



UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Economía y Negocios

EVIDENCIA SOBRE VARIABLES ASOCIADAS A LAS TIC EN EL
HOGAR Y SU CORRELACIÓN CON EL DESARROLLO DE
HABILIDADES TIC PARA EL APRENDIZAJE

Tesis para optar al grado de

Magíster en Políticas Públicas

Alumno: Tomás Neira Iturrieta

Profesor Guía: Claudia Peirano

Santiago, octubre de 2013

Contenido

Resumen	3
1. Introducción	4
1.1. ¿Qué son las Habilidades del Siglo XXI? ¿Por qué evaluarlas? Las Habilidades TIC para el Aprendizaje en el marco de Habilidades del Siglo XXI	4
1.2. SIMCE TIC: Primera experiencia en Chile de evaluación de Habilidades TIC para el Aprendizaje	12
2. Revisión bibliográfica: ¿Qué factores están asociados al desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje?	20
3. Hipótesis, datos y metodología del estudio.....	23
3.1. Hipótesis.....	23
3.2. Datos	23
3.3. Metodología.....	24
4. Análisis de resultados	30
4.1 Estadística descriptiva.....	30
4.2 Análisis econométrico.....	38
5. Conclusiones y Recomendaciones de Política	48
5.1. Conclusiones	48
5.2. Recomendaciones de Política	53
6. Referencias Bibliográficas	57
7. Índice de figuras y tablas.....	60
Anexo: Sistemas de Evaluación de Habilidades TIC para el Aprendizaje y Habilidades del Siglo XXI en el Mundo.....	61

Resumen

Las recientes pruebas estandarizadas buscan evaluar nuevas dimensiones de competencias que se adecúen a los requerimientos de los cambios que la economía está teniendo. El Gobierno de Chile ha incorporado una nueva prueba estandarizada denominada SIMCE TIC, que busca medir una dimensión de competencias denominada Habilidades TIC para el Aprendizaje (HTPA) en estudiantes de 15 años.

En este estudio se busca obtener información acerca de aquellos factores correlacionados con la adquisición de estas competencias. La hipótesis central del estudio es demostrar la importancia de las variables asociadas a las TIC en el hogar en el desarrollo de las HTPA. Para eso se ensayaron tres modelos econométricos de creciente complejidad, incluyendo variables de control, tanto a nivel individual y familiar como de establecimientos.

Dos de las principales conclusiones son: a) el acceso a computadores en el hogar y la valoración que tienen los padres al uso de TIC tienen una alta y significativa correlación con en el desarrollo de HTPA, b) el acceso a internet y el grado de involucramiento directo que tienen los apoderados en las actividades TIC de sus hijos no tiene una correlación positiva y significativa con las HTPA. A partir de las conclusiones obtenidas se realiza una serie de recomendaciones de políticas públicas resumidas en una reforma integral de Desarrollo Digital Escolar. Además, se descubre la importancia del efecto de los pares en la adquisición de HTPA, evidenciando la necesidad de fomentar la interacción socio-cultural en las escuelas.

El estudio está estructurado de la siguiente forma: En la introducción se realiza una breve introducción sobre lo que son las Habilidades del Siglo XXI y cómo las HTPA se ubican en ese marco, se describe cómo se elaboró el SIMCE TIC, qué dimensiones abarca y qué habilidades mide. En el segundo capítulo se realiza una breve revisión bibliográfica de estudios que indaguen en los factores asociados al desarrollo de competencias digitales de los estudiantes y, en particular, al desarrollo de HTPA. En el tercer capítulo se desarrolla la hipótesis, los objetivos y la metodología del estudio. Se presenta el método econométrico y las variables construidas en el modelo a utilizar para comprobar la hipótesis. En el cuarto capítulo se analizan los resultados; primero se revisan las principales variables y algunos cruces de datos importantes para el análisis, para luego dar pie a los resultados del análisis econométrico. Finalmente, en el último capítulo se resume la investigación en una serie de conclusiones y

recomendaciones de política a partir de éstas. Se presenta al final de estudio un diagrama que resume una reforma integral de Desarrollo Digital Escolar.

1. Introducción

1.1. ¿Qué son las Habilidades del Siglo XXI? ¿Por qué evaluarlas? Las Habilidades TIC para el Aprendizaje en el marco de Habilidades del Siglo XXI

Desde los comienzos de la industrialización hasta finales del siglo XX, los sistemas de educación occidentales han enfatizado el desarrollo de habilidades cognitivas que permitan a los jóvenes desenvolverse de mejor forma en el mundo del trabajo. Como una forma de establecer criterios comunes para definir las etapas del aprendizaje, gran parte de estos sistemas se han enfocado en la creación de estándares. De este modo, un estudiante que supera ciertos umbrales de conocimiento (o estándares) tiene mayores herramientas para desempeñarse de mejor forma en su carrera laboral.

Durante las primeras décadas del siglo XXI, los sistemas de aprendizaje han sido cuestionados por su poca adaptación a las necesidades del mercado laboral, dadas las nuevas demandas que las firmas requieren. Se habla ahora de la “economía del conocimiento”, en la cual el papel de las comunicaciones y habilidades socio-emocionales juega un rol crucial. Un trabajador no será mejor que otro solo por mayores conocimientos específicos sobre un tema, sino que requiere de habilidades y competencias que le permitan adaptarse a distintas circunstancias durante su carrera laboral, desde como interactuar con sus compañeros de trabajo hasta cómo interpretar información y comunicarla a sus pares.

Las distintas dimensiones sobre habilidades que un sistema educativo debe acoger han estado presentes desde hace varias décadas en gran parte de los marcos curriculares tradicionales a través de objetivos transversales y habilidades de orden superior. La taxonomía de objetivos de la educación propuesta por el psicólogo estadounidense Benjamin Bloom es uno de los primeros esfuerzos en sistematizar y clasificar las dimensiones de habilidades a desarrollar por un sistema educativo. La taxonomía de Bloom (1956) incorpora dos novedades para la época; por un lado establece un orden jerárquico, es decir, asume que el aprendizaje a niveles superiores depende de la adquisición de competencias y habilidades

de ciertos niveles inferiores; por otro lado muestra una visión global del proceso educativo, promoviendo una forma de educación holística, abarcando tres dimensiones de habilidades a adquirir: afectiva, psicomotora y cognitiva. Dentro de cada una de estas dimensiones se establecen ciertos niveles de habilidades ordenados de manera jerárquica.

Más de medio siglo más tarde Marzano y Kendall propondrían en base a la Taxonomía de Bloom, un nuevo marco para clasificar dimensiones de habilidades que los sistemas educativos debiesen incorporar para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall (Marzano & Kendall, 2007) introduce el concepto de “dificultad” de los procesos mentales. La “dificultad”, entendida por estos autores, se constituye de dos factores principales: la *complejidad* inherente al proceso mental en términos de los pasos que éste involucra y el nivel de *familiaridad* que el individuo tiene con respecto al proceso. Bajo este nuevo marco, por lo tanto, no se puede jerarquizar niveles de dificultad de procesos mentales, porque mientras la complejidad es un factor que no varía a través del tiempo, la familiaridad sí cambia. Por ende, no podemos hablar que un proceso mental es más difícil que otro, pues depende de cuán familiarizada está la persona con respecto a ese proceso. (Gallardo, 2009)

La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall se compone de dos dimensiones: **niveles de procesamiento y dominios de conocimiento**. Los niveles de procesamiento se pueden clasificar en tres sistemas mentales: el interno (*self*), el metacognitivo y el cognitivo. El primero guarda relación con las motivaciones y creencias personales, es decir, en la aceptación de realizar una tarea mental (“si no me interesa o no me motiva, no lo hago”). El sistema metacognitivo se encarga de establecer metas y estrategias para ejecutar la nueva tarea mental, interiorizada y aceptada por el sistema interno. Finalmente el sistema cognitivo es el responsable de llevar a cabo el proceso efectivo de la información, realizando operaciones tales como comprender, analizar y utilizar el conocimiento. Los dominios de conocimiento, por otra parte, se clasifican en tres: información, procedimientos mentales y procedimientos psicomotores. Lo novedoso de este enfoque es que los dominios de conocimientos no sólo se clasifican de acuerdo a las características del conocimiento, sino del proceso de pensamiento que subyace al aprendizaje. Un diagrama que resume las dimensiones que abarca esta nueva taxonomía se presenta a continuación:

Tabla 1: Dimensiones que abarca la taxonomía de Bloom

Niveles de procesamiento	Dominios del Conocimiento		
Nivel 6: Sistema interno (self)	Información	mentales	Procedimientos psicomotores Procedimientos
Nivel 5: Sistema metacognitivo			
Nivel 4: Utilización del conocimiento (Sistema cognitivo)			
Nivel 3: Análisis (Sistema Cognitivo)			
Nivel 2: Comprensión (Sistema cognitivo)			
Nivel 1: Recuperación (Sistema Cognitivo)			

Fuente: Elaboración propia a partir de Gallardo (2009)

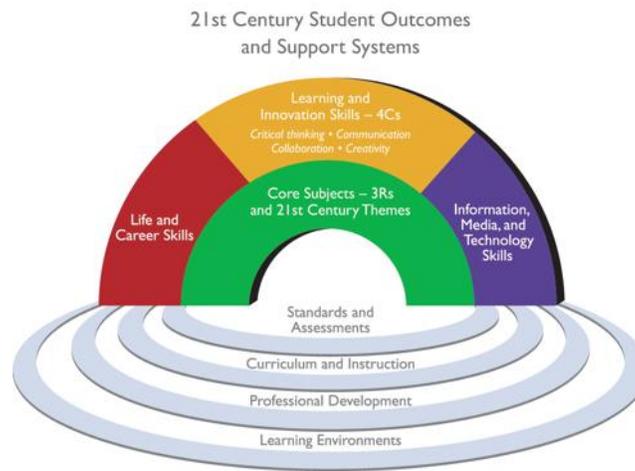
Como podemos constatar, la referencia a tipos de habilidades no cognitivas y a modelos más complejos del proceso de aprendizaje datan de mitades del siglo pasado, con referencias a sistemas de pensamiento que van más allá de un mero procesamiento de información, sino que incorporan dimensiones tanto afectivas como motivacionales. Estas taxonomías son un claro ejemplo de la motivación de investigadores en educación por generar estándares para evaluar tipos de habilidades que no se evalúan tradicionalmente, como los sistemas interno (motivacionales, de intereses) y metacognitivos.

Estas taxonomías han sido muy útiles para enriquecer el trabajo educativo de los pedagogos y hacedores de políticas públicas, en el sentido que guían los procesos de aprendizaje-enseñanza en las distintas disciplinas y permiten hacer marcos curriculares que incorporen las distintas dimensiones de habilidades ya mencionadas. Junto a esto, cabe mencionar el progresivo énfasis que han puesto los expertos en educación hacia abordar estas habilidades, desde nuevos ambientes de aprendizaje hasta nuevos estándares y evaluaciones. En este contexto nace el marco para las “Habilidades del Siglo XXI”¹ (HSXXI), desarrollado por “Partnership for 21st Century Skills”², que busca desarrollar competencias esenciales que los estudiantes requieren adoptar para tener éxito en sus vidas y trabajos. Lo novedoso de este marco es que pretende sistematizar y universalizar aquellas dimensiones que tradicionalmente no se evalúan en las pruebas estandarizadas internacionales. De acuerdo a este marco, los elementos claves de un aprendizaje para el Siglo XXI están representados en el siguiente gráfico:

¹ Marco para las Habilidades del Siglo XXI: http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework.pdf

² Más información en <http://www.p21.org/index.php>

Figura 1: Marco de las Habilidades del Siglo XXI



Fuente: *Partnership for 21st Century Skills*

El gráfico representa tanto los resultados esperados de los estudiantes (representados por los arcos del arcoíris), como los sistemas de apoyo para lograr tales resultados esperados (representados por las piscinas debajo).

Los **resultados esperados** son “los conocimientos, habilidades y experticia que los estudiantes debieran dominar para tener éxito en el trabajo y la vida en el siglo XXI” (The Partnership for 21st Century Skills, 2009). Estos resultados esperados se clasifican en cuatro áreas:

- **Materias Esenciales (en área verde).** Son las asignaturas que un tradicionalmente se enseñan en los currículos escolares, como el lenguaje, matemáticas, artes, historias, etcétera. Adicional a éstas materias, también se incluye la comprensión de contenido académico a niveles superiores de complejidad, incorporando temas interdisciplinarios en estas materias esenciales.
- **Habilidades en Aprendizaje e Innovación (en área amarilla).** Estas habilidades hacen la diferencia entre estudiantes que están mejor preparados para contextos laborales y de vida cada vez más complejos y aquellos que no. Estas habilidades se enfocan en el desarrollo de la creatividad, pensamiento crítico, comunicación y colaboración (4Cs, por sus siglas en inglés).
- **Habilidades en Tecnología, Información y Medios de comunicación (en área morada).** Las personas del siglo XXI viven en un ambiente ocupado por las tecnologías y la información. Los ciudadanos deben, por consiguiente, ser capaces de demostrar una gama de habilidades de pensamiento crítico y funcional respecto a la tecnología, información y los medios de comunicación

- **Habilidades para el trabajo y la vida.** Los complejos entornos del trabajo y la vida requieren que los estudiantes sepan mucho más que habilidades de pensamiento y contenidos sobre conocimientos específicos. Deben ser capaces de adaptarse a los cambios y ser flexibles, tener iniciativa y autonomía, saber interactuar efectivamente con otros, manejar proyectos y demostrar resultados, ser responsable, entre otras.

Se definieron estas áreas con el propósito de demostrar que además de los conocimientos básicos que un estudiante debiese adquirir durante su etapa escolar, debe incorporar una serie de habilidades y competencias para enfrentar de forma más efectiva su vida y carrera laboral. Como podemos ver en el diagrama, las Habilidades para el Trabajo y la Vida, las Habilidades en Aprendizaje e Innovación y las Habilidades TIC para el Aprendizaje son transversales a las materias esenciales y su desarrollo debe ser concebido como un complemento al aprendizaje de las materias esenciales, clasificadas en el área verde. Este marco da cuenta de la complementariedad del concepto de Habilidades (tanto para el Trabajo y la Vida, para el Aprendizaje e Innovación, TIC para el Aprendizaje) con la adquisición de conocimientos cognitivos netos.

Adicional a estos resultados esperados, se definió una serie de **sistemas de apoyo** necesarios para asegurar que el estudiante domine estas “Habilidades del Siglo XXI”:

- Estándares de HSXXI
- Evaluación de HSXXI
- Currículo e Instrucción de HSXXI
- Desarrollo profesional de HSXXI
- Ambientes de Aprendizaje de HSXXI

Los estándares y las evaluaciones sobre estas habilidades tienen como objetivo principal poder medirlas y crear los incentivos para que los distintos actores de los sistemas educativos las incorporen dentro de sus métodos de enseñanza. En este sentido, se torna indispensable que estos sistemas de apoyo se adapten a las características locales y sean acogidos por los directivos, profesores y estudiantes. El éxito de la adquisición de estas habilidades radica en la capacidad de los agentes de absorber estas habilidades, tanto dentro de sus prácticas pedagógicas como en los sistemas de evaluación.

Con el propósito que estas habilidades trasciendan el papel y sean más que en un mero discurso, aplicándose real y efectivamente en los sistemas educativos, la fundación ATC21S (*Assessment &*

Teaching of 21st Century Skills)³ ha iniciado una exhaustiva investigación cuyo objetivo es “empoderar a los estudiantes con las habilidades requeridas para tener éxito en el lugar de trabajo del siglo XXI”. Esta investigación tiene como desafío principal que estas habilidades se incorporen en los currículos escolares y en los sistemas de evaluación, de tal modo que los sistemas educativos se adapten progresivamente a la nueva sociedad/economía de la información y conocimiento.

Esta minuciosa investigación se ha realizado por más de 250 investigadores, practicantes y expertos en evaluación, definiendo el actual estado de la educación. Cinco grupos de trabajos fueron conformados para la elaboración de documentos de trabajo (*White Papers*), que examinan el significado de las Habilidades del Siglo XXI y la importancia de evaluarlas en la sala de clases. Cada grupo trabajó en los siguientes temas de investigación, que responden a las siguientes preguntas:

- **Habilidades del Siglo XXI.** ¿Cuáles son las habilidades del SXXI?
- **Temas metodológicos.** ¿Cómo medirlas?
- **Temas tecnológicos.** ¿Qué medios tecnológicos incorporan estas habilidades?
- **Nuevas evaluaciones y ambientes para la construcción de conocimiento.** ¿Cómo impactan estas habilidades en la sala de clases?
- **Marcos de política para las nuevas evaluaciones.** ¿Cómo implementar la evaluación de estas habilidades a niveles de políticas públicas?

A partir de estas investigaciones se seleccionaron dos dimensiones de las Habilidades del Siglo XXI que engloban las áreas más importantes identificadas por el equipo de trabajo: **Resolución de Problemas Colaborativos y Alfabetización y Aprendizaje TIC en Redes Digitales**. Se desarrollaron pilotos de sistemas de evaluación para estas dos habilidades en países como Australia, Finlandia, Singapur y Estados Unidos, con diversos impactos. En general, estos prototipos han impactado positivamente en estos países.

Una pregunta clave en este tipo de evaluaciones es cómo lograr compatibilizar las características propias de un país o región con una evaluación más general, que permita comparar los resultados esperados de los estudiantes entre los distintos países. Este es un debate constante dentro de la literatura: aun cuando las evaluaciones que se basan en marcos con objetivos generalizables para cualquier contexto tienen ventajas en la formulación de los instrumentos para medir, éstas no consideran que los ambientes de aprendizajes varían y que, por consiguiente, no lograrán satisfacer las necesidades

³ En español, Evaluación y Enseñanza de las Habilidades del Siglo XXI. Sitio web: <http://atc21s.org/>

educativas de todos los países. Los países que menciono en el párrafo anterior combinan evaluaciones basadas en las características propias de cada escuela con evaluaciones estandarizadas a nivel nacional.

La OECD también está consciente de la falta de desarrollo de habilidades en el sistema escolar que complementen la adquisición de contenidos curriculares básicos. Este organismo internacional denota una importante desconexión entre el sistema escolar y el mundo del trabajo: la evidencia muestra un claro desajuste entre las habilidades que se aprenden en las escuelas y las habilidades requeridas por los empleadores. Por una parte, existe un exceso de trabajadores sobre-calificados, es decir, aquellos trabajadores que son capaces de realizar tareas más complejas pero su potencial está infrautilizado. Esto conlleva a que exista un desperdicio de recursos que fueron utilizados para la adquisición de estas habilidades. Además, los trabajadores sobre-calificados ganan menos que los trabajadores que sí calzan con los perfiles en sus trabajos, afectando de esta forma la productividad de la firma. En Chile este desajuste es muy significativo. De acuerdo a cifras de la OECD, en nuestro país existe un 38% de trabajadores sobre-calificados, muy por sobre el promedio de los países de la OECD, que llega a 25%. Por otra parte están los trabajadores sub-calificados, que son aquellos trabajadores que están en sus puestos de trabajo con menos calificaciones que la que el cargo requiere. En este caso, también existe un desajuste: los trabajadores sub-calificados están bajo la línea de promedio de los países de la OECD.⁴

¿Cómo pueden los países, empresas e individuos enfrentar los desafíos sobre las habilidades, y desarrollar, ofrecer y usar de mejor forma las “piscinas” de talentos? La OECD propone un marco teórico para que un país maximice el uso de sus habilidades. En primer lugar, un país puede desarrollar las habilidades relevantes: a) motivando y permitiendo a las personas que aprendan a durante toda la vida, b) fomentando la movilidad internacional de personas calificadas para llenar las brechas de capacidades y c) promoviendo políticas internacionales sobre habilidades. En segundo lugar, un país puede activar la oferta de habilidades: a) motivando a las personas a ofrecer sus habilidades en el mercado laboral y b) reteniendo a las personas altamente calificadas en el mercado laboral. Por último un país puede hacer un uso efectivo de las habilidades: a) creando un mejor nexo entre las habilidades de las personas y los requerimientos de sus trabajos y b) incrementando la demanda por habilidades altamente calificadas.⁵

Otro organismo internacional preocupado por la adquisición de habilidades es la UNESCO. “Habilidades para la Vida” es *“un enfoque educativo centrado en la enseñanza de diez destrezas que ayudan a afrontar las exigencias y desafíos de la vida diaria. Son de naturaleza psicosocial: pueden aplicarse en el*

⁴ <http://skills.oecd.org/useskills/documents/32aqualificationmismatchinoecdandselectedcountries2005.html>

⁵ <http://skills.oecd.org/documents/OECD%20Policy%20Map%20on%20Skills.pdf>

área de las acciones personales, las relaciones sociales o las acciones para transformar el entorno a favor de la salud y el bienestar. Su esencia incluye tanto el empoderamiento y la realización individual, como la lucha por objetivos comunes. “⁶ Al igual que el marco desarrollado por la OECD, “Habilidades para la Vida” remarca la importancia de adquirir competencias paralelas a conocimientos teóricos parcelados en los distintos subsectores de aprendizaje, de modo que se fomente el “aprender a aprender”, desarrollando hábitos de estudio, trabajo en equipo, autoconfianza, entre otras habilidades. La Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC-UNESCO) define *la educación para el desarrollo sostenible* como una educación que pueda efectivamente contribuir en la formación de ciudadanas y ciudadanos que sean capaces de construir un futuro posible y sostenible. Bajo este punto de vista se torna indispensable la adquisición de competencias, que son habilidades vinculadas con el desempeño autónomo, el conocimiento aplicado y aplicable, el conocimiento en acción, el saber resultante de saber hacer y saber explicar lo que se hace. La construcción de competencias supone la articulación entre la apropiación del saber y el desarrollo de habilidades cognitivas (Macedo, 2006)

En resumen, las HSXXI son un conjunto de habilidades que los estudiantes deben dominar para poder insertarse de manera exitosa en la vida y en el mundo del trabajo. Este set de habilidades incorpora no sólo conocimiento sobre áreas específicas, sino también habilidades dinámicas, que cambian a través del tiempo, que refieren a competencias que incorporan distintas dimensiones, tanto afectivas, socio-emocionales como cognitivas. Un conjunto importante de estas HSXXI son las Habilidades TIC para el Aprendizaje, que son un complemento para el desarrollo de conocimientos particulares sobre áreas específicas, como lenguaje, matemáticas, ciencias. Para asegurar la calidad y pertinencia con el mundo del trabajo, los nuevos sistemas educativos deben incorporar este tipo de habilidades en sus evaluaciones y estándares, en las mallas curriculares, en la formación profesional y en los ambientes de aprendizaje. La comprensión del proceso educativo como un sistema complejo donde operan distintas dimensiones, es esencial para asegurar que el aprendizaje en la escuela sea de calidad y pertinente a la vida y el mundo laboral.

En el anexo 1 se revisa qué experiencias existen de sistemas de evaluación de Habilidades del Siglo XXI en el mundo y que sirvieron de insumo para la elaboración del nuevo Sistema de Medición de Calidad de la Educación para las Tecnologías de la Información y Comunicación (SIMCE TIC), introducido el año 2011 en Chile, que se describe en la siguiente sección.

⁶ http://www.habilidadesparalavida.net/es/que_son_las_habilidades_para_la_vida.html

1.2. SIMCE TIC: Primera experiencia en Chile de evaluación de Habilidades TIC para el Aprendizaje

El Sistema de Medición de la Calidad de la Educación de Competencias de Tecnologías de la Información y Comunicación (SIMCE TIC) es el primer sistema de evaluación que intenta evaluar las Habilidades TIC para el Aprendizaje, que forman parte de las Habilidades del Siglo XXI. Esta prueba nace el año 2011 y es elaborada y gestionada por Enlaces, el Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación (MINEDUC), cuya misión es *“Mejorar la calidad de la educación integrando la informática educativa en el sistema escolar, de acuerdo a las necesidades de la sociedad de la información”* (Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de MINEDUC, 2012).

El SIMCE TIC se aplicó por primera vez durante el mes de noviembre del año 2011, a una muestra representativa de estudiantes de segundo año de enseñanza media de todo el país, distribuidos en 493 establecimientos a lo largo de todo el país⁷. Su objetivo es *“determinar el nivel de desarrollo de las Habilidades TIC para el Aprendizaje que han alcanzado los estudiantes del sistema escolar chileno; y conocer los factores individuales y de contexto que pudiesen estar relacionados con el rendimiento de los estudiantes en la prueba SIMCE TIC.”* (Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de MINEDUC, 2012).

La evaluación está enmarcada dentro de un software que simula un escritorio virtual en el cual los estudiantes deben realizar tareas complejas aprovechando la utilización de las aplicaciones más usadas, como el procesador de texto, hoja de cálculo, navegador de internet, y herramientas web como el correo electrónico. Todas las tareas que los estudiantes deben realizar durante la evaluación se vinculan a un tema transversal, “La Ecología”, que da continuidad a los distintos ítems de evaluación.

La prueba fue tomada sobre una muestra representativa de 10.321 estudiantes del universo de estudiantes de segundo medio del país. Como se utilizaron medios digitales para la implementación de la evaluación hubo casos de preguntas cerradas no respondidas que se debieron a omisiones de los estudiantes o a fallas tecnológicas del registro. Para evitar que este tipo de falla sesgara los resultados, se tomó una selección definitiva de casos válidos para análisis, provocando una disminución del número de observaciones de la muestra a 9.462.

Además de la prueba se utilizaron cuestionarios complementarios para definir las variables de contexto. La cobertura de estos cuestionarios fue baja, debido principalmente a que la aplicación de la encuesta se

⁷ Correspondiente a grado 10, en comparación con los sistemas educativos a nivel mundial.

realizó de forma separada de la prueba (los estudiantes debían llevar los cuestionarios a sus casas y devolverlos contestados). En particular, se recogió información para el 48% de los cuestionarios de estudiantes y 88% de los cuestionarios de padres y/o apoderados (Enlaces, 2011). Esta situación trajo consigo problemas para el análisis econométrico, debido a la falta de información producto de la carencia de cuestionarios. Para solventar esta falta de información se utilizó solamente la información relativa a los cuestionarios de apoderados. Este problema y su correspondiente solución se analizan con mayor detalle en la siguiente sección.

El SIMCE-TIC evalúa dos grandes tipos de habilidades: Habilidades TIC y Habilidades cognitivas de orden superior, agrupadas en tres dimensiones: información, comunicación y ética e impacto social (Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de MINEDUC, 2011). El primer grupo, Habilidades TIC, refiere a la capacidad de utilizar de forma eficiente y eficaz las aplicaciones más usuales en un computador (procesador de texto, hoja de cálculo, explorador de archivos, navegador de internet, y herramientas web, como el correo electrónico). Respecto al segundo grupo de Habilidades cognitivas de orden superior, se identificaron 12 habilidades clasificadas en las tres dimensiones anteriormente mencionadas.

El diseño de esta evaluación se realizó a partir de experiencias internacionales exitosas, dentro de las cuales iSkills-ETS (Estados Unidos), Key Stage 3 ICT (Inglaterra) y ICT Literacy (Australia) fueron las más importantes (Ver anexo para mayor detalle).

De acuerdo a estas tres referencias internacionales, y basado en la propuesta de un marco conceptual elaborado por Magdalena Claro (2009), se definen 12 habilidades enmarcadas en tres dimensiones y cuatro sub-dimensiones. A continuación se presenta un cuadro con la matriz desarrollado en dicho trabajo y que sirvió como base para el SIMCE TIC realizado a fines del año 2011.

Tabla 2: Habilidades TIC para el Aprendizaje

Dimensiones	Sub-Dimensiones	Habilidades
<p>INFORMACIÓN</p> <p>Habilidad de acceder a información, comprenderla, utilizarla y generar nueva información en un medio tecnológico.</p>	<p>Información como fuente</p> <p>Habilidad para obtener información, manejarla, ordenarla y comprenderla.</p>	Definir la información que se necesita
		Buscar información
		Seleccionar información
		Evaluar Información
		Organizar Información
	<p>Información como producto</p> <p>Habilidad para generar nueva información en un ambiente tecnológico a partir de elementos disponibles en la red.</p>	Integrar información
		Comprender información
		Analizar información
		Representar información
		Generar nueva información
<p>COMUNICACIÓN</p> <p>Habilidad de dar a conocer información a través de medios tecnológicos.</p>	<p>Transmitir información</p> <p>Habilidad para transmitir información de manera efectiva en contextos virtuales. Dar a conocer información de manera adecuada en cada contexto</p>	Saber transmitir información a otros
<p>ÉTICA E IMPACTO SOCIAL</p> <p>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 función de las consecuencias éticas y de impacto tanto personal, como social.</p>	<p>Reflexión</p> <p>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. Considera la capacidad de reflexionar sobre dichos impactos.</p>	Hacer uso responsable de las TIC

Fuente: Claro (2009)

Estadísticas y resultados del SIMCE TIC

Características de la muestra

El SIMCE TIC 2011 se realizó sobre una muestra final de 10.321 estudiantes, de los cuales 9.462 presentan resultados válidos. De esta última cifra, 51,9% son hombres y el 48,1% mujeres.

Tabla 3: Distribución de estudiantes que rindieron SIMCE TIC 2011 por género

	Hombre	Mujer	Total
Estudiantes	4.911	4.551	9.462
Porcentaje	51,9%	48,1%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a base de datos MINEDUC

Por otra parte, de acuerdo al tipo de dependencia del establecimiento, la muestra se compone de más de la mitad de los estudiantes provenientes de establecimientos particulares subvencionados y más de un 10% de particulares pagados. De acuerdo a las bases de datos de matrícula del año 2011, hay una mayor proporción de estudiantes de establecimientos particulares que en la población universo.

Tabla 4: Distribución de estudiantes que rindieron SIMCE TIC 2011 por tipo de dependencia del establecimiento

	Municipal	PS	PP	Total
Estudiantes	3.418	5.056	988	9.462
Porcentaje	36,1%	53,4%	10,4%	100%

Fuente: Elaboración propia en base a base de datos MINEDUC

Para caracterizar los niveles socioeconómicos de los estudiantes de la muestra se utilizó un índice basado en tres variables rescatadas de los cuestionarios aplicados (años de escolaridad de la madre, del padre, e ingreso del hogar del alumno) más el Índice de Vulnerabilidad Escolar del establecimiento educacional del alumno, las que fueron estandarizadas para que todas quedaran en la misma escala.

La clasificación quedó como sigue (ocupa la misma escala que los NSE utilizados en los SIMCE tradicionales):

- A: Nivel Bajo
- B: Nivel Medio-Bajo
- C: Nivel Medio
- D: Nivel Medio-Alto
- E: Nivel Alto

De acuerdo a esta clasificación, los estudiantes que rindieron el SIMCE TIC se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 5: Distribución de estudiantes que rindieron el SIMCE TIC por nivel socio-económico

	A	B	C	D	E
Estudiantes	2.006	1.673	2.734	1.901	1.148
Porcentaje	21,2%	17,7%	28,9%	20,1%	12,1%

Fuente: Fuente: Elaboración propia en base a base de datos MINEDUC

En la base de datos finales se dejó la información de las 9.462 observaciones, sin embargo, el análisis econométrico se realizó solo con los estudiantes que tenían información completa. En los modelos cuya variable dependiente es el SIMCE TIC, el modelo final quedó con 6.166 observaciones. Al comparar esta sub-muestra con la muestra total de estudiantes, tenemos que las diferencias de medias no son significativas, por lo que podemos afirmar que la sub-muestra escogida para el análisis econométrico tiene información faltante de forma aleatoria, de tal manera que los resultados no están sesgados.

Resultados puntaje SIMCE TIC

Los puntajes del SIMCE TIC fueron determinados utilizando un procedimiento estandarizado con el mismo objetivo de otras evaluaciones SIMCE, donde la media nacional se ubica en torno a los 250 puntos, con una desviación estándar de 50 puntos (a nivel muestral).

Además, se utilizan las mismas categorías utilizadas en las otras evaluaciones SIMCE, donde se establecen puntajes mínimos para cada nivel de logro. A continuación se presentan los rangos de puntajes para cada nivel de logro:

Tabla 6: Rango de puntajes para cada nivel de logro

Nivel de logro	Puntaje de corte
Avanzado	336 puntos o más
Intermedio	Entre 246 y 335 puntos
Inicial	245 puntos o menos

Fuente: Informe Resultados Nacionales SIMCE TIC (MINEDUC, 2012)

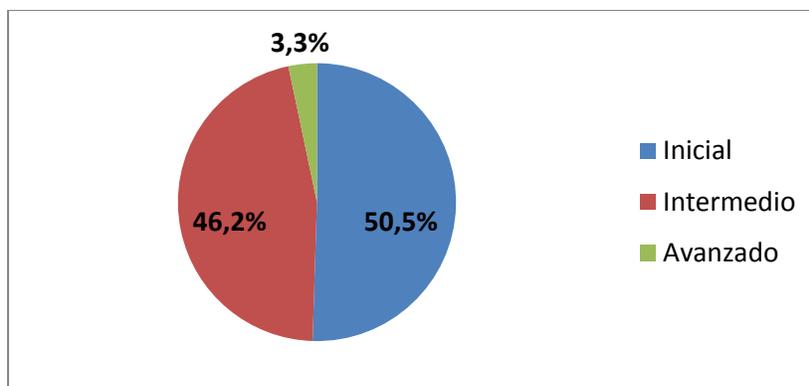
Los puntajes de corte en los niveles de logro difieren de aquellos utilizados en las pruebas SIMCE de lectura y matemáticas tradicionales. El puntaje de corte del nivel avanzado en lectura para el año 2009, por ejemplo, es de 286 puntos, cifra muy inferior al puntaje mínimo de nivel avanzado en el SIMCE TIC. Estos puntajes, por consiguiente, no son comparables entre las distintas evaluaciones, porque consideran determinados conocimientos y habilidades que se espera que los estudiantes manejen que son distintos a aquellos que otras evaluaciones miden.

Resultados Nacionales

El puntaje promedio nacional alcanzado por los estudiantes de 2° Medio que rindieron la prueba, y para lo cual hay puntajes válidos, es de 249 puntos.

La distribución de estudiantes de 2° Medio según los niveles de logro definidos para la prueba SIMCE TIC 2011 es la siguiente:

Figura 2: Distribución nacional de estudiantes de 2° Medio según los Niveles de Logro definidos para la prueba SIMCE TIC 2011

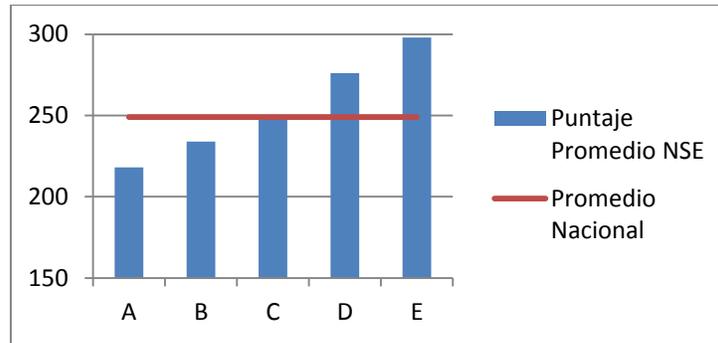


Fuente: Informe Resultados Nacionales SIMCE TIC (MINEDUC, 2012)

Resultados según Nivel Socio Económico (NSE)

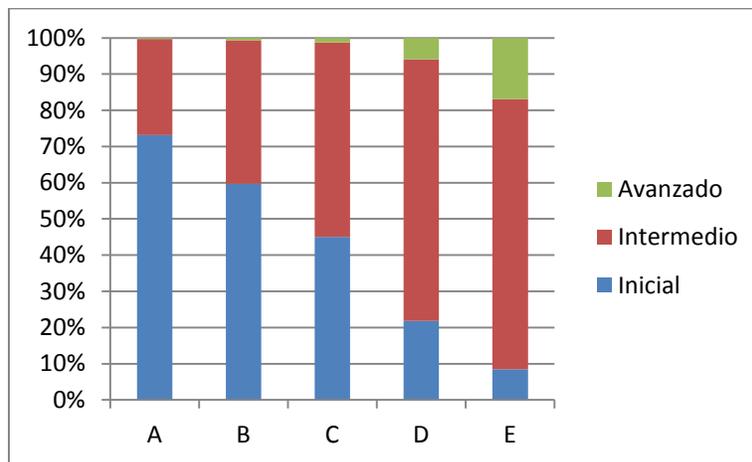
Los puntajes promedios para cada NSE, muestran que existe una correlación positiva entre el NSE y el puntaje del SIMCE TIC. Los puntajes de los grupos Bajo, Medio Bajo, Medio Alto y Alto son significativamente distintos de la media nacional desde el punto de vista estadístico.

Figura 3: Puntajes promedio 2° Medio 2011 por NSE y diferencia con el promedio nacional



Por otra parte, los niveles de logro por NSE, también muestran una tendencia regresiva, es decir, a mayor nivel socio económico, hay menos estudiantes en el nivel inicial y más estudiantes en los niveles intermedio y superior.

Figura 4: Distribución de estudiantes según nivel de logro por Grupo Socio Económico

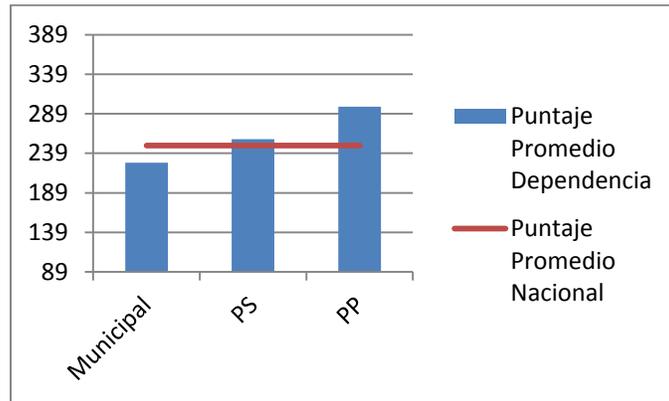


Fuente: Informe Resultados Nacionales SIMCE TIC (MINEDUC, 2012)

Resultados según tipo de dependencia administrativa

Los puntajes promedios para cada tipo de dependencia administrativa, muestran que existe una correlación positiva entre establecimientos privados y puntaje del SIMCE TIC. Los puntajes de los establecimientos educaciones particulares, tanto subvencionados como pagados, muestran puntajes sobre el promedio nacional.

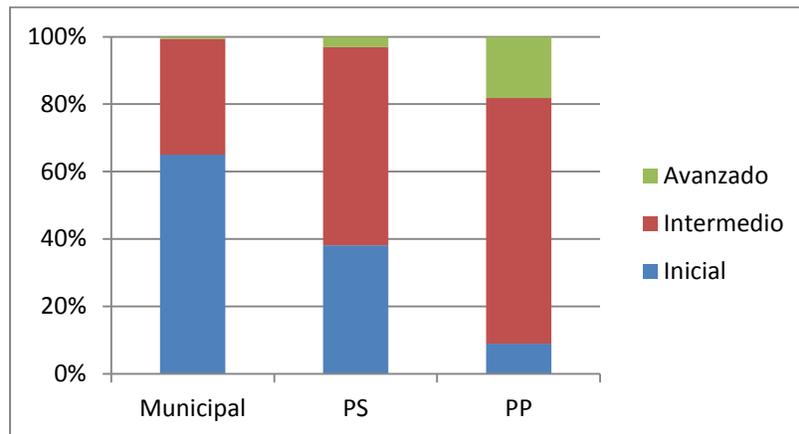
Figura 5: Puntajes promedio 2° Medio 2011 por Dependencia Administrativa y diferencia entre tipos de dependencia administrativa



Fuente: Informe Resultados Nacionales SIMCE TIC (MINEDUC, 2012)

Los niveles de logro para los estudiantes de distintos tipos de dependencia administrativa, también muestran que los estudiantes de establecimientos particulares presentan mejores niveles de logro que los estudiantes de establecimientos municipales.

Figura 6: Distribución de estudiantes de 2° Medio 2011 en Niveles de Logro por Dependencia Administrativa



Fuente: Informe Resultados Nacionales SIMCE TIC (MINEDUC, 2012)

2. Revisión bibliográfica: ¿Qué factores están asociados al desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje?

Las habilidades con el uso de TIC en los estudiantes es un área relativamente nueva de investigación, por lo que existe poca evidencia al respecto. En general, los estudios muestran impactos positivos entre la frecuencia y el tipo de uso de TIC en habilidades y motivaciones, tanto para los educadores como para los educandos. Diversos estudios de Europa demuestran la importancia de las TIC para beneficiar a los estudiantes en su motivación y habilidades de orden superior, en el desarrollo de aprendizaje independiente y en el trabajo en equipo. Los profesores también se benefician en cuanto se muestran mayormente entusiasmados y hay una mayor eficiencia y colaboración en su trabajo. (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006)

Otra área de investigación ha comenzado a poner énfasis en cómo las características contextuales, sociales e individuales, inciden en el tipo de uso que le otorgan los estudiantes a las TIC, y cómo los diversos tipos de uso benefician (o perjudican) la adquisición de habilidades TIC para el aprendizaje. Estos estudios concluyen que el provecho que un estudiante puede sacar de las TIC no depende solo del acceso que este tenga de éstas, sino de cómo los individuos interactúan con ellas. A la diferencia entre los estudiantes que tienen capacidades para dar un buen uso de las TIC de los que no, se le ha denominado la “segunda brecha digital”. De acuerdo al informe PISA ERA 2009, todavía el nuevo desafío para los países desarrollados es cerrar ese tipo de brechas, pues la primera (acceso a las TIC) ya se ha cerrado en la mayoría de esos países. (OECD, 2011)

Las pruebas estandarizadas internacionales ya han avanzado en esta línea. Las últimas pruebas PISA, por ejemplo, incluyen cuestionarios que permiten medir competencias digitales de los estudiantes y comparar entre los distintos países miembros de la OECD (PISA ERA 2009). En primer lugar, se concluye que la frecuencia de uso en el hogar y en la escuela incide positivamente en el desempeño en la lectura digital de los alumnos. Sin embargo, una vez que se corrige por nivel socio-económico de los estudiantes, el uso de TIC en la escuela no es estadísticamente significativo, mientras que el uso en el hogar sí. Cuando analizamos con mayor profundidad estos resultados, nos percatamos que los alumnos más aventajados sacan mayor provecho del uso de TIC en el hogar cuando lo usan moderadamente, mientras que los alumnos más desaventajados tienen mejores resultados mientras más usan el computador en la casa. (OECD, 2011)

Un estudio previo al análisis de los resultados del SIMCE TIC se realizó en una prueba piloto desarrollada el año 2009. En este trabajo se demostró que el acceso, nivel socioeconómico, frecuencia de uso en el hogar y la confianza son factores predictores para el desarrollo de las Habilidades TIC para el aprendizaje. (Claro, Preiss, San Martín, Jara, Hinostroza, & Valenzuela, 2012)

Durante el año 2012 y parte del 2013, en paralelo a la realización de esta tesis, el Ministerio de Educación encargó a distintos Centros de Estudios e investigadores particulares, seis estudios que permitan identificar los factores asociados a los resultados del SIMCE TIC. De los seis estudios encargados, *“tres de ellos indagan en la potencial influencia de variables asociadas a los hogares de las estudiantes, sus condiciones materiales y culturales, así como a las conductas y valoraciones de los padres; dos examinan la influencia de la escuela las que asisten los estudiantes; y otro analiza la relación entre las habilidades TIC para el aprendizaje y las competencias en lenguaje y matemáticas”* (Jara, 2013)

El primero de los estudios, realizado por tres investigadores del Centro de Computación para la Construcción del Conocimiento (C5) de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile examina la relación entre variables asociadas a los hogares de los estudiantes, clasificadas en cuatro dimensiones (Acceso a las TICs, Uso de TICs, Proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollado en el hogar y Capital Cultural del hogar), y los resultados del SIMCE TIC. Los resultados del estudio muestran que las tres variables independientes que más explican la variable dependiente pertenecen a la dimensión “capital cultural” y, en particular, aquella variable con mayor poder explicativo es la escolaridad del padre. (Sánchez, Olivares, & Alvarado, 2013)

El segundo estudio, realizado por investigadores del Instituto de Informática Educativa de la Universidad de la Frontera, se pregunta si acaso la percepción de los apoderados sobre el uso de TIC tiene implicancia en el desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje de los alumnos. (Hinostroza, Ibieta, Labbé, & Isaacs, 2013). Estos autores encuentran que, al corregir por nivel socio-económico, no existen relaciones significativas entre la percepción que ellos tienen sobre la importancia del uso del TIC y el uso real que otorgan los estudiantes a las TIC para actividades académicas. Por otra parte, el control o mediación que realizan los apoderados es poco clara, pues no existe una correlación que presente resultados estadísticamente significativos entre el control y los resultados del SIMCE TIC.

El tercer estudio, realizado por investigadores del Centro de Innovación en Educación de la Fundación Chile, examina la relación que hay entre las condiciones tecnológicas del hogar y la valoración que tienen los estudiantes y apoderados sobre el uso de tecnologías. De esta manera se pretende demostrar

que los estudiantes con mejores condiciones tecnológicas en el hogar tienen una mayor valoración por el uso de TIC y, por consiguiente, tienen mayor grado de desarrollo de habilidades TIC para el aprendizaje. Estos autores concluyen que el mayor acceso a TIC no tiene ninguna incidencia en la valoración y percepción de los adultos o estudiantes sobre el uso de estas tecnologías. Esto podría estar explicando un excesivo “temor” frente al uso de las TIC, tanto en los apoderados como en los mismos alumnos. Por tal motivo, recomiendan que las políticas públicas se enfoquen en aumentar la cercanía entre las familias y las TIC. (Moder & Pascual, 2013)

Los siguientes dos estudios examinan la relación que existe entre el factor “escuela” y las HTPA de los estudiantes medidas por el puntaje SIMCE TIC. En ambos estudios encuentran un efecto positivo de la escuela para el desarrollo de las HTPA. La primera investigación concluye que la escuela tiene un efecto importante en el SIMCE TIC y que, de hecho, es similar a la influencia que tiene la escuela en los aprendizajes en lenguaje y matemáticas medidos por los SIMCE regulares. Asimismo, se constata una fuerte segregación en los resultados SIMCE TIC entre los establecimientos públicos, particulares subvencionados y particulares pagados (Román & Murillo, 2013). El segundo estudio también muestra el efecto escuela, pero a nivel cualitativo. Se realiza un estudio de casos sobre cinco liceos que destacaron por sus resultados en el SIMCE TIC. Los investigadores concluyen que los buenos resultados se condicen con: a) la fuerte influencia que tienen las familias y el nivel socioeconómico de éstas, b) la apropiación y valoración que los estudiantes y sus familias hacen del uso de TIC, y c) si la escuela ofrece espacios y oportunidades de aprendizaje de los usos de las TIC entre pares, entre estudiantes y profesores, y también entre estudiantes y padres. (Alzamora, Pino, Garrido, Aliaga, & Mujica, 2013)

Finalmente, un equipo de investigación de la Pontificia Universidad Católica de Chile indagó sobre la posible vinculación entre las habilidades tecnológicas para el aprendizaje medida por el SIMCE TIC y las habilidades cognitivas tradicionales medidas por las pruebas SIMCE regulares. Los autores encuentran que existe una estrecha relación entre las HTPA y las habilidades cognitivas tradicionales, de tal forma que los estudiantes con buen rendimiento en las pruebas SIMCE de lenguaje y matemáticas también tienden a tener buenos resultados en el SIMCE TIC. (San Martín, Claro, Cabello, & Preiss, 2013)

3. Hipótesis, datos y metodología del estudio

3.1. Hipótesis

La hipótesis principal de este trabajo es demostrar la importancia de variables asociadas a las TIC en el hogar – como el acceso a estas tecnologías y la valoración que tienen los apoderados sobre éstas – en el desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje de los alumnos.

3.2. Datos

En este estudio se explotan las bases de datos SIMCE TIC 2011 y SIMCE 8vo básico 2009 para la misma cohorte de estudiantes y los cuestionarios a apoderados para cada una de las pruebas. Se excluyó la información relativa a los cuestionarios a alumnos del SIMCE TIC 2011 debido a que después de la aplicación de la prueba **solo se recolectó un 48% de estos cuestionarios**, no teniendo toda la información necesaria para extrapolar los resultados a nivel nacional. Por lo tanto, la información utilizada sobre el uso de TIC en el hogar es aquella correspondiente a lo que **apoderados** declararon en los cuestionarios.

Al no poseer suficiente información directamente declarada de los estudiantes, se determinó dejar fuera las variables relativas al tipo de uso que le dan los alumnos al computador. Para evitar sesgos en las estimaciones y mantener la rigurosidad del estudio, solo se dejaron las variables relativas al acceso de TIC en el hogar y al grado de involucramiento de los apoderados en el uso de computadores de los estudiantes, declarados por los apoderados. Para complementar la información a nivel de establecimientos, se utiliza la base de datos del Censo Nacional de Informática Educativa (CNIE), el cual contiene distintos índices que miden el desarrollo digital en las escuelas, y la base de datos de la matrícula de 2011.

En resumen, utilizamos 4 bases de datos; a) SIMCE TIC 2011 a nivel de estudiantes, más cuestionarios a apoderados; b) SIMCE 8vo básico 2009 a nivel de estudiantes, más cuestionarios a apoderados; c) Censo Nacional de Informática Educativa y d) Matrícula 2011.

3.3. Metodología

Método econométrico

Para analizar las variables asociadas a los resultados del SIMCE TIC, definimos una función de producción del siguiente tipo:

$$y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 Z_i + \beta_3 W_j + \mu_{ij} \quad (1)$$

Donde y_i representa el resultado SIMCE del individuo i , del establecimiento educacional j . Al lado derecho de la ecuación tenemos las variables que explican las variaciones de los puntajes SIMCE. El vector de variables X se compone de variables sobre el uso de TIC en el hogar del individuo i , como la disponibilidad de computadores en el hogar y la tasa de computadores por persona, entre otras; el vector Z reúne las variables a nivel de estudiantes y de la familia del individuo i , como la escolaridad de la madre y el padre, entre otras; finalmente el vector de variables W representa las variables asociadas a las características del establecimiento j , como el tipo de dependencia. El μ_{ij} representa el término del error para el individuo i del establecimiento j .

Para un análisis posterior se agrega una variable de control de “efecto par”. Esta variable busca controlar por los resultados de HTPA del resto de los compañeros del liceo, de tal modo que se investigue acerca de cómo éstos se correlacionan con el puntaje SIMCE TIC del resto de los estudiantes.

Construcción de variables

Se construyeron las siguientes variables explicativas de acuerdo a los tres vectores mencionados previamente.

Variables de interés asociadas a las TIC en el hogar (Vector X)

- **Acceso a computadores en el hogar:** Es una variable dummy que define si el estudiante tiene o no acceso al computador en el hogar. (Código: compuhogar)
- **Acceso a internet en el hogar:** Es una variable dummy que define si el estudiante tiene o no acceso a internet (Código: internethog)

- **Experiencia en el uso de computadores de los apoderados:** Es una variable dummy que toma el valor 0 si el apoderado lleva menos de 4 años usando un computador y 1 si lleva más de 4. (Código: tiempo de uso)
- **Índice de involucramiento de los padres sobre TIC:** En el cuestionario de contexto los padres debían responder dos preguntas: por un lado, si ellos controlaban lo que sus hijos hacen en Internet, y, por otro lado, si ellos realizaban actividades junto al estudiante en el computador. Si los padres contestaban afirmativamente al menos una de las dos preguntas, entonces se considera que ellos sí se involucran con el aprendizaje de las TIC en sus hogares. Ésta es una variable dummy que toma valor 1 si los padres se involucran con el uso de TIC de sus hijos y 0 si no. (Código: involuc)
- **Índice de importancia que los padres tienen sobre las TIC:** En el cuestionario de contexto los padres debían responder cuán importante le parecía el uso del computador para diversas actividades, desde realizar trabajos escolares hasta participar en redes sociales, con una escala que va desde muy importante a nada importante. Ésta es una variable dummy que toma valor 1 si los padres sienten que el computador es al menos “importante” en las distintas actividades y 0 si no. (Código: import).

Variables de control a nivel del estudiante y familiar (Vector Z)

- **Género:** Esta variable toma valor 0 si el individuo es hombre y 1 si es mujer. (Código: gen)
- **Edad:** Las edades fluctúan entre los 14 y 42 años, con concentración de observaciones entre los 15 y 17 años. (Código: edad)
- **GSE:** El indicador de Grupo Socio Económico se construyó a partir de la técnica estadística multivariante de análisis de conglomerados (clúster), utilizando la información a nivel de estudiantes, considerando 5 variables claves: el nivel educacional de la madre, el nivel educacional del padre, el ingreso económico normal del alumno y el índice de vulnerabilidad escolar (IVE) del establecimiento educacional. Las 3 primeras variables se obtuvieron del cuestionario aplicado a padres y apoderados de estudiantes que rindieron la prueba SIMCE TIC, mientras que la cuarta variable (IVE) es calculada anualmente por la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) (Enlaces, 2011). Se definió una variable dummy para cada uno de los GSE. (Código: DG_1, DG_2, DG_3, DG_4, DG_5)

- **Ocupación de los padres (máxima)**: Este índice se construyó mediante la información obtenida a partir de los cuestionarios de apoderados del SIMCE TIC. Se categorizaron las ocupaciones declaradas de acuerdo a tres categorías: “White-collar”, “Pink-collar”, “Blue-collar”.
 - “White-collar”: Esta variable se definió para aquellas ocupaciones que están entre las categorías 1 y 4 definidas por la Clasificación Internacional Estándar de Ocupaciones (ISCO-88)⁸. Son ocupaciones mayormente calificadas, desde funcionarios de alto nivel de gobierno o empresarios a técnicos o profesionales de nivel técnico.
 - “Pink-collar”: Esta variable se definió para aquellas ocupaciones relativas al trabajo en actividades de servicio y/o comercio. Son ocupaciones que están en la categoría 5 de la ISCO-88. Es una variable definida por primera vez en este estudio.
 - “Blue-collar”: Esta variable se definió para aquellas ocupaciones con bajo nivel de calificación, principalmente mano de obra. Son ocupaciones que están entre las categorías 6 y 9 de la ISCO-88.

Para cada uno de los padres se definió una variable distinta: *pcollar* para la ocupación del padre y *mcollar* para la ocupación de la madre. La variable final collar se utilizó como la máxima ocupación entre el padre y la madre. Se definió una variable dummy para cada categoría (Códigos: DC_1, DC_2, DC_3).

- **Número de libros en el hogar**: Esta variable indica la cantidad de libros en el hogar, declarada por los apoderados del estudiante. Es un indicador que toma 3 categorías distintas: “Entre 0 y 30 libros”, “Entre 31 y 100 libros” y “Más de 100 libros”. Se construyeron variables dummies para cada una de ellas. (Código: DL_1, DL_2, DL_3)
- **Puntaje SIMCE 8vo Lectura 2009**: El puntaje se obtuvo de la base de datos del SIMCE 8vo 2009. (Código: ptje_lect)
- **Puntaje SIMCE 8vo Matemáticas 2009**: El puntaje se obtuvo de la base de datos del SIMCE 8vo 2009. (Código: ptje_mat)
- **Estructura Familiar**: Es un índice que determina el tipo de estructura familiar: si el estudiante vive junto a sus dos padres biológicos, si el estudiante vive con uno de ellos u otro. Se generaron tres categorías (“two parent family”, “single parent family”, “other”), para cada una de las cuales se construyó una dummy. (Código: dsingle, dtwoparent, dother).

⁸ Para mayor detalle de la información visitar: <http://laborsta.ilo.org/applv8/data/isco88e.html>

Variables de control a nivel del establecimiento escolar (Vector W)

- **Tipo de dependencia administrativa:** Se establecieron 3 categorías del tipo de dependencia del establecimiento, para cada una de las cuales se construyó una variable dummy: Municipal, Particular Subvencionado y Particular Pagado. (Código: DD_1, DD_2, DD_3)
- **Tipo de enseñanza media:** Esta variable toma valor 0 si el establecimiento tiene como primera opción el tipo enseñanza media científico-humanista y 1 si tiene como primera prioridad la enseñanza media técnico-profesional. Para esta variable se utilizó la base de datos de matrícula de 2011. (Código: tipense)
- **Ruralidad vs Urbanidad:** Esta variable toma valor 0 si el establecimiento está en una zona urbana y 1 si está en una zona rural. Para esta variable también se utilizó la base de datos de matrícula de 2011. (Código: rural_rbd)
- **Índice de Desarrollo Digital Escolar:** Es un indicador que, fruto del Primer Censo de Informática Educativa implementado por Enlaces el año 2009, busca reflejar el grado de desarrollo de las condiciones de infraestructura, capacidades humanas, gestión y uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los establecimientos educacionales.⁹ Este índice se descompone de cuatro subíndices correspondientes a las cuatro dimensiones ya mencionadas: infraestructura, capacidades humanas, gestión y planes de uso de TIC. Para cada una de las dimensiones existe un subíndice que va de 0 a 1. (Códigos: subindice_infra, subíndice_planesdeuso, subíndice_gestion, subíndice_competencias)
- **Efecto par:** Esta variable se utiliza para el último modelo analizado. El efecto par es la diferencia entre el puntaje promedio del SIMCE TIC del establecimiento y el estudiante. (Código: efectopar)

A continuación se presenta una tabla que resume las variables consideradas en la construcción de los modelos, con sus respectivas medias, desviación estándar, mínimos, máximos y una breve descripción.

⁹ <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=879.218&tm=3>

Tabla 7: Descripción de variables

VARIABLES	MEDIA	DES. ESTÁNDAR	MÍN	MÁX	DESCRIPCIÓN
PTJE_SIMCE	248,74	49,31	89	393	Puntaje obtenido en SIMCE TIC
VECTOR X					
COMPUHOGAR	0,78	0,41	0	1	1= Si el alumno tiene acceso a computador en el hogar 0= En otro caso
INTERNETHOG	0,62	0,49	0	1	1= Si el alumno tiene acceso a internet en el hogar 0= En otro caso
TIEMPODEUSO	0,44	0,50	0	1	1= Si el apoderado tiene 4 o más años de experiencia con uso de TIC 0= En otro caso
INVOLUC	0,57	0,50	0	1	1= Si el apoderado se involucra con las TIC de sus hijos 0= En otro caso
IMPORT	0,66	0,47	0	1	1= Si el apoderado le otorga importancia a las distintas actividades TIC de sus hijos 0= En otro caso
VECTOR Z					
GEN	0,47	0,50	0	1	1= mujer 0= hombre
EDAD	15,84	0,83	14	42	Edad del estudiante
DG_1 (GSE A)	0,22	0,41	0	1	1= pertenece al GSE A (más pobre) 0= En otro caso
DG_2 (GSE B)	0,19	0,39	0	1	1= pertenece al GSE B 0= En otro caso
DG_3 (GSE C)	0,31	0,46	0	1	1= pertenece al GSE C 0= En otro caso
DG_4 (GSE D)	0,19	0,39	0	1	1= pertenece al GSE D 0= En otro caso
DG_5 (GSE E)	0,09	0,29	0	1	1= pertenece al GSE E (más rico) 0= En otro caso
DC_1 (Blue collar)	0,46	0,50	0	1	1= "Blue collar" 0= En otro caso
DC_2 (Pink collar)	0,19	0,40	0	1	1= "Pink collar" 0= En otro caso
DC_3 (White collar)	0,35	0,48	0	1	1= "White collar" 0= En otro caso

DL_1 (Libros_1)	0,55	0,50	0	1	1= Si el alumno en su casa posee entre 1 y 30 libros, 0= en otro caso
DL_2 (Libros_2)	0,33	0,47	0	1	1= Si el alumno en su casa posee entre 31 y 100 libros, 0= En otro caso
DL_3 (Libros_3)	0,12	0,33	0	1	1= Si el alumno en su casa posee más de 100 libros, 0= en otro caso
PTJE_LECT	253,97	49,87	101,93	378,08	Puntaje obtenido en prueba de SIMCE 8vo 2009 lectura
PTJE_MAT	262,04	50,11	136,92	402,42	Puntaje obtenido en prueba de SIMCE 8vo 2009 matemáticas
DSINGLE	0,27	0,44	0	1	1= Si el alumno vive con un solo padre o tutor, 0= en otro caso
DTWOPARENT	0,54	0,50	0	1	1= Si el alumno vive con los dos padres o tutores, 0= en otro caso
DOTHER	0,07	0,26	0	1	1= Si el alumno vive con otros familiares, 0= en otro caso
VECTOR W					
DD_1 (Municipal)	0,38	0,49	0,49	1	1= Si el alumno asiste a un establecimiento municipal, 0= en otro caso
DD_2 (PS)	0,03	0,54	0,50	1	1= Si el alumno asiste a un establecimiento particular subvencionado, 0= en otro caso
DD_3 (PP)	0,57	0,07	0,26	1	1= Si el alumno asiste a un establecimiento particular pagado, 0= en otro caso
TIPENSE	0,30	0,46	0	1	1= Si el alumno asiste a un establecimiento Técnico-Profesional 0= en otro caso
RURAL_RBD	0,06	0,24	0	1	1= Si el alumno asiste a un establecimiento en zona rural 0= en otro caso
SUBINDICE_INFRA	0,74	0,15	0	0,96	Subíndice de Infraestructura del Índice de Desarrollo Digital Escolar
SUBÍNDICE_PLANES DEUSO	0,58	0,11	0	0,79	Subíndice de Planes de Uso del Índice de Desarrollo Digital Escolar
SUBÍNDICE_GESTION	0,48	0,15	0	0,86	Subíndice de Gestión del Índice de Desarrollo Digital Escolar
SUBÍNDICE_COMPETENCIAS	0,59	0,03	0,3	0,63	Subíndice de Competencias del Índice de Desarrollo Digital Escolar
EFFECTOPAR	-0,06*e^6	38,03	-136,10	155,19	Diferencia entre promedio SIMCE TIC del establecimiento y el individuo.

Fuente: Elaboración propia

4. Análisis de resultados

4.1 Estadística descriptiva

A continuación, se presenta evidencia sobre el acceso y uso de TICs en el hogar, según las respuestas que los padres y apoderados declararon en los cuestionarios de contexto anexos al SIMCE TIC. El objetivo es analizar qué grado de importancia e involucramiento tienen éstos con las TIC y presentar el estado de penetración de los computadores y el internet en los hogares al año 2011.

Disponibilidad de computadores y tasa de computadores por persona en el hogar

Más del 80% de los estudiantes cuenta con al menos un computador en su hogar al año 2011, mucho mayor a lo encontrado en los cuestionarios de PISA 2006 (55%) y mayor a los resultados obtenidos en PISA 2009 (78%). (Ver figura 7)

Estos resultados confirman lo señalado en los informes PISA 2006 y 2009 sobre tecnología y educación: en la mayoría de los países desarrollados la brecha digital prácticamente se cerró, es decir, ya hay una cobertura casi universal de acceso a computador. Chile progresivamente se está acercando a esas cifras. No obstante, está apareciendo una “segunda brecha digital”, que refiere a la diferencia en competencias digitales y en el tipo de uso que los estudiantes dan de las TIC. La OCDE ha manifestado que los nuevos desafíos de tecnología en la educación ahora deben ir en pos de cerrar dicha brecha.

Cabe considerar que, según las estadísticas nacionales de posesión de computador en los hogares chilenos reportadas por la encuesta CASEN, en 2009, el 38% de los hogares poseía al menos un computador. Esto no se condice con los resultados obtenidos declarados en los cuestionarios PISA 2009 ni con lo declarado en los cuestionarios SIMCE TIC 2011, en las cuales más del 75% declara tener acceso a computador en su hogar. De esto se puede desprender que los hogares formados por al menos un alumno de 15 años o de segundo año de educación media tienen más probabilidades de tener un computador en su hogar.

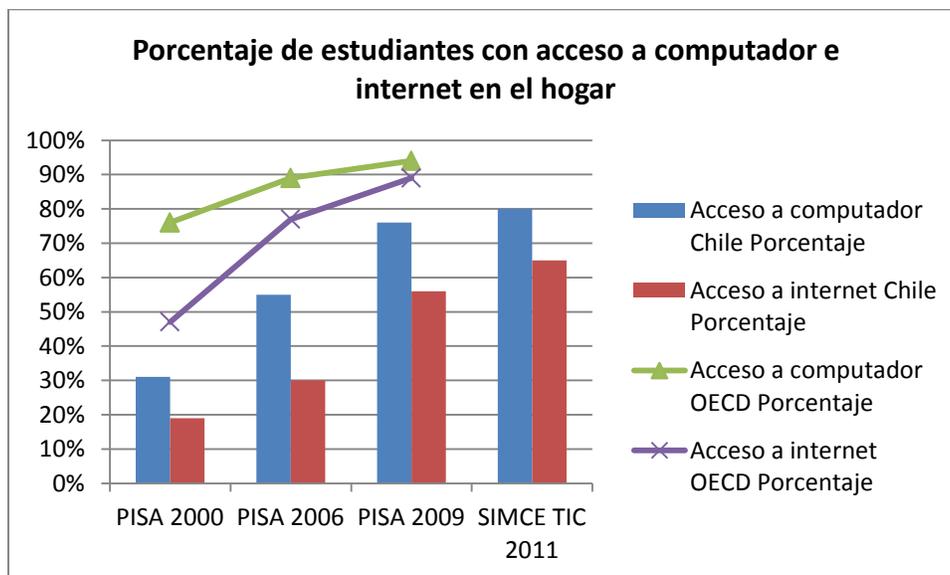
En relación a la tasa de computadores por persona en el hogar, también existe un sostenido crecimiento desde PISA 2000, con una tasa promedio de 0,37 computadores por persona, es decir, un computador cada 3 personas aproximadamente.

Conexión a internet en el hogar

El 64,7% de los padres y apoderados declaran tener algún tipo de conexión a internet en el hogar. En comparación a años anteriores también existe una evolución sostenible. Desde PISA 2009 al SIMCE TIC 2011 hubo un aumento importante de estudiantes con acceso a internet, pasando del 56% a los 65% ya mencionados.

Chile ha acortado la brecha en acceso a TIC en el hogar con respecto a los países de la OECD. Sin embargo, éstos siguen siendo inferiores a los promedios de los países desarrollados. En particular, de acuerdo a PISA 2009, el 94% de los estudiantes de países OECD tienen acceso a computador en el hogar y el 89% tiene conexión a internet en el hogar. Chile todavía no supera el 80% en ambas categorías, por lo que se puede afirmar que nuestro país, si bien ha avanzado sustantivamente, todavía no cierra su brecha digital.

Figura 7: Porcentaje de estudiantes con acceso a computador e internet en el hogar

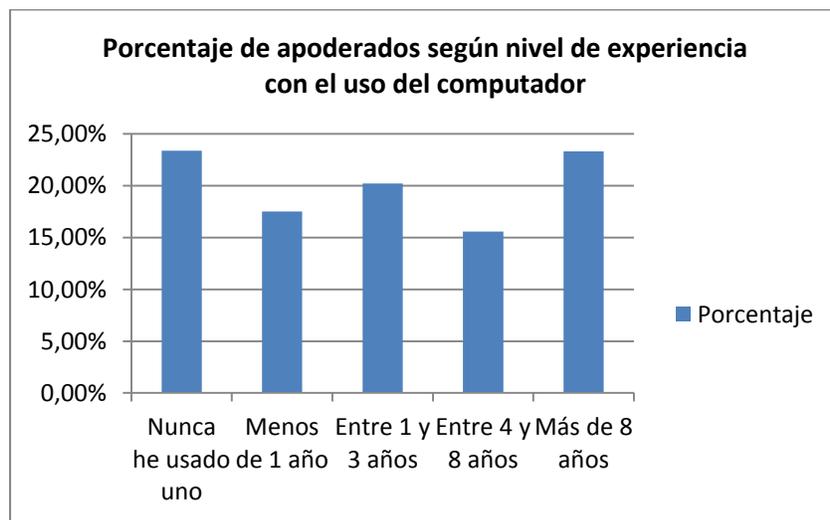


Fuente: Elaboración propia a partir de datos OECD y SIMCE TIC 2011

Experiencia de los apoderados en el uso de computadores

Para conocer cuán familiarizados están los apoderados con el uso de computadores en el hogar, se les consultó cuánto tiempo llevan ellos usando el computador. Las categorías de respuestas fueron: “Nunca he usado uno”, “Menos de 1 año”, “Entre 1 y 3 años”, “Entre 4 y 8 años” y “Más de 8 años”. La distribución de las respuestas fue bastante homogénea entre las categorías, con casi el 47% de las respuestas en las categorías extrema (“Nunca he usado uno”: 23,4%; “Más de 8 años”:23,3%).

Figura 8: Porcentaje de apoderados según nivel de experiencia con el uso del computador



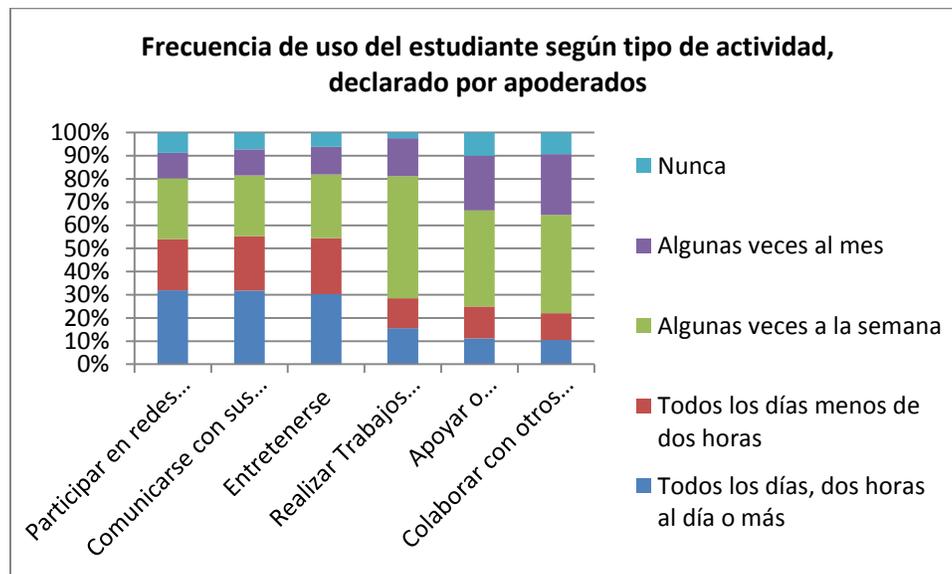
Fuente: Elaboración propia a partir de SIMCE TIC 2011

Frecuencia de uso del computador de los estudiantes según tipo de actividad

Los apoderados debieron declarar con qué frecuencia sus hijos usan el computador para determinados tipos de actividades. Si bien éstos se alejan un poco de la realidad, en cuanto la mayoría de los apoderados no están presentes en sus hogares observando con qué frecuencia utilizan el computador sus hijos, esta información nos permite observar cómo los padres perciben el uso que le dan sus hijos a los computadores. La frecuencia de uso del computador declarado por los mismos estudiantes es significativamente distinta desde el punto de vista estadístico a la señalada por sus padres, por lo tanto estas cifras deben ser consideradas como una mera percepción de los apoderados sobre el uso que le

dan sus hijos al computador, de ninguna forma una observación de la realidad. Por esta razón se decide excluir del modelo econométrico esta variable de frecuencia de uso.

Figura 9: Frecuencia de uso del estudiante según tipo de actividad, declarado por apoderados



Fuente: Elaboración propia a partir de SIMCE TIC 2011

Los apoderados declaran que sus hijos usan con mayor frecuencia el computador para “Participar en redes sociales”, “Comunicarse con sus compañeros o amigos” y “Entretenerse”. En estas tres categorías más de la mitad de los apoderados señalan que los estudiantes usan el computador todos los días. Para las otras categorías, “Realizar Trabajos Escolares”, “Apoyar o complementar el trabajo escolar” y “Colaborar con otros estudiantes para estudiar o hacer trabajos”, el mayor porcentaje de los apoderados declaran que sus hijos solo usan el computador algunas veces a la semana.

Se puede desprender de este ítem que los apoderados perciben un mayor uso de computadores de sus hijos para funciones de internet y entretenimiento que para uso escolar. Esto no se coincide con lo expresado por los propios estudiantes en los ítems contestados en los cuestionarios de estudiantes. Por ejemplo, ante la pregunta ¿Con qué frecuencias usas en tu hogar el computador para colaborar con otros estudiantes para estudiar o hacer trabajos?, casi el 50% respondió que al menos todos los días, muy distinta a la respuesta declarada por los apoderados, donde un porcentaje levemente superior a 20% respondió de la misma forma.

Esta diferencia entre lo declarado por los apoderados y lo contestado por los estudiantes en las preguntas relativas a la frecuencia de uso de los computadores se puede deber, entre otras cosas, a la falta de observación real que tiene los padres sobre el uso de TIC de sus hijos.

La falta de cuestionarios de estudiantes (sólo se recogieron el 48% del total de la muestra) nos deja sin información real (o directamente declarada) sobre la frecuencia de uso de los estudiantes y el tipo de uso que les dan. No obstante, cabe señalar que la información obtenida de la sub-muestra del 48% de la información recogida de los estudiantes nos da cuenta que la frecuencia de uso declarada por los apoderados está notoriamente subestimada a lo señalado directamente por los estudiantes.

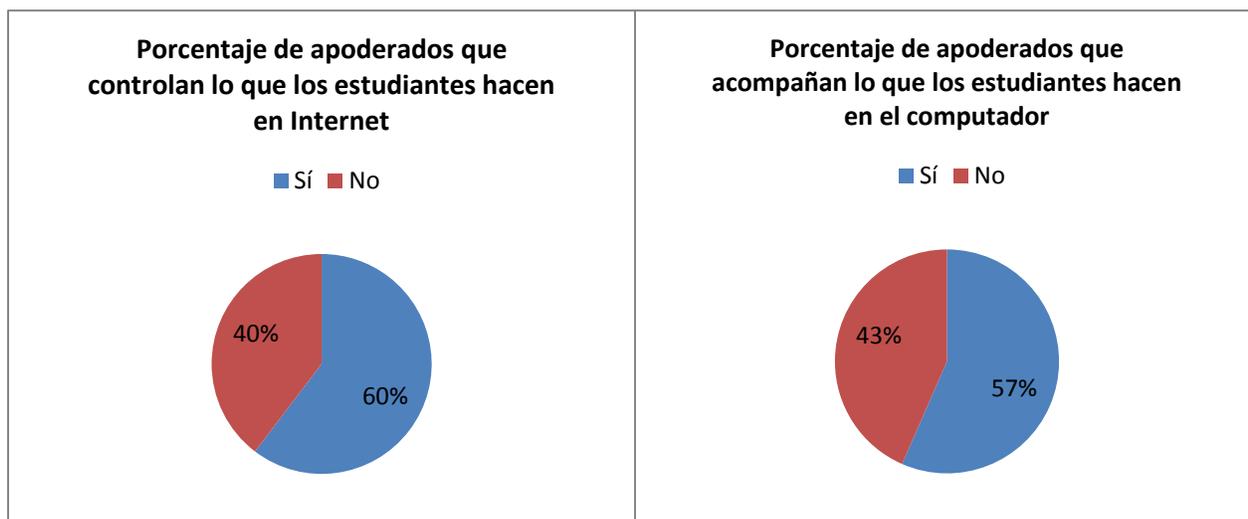
Involucramiento de los apoderados sobre el uso de computadores en el hogar

El nivel de involucramiento de los apoderados en el uso de TIC de sus alumnos se puede analizar desde dos puntos de vista: el control que ejercen ellos en el uso que le dan sus hijos a Internet y el acompañamiento que hacen ellos en las actividades que involucran el uso de TIC. Para estos efectos se realizaron las siguientes preguntas a los apoderados: a) En el hogar del estudiante, ¿Usted, u otro adulto responsable de su cuidado, controla lo que él o ella puede hacer en Internet? Y b) ¿Usted, u otro adulto responsable del cuidado del estudiante, realiza actividades junto a él/ella en el computador?

Es de esperar que el control que ejercen los apoderados sobre sus hijos en el uso del computador sea mínimo, pues es evidente que a esa edad (15 años) los estudiantes tienen una mayor autonomía en las distintas actividades que realizan, tanto en el hogar como fuera de éste. Probablemente si se realizara la misma pregunta a estudiantes dos años menores, el porcentaje de padres que ejercen control aumentaría sustancialmente.

Sin embargo, y sorprendentemente, aproximadamente el 60% señala controlar lo que los estudiantes a cargo suyo realizan en Internet, mientras que alrededor del 57% dice acompañarlos en actividades con el computador. El control y acompañamiento que ejercen los apoderados sobre los estudiantes es mayor al esperado. Cabe considerar que el involucramiento que tienen los apoderados en el uso de TIC de sus hijos no necesariamente se realiza de forma presencial. Por ejemplo, un padre puede estar controlando las actividades con el computador de su hijo estableciendo límites para el tiempo que destina éste en el computador.

Figura 10: Porcentaje de apoderados que controlan y acompañan a los estudiantes en el uso de TIC



Las restricciones a la que más recurren los apoderados para controlar el uso de internet de los estudiantes son: el período de tiempo que el estudiante puede permanecer conectado cada vez y el tipo de páginas que ellos pueden visitar. De los apoderados que respondieron que sí controlaban el uso de internet de los alumnos, el 62% y 57% respondió usar esas restricciones, respectivamente.

Los apoderados declararon en qué tipo de actividades con el computador acompañan a los estudiantes. Las más recurrentes fueron “Buscar información en Internet” (78% de los que respondieron sí), “Mirar fotos en el computador” (65%) y “Ayudarlo con las tareas escolares” (64%).

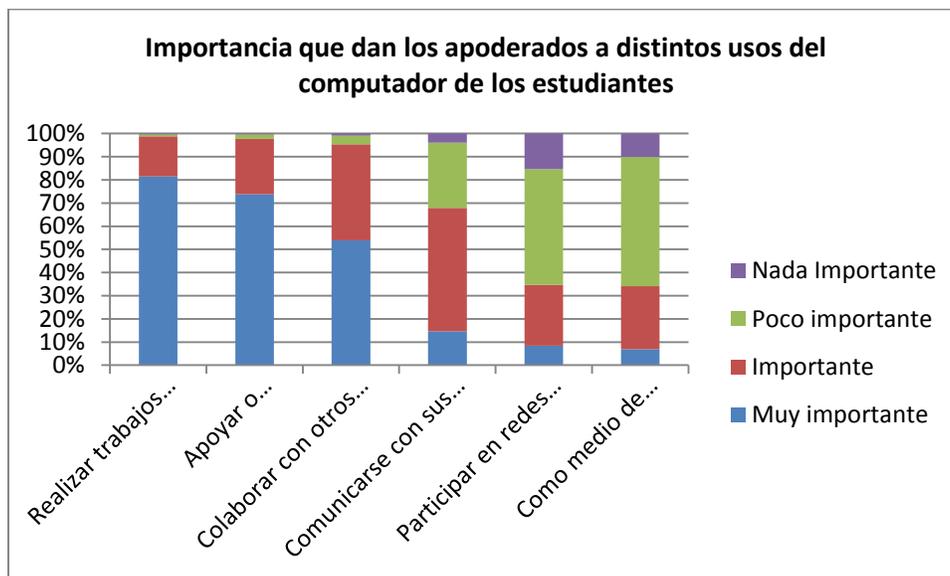
Importancia que otorgan los apoderados al uso de computadores en el hogar

Un factor que puede ser determinante para la adquisición de Habilidades TIC para el Aprendizaje es la motivación e importancia que los apoderados le otorgan al uso de éstas en el hogar. Con esta lógica se les consultó a los apoderados qué grado de importancia le otorgaban ellos al uso del computador para distintas actividades. Los niveles de respuesta fueron desde “Muy importante” a “Nada importante”. Las respuestas fueron muy variables dependiendo del tipo de uso que le dan los estudiantes al computador.

Más del 80% de los apoderados considera que el computador es muy importante para realizar trabajos escolares y un 74% piensa que es muy importante para apoyar o complementar el aprendizaje escolar.

En ambos ítems el porcentaje de apoderados que opinan que es poco o nada importante es insignificante. Sin embargo, cabe destacar que más el 60% de los apoderados considera poco o nada importante el uso del computador como medio de entretención (66%) y para participar en redes sociales (Facebook, Twitter, Myspace, etc.) (65%).

Figura 11: Importancia que dan los apoderados a distintos usos del computador de los estudiantes



Índice de Desarrollo Digital Escolar

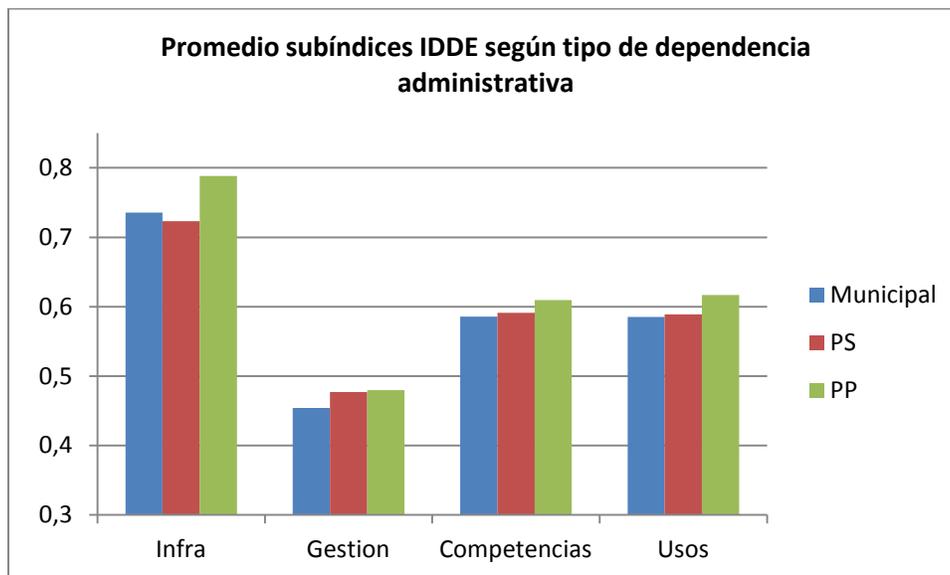
Dentro de las variables de control a nivel de establecimientos está el Índice de Desarrollo Digital Escolar (IDDE), elaborado con información del Censo Nacional de Informática Educativa. Este índice, como detallamos anteriormente, toma valores entre 0 y 1, siendo 0 el grado de desarrollo digital más bajo y 1 el más alto.

Existe un alto porcentaje de escuelas que tienen un Índice de Desarrollo Digital Escolar deficiente. De los 9.322 establecimientos escolares censados, 2.649 (el 28% de las escuelas) cuenta con un IDDE bajo 0,40.

Este índice mide 4 dimensiones de desarrollo digital:

- Infraestructura: Mide el grado de acceso a TIC de los alumnos, distribución de infraestructura en el establecimiento y calidad de conexión a Internet.
- Gestión: Mide el número de procedimientos para mantener y cuidar la infraestructura, dedicación horaria para labores de coordinación y tiempo destinado a usos pedagógicos y libres de laboratorio.
- Competencias: Mide la auto-percepción de directores, coordinadores, profesores y alumnos de su capacidad para realizar diversas actividades con TIC.
- Usos: Frecuencia con que las TIC se usan con fines pedagógicos por parte de profesores y alumnos y con fines administrativos o de gestión por parte de profesores y cuerpo directivo.

Figura 12: Promedio subíndices IDDE según tipo de dependencia administrativa



Todas estas diferencias son estadísticamente significativas a un nivel de significancia de 5% con respecto a la media de los subíndices del total de la muestra, a excepción de la media del subíndice “planes de uso”, cuya media no es significativamente distinta a la media muestral.

4.2 Análisis econométrico

Como se señaló en la sección anterior, se realizó la estimación para 3 modelos distintos:

- En el primer modelo solo se incorporan las variables de interés (Vector X)
- En el segundo modelo se incluyen las variables de interés (Vector X) más las variables de control a nivel individual y familiar (Vector Z).
- En el tercer modelo se incorporan las variables de interés (Vector X) más las variables de control a nivel individual y familiar (Vector Z) y a nivel de establecimientos (Vector W).

Una vez realizadas las estimaciones para cada uno de los modelos se obtienen los siguientes resultados (ver tabla 9). El modelo que mejor explica las variaciones en el SIMCE TIC es el tercero, aquél que incorpora tanto los controles a nivel individual y familiar como los del establecimiento. Este modelo, además de poseer el R cuadrado más alto (0,54), es el que cumple de mejor manera con los criterios de Akaike y Schwarz. De esta forma podemos corroborar que el tercer modelo es el más explicativo y parsimonioso de los tres (ver tabla 10).

Si bien existen correlaciones altas entre variables asociadas en los modelos, éstas no generan multicolinealidad, por lo que se decidió incluirlas en el modelo final. Por ejemplo, el coeficiente de correlación entre la ocupación de los padres y el grupo socio-económico es de 0,65. Sin embargo, en el modelo ninguna variable tiene un factor de inflación (VIF) de la varianza mayor a 10, indicando la no presencia de multicolinealidad (ver tabla 11).

Tabla 8: Comparación de tres modelos econométricos estimados

VARIABLES	Modelo 1 ptje_simce	Modelo 2 ptje_simce	Modelo 3 ptje_simce
compuhogar	16.79*** (2.072)	7.180*** (1.934)	6.679*** (1.939)
internethog	14.70*** (1.835)	1.621 (1.601)	0.493 (1.597)
tiempodeuso	24.27*** (1.449)	3.098** (1.410)	2.716* (1.425)
involuc	4.561*** (1.385)	0.441 (1.195)	-0.00207 (1.239)
import	3.135** (1.380)	2.687** (1.207)	3.225*** (1.228)
gen		0.0556 (1.152)	-0.317 (1.189)
edad		-3.489*** (0.877)	-3.682*** (0.895)
DG_2 (GSE B)		8.371*** (1.956)	7.281*** (1.949)
DG_3 (GSE C)		12.65*** (1.908)	10.19*** (1.931)
DG_4 (GSE D)		18.74*** (2.582)	13.07*** (2.683)
DG_5 (GSE E)		22.95*** (2.977)	15.12*** (3.296)
DC_2 ("Pink collar")		3.690** (1.538)	2.811* (1.548)
DC_3 ("White collar")		3.692** (1.843)	3.295* (1.862)
DL_2 (Libros 30-100)		4.489*** (1.275)	3.840*** (1.295)
DL_3 (Libros + de 100)		4.058** (1.763)	2.637 (1.844)
ptje_lect		0.319*** (0.0157)	0.337*** (0.0160)
ptje_mat		0.283*** (0.0166)	0.268*** (0.0167)
dsingle (Estructura familiar monoparental)		-2.340* (1.211)	-2.035* (1.235)
dother (Estructura familiar sin padres)		-5.320** (2.278)	-4.518** (2.289)
DD_2 (Particular subvencionado)			10.49*** (1.336)
DD_3 (Particular pagado)			9.752*** (3.191)
tipense			-4.830*** (1.388)
rural_rbd			3.613* (2.041)
subindice_infra			4.186 (4.101)
subindice_planesdeuso			9.366* (5.668)
subindice_gestion			8.292* (4.276)
subindice_competencias			6.252 (24.95)
Constant	216.4*** (2.021)	129.5*** (14.85)	114.8*** (19.76)
Observations	6,965	5,192	4,735
R-squared	0.166	0.533	0.539

Tabla 9: Criterios de información para los tres modelos

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Criterio de Akaike	72695.99	51029.86	46359.69
Criterio de Schwarz (Bayesiano)	72737.08	51160.96	46540.64

Tabla 10: Factores de inflación de varianza para cada variable en el modelo final

Variable	VIF	Variable	VIF
DG_4	3,54	DL_3	1,31
DG_5	2,61	Subíndice_gestion	1,27
DG_3	2,42	DC_2	1,26
Ptje_mat	2,11	Subíndice_infraestructura	1,24
DC_3	2,11	DL_2	1,23
Ptje_lect	1,96	Tipense	1,19
Internethog	1,83	Involuc	1,14
DG_2	1,81	gen	1,11
Compuhogar	1,73	Dsingle	1,06
Subíndice_competencias	1,69	Dother	1,06
DD_3	1,63	Rural_rbd	1,05
Subíndice_planesdeuso	1,57	Edad	1,04
Tiempodeuso	1,50	import	1,03
DD_2	1,36	DL_2	1,23

Correlación entre los resultados del SIMCE TIC y variables TIC en el hogar (Vector X)

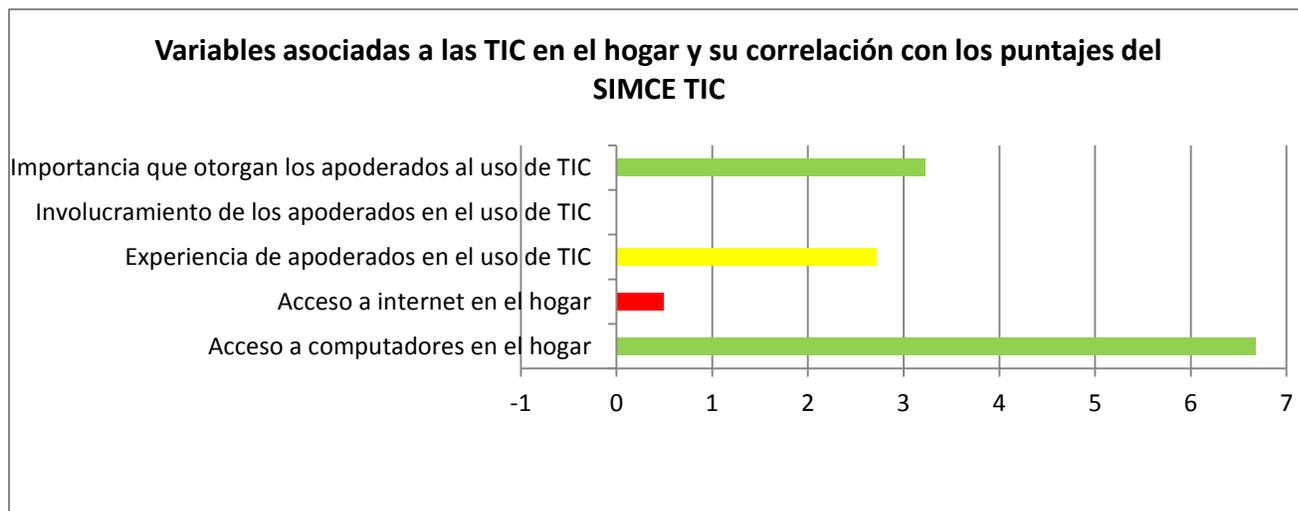
En esta sección analizamos cómo las variables de interés, relativas al acceso y participación de los apoderados sobre el uso de TIC de los estudiantes en el hogar, se correlacionan con los resultados del SIMCE TIC.

Las dos variables de interés que tienen una mayor correlación con los resultados del SIMCE TIC son las variables **acceso a computador en el hogar** y el **índice de importancia que otorgan los apoderados al uso de TIC en los estudiantes**. Ambas variables son estadísticamente significativas a un nivel de confianza del 99%. Estas dos variables se correlacionan positivamente con una variación de 6,7 y 3,2 puntos con el promedio total del SIMCE TIC. Estos resultados se condicen con el trabajo de Moder y Pascual (2013), quienes concluyen que el acceso a TIC en el hogar y la valoración que tienen los apoderados sobre éstas, se correlacionan de manera significativa con los resultados del SIMCE TIC.

La **experiencia que tienen los apoderados con el uso del computador** también es una variable que tiene significancia desde el punto de vista estadístico, pero a un nivel de confianza menor del 90%. Aquellos estudiantes cuyos padres han usado al menos 4 años el computador tienen, en promedio, 2,7 puntos más que aquellos que lo han ocupado por menos de 4 años, condicionado a los otros factores. Estos resultados se complementan con lo encontrado por Hinojosa et al (2013), quienes concluyen que la experiencia de los apoderados usando el computador se correlaciona positivamente y de manera significativa con la frecuencia de actividades de tipo utilitario y trabajo de los alumnos, dimensiones que influyen en los resultados del SIMCE TIC.

Las otras dos variables asociadas a este vector no tienen una correlación que sea significativa con los resultados del SIMCE TIC. **Tener acceso a internet en el hogar** se correlaciona con una variación positiva de menos de 0,5 puntos en el puntaje del SIMCE TIC. Asimismo, el **involucramiento** que tienen los apoderados sobre el uso de TIC de sus hijos o pupilos tampoco tiene una incidencia que sea significativa desde el punto de vista estadístico (menos de 0,01 puntos).

La correlación entre los resultados del SIMCE TIC y las variables TIC en el hogar se resumen en el siguiente gráfico; en verde aquellas variables que tienen una significancia estadística al 99% de nivel de confianza, en amarillo la variable que tiene una significancia estadística al 90% de nivel de confianza y en rojo las variables que no son significativas estadísticamente.



Fuente: Elaboración propia a partir de SIMCE TIC

Correlación entre los resultados del SIMCE TIC y las variables de control a nivel individual y familiar (Vector Z)

En general las variables de control a nivel individual y familiar tienen una alta y significativa correlación con los resultados del SIMCE TIC. Si vemos la columna 3 de la tabla 9, podemos apreciar la alta cantidad de variables con tres asteriscos, indicando una significancia estadística al 99% de nivel de confianza.

Las variables relacionadas al **grupo socio-económico** son las que tienen una mayor correlación con los resultados del SIMCE TIC. Esta correlación aumenta a medida que el GSE es más alto. Por ejemplo, pasar del grupo socioeconómico A al B se correlaciona con un aumento de 8,37 puntos en el SIMCE TIC, mientras que pasar del GSE A al E se correlaciona con un aumento de 15,12 puntos en la misma prueba. Todos estos efectos umbrales tienen una significancia estadística a un nivel de confianza del 99%.

Otra variable que refleja de mejor forma el capital cultural del núcleo familiar es la **cantidad de libros por hogar**. Esta variable, como se mencionó anteriormente, se dividió en tres categorías; aquellos estudiantes cuyas familias tienen entre 1 y 30 libros, entre 30 y 100 libros, y hogares con más de 100 libros. Pasar de estar en la primera categoría de hogares a la segunda tiene una correlación positiva con la variación del SIMCE TIC de 3,84 puntos y es significativa a un 99% de nivel de confianza, mientras que el efecto umbral de pasar a la tercera categoría no tiene una significancia estadística. Una de las posibles explicaciones de la no significancia de este último efecto es que exista un error de medición, es decir, que los apoderados sobreestimen la cantidad de libros que hay en sus casas.

La **ocupación de los padres** también tiene correlación con los resultados del SIMCE TIC, sin embargo, es significativo solo a un 90% de nivel de confianza. Si el apoderado con la ocupación más alta es un *white-collar*, es decir, un trabajador profesional o de alta calificación técnica, el estudiante obtendrá en promedio 3,3 puntos más que aquél estudiante cuyo padre o madre es un *blue-collar* (trabajador con poca calificación técnica). Por otra parte, si el apoderado es *pink-collar* (trabajador en el sector servicios), el estudiante obtendrá en promedio 2,8 más que aquél estudiante cuyo padre o madre es un *blue-collar*. Se debe considerar que estas correlaciones están condicionadas al resto de variables del modelo.

El **género** resulta ser la única variable asociada a este vector que no tiene una correlación significativa en los resultados del SIMCE TIC. La **edad**, por otra parte se correlaciona negativamente con los resultados

del SIMCE TIC: un año más de edad se correlaciona con 3,7 puntos menos en el SIMCE TIC, cifra que es significativa al 99%.

Los puntajes del SIMCE regular tienen una correlación significativa con los puntajes del SIMCE TIC. Un punto más en el **SIMCE de lectura** de octavo básico del 2009 se correlaciona con una variación positiva de 0,34 puntos en el SIMCE TIC. Asimismo, un punto más en el **SIMCE de matemáticas** del 2009 está ligado a una variación positiva de 0,27 puntos en el SIMCE TIC. Ambas son significativas a un nivel de 99% de confianza. Esto se condice con el estudio de San Martín, Claro, Cabello, & Preiss (2013) que sostiene que existe una estrecha relación entre las HTPA y las habilidades cognitivas tradicionales, de modo que modo que los alumnos con buenos puntajes SIMCE TIC tienden a tener también buenos resultados en los SIMCE regulares. Más aún, también identifica que la correlación entre las HTPA medidas por el SIMCE TIC y las habilidades cognitivas tradicionales es mayor en el área del lenguaje.

Por último, **la estructura familiar** también tiene relación con los resultados del SIMCE TIC. Los estudiantes que viven con solo uno de sus padres se correlacionan con un menor puntaje (2,03 puntos menos) que aquellos que viven con sus dos progenitores. Esta correlación es significativa a un nivel de confianza del 90%. La diferencia crece cuando se trata de estudiantes que viven con otras personas distintas a sus padres: estos alumnos se correlacionan con 4,51 puntos menos en el SIMCE TIC que aquellos alumnos que viven junto a sus dos padres. Esta diferencia es, además, significativa al 99%.

Correlación entre los resultados del SIMCE TIC y las variables de control a nivel de establecimientos (Vector W)

A nivel de establecimientos se analizaron 4 tipos de variables de control: el tipo de dependencia, el tipo de enseñanza, la urbanidad o ruralidad y los cuatro subíndices de desarrollo digital escolar ya mencionados.

El **tipo de dependencia** del establecimiento tiene una alta correlación con los resultados del SIMCE TIC. Los estudiantes de establecimientos particulares subvencionados y particulares pagados se correlacionan positivamente con 10,49 y 9,75 puntos más en el SIMCE TIC que los estudiantes de establecimientos municipales, ambos con una significancia estadística a un nivel de confianza del 99%.

El **tipo de enseñanza** del establecimiento también tiene una correlación significativa (al 1%) con los resultados del SIMCE TIC. Los alumnos de liceos técnicos profesionales se correlacionan con 4,83 puntos menos que los estudiantes de establecimientos científico-humanistas, condicionado por las otras variables.

La **ruralidad** tiene una correlación positiva con los resultados del SIMCE TIC de 3,61 puntos, significativa a un 90% de nivel de confianza. Este resultado a primera vista resulta extraño, pues nuestra intuición sería pensar que pertenecer a un colegio rural implica tener menores puntajes en el SIMCE TIC, la evidencia señala lo contrario. Sin embargo, los resultados están sesgados en este ámbito, pues los establecimientos rurales están sub-representados en la muestra, debido a la dificultad de acceder en estas localidades e instalar el requerimiento técnico para realizar la prueba.

Los **subíndices de desarrollo digital escolar** que tienen una mayor correlación con los resultados del SIMCE TIC son los planes de uso y la gestión de las TIC, que se correlacionan con 9,37 y 8,29 puntos del SIMCE TIC, ambos coeficientes estadísticamente significativos a un 90% de nivel de confianza. Los subíndices de infraestructura y competencias tienen una correlación no significativa con los resultados del SIMCE, con 4,19 y 6,25 puntos respectivamente.

Análisis econométrico con variable de control “efecto par”

Un análisis posterior se realiza para analizar cómo se correlaciona el efecto de los pares en el rendimiento académico de los estudiantes. El efecto de los pares refiere a la generación de redes sociales que pueden afectar el rendimiento académico de los estudiantes. En este caso, una mayor presencia de estudiantes con mayor capital socio-cultural podría generar un efecto red que permita a los estudiantes potenciarse unos a otros en la adquisición de HTPA. En el caso de Chile, debido a su alta segregación escolar y poca diversidad social a nivel de establecimientos, la condicionante socio-cultural de los pares puede estar altamente correlacionado con los resultados del SIMCE TIC.

En Chile, existe evidencia que los efectos pares son estadísticamente significativos y que ayudan a explicar parcialmente la brecha de resultados entre escuelas municipales y vouchers (McEwan 2001, 2003; Contreras et. al., 2007)

Para poder controlar por efectos de los pares, se ha creado una variable que recoge la diferencia entre el puntaje del SIMCE TIC promedio del establecimiento educacional en relación al puntaje promedio del estudiante. En la tabla 11 se muestran los resultados en comparación a los 3 modelos anteriormente descritos.

Tabla 11: Comparación de tres modelos econométricos estimados, incluyendo el efecto de los pares

VARIABLES	(1) modelo1 ptje_simce	(2) modelo2 ptje_simce	(3) modelo3 ptje_simce	(4) modelo4 ptje_simce
compuhogar	16.79*** (2.072)	7.180*** (1.934)	6.679*** (1.939)	2.944*** (1.015)
internethog	14.70*** (1.835)	1.621 (1.601)	0.493 (1.597)	0.754 (0.849)
tiempodeuso	24.27*** (1.449)	3.098** (1.410)	2.716* (1.425)	1.038 (0.876)
involuc	4.561*** (1.385)	0.441 (1.195)	-0.00207 (1.239)	0.198 (0.694)
import	3.135** (1.380)	2.687** (1.207)	3.225*** (1.228)	0.846 (0.664)
gen		0.0556 (1.152)	-0.317 (1.189)	2.382*** (0.660)
edad		-3.489*** (0.877)	-3.682*** (0.895)	-1.074** (0.507)
DG_2		8.371*** (1.956)	7.281*** (1.949)	3.935*** (1.038)
DG_3		12.65*** (1.908)	10.19*** (1.931)	7.259*** (1.041)
DG_4		18.74*** (2.582)	13.07*** (2.683)	21.49*** (1.600)
DG_5		22.95*** (2.977)	15.12*** (3.296)	27.06*** (1.943)
DC_2		3.690** (1.538)	2.811* (1.548)	1.157 (0.848)
DC_3		3.692** (1.843)	3.295* (1.862)	-0.0204 (1.055)
DL_2		4.489*** (1.275)	3.840*** (1.295)	2.456*** (0.733)
DL_3		4.058** (1.763)	2.637 (1.844)	1.611 (1.060)
ptje_lect		0.319*** (0.0157)	0.337*** (0.0160)	0.101*** (0.00901)
ptje_mat		0.283*** (0.0166)	0.268*** (0.0167)	0.129*** (0.00973)
dsingle		-2.340* (1.211)	-2.035* (1.235)	0.118 (0.707)
dother		-5.320** (2.278)	-4.518** (2.289)	-1.645 (1.146)
DD_2			10.49*** (1.336)	18.27*** (0.772)
DD_3			9.752*** (3.191)	24.29*** (1.605)
tipense			-4.830*** (1.388)	-7.961*** (0.812)
rural_rbd			3.613* (2.041)	-2.856*** (1.104)
subindice_infra			4.186 (4.101)	4.429* (2.304)
subindice_planesdeuso			9.366* (5.668)	3.278 (3.078)
subindice_gestion			8.292* (4.276)	16.28*** (2.420)
subindice_competencias			6.252 (24.95)	28.52** (14.00)
efectopar				-0.839*** (0.00939)
Constant	216.4*** (2.021)	129.5*** (14.85)	114.8*** (19.76)	153.6*** (10.90)
Observations	6,965	5,192	4,735	4,735

Del cuadro anterior se desprende que al controlar por “efecto par”, las variables de interés asociadas a las TIC en el hogar se aminoran. De hecho, solo la variable acceso a computador en el hogar sigue teniendo significancia estadística en su correlación con las HTPA medidas por el SIMCE TIC. En las variables de control a nivel individual, podemos apreciar una mayor correlación en pertenecer a grupos económicos más altos (D y E), a su vez que la ocupación de los padres y la estructura familiar pasan a no tener significancia estadística. Las variables de control a nivel de establecimientos, tienen una correlación mucho mayor y más significativa con respecto al resto de las variables. El tipo de dependencia y los subíndices IDDE de gestión y competencias tienen un alto grado de correlación con los puntajes del SIMCE TIC. Cabe señalar que el R cuadrado aumenta considerablemente, es decir, más del 30% de la varianza del SIMCE TIC puede ser explicado por la asociación lineal entre la variable efecto par y los resultados del SIMCE TIC.

Este último análisis refuerza lo encontrado en otros estudios que examinan el efecto de los pares en el rendimiento académico de los estudiantes. En este caso, el efecto de los pares también se correlaciona con la adquisición de habilidades y, en particular, aquellas relacionadas con el uso de tecnologías. Esta situación refuerza la idea de trabajar en la diversidad social de las escuelas, a modo que las redes sociales se traduzcan en mejoras en las HTPA entre todos los estudiantes.

5. Conclusiones y Recomendaciones de Política

5.1. Conclusiones

Desde comienzos del siglo XXI, distintos expertos en educación y economía han repensado cómo los sistemas educativos se pueden adaptar a las nuevas formas que toma la nueva “economía del conocimiento”. En estos tiempos las empresas ya no requieren del mismo conjunto de habilidades que demandaban el siglo pasado y los estudiantes muestran una creciente falta de interés en las materias que se tratan en la escuela. Además, se ha puesto de manifiesto una evidente falta de conexión entre las habilidades que los estudiantes adquieren durante su paso por el sistema escolar y aquellas competencias que las empresas demandan para sus empleados. En este contexto, surge una preocupación a nivel mundial por establecer nuevos estándares que los sistemas educativos deben adoptar con el fin de adaptarse a los nuevos cambios que la economía mundial está teniendo. Desde hace algunos años distintos organismos y países han colaborado en el diseño de un marco conceptual para el desarrollo de dichas competencias que se denominaron “Habilidades del Siglo XXI”.

La incorporación y evaluación de este tipo de habilidades en los sistemas educativos se ha transformado en un desafío mayor. Algunos países desarrollados, como Hong-Kong, Australia y Finlandia, han avanzado a paso firme en esta línea, adoptando sistemas educativos que incorporan el desarrollo y evaluación de competencias socio-emocionales y meta-cognitivas en paralelo a las habilidades cognitivas tradicionales parceladas de acuerdo a los distintos sub-sectores de aprendizaje. En dichos países existen evaluaciones, tanto censales como descentralizadas a nivel de escuelas, que miden el grado de desarrollo de habilidades en el uso de tecnologías para el aprendizaje. En el anexo de este trabajo se analizan con mayor detalle los sistemas de evaluación de habilidades en los tres países ya mencionados.

El Centro de Educación y Tecnología “Enlaces”, perteneciente al Ministerio de Educación, ha elaborado el primer sistema de evaluación que mide el grado de desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje (HTPA). Con esto, Chile se convierte en el primer país de Latinoamérica en evaluar este tipo de competencias y se pone a la vanguardia mundial en la incorporación de una dimensión importante de las denominadas Habilidades del Siglo XXI. Al ser el primer sistema de evaluación de este tipo, los resultados servirán como línea base para evaluar el desarrollo de las HTPA en el tiempo. Los resultados preliminares indican que Chile, a pesar de crecer sostenidamente durante los últimos años en este

sentido, aún le queda mucho camino por recorrer. Este estudio muestra evidencia acerca de los factores que se asocian a los puntajes del SIMCE TIC. La hipótesis principal de este trabajo es demostrar la importancia de variables asociadas a las TIC en el hogar – como el acceso a estas tecnologías y la valoración que tienen los apoderados sobre éstas – en el desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje de los alumnos.

Para eso se ensayaron distintos modelos econométricos de creciente complejidad, incluyendo variables de control, tanto a nivel individual y familiar como de establecimientos. Cabe señalar que estas conclusiones son basadas en la estadística descriptiva y en análisis de correlaciones y no pretenden demostrar causalidad entre las variables (para eso se requeriría una mejor especificación del modelo, como a través de modelos lineales jerárquicos). A partir de este estudio se obtiene una serie de conclusiones que sirven de insumo para la elaboración de políticas públicas.

- 1. Chile todavía debe avanzar en cerrar la brecha digital.** Si bien el país ha avanzado progresivamente en el acceso a TIC en el hogar, todavía queda un largo trecho para ubicarse en torno a los países desarrollados. Todavía uno de cada cinco estudiantes de 15 años no posee un computador en su hogar y dos de cada cinco no tiene conexión a internet. En ese sentido, el país debe garantizar el acceso a computadores e internet en todos los hogares si quiere seguir los pasos de los países miembros de la OCDE, que tienen una cobertura casi total en ambas dimensiones.
- 2. Los apoderados desconocen la frecuencia y el tipo de uso que le otorgan los estudiantes a los computadores.** Existen importantes diferencias en las declaraciones de los apoderados con respecto a la frecuencia y tipo de uso que dan los estudiantes a los computadores. Los estudiantes suelen declarar que ellos utilizan los computadores con mayor frecuencia que los apoderados para la mayoría de las actividades. Esta diferencia en las declaraciones se puede deber, entre otras cosas, a la falta de observación de los apoderados sobre el uso real que le dan los estudiantes a los computadores. Esta falta de observación real de los apoderados se refuerza con el poco involucramiento que tienen los apoderados en las actividades que realizan los estudiantes con el computador: un 40% de los apoderados declara no ejercer control alguno en las actividades que incorporan el uso de internet y el 37% dice no acompañar a los estudiantes en el uso de computador.

- 3. Los apoderados tienden a otorgar una gran importancia al uso de computador de los estudiantes para fines escolares y muy poca importancia para fines de entretenimiento y comunicación.** Más del 80% de los apoderados considera que el computador es muy importante para realizar trabajos escolares y un 74% piensa que es muy importante para apoyar o complementar el aprendizaje escolar. Sin embargo, la mayoría de los apoderados considera poco importante la utilización de computadores para fines de entretenimiento y comunicación: el 66% de los apoderados considera poco o nada importante el uso del computador como medio de entretenimiento y el 65% para participar en redes sociales (Facebook, Twitter, Myspace, etc.). De esta información se puede concluir que los apoderados están más preocupados de la formación educacional de sus hijos a que se entretengan. Por otra parte no conciben que a las actividades entretenidas y comunicativas también pueden ser útiles para el aprendizaje de los estudiantes.

- 4. El acceso a computadores en el hogar y la importancia o valoración que otorgan los apoderados al uso de TIC tienen una alta y significativa correlación con el desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje (HTPA).** Esta conclusión se corresponde a los resultados de trabajos realizados en paralelo a esta investigación: por un lado, el estudio de Hinostroza et al. (2013) demuestra la importancia del acceso a las TIC en los resultados del SIMCE TIC y, por otro, Moder y Pacual (2013) concluyen que existe una alta correlación entre la valoración de los apoderados en el uso de TIC y los resultados del SIMCE TIC de los alumnos. Esta conclusión es muy importante para la elaboración de políticas públicas, pues sugiere que es importante fomentar el acceso a computadores en todos los hogares e invitar a los apoderados a conocer el buen uso que se le pueden otorgar a las TIC para el desarrollo de HTPA de sus hijos o pupilos. En la siguiente sección se analiza una propuesta de política pública que incorpora ambos elementos.

- 5. La experiencia de los apoderados con el uso de TIC tiene una correlación positiva y medianamente significativa en el desarrollo de HTPA.** Los estudiantes cuyos apoderados han usado por más tiempo el computador tienen ventaja en el desarrollo de HTPA con respecto a aquellos estudiantes cuyos apoderados tienen menos tiempo utilizándolo. En otras palabras, la alfabetización digital de los apoderados (medido como experiencia en uso de computadores) influye en el desarrollo de HTPA de los alumnos. Estos últimos se ven más expuesto a padres

conocedores del uso de las TIC, por consiguiente, se beneficiarán de la experiencia que éstos tengan en el uso de ellas. Esta conclusión difiere de lo encontrado por Moder y Pascual (2013), que encuentran que el tiempo de uso de TIC de los apoderados no influye en las HTPA de los alumnos. Estas diferencias sugieren que se siga indagando en cómo inciden los tipos de usos (recreativo, educacional, etc.) y el lugar donde utilizan las TIC los apoderados, en las HTPA de los alumnos.

- 6. El acceso a internet en el hogar tiene una correlación positiva pero no significativa con el desarrollo de HTPA.** Si bien el acceso a internet tiene una correlación positiva con el desarrollo de HTPA, ésta es menor y sin significancia estadística. Una posible explicación de esto es que el SIMCE TIC esté midiendo en mayor medida habilidades relacionadas a lo que alumnos puedan hacer con software que no requiera el uso de internet, como procesadores de texto o planillas de cálculo por ejemplo.

- 7. El grado de involucramiento que tienen los apoderados con las TIC no tiene una correlación significativa con el desarrollo de HTPA de los estudiantes.** De acuerdo a estos resultados, no es relevante cuán involucrados están los apoderados con las actividades TIC de los alumnos en el desarrollo de competencias digitales de sus hijos. De esto se infiere que para desarrollar estas habilidades en los alumnos es mucho más necesario que los apoderados estén motivados y, por ende, valoren la importancia de las TIC en el aprendizaje de sus hijos, a que se involucren directamente en las actividades que realizan sus hijos con las TIC. En ese sentido, cabe destacar la importancia de que el alumno aprenda autónomamente y sea sujeto activo de su propio aprendizaje. En otras palabras, es mejor que los alumnos vean a sus padres motivados y valorando las TIC, a que los apoderados se involucren tan directamente en las actividades de sus hijos. De ahí surge la importancia de generar políticas públicas que fomenten el aprendizaje autónomo como *One Laptop per Child*, que se analiza con mayor detalle en la siguiente sección.

- 8. En general, los factores contextuales a nivel familiar tienen una alta correlación con el desarrollo de HTPA de los estudiantes.** El grupo socioeconómico al que el estudiante pertenece, el número de libros que hay en el hogar y la estructura familiar tienen una correlación con la adquisición de HTPA de los estudiantes. Esto se corresponde con otros estudios que revelan la

importancia del “capital cultural” del hogar en las competencias digitales de los estudiantes. El trabajo de Sánchez et al. (2013), por ejemplo, concluye que el la escolaridad de los padres y el número de libros en el hogar es lo que más explica la variancia de resultados en el SIMCE TIC.

9. Los planes de uso y la gestión de las TIC en las escuelas son las dimensiones de desarrollo digital escolar que tienen una mayor y más significativa correlación con el desarrollo de HTPA.

La gestión de las TIC - entendidas como *“el número de procedimientos para labores de coordinación y tiempo destinado a usos pedagógicos y libres del laboratorio”* (MINEDUC, 2011)- y los planes de uso – definidas como *“la frecuencia con que las TIC se usan con fines pedagógicos por parte de profesores y alumnos y con fines administrativos o de gestión por parte de profesores y cuerpo directivo”* (MINEDUC, 2011) son las dimensiones del desarrollo digital de los establecimientos que tienen una mayor y más significativa correlación con el desarrollo de competencias digitales de los estudiantes. La infraestructura y las competencias digitales que tienen los distintos actores de la comunidad educativa no tienen una correlación significativa con las HTPA. De esto se infiere que las políticas públicas de desarrollo digital escolar deben enfocarse en el desarrollo de competencias de gestión en los directores y en la forma de usos de las TIC en las escuelas, más que en la infraestructura y en las competencias TIC de los profesores. Llevando el caso a un extremo, de nada sirve que hayan pizarras inteligentes en las salas de clases y profesores con competencias TIC, si no hay directores que sepan gestionar el uso de TIC y generar planes de uso para que se trabajen inter-sectorialmente entre las distintas disciplinas.

10. El efecto “pares” de los compañeros de generación en el establecimiento tiene una alta correlación con el desarrollo de Habilidades TIC para el Aprendizaje.

El efecto de los pares en las HTPA se condice con los estudios que revelan la importancia de este efecto en el rendimiento académico de los estudiantes (medidos por SIMCE tradicional). Este hallazgo es una primera aproximación para investigar con un análisis más profundo sobre este tema, que podría reafirmar la necesidad de una mayor interacción socio-cultural en las escuelas.

5.2. Recomendaciones de Política

En base a las conclusiones obtenidas y listadas en el párrafo anterior, se sugieren las siguientes recomendaciones de política:

1. **Desarrollar un “Plan estratégico nacional para el acceso a computador de todos los estudiantes en edad escolar” (tipo plan CEIBAL)**

Actualmente, 4 de cada 5 estudiantes tiene acceso a computador en el país. Si bien esta proporción ha tenido un significativo y progresivo aumento en la última década, está por debajo de los promedios de los países miembros de la OCDE. Debido a la gran influencia que puede ejercer el poseer un computador en el desarrollo de HTPA de los alumnos, es necesario realizar un plan estratégico a mediano plazo que tenga como meta proporcionar un computador portátil a cada niño en edad escolar y a cada profesor de las escuelas públicas. El plan CEIBAL (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) del gobierno uruguayo es un ejemplo vivo de esto. El plan se inspiró en el proyecto *One Laptop per Child* (OLPC)¹⁰ y actualmente se encuentra en el séptimo año desde su implementación. Al tercer año del lanzamiento del programa (2009), ya todos los alumnos y profesores del país contaban con su computador portátil, abarcando un total de más de 350.000 niños y 16.000 profesores. Chile es un país que quintuplica la población en edad escolar de Uruguay, por lo tanto su implementación debe ser pensada con un horizonte más a largo plazo.

Este plan estratégico debe contemplar, además de la entrega de un computador por niño en edad escolar, la elaboración de planes pedagógicos y contenidos acordes al currículo escolar, y la participación familiar y social en las actividades con computadores de los alumnos. Pero se debe enfatizar en el aprendizaje autónomo de los estudiantes, de tal manera que el involucramiento de los apoderados no sea un obstáculo para el aprendizaje del alumno, porque, como se vio en una de las conclusiones, el involucramiento directo de los apoderados en las actividades TIC de los alumnos no necesariamente está correlacionado con un desarrollo de las HTPA.

¹⁰ Más información en el sitio web one.laptop.org

2. **Desarrollar un “Plan de competencias de gestión y uso de TIC en los directores” y focalizar recursos para el apoyo de los establecimientos que tengan un Índice de Desarrollo Digital Escolar (IDDE) deficiente y elaborar**

Debido a la importancia de la gestión y los planes de uso de TIC en la formación digital de los alumnos, se debe desarrollar un **“Plan de competencias de gestión y uso de las TIC en los directores”**, de tal forma que se elaboren programas donde se aprovechen los recursos tecnológicos en la escuela. De acuerdo a este trabajo de investigación, más que inyectar recursos para otorgar más computadores y pizarras inteligentes –que en muchos casos se dejan sin uso por las escuelas -, se deben fortalecer las capacidades humanas, de gestión y uso de TIC en los establecimientos, de modo que los computadores y TIC ya existentes se utilicen más eficientemente. Este plan puede complementar o ser parte del proyecto de conectividad universal descrito en el primer punto.

Por otra parte, de acuerdo al Censo Nacional de Informática Educativa, existe un alto porcentaje de escuelas que tienen un Índice de Desarrollo Digital Escolar deficiente. De los 9.322 establecimientos escolares censados, 2.649 (el 28% de las escuelas) cuenta con un IDDE bajo 0,40. Se propone incorporar en el Convenio de Igualdad y Excelencia de los Planes de Mejoramiento de la Ley de Subvención Escolar Preferencial, un Plan de Mejoramiento de Desarrollo Digital Escolar para aquellos establecimientos escolares que tengan un Desarrollo Digital Escolar deficiente. Esto significa desarrollar un plan de mejora estratégico para esos establecimientos que refuerce aquellos aspectos deficientes en el desarrollo digital, detallados en los subíndices del IDDE (condiciones de infraestructura, capacidades humanas, gestión y uso de TIC) en el establecimiento escolar.

3. **Retomar el desarrollo de programas como “Enlaces Abierto a la Comunidad”, que fomenten la valoración de las TIC en los apoderados**

La importancia que otorgan los apoderados al uso de de las TIC es trascendental para el desarrollo de las HTPA de los estudiantes. Las políticas públicas en educación deben fomentar el uso responsable de las tecnologías en educación. Para tal efecto, es imprescindible que los apoderados valoren el uso de TIC para el desarrollo del aprendizaje de sus hijos.

El programa Enlaces Abierto a la Comunidad es un ejemplo de campaña de involucramiento de la comunidad en el uso de TIC, que tuvo excelentes resultados en una gran parte de los establecimientos. La iniciativa se inició en 2002 y busca que los establecimientos educacionales participantes desarrollen y profundicen el diálogo con sus comunidades educativas, generando entornos amables para que padres, apoderados y vecinos acompañen a sus hijos en la tarea educativa. Desde entonces miles de escuelas y liceos que a nivel nacional han abierto sus puertas -fuera del horario curricular- de las salas de computación para impartir cursos de alfabetización digital y de uso de Internet a padres, apoderados y vecinos en general. Este programa se cerró en 2009 debido a la escasez de recursos.

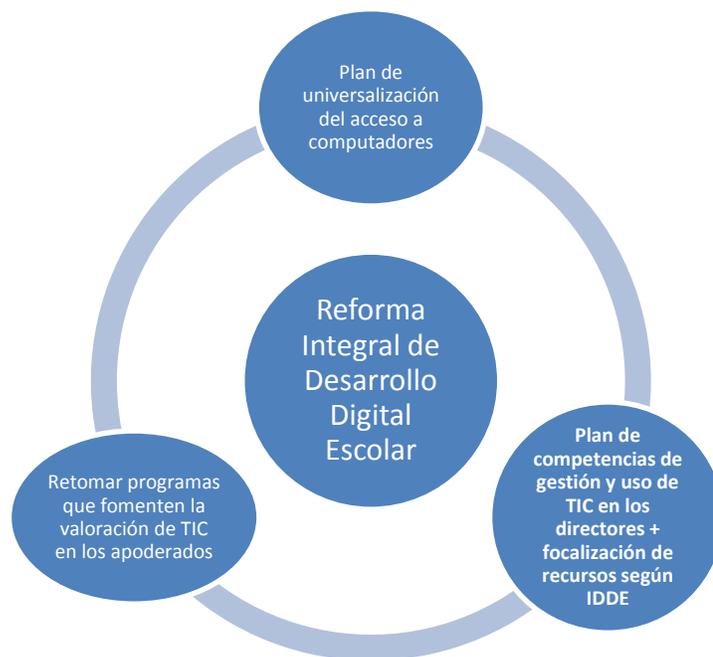
Según las una investigación del Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación de la Universidad Alberto Hurtado, del año 2007, el Programa Enlaces Abierto a la Comunidad debe *“mantener, al menos por ahora, el apoyo económico y fundamentalmente Institucional, lo que no impide terminar con la gratuidad de los beneficios, medida que aplicada diferenciadamente según capacidad económica de los beneficiarios, podría aumentar su valoración del beneficio.”* (CIDE-UAH, 2008).

Debido a la importancia del rol de los apoderados en la adquisición de HTPA de los estudiantes y al gran efecto de los pares en el desarrollo de redes sociales que permitan potenciarlas, se considera importante que este programa continúe o sea reemplazado por uno con semejantes propósitos. Las recomendaciones del estudio citado pueden ser de mucha utilidad para tales propósitos.

4. En resumen, realizar una reforma integral de desarrollo digital escolar que incorpore tres aristas: un plan para la universalización del acceso a computadores, programa de involucramiento de apoderados en el uso de TIC de los estudiantes y plan de competencias de gestión y uso de TIC en los directores.

Al integrar las tres propuestas anteriormente formuladas, se presenta un diagrama que permite visualizar qué áreas debe sortear una eventual reforma de las tecnologías en educación.

Figura 13: Diagrama de Reforma integral de Desarrollo Digital Escolar



Fuente: Elaboración propia

6. Referencias Bibliográficas

- Alzamora, M., Pino, S., Garrido, J., Aliaga, K., & Mujica, E. (2013). ¿Qué aportan los liceos a los estudiantes con logro avanzado en la prueba SIMCE TIC?: Un estudio de casos.
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. European Schoolnet, European Communities.
- Bassi, M., Busso, M., Urzúa, S., & Vargas, J. (2012). *Desconectados: Habilidades, educación y empleo en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bello, P. (2011). @señorajuanita: conectividad, democracia, calidad de vida y desarrollo. En R. Lagos Escobar, & O. Landerretche, *El Chile que se viene. Ideas, Miradas, Perspectivas y Sueños para el 2030* (págs. 187-203). Santiago: Catalonia.
- CIDE-UAH. (2008). *Estudio de Tipologías y Sustentabilidad del Programa Enlaces Abierto a la Comunidad*.
- Claro, M. (2009). Propuesta de un marco conceptual y listado de competencias TIC siglo XXI. Para el desarrollo de un sistema de evaluación en competencias TIC siglo XXI de los jóvenes estudiantes chilenos.
- Claro, M., Preiss, D., San Martín, E., Jara, I., Hinojosa, J. E., & Valenzuela, S. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education* 59(3), 1042-1053.
- Curriculum Development Council (CDC). (2002). *Basic education curriculum guide: Building on strengths*.
- Education Services Australia. (2012). *Education Services Australia*. Obtenido de <http://www.esa.edu.au/>
- Enlaces. (2011). *SIMCE TIC. Documentación Técnica 2011*.
- Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de MINEDUC. (2011). *Orientaciones SIMCE TIC*. Santiago.
- Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de MINEDUC. (2012). *Quiénes Somos*. Obtenido de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1883&tm=2>
- Enlaces, Centro de Educación y Tecnología de MINEDUC. (2012). *SIMCE TIC*. Obtenido de <http://www.enlaces.cl/index.php?t=44&i=2&cc=1718&tm=2>
- ETS. (2012). *iSkills Assessment Content*. Obtenido de www.ets.org/iskills
- Finish National Board of Education. (2004). *National Core Curriculum for Basic Education*.
- Gallardo, K. (2009). La Nueva Taxonomía de Marzano y Kendall: una alternativa para enriquecer el trabajo educativo desde su planeación.

- Hautamäki, J., Arinen, P., Eronen, S., Hautamäki, A., Kupiainen, S., Lindblom, B., y otros. (2002). *Assessing Learning-to-Learn: A Framework*.
- Hinostroza, J. E., Ibieta, A., Labbé, C., & Isaacs, M.-A. (2013). Estudio exploratorio de la relación entre las percepciones y usos de computadores e Internet de apoderados y alumnos de enseñanza media.
- Hong Kong Government Secretariat. (1981). *Overall review of the Hong Kong Education System*.
- Jara, I. (2013). Presentación de estudios SIMCE TIC. En MINEDUC, *Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI en Chile: ¿Qué dice el SIMCE TIC?*
- Kaftandjieva, F., & Takala, S. (2002). Relating the Finnish Matriculation Examination English Test.
- King-sang Chan, J., Kennedy, K., Wai-ming Yu, F., & Fok, P.-k. (2008). Assessment Policy in Hong Kong: Implementation Issues for New Forms of Assessment.
- Kluttig, M., Peirano, C., & Vergara, C. (2009). Evidencia sobre el uso de tecnologías y su correlación con el desempeño en PISA-Ciencias 2006. En MINEDUC, *¿Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile?* (págs. 47-70). Santiago.
- Macedo, B. (2006). Habilidades para la Vida: Contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible. *Congreso Internacional de Didáctica de las ciencias*. La Habana.
- Marzano, R., & Kendall, J. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*.
- MINEDUC. (2009). *SIMCE. Orientaciones para la Medición*.
- MINEDUC. (Junio de 2011). Presentación: Desarrollo Digital Escolar - Resultados del Censo de Informática Educativa. Santiago, Chile.
- MINEDUC. (2012). *Resultados Nacionales SIMCE TIC 2° Medio 2011*.
- Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs. (2007). *National Assessment Program - ICT Literacy Years 6 & 10 Report*.
- Moder, M., & Pascual, J. (2013). Las valoradas y temidas tecnologías de información y comunicación. Desde el hogar a la escuela.
- National Assessment Agency. (2012). Obtenido de www.naa.org.uk/naaks3
- OECD. (2010). *Are the New Millenium Learners Making the Grade?*
- OECD. (2011). *PISA 2009 Assessment Framework. Key Competences in Reading, Mathematics and Science*.
- OECD. (2011). *PISA 2009 Results: Students on Line: Digital Technologies and Performance (Volume VI)*.

- Román, M., & Murillo, F. J. (2013). Estimación del efecto escolar para la competencia digital. Aporte del liceo en el desarrollo de las habilidades TIC en estudiantes de secundaria en Chile.
- San Martín, E., Claro, M., Cabello, T., & Preiss, D. (2013). Habilidades TICs para el aprendizaje y su relación con el conocimiento escolar en lenguaje y matemáticas.
- Sánchez, J., Olivares, R., & Alvarado, P. (2013). Variables asociadas al hogar y resultados de la prueba SIMCE TIC.
- The Finish Matriculation Examination. (2008). *The Finish Matriculation Examination*. Obtenido de <http://www.ylioppilastutkinto.fi/en/index.html>
- The Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 Framework Definitions*.
- Valenzuela, J. P., Bellei, C., & De los Ríos, D. (2008). Evolución de la segregación socioeconómica de los estudiantes chilenos y su relación con el financiamiento compartido.
- Yu, W. M., Kennedy, K., Fok, P. K., & Chan, K. S. (2006). *Assesment Reform in Basic Education in Hong Kong*.

7. Índice de figuras y tablas

Figura 1: Marco de las Habilidades del Siglo XXI.....	7
Figura 2: Distribución nacional de estudiantes de 2° Medio según los Niveles de Logro definidos para la prueba SIMCE TIC 2011.....	17
Figura 3: Puntajes promedio 2° Medio 2011 por NSE y diferencia con el promedio nacional.....	18
Figura 4: Distribución de estudiantes según nivel de logro por Grupo Socio Económico	18
Figura 5: Puntajes promedio 2° Medio 2011 por Dependencia Administrativa y diferencia entre tipos de dependencia administrativa	19
Figura 6: Distribución de estudiantes de 2° Medio 2011 en Niveles de Logro por Dependencia Administrativa.....	19
Figura 7: Porcentaje de estudiantes con acceso a computador e internet en el hogar	31
Figura 8: Porcentaje de apoderados según nivel de experiencia con el uso del computador	32
Figura 9: Frecuencia de uso del estudiante según tipo de actividad, declarado por apoderados	33
Figura 10: Porcentaje de apoderados que controlan y acompañan a los estudiantes en el uso de TIC	35
Figura 11: Importancia que dan los apoderados a distintos usos del computador de los estudiantes	36
Figura 12: Promedio subíndices IDDE según tipo de dependencia administrativa	37
Figura 13: Diagrama de Reforma integral de Desarrollo Digital Escolar.....	56
Tabla 1: Dimensiones que abarca la taxonomía de Bloom.....	6
Tabla 2: Habilidades TIC para el Aprendizaje.....	14
Tabla 3: Distribución de estudiantes que rindieron SIMCE TIC 2011 por género.....	15
Tabla 4: Distribución de estudiantes que rindieron SIMCE TIC 2011 por tipo de dependencia del establecimiento	15
Tabla 5: Distribución de estudiantes que rindieron el SIMCE TIC por nivel socio-económico	16
Tabla 6: Rango de puntajes para cada nivel de logro	16
Tabla 7: Descripción de variables.....	28
Tabla 8: Comparación de tres modelos econométricos estimados.....	39
Tabla 9: Criterios de información para los tres modelos.....	40
Tabla 10: Factores de inflación de varianza para cada variable en el modelo final	40
Tabla 11: Comparación de tres modelos econométricos estimados, incluyendo el efecto de los pares...	46

Anexo: Sistemas de Evaluación de Habilidades TIC para el Aprendizaje y Habilidades del Siglo XXI en el Mundo

A comienzos de siglo existía cierto escepticismo sobre la posibilidad real de evaluar dimensiones de habilidades no tradicionales, debido principalmente a la poca credibilidad de que éstas pudiesen ser evaluadas y enseñadas a gran escala como parte de las políticas públicas de un país. Por otra parte, no se observaba a ciencia cierta que los usos de la tecnología aumentarían el rendimiento académico de los alumnos, reforzando la desconfianza que existe por incorporar habilidades de manejo de TIC en los sistemas de evaluaciones.

Sin embargo, existe evidencia científica sobre una importante desconexión entre las habilidades que las empresas demandan de los egresados y las competencias que éstos desarrollan en su etapa escolar. Esta disociación conlleva a repensar la escuela para el mundo del trabajo actual, incorporando habilidades de conocimiento, socioemocionales y específicas (Bassi, Busso, Urzúa, & Vargas, 2012). Este estudio muestra que *“además de las destrezas académicas que la escuela ha formado tradicionalmente, los empleadores están buscando en estos jóvenes una serie de habilidades socioemocionales relacionadas con el comportamiento, entre ellas el pensamiento crítico, la responsabilidad, el trabajo en equipo y la capacidad de resolver problemas, todo lo cual contribuye a mejorar sus probabilidades de lograr una inserción laboral exitosa.”*

Esta falta de confianza en la evaluación de habilidades no tradicionales – o más bien habilidades “a lo largo de la vida” – ha ido cambiando con el tiempo y las pruebas estandarizadas han incorporado progresivamente la evaluación de habilidades cognitivas de nivel superior y competencias que acompañan el desarrollo de habilidades cognitivas, como por ejemplo, las Habilidades TIC para el Aprendizaje.

Tal es el caso, por ejemplo, de la evaluación **iSkills-ETS**¹¹ (ETS, 2012). Si bien ésta no es una evaluación de carácter nacional, es una de las primeras pruebas que pretende medir habilidades de pensamiento crítico en ambientes digitales. En este test se simulan situaciones de la vida real que permiten obtener una medida real sobre el conocimiento de los estudiantes y su habilidad para funcionar en el mundo actual muy rico en información. A diferencia de otras evaluaciones que miden alfabetización digital, la

¹¹ Desarrollada por ETS, organización privada sin fines de lucro en Estados Unidos, que desarrolla y administra más de 50 millones de pruebas anualmente en más de 180 países y más de 9.000 localidades alrededor del mundo

evaluación **iSkills-ETS** usa escenarios que requieren que los estudiantes deban completar tareas específicas en vez de solo contestar respuestas de opción múltiple. Esta prueba tiene una duración de 60 minutos, además de 75 minutos aproximadamente para contestar un cuestionario sobre características demográficas y otras actividades relacionadas al test. Esta prueba mide habilidades de nivel superior, como la capacidad para sintetizar información y escoger entre distintas fuentes para distintos contextos. La evaluación busca medir cuán bien los estudiantes: a) valoran la utilidad y suficiencia de la información para propósitos específicos, b) crean, generan o adaptan información para un propósito específico, c) comunican información a una audiencia o a través de un medio de comunicación particular, d) definen un problema de información o formulan una pregunta de investigación, e) acceden, resumen e integran información de una variedad de recursos digitales¹². Esta prueba se ha aplicado en diversas instituciones de educación superior con diversos resultados. Esta evaluación no se realizó de forma internacional, por lo cual no podemos generalizar los resultados. Sin embargo, los estudios de casos de establecimientos que han utilizado esta evaluación demuestran una amplia gama de resultados, que dependen de diversas características, como el contexto socio-económico y la ubicación del establecimiento, entre otros.

Otra evaluación que incorpora la medición de una dimensión de HTPA es la que realiza todos los años el gobierno británico como política pública a estudiantes de establecimientos estatales. Al final de cada etapa clave del sistema escolar, denominados *Key Stages* en inglés, todos los alumnos deben contestar una serie de evaluaciones para cada uno de los subsectores de aprendizaje. Por ejemplo en la *Key Stage 3*, equivalente a estudiantes entre séptimo básico y primero medio, los alumnos deben completar un marco curricular compuesto de 15 áreas de aprendizaje, entre ellas las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). La Autoridad de Currículo y Calificaciones (QCA por sus siglas en inglés) del Reino Unido ha desarrollado un conjunto de tareas complejas en ambientes digitales que los profesores pueden utilizar de forma flexible para evaluar el aprendizaje en TIC, en cualquier periodo del año escolar. Este banco de tareas permite mejorar el conocimiento, habilidades y comprensión de los estudiantes a través de retroalimentación inmediata que los profesores pueden utilizar para definir objetivos de aprendizaje más precisos. El banco de tareas de evaluación de TIC contiene tareas en cada una de las cuatro áreas claves de actividades TIC que la QCA definió: manejo de datos, modelamiento, presentación y manejo de información e instrucciones secuenciales. Para cada una de las áreas claves de actividades TIC, existen tres tareas, cada una con un foco de dos niveles. Cada tarea toma de 15 a 30

¹² <http://www.ets.org/iskills/about>

minutos completarla. La cantidad de tiempo dada por el profesor queda a criterio de él, sin embargo la tarea se cerrará automáticamente una vez que hayan pasado 50 minutos, a menos que el alumno haya asignado tiempo adicional. Las tareas son automáticamente graduadas y una vez que el alumno haya finalizado, en la pantalla aparece inmediatamente un reporte que muestra qué ha logrado el estudiante en la tarea. Los profesores pueden usar las tareas y reportes para proveer evidencia sobre el progreso del alumno y contribuir a la identificación de fortalezas y debilidades para individuos y grupos.¹³ (National Assessment Agency, 2012)

Un ejemplo de país a la vanguardia de la evaluación de HTPA es Australia. En octubre del año 2005 el gobierno australiano implementó un sistema de evaluación de alfabetización digital (*ICT literacy*), que se realizó en una muestra representativa de alumnos de sexto y décimo grado a nivel nacional (correspondientes a sexto básico y segundo medio en el sistema escolar chileno). Se utilizó un instrumento de evaluación vía computadores (*notebooks*) prestados por el mismo gobierno para la ocasión. Esta evaluación se compuso de 7 módulos, uno común para todos de evaluación de habilidades generales que incluyen solo ítems de opción múltiple y simulaciones, y otros 6 denominados “módulos híbridos”, que incorporan además de ítems de respuesta múltiples y simulaciones convencionales, preguntas abiertas (*constructed report ítems*) con aplicación de *software* presencialmente. Todos los estudiantes deben completar el módulo de habilidades generales y además dos módulos híbridos. Se utilizó un modelamiento de respuestas por ítem (Modelo Rasch), estableciendo 6 niveles de competencias, similar al modelo utilizado por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o PISA, por sus siglas en inglés. Dentro de cada uno de los niveles de competencia se determinaron diferentes estándares de competencias, tal como se realiza en las evaluaciones de PISA. Los resultados de este instrumento de evaluación sugieren que la alfabetización digital se asocia fuertemente al contexto socio-económico, al estatus de indígena y a la proximidad de las escuelas, pero que no tiene una correlación significativa con el género del individuo. Otra conclusión importante de esta evaluación es la existencia de importantes diferencias de alfabetización digital en la medida que estudiantes tienen mayor familiaridad con los computadores, ésta entendida como la experiencia que tienen los apoderados de los estudiantes en el uso de computadores y en la frecuencia de uso de éstos en el hogar y en la escuela. Existe aquí un antecedente que sirve como referencia importante para la hipótesis de este estudio; una mayor familiaridad en el uso de TIC en el hogar está asociada fuertemente a la adquisición de HTPA. (Ministerial Council on Education, Employment, Training and Youth Affairs, 2007)

¹³ http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20050301192907/http://naa.org.uk/naa_18908.aspx

Estas tres evaluaciones sobre HTPA revisadas de forma sucinta arriba sirvieron de insumo para la elaboración del SIMCE TIC 2011 en Chile.

Además de estas evaluaciones sobre HTPA existen otras pruebas que buscan determinar habilidades de nivel superior que no necesariamente involucran el uso de computadores para realizarlas. Un ejemplo de éstas es la evaluación estandarizada internacional PISA 2009. Esta evaluación toma un enfoque amplio, que mide no solo conocimiento específico sobre determinadas materias como lectura, matemáticas y ciencias, sino que también ha desarrollado ítems que permiten medir habilidades y actitudes que reflejan los actuales cambios en las mallas curriculares. De acuerdo al Diseño de Evaluación de PISA 2009, PISA *“está basada en un modelo dinámico de aprendizaje a lo largo de la vida, en el cual el nuevo conocimiento y habilidades necesarias para una adaptación exitosa en un mundo cambiante se continúan adquiriendo a lo largo de toda la vida. PISA se centra en las cosas que los estudiantes de 15 años de edad necesitarán en el futuro y aspira a evaluar lo que pueden hacer con lo que han aprendido - que refleja la capacidad de los estudiantes para continuar aprendiendo durante toda la vida mediante la aplicación de lo que aprenden tanto en la escuela como en los entornos fuera de la escuela, evaluando sus opciones y tomando decisiones.”* (OECD, 2011).

La evaluación de competencias transversales a los currículos escolares es una parte esencial de esta evaluación por varias razones. En primer lugar, la aplicación del conocimiento en la vida adulta dependerá de forma crucial en la adquisición de conceptos más amplios y habilidades. Segundo, si lo vemos desde un punto de vista internacional, un enfoque que solo incorpore el dominio del contenido curricular no permite comparar elementos comunes a todos los países. Por último, existen ciertas habilidades generales que son esenciales que los estudiantes desarrollen en el mundo actual, como son la comunicación, la adaptabilidad, la flexibilidad, la resolución de problemas y el uso de TIC, entre otros.

Lo valioso y lo que hace única a esta prueba es el cambio de enfoque en la evaluación del aprendizaje: mientras las evaluaciones tradicionales miden si el alumno aprendió o no cierto contenido curricular en la escuela, PISA se preocupa de lo que los estudiantes puedan hacer con lo aprendido, para lo cual incorpora preguntas que simulan situaciones de la vida real. La metodología utilizada en PISA es mayoritariamente a través de pruebas de lápiz y papel, con una duración de dos horas para cada estudiante. En algunos países, hay 40 minutos adicionales que son destinados a la evaluación de lectura y comprensión de textos electrónicos. La prueba combina preguntas de opción múltiple e ítems donde los estudiantes deben construir sus propias respuestas.

Aún cuando la mayoría de los países todavía priorizan las respuestas de opción múltiple en sus pruebas estandarizadas, que evalúan la memoria y el reconocimiento de hechos puntuales, se hace cada vez más común en los países el desarrollo de pruebas a gran escala que incorporan otro tipo de preguntas, más complejas y que miden otro tipo de habilidades.

En esta sección revisaremos tres experiencias de países con prácticas de evaluaciones de Habilidades del Siglo XXI: Hong Kong, Australia y Finlandia.

Hong Kong

Desde el año 2001, el país de Hong Kong ha iniciado una reforma educacional denominada “Aprender a aprender (*“Learning to learn” reform*)”. El gobierno de Hong Kong ha detectado el efecto adverso de los exámenes a nivel nacional en el aprendizaje de los estudiantes, pues constituye un *“serio obstáculo para el desarrollo curricular, porque muchas escuelas ignoran los planes de estudio y simplemente siguen los programas de los exámenes”* (Hong Kong Government Secretariat, 1981).

Esta reforma enfatiza la adquisición de habilidades generales más que otros aprendizajes de contenidos sobre ciertas asignaturas (King-sang Chan, Kennedy, Wai-ming Yu, & Fok, 2008). Antes de los 80s, cuando los trabajos estaban principalmente relacionados a contenidos específicos, el currículum estaba diseñado para todos por igual, de tal forma que la evaluación tenía el propósito de seleccionar a aquellos con mayores conocimientos para continuar sus estudios en niveles superiores. Sin embargo, este descreme de los mejores estudiantes por nivel de conocimientos no correspondía necesariamente a las habilidades que las empresas modernas demandan. Actualmente, y bajo este escenario de la nueva reforma, el objetivo de las evaluaciones cambia: ahora se pretende más que evaluar el aprendizaje, evaluar *para* el aprendizaje. Es decir, más que evaluar qué cantidad de contenidos maneja un estudiante, se evalúa la forma en que el estudiante aprende dichos contenidos y cómo, de esta forma, obtiene retroalimentación para sus trabajos posteriores.

Esta “Evaluación *para* el aprendizaje” (En inglés, *Assessment for Learning*) enumera las líneas generales para el desarrollo curricular de Hong Kong para los próximos 10 años, y constituye un gran cambio en la forma de evaluar dentro de las escuelas. Los conceptos de “Evaluación Formativa” y “Evaluación Sumativa (*Summative*)” son constantemente repetidos en los documentos de la reforma. Por un lado, la evaluación formativa se usa *“para recolectar evidencia de un periodo a otro sobre el aprendizaje con un*

foco en promover un mejor aprendizaje” (Curriculum Development Council (CDC), 2002), mientras que la sumativa se utiliza para evaluar contenidos “a través de evaluaciones y exámenes de lápiz y papel al final de un ciclo de enseñanza y aprendizaje”. (ibid) En la reforma se priorizó el concepto de evaluación formativa, en cuanto ésta se enfoca en la mejora continua de los procesos de aprendizaje, al contrario de la sumativa, que solo mide cuánto se aprendió en un periodo dado. Mientras la primera apunta a los procesos, la segunda apunta solo a los resultados.

Un ejemplo concreto de esta reforma fue la eliminación de Evaluación de Aptitudes Académicas (AAT, por sus siglas en inglés) el año 2001 y la introducción de las Evaluaciones de Competencias Básicas (BCA), que consta de la Evaluación del Estudiante y la Evaluación de Sistema. Estas evaluaciones, al contrario de la anterior, son de baja-escala y están diseñadas para mejorar el currículo, la enseñanza y el aprendizaje al interior de las escuelas. En la práctica, la implementación de estas fue aplicada en tres escuelas, con resultados positivos. El aprendizaje basado en proyectos, las autoevaluaciones y evaluaciones de los pares fueron las estrategias mayormente utilizadas. (Yu, Kennedy, Fok, & Chan, 2006)

Australia

En Australia existe una evaluación a nivel nacional que mide aptitudes en Lectura y Matemáticas para los grados 3, 5, 7 y 9. Además hay evaluaciones muestrales para Ciencias, Alfabetización de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y Educación Cívica y Ciudadana. Además de ésta prueba estandarizada, los estados y localidades administrar sus propios sistemas de evaluaciones, quienes por ley tienen la principal responsabilidad de otorgar educación a sus ciudadanos. El gobierno de Australia tiene como prioridad que las evaluaciones estatales sean consistentes con los resultados esperados del currículo nacional en los subsectores de aprendizaje claves.

Recientemente se creó el Programa Nacional de Evaluación (NAP), administrado por la Autoridad Australiana de Evaluación y Reporte del Currículo (ACARA), que elabora las evaluaciones a nivel nacional y muestral. Como se mencionó en el párrafo anterior las evaluaciones muestrales incluyen las Ciencias, las TIC y Educación Cívica. Estas pruebas además de preguntas de opción múltiple y de respuesta corta de conocimiento, incorporan tareas a nivel grupal y requiere que los estudiantes utilicen páginas web de simulación y programas computacionales, como por ejemplo un procesador de palabras, una hoja de cálculo y un programa de presentaciones.

Adicional a esta evaluación nacional, están los sistemas de evaluación estatales. Éstas tienen una gran componente de medición de habilidades del siglo XXI, pues incorporan evaluaciones basadas en la escuela, como investigaciones, proyectos y ensayos de respuesta abierta. Estas evaluaciones no son completamente autónomas, ya que son desarrolladas por profesores que se basan en el currículo nacional y en los planes de estudio del estado.

Un ejemplo interesante para efectos de este estudio es el estado de Queensland, que lleva realizando evaluaciones basadas en las escuelas (*school-based assessment*) por más de 40 años. El sistema de evaluaciones es muy interesante de analizar, ya que fue de los sistemas de evaluación pioneros de este tipo. Para la creación de los estándares que se utilizan en el estado, la autoridad central convoca a grupos de profesores y expertos en los distintos subsectores y especifican distintos niveles de logro que describen las características que debe alcanzar el estudiante para cada nivel.

Adicional a estas evaluaciones basadas en la escuela, el estado de Queensland desarrolló un esquema de evaluación y estándares de “Tareas Complejas”, piloteado en el año 2003. Este esquema incluía tareas multidisciplinarias que los estudiantes debían realizar, las cuales son desarrolladas centralmente, pero utilizadas localmente de acuerdo a las características de cada escuela y cuando el profesor determine que es el tiempo de integrarlas en su currículo.

Finlandia

El sistema educativo finlandés es el más claro ejemplo de educación autónoma y centrada en el aprendizaje del estudiante. Su éxito radica en la alta valoración que existe en el país por la carrera de pedagogía: los hacedores de políticas públicas decidieron invertir en profesores altamente calificados, que tienen una alta autonomía en decidir qué y cómo enseñar. El documento del currículo nacional es un breve conjunto de descripciones sobre las habilidades y conceptos más importantes a desarrollar durante la etapa escolar, que se renueva cada año de acuerdo a las necesidades propias del período (por ejemplo, se describe el conjunto completo de estándares para matemáticas en un total de 10 páginas)¹⁴.

Un aspecto interesante del sistema finlandés que vale la pena examinar es la inexistencia de pruebas estandarizadas que *rankean* estudiantes o escuelas de acuerdo a su desempeño académico. Las

¹⁴ De acuerdo al borrador del “*White Paper 5: Policy Frameworks of New Assessments*” (ATCS21, 2010), de la fundación ATCS21, para la cual todavía no existe autorización para citar.

evaluaciones son propias de cada escuela, donde prevalecen las pruebas centradas en el estudiante con tareas abiertas (*open-ended tasks*). A nivel nacional, las autoridades educativas evalúan muestras de estudiantes por nivel sobre el rendimiento académico, generalmente al final del 2° y el 9° grado. Todas las otras evaluaciones son administradas de manera local. El currículum nacional sirve de guía para recomendar criterios de evaluación para niveles específicos de educación, y hace recomendaciones para las evaluaciones finales del progreso del estudiante para cada año. Las escuelas utilizan dicho currículum para crear sus propias evaluaciones de acuerdo a estos lineamientos generales, y establecen una serie de resultados esperados, además de esquemas evaluativos que permitan llegar a esas metas.

De acuerdo a la Comisión Nacional de Educación de Finlandia (Finish National Board of Education, 2004), el propósito de evaluar es “*direccionar el aprendizaje y progreso del pupilo en las diferentes áreas del aprendizaje*”. Consecuente con ello, el sistema educativo finlandés descentraliza las evaluaciones a nivel de escuela, pues considera que éstas entienden mejor el desarrollo y aprendizaje de los estudiantes y sus características. Por otra parte, los profesores juegan un rol fundamental en sacar provecho de las evaluaciones para retroalimentar a sus estudiantes de forma permanente. Los profesores entregan a sus alumnos reportes, tanto formativos como sumativos, y tanto verbales como escritos (con una escala de graduación que va de 4 a 10, donde 5 es “adecuado” y 10 es “excelente”). El criterio de evaluación recomendado por el ministerio está en torno al grado 8, en cuyo caso se considera un resultado “bueno”. Los reportes de los profesores se deben basar en múltiples formas de evaluación, no sólo en exámenes.

Para el caso de pruebas de acceso para la educación superior, muchos estudiantes rinden una serie de exámenes de matrícula, que proveen información a las universidades sobre las habilidades de estudiantes en resolver problemas, habilidades analíticas y de escritura. Profesores expertos en evaluación de las mismas universidades y de escuelas secundarias construyen estos exámenes en conjunto bajo la guía de la Comisión de Exámenes de Matrícula (*Matriculation Exam Board*), que es convocado por el Ministerio de Educación de Finlandia para organizar y administrar este examen. (The Finish Matriculation Examination, 2008). Estas evaluaciones constan de ensayos de pregunta abierta y de soluciones a problemas, cuyas respuestas son revisadas por los profesores de las escuelas secundarias localmente, utilizando las directrices oficiales del currículum nacional, y los puntajes son re-examinados por calificadores profesionales contratados por la Comisión en muestras de estudiantes. (Kaftandjieva & Takala, 2002).

Los estudiantes toman mínimo cuatro exámenes, uno obligatorio correspondiente a una evaluación de la primera lengua hablada (finlandés, sueco o saami) y los otros tres se eligen entre una prueba sobre un segundo lenguaje nacional, idioma extranjero, matemáticas, y una o más evaluaciones sobre estudios generales de ciencias y humanidades (religión, ética, filosofía, psicología, etcétera).

Adicional a la libertad de elección de estas pruebas, los estudiantes tienen la posibilidad de elegir entre un set de preguntas en las mismas evaluaciones. Por ejemplo, en la prueba de matemáticas, los estudiantes deben responder 10 problemas de un total de 15. Estos problemas requieren de pensamiento crítico y modelación de problemas y su posterior resolución. Un ejemplo de ellos para el examen básico de matemáticas se presenta a continuación:

Una solución de sal y agua contiene 25 por ciento de sal. Las soluciones diluidas se obtienen mediante la adición de agua. ¿Cuánto es la cantidad de agua que debe añadirse a un kilogramo de la solución original con el fin de obtener una solución de 10 por ciento? Elaborar una representación gráfica que muestre la cantidad de agua a añadir para obtener una solución con 2-25% de sal. La cantidad de agua (en kilogramos) que se añaden a un kilogramo de la solución original debe estar en el eje horizontal, mientras que el contenido de sal de la solución, como porcentaje, debe estar en el eje vertical.

Este ejemplo demuestra cómo las evaluaciones de la calidad del aprendizaje en Finlandia miden, además de conocimientos adquiridos sobre materias específicas, competencias superiores y aplicables a la vida real.

Es indispensable que este tipo de evaluaciones estén acompañadas por modelos pedagógicos que fomenten la autonomía y el auto-desarrollo del aprendizaje. En Finlandia, los estudiantes son sujetos activos de su propio aprendizaje, de modo que estas evaluaciones refuerzan una forma ya conocida de concebir la educación, donde la enseñanza está centrado en el estudiante y en su propio desarrollo. Los profesores más que transmisores de conocimiento son guías para los estudiantes, quienes desarrollan sus propias tareas. En una sala finlandesa, por ejemplo, es raro ver a un profesor al frente de la sala de clases dando cátedra a sus alumnos por minutos. A cambio, es probable que los profesores estén guiando a los estudiantes a desarrollar sus propias tareas en conjunto con los compañeros de clases.

Uno de los proyectos de evaluación no obligatorios que se impulsó en Finlandia fue el proyecto “Aprender a Aprender”. Este programa nació a mediados de la década de los 90 que involucraba, además de pruebas de papel y lápiz sobre conocimientos específicos, encuestas sobre actitudes y hábitos. Según un trabajo desarrollado por el Centro de Evaluación Educacional de la Universidad de

Helsinki (Assessing Learning-to-Learn: A Framework, 2002), que *“las situaciones reales de la vida futura no se encuentran en el formato lápiz-papel”* y sugiere que los trabajos futuros sobre evaluaciones incluyeran más preguntas abiertas y tareas de la vida real, si los costos así lo permitiesen.

En resumen, los sistemas de evaluación analizados en los tres países estudiados tienen como patrón común la utilización de evaluaciones que incorporan la medición de habilidades cognitivas, meta-cognitivas¹⁵ y socioemocionales. La administración de las evaluaciones en Hong-Kong y Australia es mixta, es decir, una parte de las evaluaciones es gestionada de forma descentralizada a nivel de escuelas y la otra de forma centralizada a nivel nacional. Finlandia es un caso especial de sistema de evaluación puramente descentralizado, donde no hay pruebas estandarizadas a nivel nacional, sólo existe una serie de objetivos comunes y lineamientos curriculares que deben ser seguidos en las evaluaciones administradas localmente. Transversal a los tres sistemas educativos está la idea de incorporar en los currículos y evaluaciones el desarrollo de tareas complejas aplicadas al mundo real, donde no sólo se evalúa contenido aprendido, sino la forma en que el alumno está aprendiendo.

Estos tres países han obtenido excelentes resultados en las evaluaciones estandarizadas internacionales en la década pasada. Hong Kong, Australia y Finlandia ocupan los puestos 4º, 9º y 3º, respectivamente, en el ranking puntajes promedio de PISA lectura 2009. Asimismo, los resultados de PISA 2000, 2003 y 2006 en las distintas áreas de aprendizaje también son excelentes para estos tres países. Si bien estos países tienen un mayor grado de desarrollo económico y existen otros factores que inciden en los altos puntajes en PISA, podemos afirmar que la inclusión de las denominadas HSXXI en los currículos y evaluaciones coincide con una mejora sustancial de los resultados de los alumnos. Un análisis que sería interesante de analizar para posteriores estudios es si efectivamente los estudiantes con mejores resultados en dichas evaluaciones tienen un mejor desempeño y adaptación en el mundo laboral. Si esto fuese cierto, el desarrollo y la inclusión de habilidades para toda la vida en los currículos y sistemas de evaluación se justificaría plenamente.

¹⁵ Las habilidades meta-cognitivas refieren a aquellas competencias que los estudiantes tiene para control sus destrezas o procesos cognitivos (aprender a aprender).