE, 2000). Por ejemplo, comparar cómo se encuentra el currículo nacional, dar incentivos para que los docentes y las IE sean más efectivos y para que las

autoridades centrales monitoreen los logros de sus estudiantes.

Uno de los objetivos de este Proyecto era comparar los procesos de integración de TIC y sus efectos en el aprendizaje, con el fin de retroalimentar el trabajo de cada país y concretar un marco común de indicadores y metodologías que fueran relevantes para países de América Latina.

Sin embargo, para lograr este cometido se deben superar varios retos:

- Cada país implementa instrumentos y metodologías de recolección de datos diferentes. Hay países que cuentan con censos y encuestas nacionales sobre TIC, pero sin hacer énfasis en educación, como Perú. Otros como Chile, trabajan en una prueba nacional sobre Competencias TIC, la cual comprende una muestra representativa de estudiantes (SIMCE TIC) (ver Tabla 7 de la Sección 4).
- Los datos y las estadísticas responden a lo que cada país

considera que es un problema de política pública, y específicamente, lo que considera que es un problema en la educación (Bacchi, 1999). Para contar con estadísticas que permitan a diferentes países compararse entre sí es necesario llegar a un consenso en el que se otorgue importancia en la esfera de la política pública al tema que se va a medir.

- Actualmente, los países de América Latina cuentan con condiciones demográficas, socioeconómicas, de coyuntura y de lineamientos de política diferentes entre sí, que dificultan llegar a dicho consenso.
- Por ejemplo, Uruguay y Costa Rica se caracterizan por ser países pequeños. El primero tiene alrededor de 3,5 millones de habitantes y el segundo cerca de 18 millones, comparados con países como Perú y Colombia, que tienen 31 y 48 millones de habitantes, respectivamente. Para estos últimos los temas de

infraestructura, conectividad y cableado de redes es un reto mucho mayor que para los primeros. Uruguay cuenta con una excelente cobertura y altos niveles de acceso, por lo que su preocupación actual es registrar lo que pasa dentro del salón de clase cuando los docentes de inglés, por ejemplo, usan las videoconferencias. En contraste, Perú presenta problemas muy parecidos a los de Colombia, donde hay zonas apartadas en las cuales no ha sido posible proveer la infraestructura necesaria. Por lo tanto, los indicadores que deberán ser tenidos en cuenta responden a las necesidades que cada país enfrenta.

No obstante estas distintas realidades nacionales, en la región se ha expresado el interés por entender lo que pasa con la tecnología en la educación. Esta preocupación responde a la necesidad de saber qué ha pasado con los Programas masivos de infraestructura y dotación de dispositivos tecnológicos, los cuales

han significado grandes empréstitos e inversiones públicas, junto con la creación de instituciones especializadas en la implementación y monitoreo de dichos Programas. Entre las iniciativas se encuentran:

- La encuesta Kids Online de la UNESCO.
- La encuesta “Caracterización del proceso de creación de estadísticas armonizadas sobre tecnologías de la información y la comunicación” de la CEPAL.
- Como el referente “Encuesta Europea a Centros Escolares: las TIC en Educación” de la Comisión Europea.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que en temas de estadísticas y recolección de datos es necesario contar con un equipo conformado por personas que representen los intereses de política de gobierno -las preocupaciones más inmediatas de la agenda y las metas de los períodos actuales-, así como con personas que

conozcan los intereses técnicos de las instituciones de estadística, y los temas que hacen parte de la agenda general que es difícil cambiar, aunque roten los representantes políticos. Contar con un equipo conformado de esta manera permite tener una visión integral de las posibilidades de trabajo, el alcance que puede tener la muestra, los temas de las preguntas en los instrumentos de recolección de datos, y las posibilidades de adopción de indicadores.

Por lo tanto, la adopción de indicadores y metodologías hace parte de un consenso y realidades de política educativa que mutan según las particularidades de cada país, pero que siguen tendencias regionales y especificaciones de organizaciones internacionales como la UNESCO. Es posible que el consenso se empiece a evidenciar en términos de temas que se van a medir, pero que la frecuencia de recolección de datos y la información que se provee varíe entre países, como se resumió con el caso de las pruebas PISA y sus encuestas.

6.4. Siguintes pasos

6.4.1 Uso activo y pasivo

La ruptura del modelo de sistema educativo tradicional, en el cual el estudiante asume un rol pasivo, depositario de información, debe desembocar en un nuevo modelo de educación, que se adapte a las necesidades personales de los estudiantes, donde éstos asuman el rol protagónico en la aplicación y generación de conocimientos, dentro de marcos de convivencia éticos y solidarios, desde la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico y creativo, entre otros aspectos vinculados a las CS21. Por esto, es crucial que se midan y adopten indicadores que permitan ver el uso en tres aspectos: acceso, uso estratégico de las TIC en el salón de clase, y aprendizaje. En esta Guía Metodológica se proponen varios indicadores, muchos de los cuales aún deben ser mejorados y piloteados en diferentes países. Es muy importante continuar con los procesos de

investigación que propongan nuevos indicadores en este ámbito, y que integren procesos como la Observación de clase.

6.4.2 Indicadores comunes

Uno de los mayores retos consiste en construir un sistema de medición consensuado regionalmente, que refleje los avances en el acceso a recursos TIC, el tipo de uso que se le da, y su relación con el aprendizaje de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI. La posibilidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes aumenta, si existen metodologías de medición y registro de datos que informen sobre las tendencias, comportamientos y desempeño de los estudiantes en su aprendizaje mediado por las TIC. Esta tarea implica:

- Definir los lineamientos generales y un marco común de indicadores regionales para medir, que permitan tanto adaptar el modelo de las CS21 a las necesidades locales, como comparar y compartir

información entre países. Con un marco común consensuado, la medición y la construcción de indicadores puede llegar a ser una iniciativa regional basada en la colaboración y el intercambio de información.

- El sistema de monitoreo y medición que se implemente debería tener repercusiones en la toma de decisiones de política pública, al menos entre los países que decidan integrarlo a sus sistemas de monitoreo (Silva, 2009). Idealmente, los softwares de datos masivos y Analytics deberían ir alineados con los currículos y el modelo de las CS21 que cada país decida adoptar.
- Conociendo los posibles métodos de recolección de datos que se pueden construir y aquellos que están disponibles a

nivel nacional e internacional, se podría llegar a un consenso en cuanto a la forma de recoger los datos y las variables incluidas en estos instrumentos en los diferentes países. Esto se puede llevar a cabo, encontrando los puntos en común de los instrumentos ya existentes en cada país, o desarrollando nuevos instrumentos, que a pesar de responder a las diferencias de cada contexto, den cabida a la comparabilidad de algunas de las variables de interés. Así mismo, debe llegarse a un consenso sobre la forma que toma cada indicador en términos de medición, es decir, si se trata de indicadores con comportamientos lineales³¹, con rendimientos marginales decrecientes³², con crecimientos exponenciales³³, entre otros.

³¹ Una unidad más de algún recurso específico genera una mejora en la variable de interés en una unidad. Este comportamiento es constante en el tiempo.

³² Una unidad más de algún recurso específico genera una mejora en la variable de interés, pero las unidades de la mejora disminuyen en la

medida en que aumentan las unidades del recurso inicial necesario.

³³ Una unidad más de algún recurso específico genera una mejora en la variable de interés en una mayor proporción (de forma exponencial). Este comportamiento es constante en el tiempo.

6.4.3 Big Data

El uso del Big Data, métodos mixtos y nuevos indicadores sobre la utilización de las TIC, podrían brindar mayor información sobre el proceso de la enseñanza y el aprendizaje. Además, es crucial entender cómo las TIC pueden influenciar el desarrollo de las CS21. Finalmente, la creación de sistemas nacionales de datos a nivel individual, puede permitir a los diferentes gobiernos entender a fondo cuáles son las brechas digitales existentes entre los estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos, entre zonas urbanas y rurales, entre hombres y mujeres, y entre las personas con algún tipo de discapacidad.

6.4.4 Incluir desagregaciones de género y STEM

Actualmente existe una gran preocupación por las brechas entre hombres y mujeres en cuanto al uso de la tecnología y su apropiación para el desarrollo de Competencias Fundamentales y del Siglo XXI.

Asimismo, resultan preocupantes las brechas existentes en el campo de STEM entre hombres y mujeres. Por esta razón, es fundamental incluir indicadores y variables que puedan ser desagregadas según el género de los estudiantes, y que permitan análisis desde una perspectiva de género. También es importante reforzar la medición de uso activo de las TIC y darle un enfoque diferenciado entre niños y niñas, teniendo en cuenta que es este uso el que permite lograr resultados de aprendizaje en Competencias Digitales, Fundamentales y las CS21.

6.4.5 Entender los límites de las TIC

El mercado laboral está cambiando debido a la tecnología, a la Inteligencia Artificial y a la robótica. Sin embargo, este cambio no implica que los estudiantes sólo aprendan en procesos mediados por la tecnología.

Recientemente, han surgido numerosas críticas al uso de TIC (particularmente de tabletas) y sus

efectos en el aprendizaje. Los dispositivos tecnológicos producen una adicción a la gratificación inmediata, y problemas de atención que pueden perjudicar el aprendizaje, e inclusive la estabilidad emocional necesaria para adaptarse a los cambios constantes de un mercado laboral cada vez más automatizado.

La Academia Americana de Pediatría sugiere, por ejemplo, que los niños aprenden más de las interacciones con humanos que de aquellas con tecnología, y que la mejor preparación para el mundo “online” es el mundo “offline” (Reid Chassiakos, et al., 2016). Se recomienda, por consiguiente, que antes de los dos años los niños no tengan ninguna exposición a la tecnología, y que hasta los cinco años sólo la tengan una hora por día.

Adicionalmente, estudios de la OCDE (2005) sobre los resultados de PISA 2003 indican que la frecuencia de uso de las TIC en las IE no siempre se asocia de forma consistente con mejores resultados en matemáticas, lenguaje y

ciencias. De hecho, en algunos países, una mayor frecuencia de uso de la tecnología estaba relacionada con peores resultados en las pruebas. Pueden existir muchos canales a través de los cuales se pierde la asociación positiva entre frecuencia de uso de la tecnología y mejores resultados académicos, lo que lleva a pensar que no se trata de una relación causal simple o lineal, y que pueden existir límites en la frecuencia de dicho uso, para lograr resultados positivos en el aprendizaje de los estudiantes.

Por estas razones, es indispensable llevar a cabo más investigaciones sobre los efectos de la intensidad y la exposición a las TIC, en el salón de clase y por fuera de éste. Algunos Indicadores de mayor frecuencia de uso muestran en realidad, rendimientos decrecientes. Es decir, que más horas de uso de TIC no se ven necesariamente reflejadas en efectos positivos para el aprendizaje de Competencias Fundamentales y de CS21.



REFERENCIAS

Abbott, S. (2014). The glossary of education reform. Retrieved from <http://edglossary.org/hidden-curriculum>.

Abdul, W. K. (2008). Estándares de Competencia en TIC para Docentes. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), place de Fontenoy, Londres, < <http://www.oei.es/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>>, consultado el, 20.

ADLS. (2010). *What is administrative data and why use it for research?*

Agencia de Calidad de la Educación. (2018). SIMCE. Retrieved January 18, 2018, from <http://www.agenciaeducacion.cl/evaluaciones/que-es-el-simce/>

Aguiar, D. *et al.* (2014). Las TIC en la educación media ¿Una herramienta más o un nuevo contexto de aprendizaje? Análisis de las representaciones de docentes y directivos sobre el Programa Conectar Igualdad en tres provincias de la Patagonia Argentina. *Revista Magistro*, 8(15), 19-58.

Amplify. (2015). *Amplify ELA: California Edition*.

Anderson, L. & Krathworth, D. (Eds.) (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.

ANEP. (2013). *Evaluación nacional de 6º año en matemática, ciencias y lengua. 2013 Primer informe*. Montevideo: Administración Nacional de Educación Pública. Retrieved from https://www.ineed.edu.uy/images/pdf/aristas/anep_2015_evaluacion-nacional-de-aprendizajes-2013.pdf

- Angeriz, E., Curbelo, D., Folgar, L. & Gómez, G. (2012). Plan Ceibal en Uruguay. Una mirada universitaria sobre el impacto social y educativo. *Campus Virtuales*, 1(1), 65-78.
- Arbuthnot, K. (2017). *Global perspectives on educational testing. Examining fairness, high-stakes and policy reform*. UK: Emerald Group Publishing Limited.
- Arias Ortiz, E. & Cristia, J. (2014). The IDB and technology in education: How to promote effective programs? Inter-American Development Bank. (July).
- Bacchi, C. L. (1999). *Women, policy and politics*. London: SAGE Publications Ltd.
- Bach, A., Shaffer, G., & Wolfson, T. (2013). Digital human capital: Developing a framework for understanding the economic impact of digital exclusion in low-income communities. *Journal of Information Policy*, 3, 247-266.
- Bailón, M., Carballo, M., Cobo, C., Marnone, S., Marconi, C., Matu, M., & Susunday, H. (2015). How can Plan Ceibal land into the age of Big Data? In *Data Analytics 2015: The fourth international conference on Data Analytics*.
- Bamberger, M. (2013). The Mixed Methods Approach to Evaluation. *SI Concept Note Series*, (1), 18.
- Barbosa, R., Carvalho, M. & Montané, A. (2014) Inclusión digital y feminización de la educación superior a distancia: una mirada a partir de la UFPB virtual. *V Congreso Universitario Internacional Investigación y Género*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11441/41043>
- Barrera-Osorio, F. & Linden, L. L. (2009). The use and misuse of computers in education: Evidence from a randomized experiment in Colombia. Policy Research Working Paper. (February), 43. [online]. Available from: <http://go.worldbank.org/BZZT7KNLGO>.
- Bassi, M., Busso, M., Urzúa, S. & Vargas, J. (2012). *Desconectados: Competencias, educación y empleo en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Berelson, B. (1952). *Content Analysis in Communication Research*, Free Press, Glencoe.
- BID (2016). América Latina y el Caribe en PISA 2015: ¿Cómo se relaciona el aprendizaje con los recursos? Disponible en: <https://publications.iadb.org/handle/11319/8222?locale-attribute=es&locale-attribute=en#sthash.4IA8RWgD.dpuf>
- Binkley, M. *et al.* (2012). 'Defining twenty-first century skills', in Patrick Griffin *et al.* (Eds.) *Assessment and teaching of 21st century skills*. New York: Springer. pp. 17-66.

- Bloom, B. S. (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York: Longman.
- Buckingham Shum, S. (2012). *Learning Analytics*.
- Builes, R. (2015). El aporte de Computadores para Educar en la implementación de la Enseñanza Innovadora. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 44. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194238608021>
- Cabero, J. & Córdoba, M. (2009). Inclusión educativa: inclusión digital. *Revista Educación Inclusiva*, 2(1), 61-77.
- Can Sahin, M. (2009). Instructional design principles for 21 st century learning skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. [Online] 1 (1), 1464-1468. [online]. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.258>.
- Cano Ruiz, A., & Vaca Uribe, J. (2013). Usos iniciales y desusos de la estrategia "Competencias digitales para todos" en escuelas secundarias de Veracruz. *Perfiles educativos*, 35(142), 8-26.
- Capelli, P., & Keller, JR. (2011). *Classifying Work in the New Economy*. *The Academy of Management Review*, 38(4):575-596. University of Pennsylvania.
- Care, E., Griffin, P., Scouler, C., Awwal, N., & Zoanetti, N. (2015). Collaborative Problem Solving Tasks. In P. Griffin & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach* (pp. 85-104). Dordrecht: Springer Netherlands. http://doi.org/10.1007/978-94-017-9395-7_4
- Casilimas, C. (1996). Investigación cualitativa. En *Especialización en teoría, métodos y técnicas de investigación social*. Bogotá. Retrieved from https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manual_colombia_cualitativo.pdf
- Center for Digital Education. (2015). *Big data in education*. Retrieved from www.centerdigitaled.com/reports
- Centro de Estudios MINEDUC (2013). *Evaluación de Programas en Educación: Compendio 2000-2013*.
- Centro de Investigación y Docencia. (2009). *Métodos cuantitativos aplicados 2. Antología*. Retrieved from <http://ceppia.com.co/Herramientas/Herramientas/Meto-cuantitativos.pdf>
- CEPAL (2008). *Panorama social de América Latina, 2007*. (LC/G.2351-P). Santiago de Chile: Naciones Unidas.

- CEPAL (2018). Revista CEPAL N° 124, abril. 2018. Publicación de las Naciones Unidas. Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43470/4/RVE124_es.pdf
- Check, J., & Schutt, R. K. (2012). Survey research. In J. Check & R. K. Schutt (Eds.), *Research methods in education* (pp. 159-185). Thousand Oaks: Sage Publications.
- CIA (2013). The World Factbook [Online]. Available from: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2172rank.html>
- Conelly, R., Sullivan, A., & Jerrim, J. (2014). *Primary and Secondary Education and Poverty Review*. London: Centre for Longitudinal Studies. Retrieved from [http://www.cls.ioe.ac.uk/library-media/documents/Primary and secondary education and poverty review August 2014.pdf](http://www.cls.ioe.ac.uk/library-media/documents/Primary%20and%20secondary%20education%20and%20poverty%20review%20August%202014.pdf)
- Corvalán, A. M. (2000). *Desarrollo de indicadores en educación en América Latina y el Caribe*.
- Cristia, J. P., Ibararán, P., Cueto, S., Santiago, A., & Severín, E. (2012). Tecnología y desarrollo en la niñez: evidencia del Programa Una Laptop por Niño.
- Cuberes, D., & Teignier, M. (2014). Aggregate Effects of Gender Gaps in the Labor Market: A Quantitative Estimate. (Working Paper N°308). UB Economics. Universitat de Barcelona.
- Da Silva, M. & López, L. (2014). Pensando el Plan Ceibal desde la perspectiva de la Acción Pública y la Teoría del Actor-Red. *Revista de Pensamiento e Investigación Social*, 14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/athenead/v14n1.939>
- De Leeuw, J., & Meijer, E. (2008). Introduction. In J. de Leeuw & E. Meijer (Eds.), *Handbook of multilevel analysis* (pp. 1-76). USA: Springer Science+Business Media.
- De Melo, G., Machado, A., Miranda, A., & Viera, M. (2013). Impacto del Plan Ceibal en el aprendizaje: Evidencia de la mayor experiencia OLPC. Serie Documentos de Trabajo/FCEA-IE; DT13/13.
- Díaz, K. M., & Osuna, C. (2016). Las evaluaciones estandarizadas del aprendizaje y la mejora de la calidad educativa. *Temas de Educación*, 22(1), 131-146.
- Díaz Barriga, A. (1991, diciembre). La entrevista a profundidad. Un elemento clave en la producción de significaciones de los sujetos. *Tramas*, 3, 161-178. Retrieved from <http://132.248.9.34/hevila/TramasMexicoDF/1991/no3/12.pdf>
- Dorans, N. J. (2008). The practice of comparing scores on different tests. *R&D Connections*, 6(August), 5. Retrieved from

https://www.ets.org/Media/Research/pdf/RD_Connections6.pdf

- Entwislea, D. R., & Astone, N. M. (1994). Some practical guidelines for measuring youth's race/ethnicity and socioeconomic status. *Child Development*, 65(6), 1521-1540.
- Fallas, I. & Zuñiga, M. (2010). Las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación en la Educación Costarricense. Disponible en: https://www.estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/educacion/003/Fallas_Zuniga_2010_TIC_Educacion.pdf
- Fournier, H., Kop, R., & Sitlia, H. (2011). The value of learning analytics to networked learning on a personal learning environment. *ACM International Conference Proceeding Series*, 104-109. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1145/2090116.2090131>
- Freire, P. (1990). *Pedagogía del oprimido*. México: Siglo Veintiuno.
- Fuchs, T. & Woessmann, L. (2004) Computers and student learning: bivariate and multivariate evidence on the availability and use of computers at home and at school CESIFO Working Paper N° 1321 Category 4: Labour Markets (Nov. 2004). Disponible en: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=619101
- Fuglestad, A. B., Healy, L., Kynigos, C., & Monaghan, J. (2010). Working with teachers: context and culture. In C. Hoyles & J.-B. Lagrange (Eds.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain: The 17th ICMI Study2* (pp. 293-310). Boston, MA: Springer.
- Gabarda, V. (2015). Equipamiento y utilización de las TIC en los centros educativos europeos y latinoamericanos. Universidad Internacional de Valencia. Retrieved from https://www.universidadviu.es/investigacion/informes/tecnologias-en-la-educacion/equipamiento-y-uso-de-las-tic-en-los-centros-educativos-europeos-y-latinoamericanos/#cf6_field_3
- Gandomi, A., & Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, 35, 137-144. <http://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2014.10.007>
- Gil Flores, J. (2013). Medición del nivel socioeconómico familiar en el alumnado de Educación Primaria. *Revista de Educación*.
- Gilbert, L. S., Jackson, K., & di Gregorio, S. (2014). Tools for analyzing qualitative data: the history and relevance of qualitative data analysis software. In J. M. Spector (Ed.), *Handbook of research on Educational Communications and technology* (pp. 221-236).

New York: Springer Science+Business Media.

Graham, M (2013). Time machines and virtual portals: The spatialities of the digital divide. *Progress in Development Studies*, July 2011, vol. 11, N° 3, 211-227.

Greenhill, V. & Martin, J. (2014) OEC test for schools. Implementation Guía Metodológica.

Hepp, P., Pérez, M., Aravena, F., & Zoro, B. (2017). Desafíos para la integración de las TIC en las escuelas: Implicaciones para el liderazgo educativo. Retrieved from <https://www.lidereseducativos.cl/wp-content/uploads/2017/09/IT-02-2017.pdf>

Hernández, L., Acevedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. (2014). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, Artículo 2* (Noviembre).

Hill, C., Corbett, C., St. Rose, A. (2010). *Why So Few? Women in Science, technology, Engineering and Mathematics*. AAUW, Washington.

Hopkins, P. E. (2007). Thinking critically and Creatively about Focus Groups. *Area*, 39(4), 528-535.

ICFES. (2015). Información general. Retrieved January 18, 2018, from <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/pruebas-saber-3-5-y-9/resultados-pruebas-saber-3-5-y-9/informacion-general>

INEE. (2013). PIRLS: Estudio Internacional de Progreso en Comprensión Lectora. Retrieved February 14, 2018, from <http://educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales/pirls>

Intel *et al.* (2014). Towards gender equality in education policies and ICTs. An action brief and toolbox. [online]. Available from: <http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/corporate-information/gender-equalityeducation-ict-unesco-girl-rising.pdf>. [online]. Available from: <http://www.intel.com/content/dam/www/public/us/en/documents/corporate-information/gender-equalityeducation-ict-unesco-girl-rising.pdf>.

IZA (2014). Temporal and Locational Flexibility of Work, Working-Time Fit, and Job Satisfaction. Retrived from <http://ftp.iza.org/dp8436.pdf>

Jaramillo, P. (2005). Uso de tecnologías de información en el aula: ¿Qué saben hacer los niños con los computadores y la información? *Revista de Estudios Sociales*, 20, 27-44. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/res/n20/n20a03.pdf>

Jornet, J. M. (2017). Evaluación Estandarizada. *Revista Iberoamericana de Evaluación*

Educativa, 10(1), 5-8. Retrieved from www.rinace.net/riee/

- Kabeer, N. (1999). Resources, agency, achievements: Reflections on the measurement of women's empowerment. *Development and change*, 30(3), 435-464.
- Kachinovsky, A., & Martínez, S. (2011). El Plan Ceibal desde la perspectiva infantil. Las narrativas del TIC-TAT. Trabajo presentado en las X Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR, Montevideo. Recuperado de <http://www.observatic.edu.uy/wp-content/uploads/2011/09/El-Plan-Ceibal-desdela-perspectiva-infantil.-Las-narrativas-TIC-TAT-Alicia-Kachinovsky-Susana-Mart%C3%ADnez.pdf>.
- Khan, S. (2012). *The one world schoolhouse: Education reimaged*. New York, N.Y.: Twelve.
- Larusson, J. A., & White, B. (2014). Introduction. In J. A. Larusson & B. White (Eds.), *Learning analytics: from research to practice* (pp. 1-12). New York: Springer Science+Business Media.
- Laura, C., & Bolívar, E. (2009). Una Laptop por niño en escuelas rurales del Perú: un análisis de las barreras y facilitadores. Consorcio de Investigación Económica y Social of Peru, Lima. Disponible on-line en: www.cies.org.pe/files/documents/investigaciones/educacion/una-laptop-por-nino-en-escuelas-rurales-del-Peru-Un-analisis-de-lasbarreras-y-facilitadores.pdf.
- Lemoine, R. (2015). Evaluación de Impacto y de la sostenibilidad de Computadores para Educar en la calidad de la educación en las sedes educativas beneficiadas. Retrieved from http://www.computadoresparaeducar.gov.co/sites/default/files/inline-files/Articulo_impacto_Computadores_para_Educar_Colombia.pdf
- Lonbardero, L. (2015). *Trabajar en la era digital. Tecnologías y competencias para la transformación digital*. Madrid: Editorial Empresarial.
- Loranger, A. (2015). Datos administrativos. Un largo periplo. Un nuevo comienzo. *Foro del Programa Internacional para la Gestión de Organismos de Estadística en Ecuador - Fortalecimiento de las Prácticas de Gestión Estadística*. CEPAL. Retrieved from https://www.cepal.org/deype/ceacepal/2015-11-ForoISFP/documentos/ISFPForum-2015-S2-AdminData2_Canada_ALoranger_ESP.pdf
- Lugo, M. & Brito, A. (2015). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Una oportunidad para saldar deudas pendientes. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 9. Recuperado de: <http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivos09a03/6971>.

- Maney, K. (2015). The Full-Time Job Is Dead [Online]. Available from:
<https://backchannel.com/the-full-time-job-is-deadb9528bda1c87#.iv1lkushs>
- Martínez, M. (2013). *Epistemología y metodología cualitativa en las Ciencias Sociales*. Madrid: Trillas.
- McKinsey Global Institute (2017). Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation. McKinsey&Company. Retrived from:
<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/What%20the%20future%20of%20work%20will%20mean%20for%20jobs%20skills%20and%20wages/MGI-Jobs-Lost-Jobs-Gained-Report-December-6-2017.ashx>
- MEN (2008). Análisis de determinantes de la deserción en la Educación Superior colombiana con base en el SPADIES. Ministerio de Educación Nacional, Bogotá.
- Ministerio de Educación de Chile (2012). Enlaces, innovación y calidad en la era digital. 20 años impulsando el uso de las TIC en la educación. Disponible en:
http://www.enlaces.cl/wp-content/uploads/mem2013_baja.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Altablero N° 38, Enero-Marzo 2006. Retrieved February 14, 2018, from <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-107522.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Número de estudiantes promedio por Computador. Retrieved January 31, 2018, from <https://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-354999.html>
- Muñoz, P. C. La formación de e-formadores de los cursos en línea de Red Escolar.
- Nancarrow, S. A., Booth, A., Ariss, S., Smith, T., Enderby, P., & Roots, A. (2013). Ten principles of good interdisciplinary team work. *Human Resources for Health*, 11, 19.
<http://doi.org/10.1186/1478-4491-11-19>
- OCDE (n.d.). *El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve*. Grupo Santillana. Retrieved from <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OCDE (2000). *Measuring student knowledge and skills. The PISA 2000 assessment of reading, mathematical and scientific literacy*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177648S.pdf>
- OCDE (2005). *Are Students Ready for a Technology-Rich World? What PISA Studies Tell Us*. Paris: OECD Publishing. Retrieved from

<http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/35995145.pdf>

- OCDE (2015). *Students, Computers and Learning: Making the connection*. OECD Publishing. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- OCDE (2016), *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>.
- OCDE (2017). *Going Digital: The Future of Work for Women*. Retrived from: <https://www.oecd.org/employment/Going-Digital-the-Future-of-Work-for-Women.pdf>
- Olive, J., Makar, K., Hoyos, V., Kor, L. K., Kosheleva, O., & Sträßer, R. (2010). Mathematical Knowledge and Practices Resulting from Access to Digital Technologies. In C. Hoyles & J.-B. Lagrange (Eds.), *Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain: The 17th ICMI Study* (pp. 133-177). Boston, MA: Springer US. http://doi.org/10.1007/978-1-4419-0146-0_8
- Orgales, C. R., Torres, F. S., & Zúñiga, J. M. (2011). Impacto del Programa "Computadores para Educar" en la deserción estudiantil, el logro escolar y el ingreso a la educación superior" (N° 008744). Universidad de Los Andes-CEDE.
- Ponto, J. (2015). Understanding and Evaluating Survey Research. *Journal of the Advanced Practitioner in Oncology*, 6(2), 168-171. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4601897/>
- Pratt, G. (2002). Studying immigrants in focus groups. In *Feminist geography in practice: research and methods* (pp. 214-229). Oxford: Blackwell.
- Ransdtad (2016). *Employer branding. Cuando la percepción puede convertirse en realidad*. España: Autor.
- Red Eurydice. (2011). *La enseñanza de las ciencias en Europa: políticas nacionales, prácticas e investigación*. Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo, Audiovisual y Cultural.
- Reid Chassiakos y Radesky J., Christakis D., *et al.*, AAP COUNCIL ON COMMUNICATIONS AND MEDIA. Children and Adolescents and Digital Media. *Pediatrics*. 2016; 138(5): e20162593
- Rifle, D., Lacy, S., & Fico, F. (2014). *Analyzing Media Messages: Using Quantitative Content Analysis in Research*. Estados Unidos: Routledge.
- Robles, B. (2011). La entrevista en profundidad: una técnica útil dentro del campo antropológico. *Cuicuilco*, 52 (septiembre-diciembre).

- Said-Hung, E. *et al.* (2015a). *Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia*. Colombia: Ediciones Uninorte.
- Said-Hung, E. *et al.* (2015b). Factores asociados al uso de las TIC como herramientas de enseñanza y aprendizaje en Brasil y Colombia. Colombia: Ediciones Uninorte.
- Santillán, V., (2013). El fracaso del Plan Huascarán debido a la visión y uso de la Internet como fin y no como medio por parte de los docentes.
- Schwab, K. (2016). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond [online]. Available from: <http://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrialrevolution-what-it-means-and-how-to-respond> (Accessed 4 February 2016).
- Secretaría de Evaluación Educativa. (2018). Aprender. Retrieved February 1, 2018, from <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender>
- SEP. (2017). Evaluación nacional de logro académico en Centros Escolares, ENLACE. Retrieved January 18, 2018, from <http://www.enlace.sep.gob.mx/ba/>
- Severin, E. (2011). *Tecnologías para la Educación (TEd): Un Marco para la Acción* (N° 358). Retrieved from [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5390/Tecnologías para la Educación %28TEd%29 - Un Marco para la Acción .pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5390/Tecnologías%20para%20la%20Educación%20-%20Un%20Marco%20para%20la%20Acción.pdf?sequence=1)
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st-century learning. The Phi Delta Kappan. [Online] 90 (9), 630-634. [online]. Available from: http://www.livoniacsd.org/Data/Documents/DLT/PDK_Measuring21st_May2009.pdf \n<http://www.jstor.org/stable/10.2307/27652741>.
- Silva-Peña, I., Borrero, A. M., Marchant, P., González, G., & Novoa, D. (2006). Percepciones de jóvenes acerca del uso de las tecnología de información en el ámbito escolar. *Última Década*, 14(24), 37-60. Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22362006000100003
- Swart, R. (2017). Critical thinking instruction and technology enhanced learning from the student perspective: A mixed methods research study. *Nurse Education in Practice*, 23, 30-39. <http://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.02.003>
- Tafur Puente, R., & de la Vega Ramírez, A. (2010). El acceso a los recursos educativos por los docentes de educación secundaria: un estudio exploratorio. *Educación*, XIX (37), 29-46.
- Tapia, E., García, M., Flores, J., & Carmona, A. (2013). Evaluación de Diseño Programa U077 "Laptops para niños que cursan 5° y 6° grado de primaria". Secretaría de Educación Pública.

- Tomasini, G., Hernández, R., Del Pilar, M., Zacatelco Ramírez, F., Lozada García, R., & Martínez Basurto, L. M. (2007). *Discapacidad y rezago escolar: Riesgos actuales*.
- Trilling, B. & Fadel, C. (2009). *Century Skills*. San Francisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Trucano, M., (2005). *Knowledge Maps: ICT in Education*. Washington, DC: infoDev / World Bank. Available at: <http://www.infodev.org/en/Publication.8.html> InfoDev (2005), *Monitoring and evaluation of ICTs in education projects. A handbook for development projects*. The World Bank.
- U.S. Census Bureau. (2016). *Handbook for Administrative Data Projects*. Policy Coordination Office. Retrieved from https://www2.census.gov/foia/ds_policies/ds001_appendices.pdf
- Ugalde Binda, N., & Balbastre Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Ciencias Económicas*, 31(2), 179-187.
- UMC. (2017). Resultados de la evaluación censal de estudiantes 2016. Retrieved January 18, 2018, from <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosece2016/>
- UNAIDS. (2010). *An Introduction to Triangulation*. Geneva. Retrieved from http://www.unaids.org/en/media/unaids/contentassets/documents/document/2010/10_4-Intro-to-triangulation-MEF.pdf
- UNESCO. (2010). *Factores asociados al logro cognitivo de los estudiantes de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001867/186769S.pdf>
- UNESCO, & LLECE. (2008). *Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: OREALC/UNESCO Santiago y el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0017/001776/177648S.pdf>
- UNESCO Institute for Statistics - UIS (2012). *ICTs in Education in Latin America and the Caribbean: A regional Analysis of ICT integration and E-readiness*. UNESCO Institute for Statistics; Montreal, Canada.
- Universitario, O. D. (2007). *Perfil Socioeconómico del Estudiante Autónomo*. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente.
- Vaillant, D. (2013). *Integración de TIC en los sistemas de formación docente inicial y continua para la Educación Básica en América Latina*. Argentina: Unicef.

- Villavicencio Cabrera, F. (2015). Las estrategias de enseñanza mediadas por las TIC, empleadas por los docentes de la Institución Educativa Técnico-Agropecuaria Rodrigo Lara Bonilla de La Llanada. *Revista Criterios*, 22(1), 111-126.
- Wachira, P., & Keengwe, J. (2011). Technology integration barriers: urban school mathematics teachers perspectives. *Journal of Science Education and Technology*, 20(1), 17-25.
- Wagner, D. *et al.* (2005). Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects: a handbook for developing countries. [Online]. Washington, DC: infoDev / World Bank.
- WEF (2015). New Vision for Education Unlocking the Potential of Technology.
- WEF (2016). The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution. [online]. Available from: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf.
- WEF (2018). Here's why Latin Americans will thrive in the age of the robots. [online]. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2018/03/here-s-why-latin-americans-will-thrive-in-the-age-of-the-robots/>
- Zappalá, D., Köppel, A., y Miriam Suchodolski.(2011). Inclusión de TIC en escuelas para alumnos con discapacidad intelectual. Programa Conectar Igualdad. Presidencia de la Nación Argentina. Buenos Aires. Argentina