

Ignacio Jara y Magdalena Claro  
Santiago de Chile (Chile)

# La Política de TIC para escuelas en Chile (red enlaces): Evaluación de habilidades digi- tales

## RESUMEN

En el marco de la política de TIC para escuelas impulsada por el estado chileno desde hace 20 años, denominada Red Enlaces, en 2011 se realizó la primera evaluación de habilidades digitales en una muestra nacional de estudiantes (SIMCE TIC). Este artículo, presenta la política Enlaces y analiza los fundamentos y resultados de esta primera medición. El SIMCE TIC midió las habilidades tecnológicas y destrezas cognitivas para gestionar información, interactuar con otros y comportarse éticamente en el mundo digital. Estas habilidades se evaluaron en un software que simula el ambiente virtual de un computador y herramientas de productividad, comunicación y navegación para resolver los problemas planteados a los estudiantes. Aproximadamente la mitad de los estudiantes evaluados en el SIMCE TIC no superaron el nivel de logro inicial del test, reflejando las limitaciones que ha tenido la política llevada a cabo por Enlaces para desarrollar este tipo de habilidades en los estudiantes. Estos resultados también confirman la novedad y dificultad que estas habilidades representan para el sistema escolar chileno y permiten discutir de manera informada los desafíos y dificultades que debe enfrentar la política para avanzar en este campo en el futuro.

## ABSTRACT

In the context of the ICT policy for schools named Enlaces Network propelled for 20 years by the Chilean state, a first evaluation of digital skills (SIMCE TIC) was applied in 2011 to a national simple of students. This paper presents Enlaces' policy and analyzes the foundations and results of this first measurement. The SIMCE TIC measured the technological and cognitive abilities to manage information, interact with others and behave in an ethical way in the digital world. These skills were evaluated through software that simulates the virtual environment of a computer and productivity, communication and navigation tools to solve problems posed to students. Approximately half the students evaluated in the SIMCE TIC achieved only the initial level of performance in the test, showing Enlaces policy's limitations to develop these skills in students. These results also confirm the novelty and complexity that these skills represent for the Chilean educational system and open an informed discussion related to the challenges and difficulties that the ICT policy must face in this area in the future.

## PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Siglo XXI, Sociedad del conocimiento, Políticas TIC en educación, Habilidades digitales, Habilidades cognitivas, Evaluación educativa, Software de evaluación  
21st Century, Knowledge society, ICT policies in education, Digital skills, Cognitive skills, Educational evaluation, Evaluation software

## 1. Introducción

En el último cuarto de siglo gobiernos de todo el mundo han impulsado políticas públicas para integrar las nuevas Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) en sus sistemas escolares para responder a los desafíos de integrar a sus países a la revolución tecnológica y adaptar sus escuelas a las demandas formativas del siglo XXI(1). En Latinoamérica, el país pionero fue Costa Rica, que a fines de los 80's creó la Fundación Omar Dengo para liderar un programa de informática educativa para escuelas primarias. A comienzos de los 90's Chile lanzó la Red Enlaces para conectar las escuelas a Internet; posteriormente Brasil inauguró Proinfo y México, Red Escolar (Jara, 2008). Así, gradualmente se fueron sumando más países e iniciativas en la región, hasta las más recientes de Ceibal en Uruguay y Conectar Igualdad en Argentina(2). De esta forma, hoy la región presenta una variada gama de iniciativas de TIC para escuelas que, en su conjunto, han logrado extender la presencia de las tecnologías digitales en las aulas escolares del continente (Hinostrroza & Labbé, 2011; Claro et al, 2011).

Si bien la mayor parte nacieron impulsadas por la demanda de democratizar el acceso a Internet, las políticas de TIC para escuelas promueven una amplia gama de propósitos tales como desarrollar habilidades digitales en los estudiantes, enriquecer y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, mejorar la gestión y hacer más atractiva la escuela para las nuevas generaciones que viven en un mundo crecientemente digital y multimedia, entre otras (OECD, 2001). La tecnología utilizada para alcanzar estos propósitos, sin embargo, ha cambiado a través de los años, evolucionando desde los tradicionales laboratorios de computadores de escritorio promovidos por las políticas de los 90's, a la masificación de los portátiles en los bolsos de los estudiantes impulsada por las políticas de la segunda mitad de los 2000's.

Por otra parte, hay un creciente interés público por saber si las enormes inversiones realizadas por las políticas de TIC para escuelas están o no logrando los objetivos que han comprometido (Wagner et al, 2005). Diversos estudios internacionales han intentado contribuir a responder esta pregunta. Estas evaluaciones han estado normalmente enfocada en medir las oportunidades de acceso y uso de TIC que han creado las políticas, así como la relación entre estas oportunidades y el logro educativo de los estudiantes. Por ejemplo, los estudios internacionales SITES(3) realizados en la década del 2000 levantaron inventarios de la infraestructura digital instalada en las escuelas, así

como de las innovaciones, ideas y prácticas que han desarrollado estudiantes y docentes en torno a ella (IEA, 2012). Las pruebas PISA, por su parte, aplican cuestionarios especiales para dimensionar la penetración de las TIC en las escuelas y hogares de los estudiantes, así como sus principales usos. El análisis de PISA ha permitido, además, estudiar las posibles vinculaciones entre los usos de las TIC y los logros de los estudiantes en los test de lenguaje, matemáticas y ciencias de PISA(4) (ver por ejemplo Fuchs & Woessmann, 2004; Peirano et al, 2009; Spezia, 2011). Asimismo, algunos países que cuentan con test estandarizados de logros de aprendizaje, como Inglaterra o Chile, han intentado también vincular el uso de las TIC con los resultados en dichos test sin llegar a resultados concluyentes (Becta, 2002; DfEE, 2003; Raczynski & Pavéz, 2000; Contreras, et.al.; 2008).

Sin perjuicio de lo anterior, debido a que uno de los objetivos principales de las políticas de TIC para escuelas es dotar a las nuevas generaciones con las habilidades digitales que les permitirán desenvolverse con éxito en el siglo XXI, desde hace algunos años la atención internacional se ha ido concentrando en evaluar el desarrollo de este tipo de habilidades. Hace 20 años se entendía que estas habilidades digitales se referían básicamente a la capacidad para operar las computadoras y sus diferentes programas. Posteriormente, surgió un concepto más amplio de alfabetización digital que trasciende las habilidades de manejo técnico de las TIC. Este concepto emerge de enfoques vinculados a las llamadas habilidades siglo XXI que presentan evidencia de que los mercados laborales no valoran las habilidades técnicas por sí mismas sino que habilidades cognitivas de orden superior en el contexto del uso de las TIC. Para el sector educativo, esto presenta el desafío de formar personas que no sólo posean una formación sólida en habilidades tradicionales (lectura, escritura y matemáticas) sino que también son capaces de resolver problemas no rutinarios y manejar información compleja muchas veces presentada en ambiente digital (Levy & Murnane, 2007). Así, hoy existe un creciente consenso de que los estudiantes deberían desarrollar habilidades de orden superior necesarias para resolver problemas de gestión de información y comunicación, tales como buscar, evaluar, sintetizar, analizar y representar información, en el ambiente digital; así como tener la capacidad para utilizar las herramientas digitales para compartir y colaborar con otros. Estas habilidades están a la base de la capacidad que se quiere desarrollar en los estudiantes para aprender por sí mis-

mos de manera autónoma y a lo largo de su vida; y de la capacidad de participar, incorporar nuevo conocimiento e innovar en los procesos productivos y sociales en los que les tocará participar (OECD, 2009; Fraillon & Ainley, 2010).

Por lo anterior, varios países y organismos internacionales han comenzado a definir marcos conceptuales y en algunos casos a construir y aplicar instrumentos que miden el desempeño de los estudiantes(5). Por ejemplo, países como Inglaterra y Australia han desarrollado orientaciones curriculares y evaluaciones sobre este tipo de habilidades para las escuelas (MCEETYA, 2008). Por otra parte, al alero de la IEA (International Association for the Evaluation of the Educational Assessment) se está desarrollando una iniciativa internacional --the International Computer and Information Literacy Study (ICILS)-- en la que están participando 21 países, que tiene planificada una evaluación de este tipo para el año 2013 (ICILS, 2012). La lenta aparición de evaluaciones de este tipo de habilidades se debe probablemente a varias razones, pero dentro de ellas es sin duda importante la complejidad y costo de implementarlas, ya que estas habilidades deben medirse en ambientes digitales simulados a través de programas computacionales especialmente desarrollados con este propósito(6).

En nuestra región, si bien varios países han tenido interés en abordar este tipo de mediciones, hasta ahora sólo Chile ha producido un marco y una evaluación que se aplicó a fines del año 2011 como parte de su sistema nacional de evaluación de la calidad educativa (SIMCE). Más allá de la información sobre los logros de estudiantes que entregan este tipo de evaluaciones, se sabe que su aplicación pueden tener tanto efectos positivos, movilizándolo a los diferentes actores del sistema escolar tras un horizonte de metas compartidas; como también efectos negativos, focalizando en forma exagerada el trabajo escolar hacia aquellos aspectos que son medidos por las evaluaciones (Gunzenhauser, 2003). Estas mediciones pueden, por tanto, reconfigurar el territorio en que se desenvuelven las políticas y plantear nuevos retos. Desde esta perspectiva, resulta interesante conocer y analizar los resultados obtenidos en la evaluación realizada en Chile pues, además de ser la primera vez que se recoge esta clase de información en el contexto latinoamericano, pueden dar luces sobre los alcances y desafíos que están teniendo las políticas de TIC para escuelas y dar la oportunidad para discutir las posibles consecuencias que este tipo de mediciones pudiera tener.

En lo que sigue de este artículo se presentarán y

discutirán los resultados de la evaluación de habilidades digitales aplicada en Chile a fines de 2011, a partir de la información entregada por el Ministerio de Educación de este país en Abril de 2012. Para poner adecuado contexto a esta presentación, antes se resumirán las características principales del sistema escolar chileno y de su política TIC, así como las habilidades evaluadas y la aplicación realizada.

## 2. La Red Enlaces: La política TIC para escuelas

Chile es un país de 17 millones de habitantes, con un ingreso per-cápita cercano a los US\$ 15 mil (PPP), considerado en la categoría medio-alto por el Banco Mundial (WorldBank, 2012). Su sistema escolar comprende aproximadamente 12.000 establecimientos educacionales para 3,5 millones de estudiantes, 9% de los cuales asiste a escuelas rurales (Mineduc, 2010). La cobertura en primaria es prácticamente universal, mientras que en secundaria alcanza el 88% del grupo de edad (Mineduc, 2012).

La política de TIC para escuelas chilena, Enlaces, fue iniciada por el Ministerio de Educación a comienzos de los años 90's como parte de un proceso gradual de reforma educativa que abordó diferentes dimensiones de mejora del sistema escolar, incluyendo cobertura, financiamiento, infraestructura, currículum, carrera docente y recursos (bibliotecas, materiales didácticos, computadores, software educativo, etc.), entre muchas otras (Cox, 2003).

En particular, Enlaces se propone contribuir con la calidad y equidad de la educación chilena integrando la informática educativa en el sistema escolar, para lo cual provee a las escuelas infraestructura tecnológica, recursos digitales, capacitación y apoyo a los docentes. Enlaces promueve e incentiva que todos los docentes utilicen los recursos informáticos disponibles (fundamentalmente un laboratorio de computadores con Internet, software educativo y herramientas de productividad) para mejorar los aprendizajes de los niños en el marco de las asignaturas escolares (lenguaje, matemáticas, ciencias, etc.); en Chile no hay asignatura ni docente especial de informática, ni en primaria ni en secundaria. El foco del trabajo con tecnología propuesto por Enlaces es mejorar los aprendizajes curriculares de los estudiantes y desarrollar las habilidades para desenvolverse en la sociedad del conocimiento (Hepp, 2003; Enlaces, 2012).

En sus inicios, Enlaces fue una iniciativa acotada a un centenar de escuelas en un par de ciudades chilenas, pero a partir de 1995 comenzó una etapa de expansión progresiva que le permitió cubrir la casi totalidad de las escuelas subvencionadas(7) del país

una década después (Toro, 2010). El Gráfico N°1 muestra este proceso de crecimiento de Enlaces.

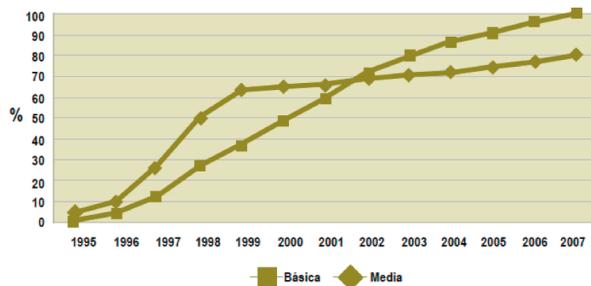


Figura 1. Cobertura de Enlaces: Escuelas subvencionadas chilenas por nivel de enseñanza.

Desde un comienzo fue parte de la visión y estrategia de Enlaces la conexión de las escuelas en torno a una red de comunicación digital que les permitiera trabajar en proyectos conjuntos y conectarse con el mundo. Sin embargo, no fue hasta mediados de la década de los 90's que las escuelas comenzaron a conectarse a la naciente Web a través de proveedores privados; antes de eso, las escuelas sólo accedían a correo electrónico provisto directamente por Enlaces a través de conexiones telefónicas. El impulso definitivo a la llegada de la Web a las escuelas fue la donación realizada por una empresa de telecomunicaciones en 1998, gracias a la cual la mayor parte de las escuelas urbanas de Enlaces recibieron conectividad básica a Internet por 10 años completamente gratis(8) (Toro, 2010). Desde ahí en adelante Enlaces ha concentrado su esfuerzo en reemplazar estas conexiones básicas por banda ancha y llegar con algún tipo de conectividad a las escuelas rurales apartadas. El Gráfico N°2 muestra la expansión gradual de los diferentes tipos de conectividad en las escuelas.

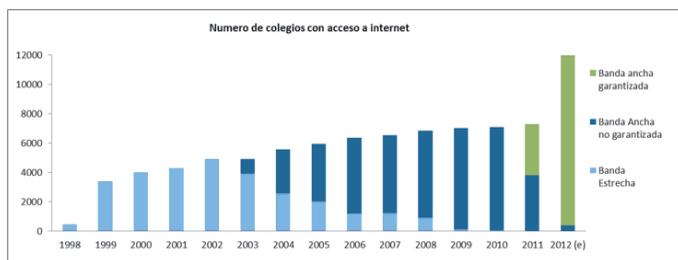


Figura 2. Escuelas chilenas conectadas a Internet, por tipo de conectividad

En sus inicios, Enlaces apostó por dotar a las escuelas con una cantidad mínima de computadores (3, 6 o 9 computadores, según la matrícula de la escuela) en un laboratorio para que los docentes de todas las asignaturas pudieran realizar actividades

pedagógicas colaborativas con sus estudiantes (Sanchez & Salinas, 2008). Recién en los años 2000's, cuando había alcanzado una alta cobertura con este modelo básico, Enlaces se avocó a renovar y ampliar el parque de computadoras de cada escuela, buscando llegar a laboratorios de 20 computadoras para todas las escuelas (a excepción de las rurales multigrado que no cuentan con laboratorios sino que con estaciones de trabajo dentro de las salas de clases). Asimismo, comenzó a diversificar el tipo de tecnología y los modelos de uso que se proponía a las escuelas, comenzando a incluir tecnología de proyección para las aulas (portátil más proyector y telón, a veces con pizarras interactivas); carritos con 40 portátiles para un trabajo 1:1 en las aulas; y entrega de computadores para los hogares de los mejores estudiantes de sectores pobres. Todas estas estrategias no han tenido, sin embargo, la escala ni masividad del modelo predominante de los laboratorios (Donoso, 2010). Con todo, estos esfuerzos de Enlaces han ido mejorando los indicadores de acceso a TIC en las escuelas, tal como se muestra en el Gráfico N°3.



Figura 3. Evolución tasa de alumnos por computador en sistema escolar chileno

Dada la relevancia que tiene el acceso a TIC en el hogar para la adquisición de las habilidades vinculadas a las tecnologías digitales, es importante completar la imagen de lo ofrecido en las escuelas con lo que ocurre en los hogares de los estudiantes (Pedró, 2006). Como se muestra en el Gráfico N°4, entre 2000 y 2009 la presencia de la tecnología ha crecido fuertemente en los hogares de los estudiantes chilenos, llegando a un 72% al final de la década. Si bien este nivel es aún inferior a la media de los países de la OECD (94%), la expansión experimentada por Chile en la década fue una de las mayores entre este grupo países (OECD, 2011).

Sin embargo, este crecimiento del acceso a TIC en los hogares ha sido muy inequitativo. De acuerdo a los datos de PISA 2009, el 98,7% de los hogares de estudiantes de 15 años del cuartil de nivel socio-económico alto tiene computador, mientras sólo el

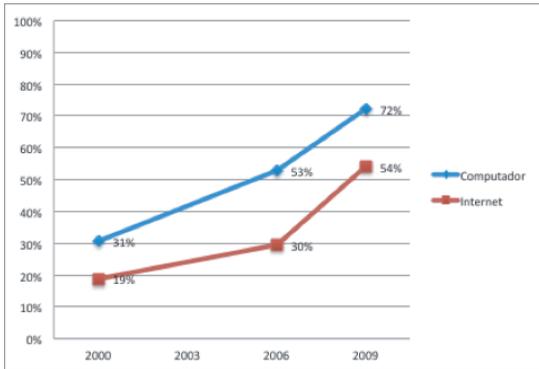


Gráfico 4. Evolución porcentaje de estudiantes de 15 años con TIC en el Hogar en Chile

38% de los del cuartil más bajo cuentan con un equipo (Claro et al, 2011). Estas diferencias impactan directamente las posibilidades de uso de las TIC por parte de los estudiantes. Como muestra el Gráfico N°5, los estudiantes usan la tecnología de las escuelas en forma más bien ocasional, mientras que lo pueden hacer de

aula a través del cual se oferta una variedad de curso semi-presenciales a las escuelas del país. Con todo, durante sus dos décadas de existencia Enlaces ha capacitado a más de 120.000 docentes, de un total cercano a los 180.000 existente en el país (Donoso, 2010).

Para poder abordar este esfuerzo de capacitación y apoyo permanente a los docentes de las escuelas, Enlaces creó en 1995 una Red de Asistencia Técnica compuesta por 24 universidades distribuidas en todo el territorio del país. Estas universidades, que también eran responsables de dar soporte técnico a las escuelas, han sido el brazo del Ministerio para impulsar la política al interior de cada institución educativa a lo largo del país. Cada una de estas universidades trabajaba dentro de un marco de objetivos comunes, pero con estrategias y énfasis propios (Enlaces, 2000).

Complementariamente al apoyo dado a través de las universidades, Enlaces ofrece contenidos digitales a los docentes y estudiantes a través de dos sitios en Internet: un portal educativo nacional(9); y un sitio

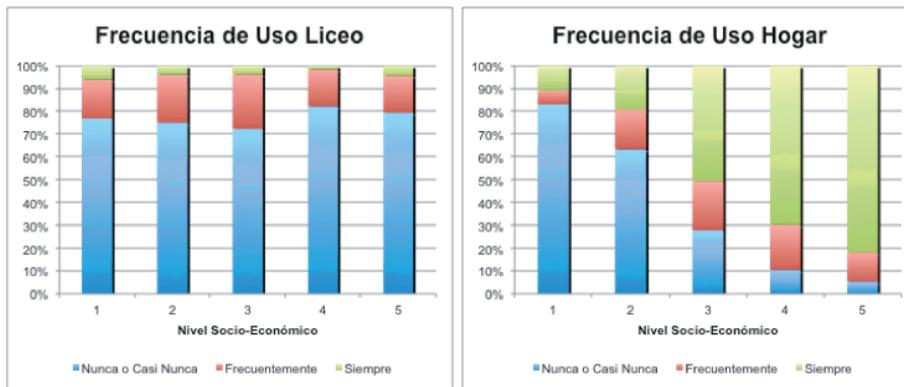


Gráfico 5. Porcentaje de estudiantes chilenos de 15 años por frecuencia de uso de TIC y grupo socio-económico (Bajo=1, Alto=5), en el hogar y la escuela

forma más regular en sus hogares.

Parte importante del esfuerzo de Enlaces ha estado enfocado en capacitar, apoyar y acompañar a los docentes en su camino para apropiarse de la tecnología e integrarlas en sus actividades docentes. Cuando cada escuela entraba a Enlaces, un grupo de 20 profesores iniciaba un proceso de capacitación que duraba dos años, con sesiones semanales realizadas en los mismos laboratorios escolares; y además contaba con apoyo y asesoría que se mantenía en forma permanente después de concluidos los dos años de capacitación (Enlaces, 2000). En los últimos años, Enlaces ha creado un programa de formación diferenciado para directivos, coordinadores y docentes de

especializado en software educativo previamente certificado para el currículum chileno(10). Ahora bien, hasta fines de la década de los 90' el currículum chileno no contemplaba ninguna mención al uso de las TIC ni a las habilidades que se espera los alumnos adquieran en relación a éstas. Desde ese año y en forma progresiva, Enlaces ha incorporado al marco curricular descripciones de lo que se espera la experiencia escolar debiera ofrecer a los estudiantes chilenos en relación a las TIC, en particular referentes al manejo fluido de estas herramientas en el contexto de las actividades escolares de indagación, gestión de información y resolución de problemas, entre otros. Sin embargo, estas descripciones introducidas en el cur-

rículo chileno son aún muy generales y están dispuestas como orientaciones de carácter transversal al conjunto de los sectores curriculares, por lo que su puesta en práctica no es responsabilidad de ninguna asignatura ni docente en particular (ver por ejemplo Mineduc, 2012b).

Por otra parte, Enlaces ha realizado permanente monitoreo de sus avances y evaluación de sus impactos, aplicando mediciones locales y participando en estudios internacionales sobre uso de TIC en educación (Hinostraza & Labbé, 2010). Entre los estudios locales orientados a describir el acceso y uso de las TIC en las escuelas, destaca la Encuesta para la Sociedad de la Información realizada en una muestra nacional de escuelas en 2003 (ESI, 2004; Hinostraza et al, 2005) y el Censo de Informática Educativa realizado en 2009 (Enlaces, 2012b). Asimismo, Chile ha participado en los estudios internacionales SITES (Second International Technology Educational Study) de 2000 y 2006 orientados a hacer descripciones comparadas de infraestructura, visiones y usos de las TIC en las escuelas (ver Pelgrum & Anderson, 2001; Law et al, 2008); y ha aplicado los cuestionarios TIC aplicados paralelamente con las pruebas PISA en 2001, 2003, 2006 y 2009 (Claro et al, 2011). Como consecuencia, Chile cuenta con abundante información sobre lo que ocurre con las TIC en las escuelas que han sido resumidos en diversos trabajos y publicaciones (ver por ejemplo Sanchez & Salinas, 2008; Hinostraza & Labbé, 2010; Donoso, 2010; ESI, 2004).

Asimismo, Enlaces ha buscado medir el impacto de sus políticas en los aprendizajes de los estudiantes. Varios estudios han tratado de establecer relaciones entre el acceso y uso a las TIC y los logros alcanzados en las pruebas nacionales de lenguaje y matemáticas aplicadas en 4°, 8° y 10° grado (SIMCE), pero nada concluyente ha emergido de esos análisis (ver por ejemplo Raczyński, 2000 o Contreras et al, 2008). En la misma línea, hay estudios que han intentado establecer esta relación con los logros obtenidos en la prueba PISA (ver por ejemplo, Peirano & Kluttig, 2009). En una veta ligeramente distinta, en 2009 Chile participó en el estudio PISA ERA orientado a medir el grado de fluidez lectora en medios digitales (OECD, 2011). Por último, en 2011 Chile aplicó la prueba SIMCE TIC orientada a medir las habilidades digitales alcanzadas por los estudiantes chilenos.

La imagen global que emerge de estos estudios es que, luego de veinte años de una política sostenida de TIC para escuelas, Enlaces ha logrado instalar una base extendida, pero aún limitada, de capacidades téc-

nicas y humanas relativas al uso educativo de la tecnología: se han reducido las brechas sociales de acceso a las TIC a través de las escuelas, pero persisten grandes diferencias en las oportunidades de uso real debido a las diferencias de acceso en los hogares; los estudiantes han desarrollado competencias vinculadas directamente al uso y manejo de las TIC, pero se mantienen diferencias significativas entre estratos sociales; y si bien se ha logrado incorporar en alguna medida el uso de las TIC en las prácticas pedagógicas docentes, esto no ha tenido impacto masivo en los logros de los estudiantes en las materias curriculares tradicionales.

### 3. SIMCE TIC: Evaluación habilidades digitales

El esfuerzo desplegado por Enlaces ha buscado desarrollar en forma prioritaria las competencias necesarias para desenvolverse en la sociedad del conocimiento, las que incluyen habilidades tecnológicas así como destrezas cognitivas que permitan gestionar información, interactuar con otros y comportarse éticamente en un mundo crecientemente digital (Enlaces, 2012c). Consciente de que la evaluación y certificación de las competencias promovidas puede facilitar su desarrollo y la empleabilidad de los estudiantes, a mediados de la década pasada Enlaces comenzó a promover el entrenamiento en el uso básico de TIC basado en el estándar ICDL-International Computer Driver License (Educarchile, 2012b); y hacia fines de la misma comenzó a desarrollar un marco conceptual más amplio que incluyera destrezas cognitivas más complejas (Educarchile, 2012). Este nuevo marco conceptual fue elaborado con el apoyo del proyecto Aprendizajes del Nuevo Milenio del OCDE/CERI. Las definiciones resultantes de este trabajo fueron utilizadas por OECD/CERI para estudiar y discutir la importancia de desarrollar estas competencias durante la educación escolar (ver OECD, 2009); mientras que en Chile se usaron como base para crear un instrumento de medición y realizar un estudio piloto que permitiera medir estas competencias en estudiantes chilenos, el que fue aplicado a fines de 2009 (Claro et al, 2012).

En este contexto, en mayo de 2010 el Ministerio de Educación dio un paso adicional al comprometer la realización de una medición de escala nacional que permitiera diagnosticar estas competencias en los estudiantes de 10° grado, la que finalmente se realizó en Noviembre de 2011. La medición fue bautizada como SIMCE TIC, haciendo alusión a que forma parte del sistema nacional de evaluación educativa (SIMCE-Sistema de Medición de la Calidad de la

Educación(11) ) que aplica regularmente el Ministerio de Educación en las escuelas chilenas; y a que su foco está relacionado con las tecnologías digitales. A diferencia de la mayor parte de las evaluaciones realizadas como parte del SIMCE, esta medición no es censal (aplicada a todas las escuelas y estudiantes), sino muestral (aplicada a una muestra representativa de escuelas y estudiantes); y no sería aplicada todos los años. Por esta razón, el uso de la información generada por el SIMCE TIC pareciera estar más enfocado a establecer una línea de base y retroalimentar decisiones de política nacional y no, como en el caso de los demás instrumentos del SIMCE, a informar a docentes y padres sobre el desempeño de sus escuelas.

### 3.1 La medición y sus resultados

El SIMCE TIC busca evaluar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas y tareas escolares en contexto digital en tres ámbitos (Enlaces, 2012c):

- El ámbito de la gestión de información digital, en el cual se evalúan las habilidades para acceder, comprender, utilizar y generar información en medios tecnológicos.
- El ámbito de la comunicación y coordinación con otros a través de medios digitales, en el cual se evalúan las habilidades para transmitir información a otros utilizando TIC.
- El ámbito ético y social de las tecnologías de información, en el cual se evalúa la capacidad de reconocer sobre las consecuencias del uso de Internet

y hacer un uso responsable de las TIC.

La matriz de habilidades utilizada para el SIMCE TIC se presenta en la Tabla N°1.

El SIMCE TIC se aplica a través de un software que simula un ambiente virtual de un computador, en el cual se disponen de versiones simplificadas de aplicaciones para texto, hojas de cálculo, presentaciones, correo electrónico e Internet. Los estudiantes debe usar estas herramientas para resolver los problemas y tareas que le presentan a través de un chat. Cada tarea es parte de un trabajo mayor que debe realizar con tres amigos virtuales en el chat, en el ámbito de la ecología (Enlaces, 2012c).

La mayor parte de la prueba, que tiene un total del 32 ítems y una duración aproximada de 120 minutos, se responde seleccionando una opción de un conjunto de alternativas presentadas en el mismo software, para lo cual previamente los estudiantes deberán haber realizado alguna acción con las herramientas del ambiente virtual. Algunos ítems, por su parte, tienen como resultado un producto digital que posteriormente es evaluado manualmente con una rúbrica de corrección (Enlaces, 2012d).

El instrumento se aplicó a una muestra con representatividad nacional de 10.321 estudiantes de 10° grado distribuidos en 505 establecimientos educacionales a lo largo de todo el país. Si bien la prueba estaba cargada en un pendrive y los establecimientos educacionales cuentan con computadores, la aplicación se realizó en un conjunto de computadores portátiles que eran llevados por el responsable de la aplicación, para asegurar la confiabilidad que requería el proceso. La totalidad de los establecimientos fue cubierto en un lapso de varias semanas. Cabe señalar que paralelamente fueron aplicados cuestionarios para recoger la características socio-económicas de los estudiantes, de manera de contar con información que permitiera analizar los contextos y condiciones que podrían estar afectando los logros obtenidos en la medición(12) (Enlaces, 2012d).

Los resultados generales del SIMCE TIC fueron publicados por Enlaces en Abril de 2012 (ver Enlaces, 2012c; 2012d). Para facilitar la interpretación de estos resultados, Enlaces estableció tres niveles de logro -- inicial, intermedio y avanzado-- que describen los conocimientos y habilidades que se espera demuestren los estudiantes que rindieron la prueba. La Tabla N°2 describe estos niveles de logro.

Así, en función de los puntajes alcanzados, cada estudiante puede ser clasificado en alguno de estos niveles (Enlaces, 2012d). Los resultados publicados por el Ministerio de Educación indican que el 46,2%

Dimensión	Sub dimensión	Habilidades
<b>Información:</b> Habilidad de acceder a información, comprenderla, utilizarla y generar nueva información en un medio tecnológico.	<b>Información como Fuente:</b> Habilidad para obtener información, manejarla, ordenarla y comprenderla.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la información que se necesita</li> <li>• Buscar información</li> <li>• Seleccionar información</li> <li>• Evaluar información</li> <li>• Organizar información digital</li> </ul>
	<b>Información como Producto:</b> Habilidad para generar nueva información en un ambiente tecnológico a partir de elementos disponibles en la red, se refiere a la capacidad cognitiva superior de sintetizar, elaborar y crear nueva información.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrar información</li> <li>• Comprender información</li> <li>• Analizar información</li> <li>• Representar información</li> <li>• Generar nueva información</li> </ul>
<b>Comunicación:</b> Habilidad de dar a conocer información a través de medios tecnológicos, es decir, además de acceder a información, se espera que las personas sean capaces de comunicar, de transmitir esa información, en un ambiente tecnológico.	<b>Comunicación:</b> Apunta específicamente a la habilidad de transmitir información de manera efectiva en contextos virtuales para interactuar en ellos dando a conocer información de manera adecuada en cada contexto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saber transmitir información a otros.</li> </ul>
<b>Ética e impacto social:</b> Evalúa la habilidad de analizar situaciones de interacción en el contexto virtual, reconocer las consecuencias que el uso de la tecnología puede tener en la vida personal y/o de otros, y tomar decisiones de acción en este mundo tecnológico en función de las consecuencias éticas y de impacto tanto personal con en otros.	<b>Impacto social:</b> Evalúa el reconocimiento de los impactos o consecuencias, tanto positivas como negativas del uso de internet así como de otras herramientas tecnológicas, en la vida de las personas, tanto como individuos, así como impactos a grupos sociales. Considera la capacidad de reflexionar sobre dichos impactos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer uso responsable de las TIC.</li> </ul>

Tabla 1. Matriz de Habilidades TIC

de los estudiantes alcanzan el nivel inicial; un 50,5% alcanza un nivel intermedio; y sólo un 3,3% alcanza un nivel avanzado.

Inicial (89-245 puntos)	Intermedio (246-335 puntos)	Avanzado (336-393 puntos)
<p>Los estudiantes son capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer un uso básico de las funcionalidades TIC;</li> <li>-Interpretar información simple;</li> <li>-Identificar amenazas de riesgo evidente en Internet.</li> </ul> <p>Estos estudiantes no han consolidado los desempeños del nivel intermedio, ya que en ocasiones demuestran logros en algunas de las habilidades descritas en ese nivel, pero con una menor frecuencia o de manera poco consistente.</p>	<p>Los estudiantes son capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer un uso funcional básico de las herramientas digitales más simples;</li> <li>-Buscar, seleccionar e integrar información de diversas fuentes y generar un producto que responde a la tarea encomendada;</li> <li>-Expresar y transmitir en forma eficaz un mensaje claro y relevante, escogiendo el medio más adecuado para un destinatario y contexto específico;</li> <li>-Conocer los procedimientos de cuidado y seguridad en el uso del computador y de la información, reconocer situaciones evidentes de riesgo personal e identificar actividades ilegales en el ambiente digital.</li> </ul>	<p>Los estudiantes son capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Hacer un uso avanzado de las herramientas TIC más complejas, lo que les permite resolver con flexibilidad y eficiencia un problema;</li> <li>-Buscar, evaluar y seleccionar, reestructurar e integrar información de diversas fuentes y desarrollar e imprimir ideas propias en un producto que resuelve un problema en un contexto determinado;</li> <li>-Identificar los procedimientos de cuidado y seguridad en el uso del computador y de la información, reconocer potenciales situaciones de riesgo personal y comprender las consecuencias o impacto social de participar en actividades ilegales en el ambiente digital.</li> </ul>

Tabla 2. Descripción Niveles de Logro en SIMCE TIC

El Gráfico N°6 ilustra esta composición de los resultados.

Como se puede observar, en general, alrededor de la mitad de los estudiantes están en un nivel inicial,

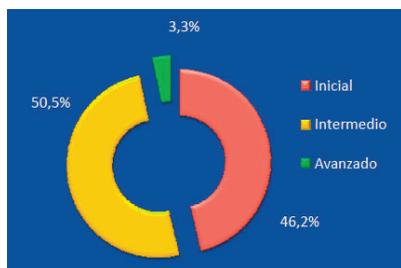


Figura 6. Distribución nacional de estudiantes de 10º grado según nivel de logro en SIMCE TIC

mientras la otra mitad se encuentra sobre ese nivel. Por otra parte, el Gráfico N°7 muestra los resultados desagregados según los diferentes grupos socio-económicos(13).

Como se aprecia en el Gráfico N°7, los grupos socio-económicos más altos obtienen muchos mejores resultados que los grupos bajos: mientras en el quintil inferior sólo el 26,8% de los estudiantes logra superar el nivel inicial, en el quintil más alto el 91,5% estudiantes supera dicho nivel.

Por último, el Gráfico N°8 ilustra el acceso a Internet en el hogar que tienen los estudiantes evaluados por el SIMCE TIC. Estos datos, recogidos mediante los cuestionarios complementarios al test de habilidades, confirman las enormes diferencias de acceso

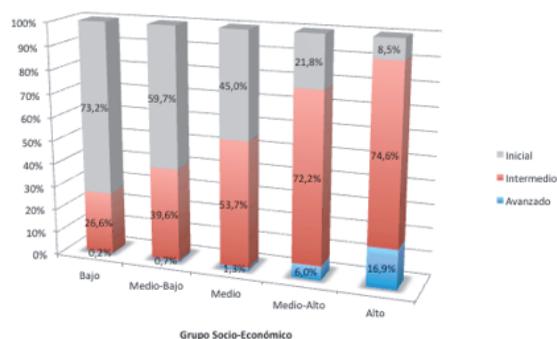


Figura 7. Distribución de estudiantes de cada grupo socio-económico según nivel de logro en SIMCE TIC

en los hogares: mientras el 99% de los estudiantes del quintil alto tiene acceso a Internet en su hogar, sólo el 29,6% de los del quintil bajo cuentan con conexión a la red.

Los resultados presentados por el Ministerio de Educación realzan el eventual impacto de estas diferencias en el acceso a TIC en el hogar, señalando que el 53% de los estudiantes que alcanzaron un nivel de logro inicial no contaban con conexión a la red en sus

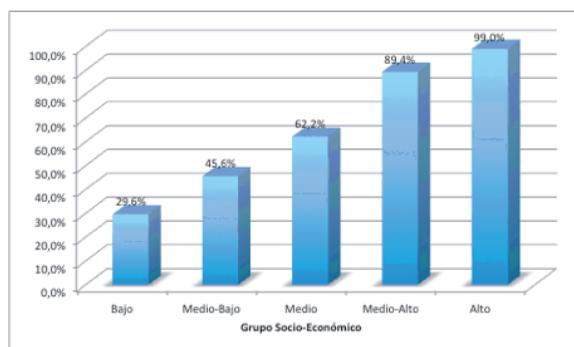


Figura 8. Porcentaje de estudiantes con acceso a Internet en el Hogar según grupo socio-económico

hogares, mientras sólo el 9% de los que alcanzaron un nivel de logro avanzado no disponían de esta conexión (Enlaces, 2012e).

## 4. Discusión y conclusiones

### 4.1 Discusión de resultados

Los resultados del SIMCE TIC, que muestran que la mitad de los estudiantes no superan el nivel inicial, no son satisfactorios para una política como Enlaces que lleva cerca de veinte años incorporando las TIC en el trabajo escolar y buscando desarrollar este tipo de habilidades en los estudiantes. Sin embargo, es necesario matizar esta interpretación poniendo estos resultados en el contexto de lo que esta medición significa para el sistema educativo chileno. Como se ha

visto, el SIMCE TIC apunta a evaluar las competencias digitales necesarias en el siglo XXI, mucho más allá del simple uso del computador. Para desempeñarse bien en el tipo de problemas planteado por el SIMCE TIC es necesario saber usar la tecnología, pero más importante aún es la habilidad para buscar, evaluar, analizar, presentar y comunicar información en forma pertinente usando las herramientas computacionales. Se trata de habilidades con una fuerte componente en destrezas cognitivas de orden superior cuyos fundamentos son aún débiles en el sistema educacional chileno, como muestran los pobres resultados del país en diversas mediciones educacionales<sup>(14)</sup>.

Adicionalmente, la combinación de habilidades medida por el SIMCE TIC, a diferencia de otras áreas de larga tradición escolar como lenguaje o matemática, es relativamente nueva y no cuentan aún en Chile con un currículum específicamente orientado a desarrollarlas en forma masiva. A pesar del trabajo desarrollado por Enlaces, no hay objetivos establecidos por nivel, tiempos asignados ni profesores responsables de enseñar estas habilidades. Desde 1998 existen unos objetivos curriculares transversales muy generales, pero estos no han sido operacionalizados sistemáticamente para facilitar su ingreso en las aulas. Como consecuencia, el uso de las TIC en las diferentes materias del currículum sigue siendo una decisión de cada docente, en la medida que sienta que le son útiles a los propósitos de su asignatura y, por tanto, no es posible asegurar que los estudiantes estén siendo expuestos a un trabajo pedagógico específicamente orientado al desarrollo de las habilidades medidas por el SIMCE TIC. Y como sugiere el hecho de que tan sólo el 3,3% de los estudiantes alcanza el nivel avanzado, incluso donde existen todas las condiciones de acceso a TIC, las escuelas parecen no estar ofreciendo este tipo de experiencia formativa.

En este contexto, el desarrollo de las habilidades evaluadas por la prueba SIMCE TIC representa altos grados de dificultad y novedad para los actores del sistema escolar chileno, y desde este punto de vista los resultados obtenidos debieran considerarse una señal para las políticas y no un juicio negativo sobre las escuelas. Asimismo, si bien se ha logrado avanzar desarrollando una base mínima de habilidades vinculadas al uso de las TIC en una población amplia de estudiantes, conseguida muy posiblemente gracias al creciente acceso y uso de las TIC en escuelas y hogares que el mismo Enlaces ha ayudado a construir, los resultados muestran una alta desigualdad en la distribución social de esta base de habilidades. Las diferencias de logro entre los diferentes grupos socio-

económico que muestra el Gráfico N°7 señalan claramente que la política desarrollada por Enlaces desde sus inicios de disminuir las brechas sociales a través del acceso a las TIC, ha sido insuficiente. Sin embargo, estas diferencias sociales observadas en el SIMCE TIC parecen ser similares a las obtenidas en las demás mediciones educativas realizadas en Chile (ver por ejemplo SIMCE, 2012b). De ser confirmada esta relación, haría evidente que la equidad en el acceso y uso de las TIC que Enlaces ha buscado instalar en el sistema escolar chileno, no ha conseguido proveer igualdad en el logro de las habilidades medidas por el SIMCE TIC, y que estos aprendizajes, al igual que los más tradicionales, parecen depender de manera gravitante del contexto educacional y sociocultural de los estudiantes. Además, es posible que las diferencias de acceso a Internet en los hogares que revela el Gráfico N°8 no haga más que empeorar las cosas para los grupos socio-económicos bajos, que no cuentan con un acceso a la red que pareciera ser una base muy relevante para apoyar el desarrollo de las habilidades digitales de los estudiantes (Peirano & Kluttig, 2009; Claro et al, 2012)

En suma, pareciera que Enlaces ha contribuido con el desarrollo de una base de habilidades vinculadas con las TIC en los estudiantes que está lejos de ser suficiente para los nuevos estándares establecidos por la política chilena en este ámbito. La definición y evaluación de estas habilidades debiera permitir enfocar las estrategias de la política en lo que se considera que falta para promover su desarrollo y servir como línea de base para el avance futuro. Como se ha planteado, estas habilidades no se desarrollan por el solo hecho de tener acceso y usar las TIC, sino que deben ser intencionadas a través de objetivos formales y experiencias educativas explícitamente orientadas a su formación. Al mismo tiempo, debe asegurarse equidad en la provisión de estas experiencias educativas si se quiere que el acceso equitativo a la tecnología se traduzca efectivamente en una sociedad más igualitaria.

En el camino de lograr estos objetivos, Enlaces deberá enfrentar dificultades y desafíos. En primer lugar, como con otras políticas de integración de tecnologías, será necesario asegurar condiciones que faciliten la adopción de las nuevas prácticas con uso de TIC por parte de los docentes en la sala de clases. Específicamente, mejorar el SIMCE TIC implica desarrollar el currículum necesario para que efectivamente todas las escuelas ofrezcan las experiencias formativas requeridas para adquirir estas habilidades. Esto implicará desarrollar planificaciones para el traba-

jo escolar vinculado a las TIC que se integren a los planes y programas de las diversas asignaturas y niveles escolares, y que entrelacen y expliciten los objetivos de las diferentes materias (matemáticas, ciencias, humanidades, etc.) con las habilidades digitales buscadas. Como se vio, una de las lecciones principales de los últimos 20 años de integración de las TIC al sistema educativo es que los aprendizajes con TIC no ocurren por arte de magia y que las consideraciones curriculares y pedagógicas deben estar en el corazón de cualquier diseño de política en este ámbito.

En segundo lugar, se deberá cuidar que la aplicación del SIMCE TIC no estreche el trabajo escolar con tecnología a conseguir buenos desempeños en esta evaluación. Por el contrario, se espera que la difusión de los resultados oriente a directivos y docentes en la dirección de desarrollar estas habilidades digitales y con ello dar mayor foco y objetivos de aprendizaje claros a la creatividad e innovación, sumando esfuerzos hacia la obtención de mejores resultados. Al mismo tiempo será importante no perder la visión integral de las tecnologías que ha caracterizado la política de Enlaces y seguir aprovechando el amplio espectro de oportunidades que traen las tecnologías digitales en todos los niveles del sistema (apoyar enseñanza y aprendizaje de asignaturas, facilitar las actividades académicas y curriculares, apoyar la gestión de la escuela, vincular con la comunidad, entre muchas otras).

En tercer lugar, hay que ser conscientes que el efecto movilizador de las pruebas muestrales, como es el caso del SIMCE TIC, es más limitado que el de otras evaluaciones del SIMCE que son censales y que, por tanto, presionan a todas y cada una de las escuelas a mejorar a partir de información individualizada sobre el logro de sus estudiantes. El SIMCE TIC provee información sobre el desempeño general del sistema escolar cuyo principal usuario son las políticas y no las escuelas y sus comunidades. Esta limitación hace más evidente la necesidad de que Enlaces implemente mecanismos complementarios para comunicar y movilizar a los actores escolares para desarrollar las habilidades evaluadas por esta prueba.

Por último, es fundamental que el accionar de Enlaces considere que el desarrollo de las habilidades del SIMCE TIC depende de manera importante de variables sociales y educativas que no pueden ser afectadas directamente por esta política (por ejemplo, la llegada de Internet de banda ancha a los hogares de los estudiantes o la formación de los futuros docentes). Se requiere, entonces, que Enlaces se coordine con otras estrategias e instrumentos de política pública para

alinear los esfuerzos hacia el desarrollo de las habilidades SIMCE TIC de forma equitativa.

## 4.2 Conclusiones

En este artículo se ha descrito a grandes rasgos la política de TIC para escuelas de Chile, Red Enlaces, y se han reportado y discutido los principales resultados de una evaluación nacional de habilidades digitales realizada a fines de 2011 (SIMCE TIC). Esta evaluación es la primera de su tipo en la región y sus resultados representan una buena oportunidad para dar una mirada de conjunto y analizar los alcances, limitaciones y desafíos de esfuerzos de políticas de informática educativa como el chileno.

Enlaces ha sido una política pública liderada por el Ministerio de Educación por más de 20 años para contribuir con la calidad y equidad de la educación chilena integrando la informática educativa en el sistema escolar. Sus resultados más evidentes dicen relación con el acceso equitativo a las TIC en las escuelas, la formación a los docentes chilenos para utilizar las TIC para apoyar el currículum, una oferta importante de contenidos digitales y una presencia creciente de las habilidades digitales en el marco curricular del país. Sin embargo, como se vio, los niveles de acceso alcanzados en la mayoría de las escuelas del país no permiten un uso frecuente de las TIC en la sala de clases y por otra parte una proporción importante de estudiantes de niveles socioeconómicos más bajos no tienen acceso a TIC en sus hogares. Si se considera que la evidencia apunta a que el acceso en el hogar resulta determinante para apoyar el trabajo escolar en el desarrollo de habilidades digitales, mejorar los niveles de acceso, sobre todo en los hogares más pobres, es de vital importancia.

El SIMCE TIC midió las habilidades tecnológicas y destrezas cognitivas para gestionar información, interactuar con otros y comportarse éticamente en el mundo digital. Estas habilidades se evaluaron en un software que simula un ambiente virtual de un computador y herramientas de productividad, comunicación y navegación para resolver los problemas planteados a los estudiantes. La construcción y aplicación de este instrumento se suma a una tendencia internacional de evaluar las habilidades digitales relevantes para la participación en la sociedad del siglo XXI, más allá de las destrezas de manejo funcional de las TIC. Esta prueba se aplicó a una muestra con representatividad nacional de 10 mil estudiantes en más de 500 establecimientos educacionales y contempló un cuestionario complementario para recoger características de los estudiantes (acceso, uso y otras vari-

ables de contexto) que permita estudiar los posibles factores tras los resultados de la prueba. Los principales resultados fueron: (a) aproximadamente la mitad de los estudiantes evaluados en el SIMCE TIC no superaron el nivel de logro inicial (46,2%); (b) muy pocos alcanzan el nivel avanzado (3,3%); y (c) persisten grandes diferencias en los resultados de los diferentes grupos socio-económicos.

Los resultados obtenidos en esta primera medición son elocuentes en cuatro aspectos: primero, reflejan las limitaciones que ha tenido la política llevada a cabo por Enlaces para desarrollar este tipo de habilidades en los estudiantes; segundo, confirman la novedad y dificultad que estas habilidades representan para el sistema escolar chileno; tercero, revelan que el acceso y uso de las TIC no son suficientes para desarrollar estas habilidades digitales y sugieren que es necesario un marco curricular y un trabajo pedagógico específicamente orientado a su desarrollo; y cuarto, resaltan el impacto que las diferencias de acceso a TIC en el hogar pudiera estar teniendo en un desarrollo desigual de las habilidades digitales de los estudiantes.

Estos resultados, junto con el recorrido de los más de 20 años de política de informática en Chile muestran que la aplicación del SIMCE TIC representa una oportunidad para facilitar que la política chilena y los diferentes actores del sistema escolar se enfoquen en el desarrollo de habilidades digitales fundamentales para que las nuevas generaciones se integren y participen en la sociedad actual. Sin embargo, la experiencia acumulada en estos años ha enseñado que para que una iniciativa como esta sea exitosa será fundamental desarrollar medidas coordinadas en cuatro niveles: (1) a nivel de sistema general, coordinarse con otras políticas educativas y sociales para asegurar las condiciones mínimas de acceso y uso, (2) a nivel de formación docente, asegurar formación de profesores en estas habilidades y un acompañamiento en sus primeros años de desempeño, (3) a nivel curricular, especificar en los planes y programas cómo se integran estas habilidades con los contenidos de asignaturas, y (4) a nivel de prácticas pedagógicas, que se ilustre con actividades y recursos concretos cómo se desarrollan estas habilidades y se abra el espacio para la innovación en este ámbito.

## Notas

1. El término escuela se usará aquí para referirse tanto a establecimientos de educación primaria como de secundaria.
2. Ver [www.fod.ac.cr](http://www.fod.ac.cr), [www.enlaces.cl](http://www.enlaces.cl), <http://portal.mec.gov.br>, [www.redescolar.ilce.edu.mx](http://www.redescolar.ilce.edu.mx), <http://www.ceibal.org.uy>, <http://www.conectarigualdad.gob.ar>.
3. Los estudios SITES (Second Information Technology in

Education Study) fueron realizados bajo el alero de la IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) ([www.iea.nl](http://www.iea.nl)).

4. Las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment) son realizadas por la OECD ([www.pisa.oecd.org](http://www.pisa.oecd.org)). Esta prueba se aplica a estudiantes de 15 años cada tres años. En cada prueba se evalúan lenguaje, matemática y ciencias, pero se da un énfasis especial a una de las tres asignaturas por año de aplicación. Por otra parte el enfoque al aprendizaje de asignaturas es algo distinto al que miden las pruebas estandarizadas tradicionales ya que apunta a evaluar la habilidad de los estudiantes de aplicar sus conocimientos y destrezas para resolver problemas de la vida real en cada asignatura, más que a medir el nivel de dominio del conocimiento curricular.

5. Ver por ejemplo Partnership for 21st Century Skills en Estados Unidos ([www.21stcenturyskills.org](http://www.21stcenturyskills.org)) y el ATSC Project de Intel, Microsoft y Cisco (<http://www.atc21s.org>).

6. En los últimos años, han emergido otros esfuerzos internacionales de evaluación de habilidades vinculadas al mundo digital que requieren de instrumentos computacionales. Por ejemplo, la prueba ERA (Electronic Reading Assessment) de PISA evaluó en 2009 las habilidades de lectura online en estudiantes de 19 países, incluyendo Colombia y Chile en Latinoamérica (OECD, 2011); y la iniciativa ATC21S (Assessment & Teaching of 21st Century Skills), en la que participa Costa Rica, está desarrollando métodos para evaluar habilidades vinculadas con comunicación y colaboración, resolución de problemas, ciudadanía y fluidez digital (ATC21S, 2012).

7. Las escuelas subvencionadas corresponden a todas las escuelas públicas y privadas con financiamiento estatal.

8. La empresa Telefónica-CTC Chile, que tenía la mayor red de telefonía fija del país, suscribió en 1998 un acuerdo con el Mineduc para realizar estas donaciones.

9. [www.educarchile.cl](http://www.educarchile.cl), creado en 2001 en alianza con Fundación Chile ([www.fundacionchile.cl](http://www.fundacionchile.cl)).

10. [www.catalogored.cl](http://www.catalogored.cl), creado en 2009.

11. El Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) aplica regularmente desde 1988 evaluaciones para medir aprendizajes en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales; todos los años se aplica en 4° grado y cada dos años, alternadamente, en 8° y 10° grado. Desde 2011, se aplican también evaluaciones de Inglés, Educación Física y TIC (SIMCE, 2012).

12. Los datos recogidos por este cuestionario, así como los resultados completos del SIMCE TIC no están disponibles al momento de la elaboración de este artículo y se espera estén disponibles para fines de investigación en el mes de Julio de 2012.

13. La metodología utilizada

a por SIMCE para la construcción de Grupos Socioeconómicos, considera la Educación del Padre, la Educación de la Madre, el Ingreso Familiar y el Índice de Vulnerabilidad del Establecimiento Educativo (Enlaces, 2012c).

14. Por ejemplo, Chile obtiene el lugar 44 en la prueba internacional PISA, con un puntaje casi 50 puntos menos que el promedio de los países de la OECD (OECD, 2010).

## Referencias

- ATC21S. (2012). *Assessing & teaching of 21st century skills: Purpose*. Obtenido junio 2012, desde <http://atc21s.org/index.php/about/purpose/>
- Becta (2002). *Impact2: The impact of information and communication technologies on pupil learning and attainment*. Coventry: Becta.
- Claro, M., Espejo, A., Jara, I., Trucco, D. (2011). *Aporte del sis-*

- tema educativo a la reducción de las brechas digitales: Una mirada desde las mediciones PISA. Colección documento de proyecto CEPAL, Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Claro, M., Preiss, D., San Martín, E., Jara, I., Hinostroza, J.E., Valenzuela, S., et al. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education* 59 (2012), 1042–1053
- Contreras, D., Miranda, L., y River, J. (2008). Calidad de la educación y acceso a las tecnologías de la información. *Telecomunicaciones: Convergencia y Nuevos Desafíos*. Capítulo 7, pp. 237-268. SUBTEL.
- Cox, C. (2003). Políticas educacionales en el cambio de siglo: La reforma del sistema escolar de Chile. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- DfEE, (2003). The big picture: the impact of ICT on attainment, motivation and learning. London: Department for Education and Skills.
- Donoso, G. (2010). Enlaces en el sistema escolar chileno: evolución de sus cifras. En *El Libro Abierto de la Informática Educativa: Lecciones y Desafíos de la Red Enlaces*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Educarchile (2012). Referentes internacionales SIMCE TIC. Obtenido en junio 2012, desde el sitio web de Educarchile: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/verContenido.aspx?ID=211307>
- Educarchile (2012b). Clase digital: Competencias para un mundo tecnológico. Obtenido en julio 2012, desde el sitio web de Educarchile: <http://www.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=106926>
- Enlaces (2000). Enlaces: Red Educacional. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Enlaces, Ministerio de Educación (2010). *El Libro Abierto de la Informática Educativa: Lecciones y Desafíos de la Red Enlaces*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Enlaces (2012). Enlaces: 20 años. Obtenido en junio 2012, desde el sitio Web de Enlaces: [www.enlaces.cl](http://www.enlaces.cl)
- Enlaces (2012b). Censo Nacional de Informática Educativa: IDDE, Índice de Desarrollo Digital. Obtenido en julio 2012, desde el sitio Web de Enlaces <http://idde.enlaces.cl/>
- Enlaces (2012c). Informe de resultados nacionales 2° Medio SIMCE TIC 2011. Ministerio de Educación. Obtenido en abril 2012, desde el sitio web de Enlaces, <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1943&tm=2>
- Enlaces (2012d). Niveles de logro 2° Medio SIMCE TIC 2011, Ministerio de Educación. Obtenido en abril 2012, desde el sitio web de Enlaces: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1942&tm=2>
- Enlaces (2012e). SIMCE TIC 2011: Presentación Primeros Resultados, Ministerio de Educación. Obtenido en abril 2012, desde el sitio Web de Enlaces: <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1943&tm=2>
- ESI (2004). Encuesta: Educación en la sociedad de la información. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Fraillon, J., & Ainley, J. (2010). The international study of computer and information literacy (ICILS). IEA. Obtenido en diciembre 2010 desde: <http://www.iea.nl/icils.html>.
- 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 No. 1321, CESIFO: Munich.
- Gunzenhauser, M.G. (2003). High stakes testing and the default philosophy of education. *Theory into Practice*, 42(1), 51–58.
- Hepp, P. (2003). Enlaces: el programa de informática educativa de la reforma educacional chilena. En *Políticas educacionales en el cambio de siglo: La reforma del sistema escolar de Chile*. C. Cox, Santiago, Chile: Editorial Universitaria.
- Hinostroza, J.E., Claro, M., Labbé, C. (2005). ICT in Chilean Schools: Students' and Teachers' Access and Use of ICT. *Human Technology Journal* Volume 1 (2), October 2005, 246-264. Obtenido desde: [www.humantechnology.jyu.fi](http://www.humantechnology.jyu.fi)
- Hinostroza, J.E. & Labbé, C. (2010). Impacto de las TIC en educación: evidencia nacional e internacional. En *El Libro Abierto de la informática educativa: Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- Hinostroza, J.E., & Labbé, C. (2011). Políticas y prácticas de informática educativa en América Latina y El Caribe. *Serie Políticas Sociales* N°171, CEPAL, Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- ICISL (2012). International Computer and Information Literacy Study. Obtenido en junio 2012, desde: [http://www.iea.nl/icils\\_2013.html](http://www.iea.nl/icils_2013.html)
- IEA (2012). Completed Studies. Obtenido en junio 2012 desde el sitio Web de IEA: [http://www.iea.nl/completed\\_studies.html](http://www.iea.nl/completed_studies.html)
- Jara, I. (2007). Los Desafíos de las políticas de TIC para escuelas. *Revista Pensamiento Educativo*, Vol 40, N°1, 373-390.
- Jara, I (2008). Las políticas de tecnología para escuelas en América Latina y el mundo: Visiones y lecciones. Colección documento de proyecto CEPAL, Santiago: Naciones Unidas.
- Law, N., Pelgrum, W. & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 Study*. Hong Kong: Springer
- Levy, F., & Murnane, R. (2007). How computerized work and globalization shape human skill demands. En M. Suarez- Orozco (Ed.), *Learning in the global era, international perspectives on globalization and education*. California Press.
- Mineduc (2010). Estadísticas de la Educación en Chile, 2009. Obtenido en junio 2012, desde el sitio Web de Enlaces: [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)
- Mineduc (2012). Educación en Chile. Obtenido en junio 2012, desde: [http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci3n\\_en\\_Chile](http://es.wikipedia.org/wiki/Educaci3n_en_Chile)
- Mineduc (2012b). Bases Curriculares 2012: Educación Básica. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- OECD (2001). *Schooling for Tomorrow. Learning to Change: ICT in Schools*. Paris: CERI-OECD.
- OECD (2009). *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. Edu Working Paper No. 41. Paris: OECD.
- OECD (2010). PISA 2009 at a Glance. OECD Publishing. Obtenido en junio 2012, desde: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264095298-en>
- OECD (2011). PISA 2009 Results. Students on line: Digital technologies and performance (Volume VI). Paris: OECD. Obtenido en julio 2012, desde: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264112995-en>
- Pedro, F. (2006). *The New Millennium Learner: Challenging our Views on ICT and Learning*. Paris: OECD/CERI.
- Peirano, C., Kluttig, M. & Vergara, C. (2009). Evidencia sobre el uso de tecnologías y su correlación con el desempeño en PISA-Ciencias 2006. En *¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile?*. Ministerio de Educación de Chile, Santiago de Chile.
- Pelgrum, W.J., Anderson, R.E. (2001). ICT and the emerging paradigm for life long learning: An IEA educational assessment of infrastructure, goals, and practices in twenty-six countries. Obtenido en junio 2012, desde el sitio Web de la IEA: <http://www.iea.nl/filead>

min/user\_upload/Publications/Electronic\_versions/SITES-M1 ICT Emerging Paradigm.pdf

Raczynski, D. & Pavéz, A. (2000). Diseño de un modelo de evaluación de resultados de la Red Enlaces. Santiago de Chile: Asesorías para el Desarrollo.

Sanchez, J. & Salinas, A. (2008). ICT & learning in Chilean schools: Lessons learned. *Computer & Education*, Vol 51, no. 4, 1621-1633.

SEDD (2012). Contexto Estrategia de Desarrollo Digital 2013-2020 (Borrador para Discusión). Santiago de Chile: Secretaría Ejecutiva de Desarrollo Digital, Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

SIMCE (2012). Sistema de Medición de la Calidad de la Educación. Ministerio de Educación. Obtenido en junio 2012, desde el sitio Web del SIMCE: <http://www.simce.cl/>

SIMCE (2012b). Resultados SIMCE 2011: 4° y 8° Básico. Ministerio de Educación. Obtenido en julio 2012, desde el sitio

Web del SIMCE:

[http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos\\_y\\_archivos\\_SIMCE/carpeta\\_prensa/Resultados%20nacionales%20Simce%202011.pdf](http://www.simce.cl/fileadmin/Documentos_y_archivos_SIMCE/carpeta_prensa/Resultados%20nacionales%20Simce%202011.pdf)

Spiezia, V. (2011). Does computer use increase educational achievements? Student-level evidence from PISA. Paris: OECD.

Toro, P. (2010). Enlaces: Contexto, historia y memoria. En *El Libro Abierto de la Informática Educativa: Lecciones y Desafíos de la Red Enlaces*, Santiago de Chile: Ministerio de Educación.

Wagner, D.A., Day, B., James, T., Kozma, R.B., Miller, J. & Unwin, T. (2005). *Monitoring and evaluation of ICT in education projects: A handbook for developing countries*. Washington: The World Bank.

World Bank (2012). Chile Data. Obtenido en junio 2012, desde el sitio web del Banco Mundial: <http://data.worldbank.org/country/chile>