

TIC y educación en Chile: Una revisión sistemática de la literatura

Claudia Jaramillo

Universidad de Santiago de Chile
Chile
claudia.jaramillo@usach.cl

Jorge Chávez

Universidad de Santiago de Chile
Chile
jorge.chavez@usach.cl

ABSTRACT

In recent years, Chile has greatly increased the use of ICT in educational contexts. Despite this progress, there is little information of the research that has been developed in this area. In order to know the state of the arts in education that uses information technology, a systematic review of the literature studies was performed. The selection of papers (45 out of 90) corresponds to research published from 2005 onwards, related to previously defined criteria necessary to obtain rigor and quality of the review. The findings relate to three main areas: research on ICT skills or media literacy in students, ICT skills in teacher training and use of technological media in educational settings. The findings evidenced in this review have allowed us to obtain a clearer picture in relation to the research performed on education and ICT in Chile showing that most of the research conducted in the area relates to the measurement and comparison of use or ICT skills or the use of technological devices and very little to the impact of technology in learning processes.

RESUMEN

En los últimos años Chile ha incrementado considerablemente el uso de la TIC en contextos educativos, no obstante este avance existe poca información que reporte la investigación que se ha desarrollado en esta materia. Con el propósito de conocer el estado de las artes en educación que utiliza tecnologías de la información, se realizó una búsqueda sistemática de la literatura que dio como resultado 90 trabajos, de los cuales se seleccionaron 45 que corresponden a estudios publicados desde el año 2005 en adelante y obedecen a criterios definidos con anterioridad para asegurar la rigurosidad y calidad de la revisión. Los hallazgos refieren a tres grandes áreas: investigación relacionada al desarrollo de habilidades y uso de TIC, desarrollo de competencias en TIC en formación docente y uso de soportes tecnológicos en contextos educativos. Los hallazgos de esta revisión permiten tener un panorama más claro respecto al quehacer de la educación y las TIC en Chile, poniendo de manifiesto que la mayoría de la investigación desarrollada en el área refiere a la medición del uso o habilidades en TIC en docentes y estudiantes o al uso de dispositivos tecnológicos y muy poco al impacto que reporta la tecnología en el aprendizaje.

Categories and Subject Descriptors

K.3.1 [Computers and Education]: Computer Uses in Education.

General Terms

Documentation, Human Factors.

Keywords

Revisión sistemática de la literatura, TIC en Chile, Estudios empíricos.

1. INTRODUCCIÓN

Las instituciones educativas, a lo largo de su historia, han utilizado diferentes recursos tecnológicos para dar soporte a sus actividades [46]. Tradicionalmente, los recursos educativos utilizados sólo permitían llevar a cabo procesos de transmisión de información de manera unidireccional y pasiva para los estudiantes a través de formatos estándares [63], mientras que, por el contrario, las nuevas TIC incorporadas en las últimas décadas han permitido garantizar una comunicación bidireccional, mayores niveles de interacción entre profesores y estudiantes, y el uso de nuevos formatos multimediales [45].

En el caso de Chile, en los últimos años se ha incrementado considerablemente el uso de TIC en educación, atendiendo a los cambios propiciados por la introducción de nuevas tecnologías a los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que ha abierto la posibilidad de que la educación alcance a un mayor número de estudiantes, permitiendo también generar una mayor personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, una condición necesaria para conseguir aprendizajes significativos [13] y finalmente, ha brindado la posibilidad de proporcionar a los estudiantes los recursos tecnológicos y pedagógicos que eventualmente les permitan ser agentes en la producción y distribución del conocimiento [59].

Esta introducción de TIC a la educación ha sido el resultado de un proceso fundamentalmente planificado, implementado y promovido por el Programa Enlaces, iniciativa que data de inicios de los 90's [22]. Este programa comenzó en 1992 como una iniciativa piloto y tuvo como objetivo introducir infraestructura y conectividad en las escuelas, implementar recursos digitales, desarrollar formación docente y llevar a cabo apoyo metodológico, fomentando la equidad y la calidad educativas [23]. En 1998, este programa se convirtió en una iniciativa de nivel nacional, dependiente del Ministerio de Educación, y en 2006 ya el 92% de las escuelas públicas contaba con infraestructura apropiada [24].

Según Sánchez y Salinas [55] la implementación de Enlaces mejoró considerablemente el acceso y uso de las TIC. Incluso, el informe del Foro Económico Mundial [19], que tiene como objetivo comparar el uso de la tecnología entre 143 países en diferentes áreas sociales como trabajo, vida cotidiana y educación, ubica a Chile como el país latinoamericano mejor posicionado en la región.

Sin embargo, las mediciones realizadas en el año 2011 por el Ministerio de Educación de Chile [44], a través del SIMCE TIC a

estudiantes escolares, hacen patentes algunas limitaciones. Las habilidades evaluadas, que van más allá de un dominio puramente técnico, suponen la capacidad de resolver problemas de la vida real en ambientes digitales. Los resultados obtenidos revelan que tres cuartas partes de los estudiantes pueden ser considerados manipuladores funcionales de las tecnologías, es decir, que tienen la capacidad para buscar información, organizar y administrar información digital. No obstante lo anterior, sólo un tercio de los estudiantes son capaces de desarrollar procesos cognitivos de orden superior, que implican el desarrollo de las ideas propias en entornos digitales. En resumen, si bien se ha existido la intención de promover el uso de las TIC particularmente en educación, gran parte de los usuarios aún no es capaz de construir y/o distribuir de forma agente el conocimiento y la información.

Considerando lo anterior, es necesario conocer que es lo que efectivamente se investiga cuando se estudia empíricamente la relación entre TIC y educación. Con este objetivo, esta revisión busca dar cuenta del estado actual de la investigación en la materia, a través de una revisión actualizada y sistemática de la literatura que permita valorar el estado de la investigación respecto al uso de la tecnología y su relación con los procesos de aprendizaje en que está se involucra, buscando dar respuesta a las siguientes interrogantes ¿Cuáles son los usos reales de la tecnológica con propósitos educativos? ¿Cuál es el efecto de sus usos en los procesos de enseñanza y aprendizaje?

2. CONCEPTOS CLAVES

Como paso previo a la descripción de los hallazgos de esta revisión, es necesario clarificar la terminología relacionada al tema que da origen a este trabajo. En términos más concretos, abordar conceptos y definiciones relacionadas a TIC y educación en Chile. Los conceptos que surgen de esta área temática se relacionan, en su mayoría, al uso o empleo de tecnología al proceso de enseñanza y aprendizaje. Cuando se habla de uso o aplicación de tecnología a contextos educativos, comúnmente se hace referencia a tecnologías digitales en general, lo que puede incluir software, televisión, smartphones e internet [28]. Más concretamente y para efectos de esta revisión, el concepto de TIC comprenderá todas aquellas tecnologías o recursos digitales, mencionados más arriba, utilizadas con el propósito de comunicar, crear, diseminar, guardar y gestionar información en situaciones de enseñanza y aprendizaje.

Uno de los conceptos principales y más recurrentes en la literatura revisada es el de tecnologías de la información y comunicación o TIC. Por esta misma causa, este concepto tiene también múltiples acepciones, algo similar ocurre con el término e-learning u online learning/education, Distance Learning y el Computer Supported Collaborative Learning (CSCL).

De manera similar, el término e-learning u online learning/education hace referencia a los procesos de enseñanza y aprendizaje facilitados a través de TIC, específicamente internet. La educación a distancia (distance learning/ education), en tanto, es definida todas aquellas situaciones de enseñanza y aprendizaje donde docentes y estudiantes no comparten el mismo espacio y tiempo [32]. Lo anterior, se relaciona también al concepto de blended learning o b-learning que refiere a aquellas instancias que combinan procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos presenciales y no presenciales. Para Allen & Seaman [2] el b-learning (también llamado hybrid learning) consiste en procesos instruccionales donde gran parte del contenido (30% al 80%) es facilitado online.

Una línea de investigación que logra agrupar estos conceptos genéricos comúnmente utilizados cuando hacemos referencia a tecnología y aprendizaje es el Aprendizaje Colaborativo Mediado por Ordenador o CSCL (Computer Supported Collaborative Learning). El CSCL es una línea de investigación multidisciplinaria que tiene como base el aprendizaje colaborativo y las tecnologías de la información y la comunicación. En términos simples, esta área de la investigación estudia cómo las personas aprenden en conjunto con el apoyo de ordenadores, poniendo énfasis en la construcción de conocimiento que ocurre en situaciones de enseñanza y aprendizaje [5]. Esta área de investigación tiene distintos enfoques pero fundamentalmente se centra en la idea que la construcción de conocimiento y subsecuentemente, el aprendizaje son procesos que ocurren a través de la mediación de la tecnología.

Este concepto de mediación tiene su origen en la perspectiva sociocultural de la enseñanza y aprendizaje que surge en acuerdo con las ideas de Vygotsky y sus continuadores. Como sostiene Coll, Mauri y Onrubia [16], el desarrollo de procesos psicológicos superiores que operan en el aprendizaje, se caracterizan por el uso de instrumentos de origen simbólico adquiridos socialmente como el lenguaje y otros sistemas de representación que median entre el sujeto y aquello que es el objeto de su aprendizaje (contenido). De manera similar, las TIC constituyen un medio de representación que puede introducir cambios favorables en el aprendizaje dado que implica que los estudiantes desarrollen nuevas habilidades a través de estas nuevas formas de transmisión, procesamiento y uso de la información.

En acuerdo a lo planteado por Rasmussen & Ludvigsen [50], este proceso de mediación se sustenta en la hipótesis que la agencia individual y por lo mismo, la construcción de conocimiento, ocurre a través de la relación e interacción con otros individuos en contextos sociales diversos. De manera similar, la relación entre el proceso de aprendizaje y la tecnología se ubica en la intersección entre el individuo y aquello que lo rodea, es decir, esta relación ocurre a través de la mediación de herramientas culturales, que pueden ser mentales y/o materiales [65].

Otra dimensión de la relación entre TIC y educación se relaciona a las capacidades o habilidades que tienen los estudiantes para utilizar dichas herramientas, denominadas computer literacy, media literacy o ICT skills en inglés. Esta área se relaciona al desarrollo, medición y comparación de habilidades y/o capacidades en el uso de TIC en docentes y estudiantes. En el ámbito de la docencia, gran parte de la investigación desarrollada corresponde a la formación docente, que a su vez se divide en formación inicial docente y formación en docencia universitaria.

En este ámbito, una revisión anterior realizada por Claro [10] que compendia investigaciones relacionadas al impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes chilenos, señala que las mejoras que se reportan en los aprendizajes se relacionan fundamentalmente al desarrollo de habilidades específicas en el uso de TIC en áreas también específicas del conocimiento, reportándose mayores impactos en los usos y destrezas de TIC en las áreas de lenguaje, matemáticas y ciencias. También se evidencian impactos menores en 'otros' aprendizajes como motivación, alfabetización digital y desarrollo de destrezas y habilidades transversales.

En definitiva, considerando los antecedentes expuestos más arriba, es ampliamente conocido que las TIC pueden llegar a contribuir a mejorar considerablemente en los procesos de

enseñanza y aprendizaje, en algunas ocasiones, un uso adecuado de estas tecnologías puede generar un impacto significativo al interior del aula, específicamente cuando éstas median la relación de los usuarios de estas tecnologías con la información y con otros usuarios [14]. En este mismo sentido, también existe acuerdo en que el uso de las TIC contribuye considerablemente a facilitar procesos relacionados al aprendizaje, como la transferencia de información, el intercambio y desarrollo de ideas, la exploración de recursos compartidos y la colaboración en la construcción de conocimiento [40]. No obstante lo anterior, esta relación es algo más compleja, considerando que la introducción de tecnología a los procesos de enseñanza no modifica o mejora por sí sola los procesos de aprendizaje.

Retomando los planteamientos sostenidos por la perspectiva sociocultural mencionada más arriba, la adquisición o el desarrollo de habilidades en el uso de TIC refieren al significado que se otorga a la información a través del uso de recursos social y culturalmente disponibles y la forma en que se utilizan dichos recursos en la comunicación a través de distintos formatos y medios. Así, la tecnología es concebida como una herramienta cultural disponible que además va cambiando con el paso del tiempo [25]. En este mismo sentido, la adquisición de competencias y/o habilidades en el uso de tecnología con propósitos educativos supera la simple “alfabetización” que se relaciona a habilidades comunicativas básicas con el apoyo de tecnología y se acerca más a habilidades cognitivas de orden superior que se vinculan a la creación de contenido y construcción de conocimiento a través o con la mediación de herramientas o soportes tecnológicos. Sefton-Green, Nixon & Erstad [60] señalan que dichas habilidades y competencias en TIC se pueden resumir en: habilidades básicas (uso general de un ordenador que incluye aspectos como el uso de software de edición de texto y otros programas básicos), habilidades relacionadas al acceso y gestión de información (realizar búsquedas en internet, descargar información, clasificarla y reorganizarla críticamente) y habilidades relacionadas a la creación de contenido (comunicar información a través de diferentes medios y formatos e interactuar o colaborar con otros para la creación de nuevo contenido).

3. METODOLOGÍA

El diseño de la revisión corresponde a una revisión sistemática de la literatura. Las revisiones sistemáticas, a diferencia de otro tipo de revisiones, corresponden a revisiones bibliográficas que sistematizan de manera organizada la evidencia en torno a un tema o área temática mediante la utilización estricta y rigurosa de un conjunto de métodos y técnicas definidos a priori para hacer explícito y reproducible el procedimiento de búsqueda [31] [49]. La definición de métodos, técnicas o criterios para la literatura sobre un determinado tema o área del conocimiento permite cautelar que la rigurosidad del proceso y asegurar su replicabilidad. Esto es, cautelar que la revisión observe las mismas normas de rigor que deben estar presentes en cualquier estudio empírico: objetividad, sistematización y replicabilidad de los resultados [57]. Los procedimientos de búsqueda de artículos y la selección de los mismos fueron definidos previamente con el objetivo de identificar, seleccionar y valorar críticamente trabajos relacionados a la investigación en educación y TIC en Chile. En definitiva, estudios relacionados a la utilización de tecnologías de la información y comunicación en contextos educativos en Chile. En relación a lo anterior, el desarrollo de la revisión se sintetiza en 3 grandes etapas, descritas a continuación.

3.1 Búsqueda de la literatura

Antes de dar inicio a la búsqueda se definieron palabras claves relacionadas al tema de interés, en este caso, trabajos que dieran cuenta relación entre educación y tecnología en Chile. Las palabras claves (en español e inglés) seleccionadas fueron las siguientes: educación virtual, educación online, educación a distancia, e-learning, b-learning, TIC, CSCL. Posteriormente, se procedió a definir las bases de datos a utilizar para la búsqueda y definir y/o limitar el horizonte temporal de la búsqueda. Así, se buscó sistemáticamente artículos publicados del 2005 a la fecha, incluidos en Scopus, ProQuest, Redalyc, Scielo, Web of Science, Google Scholar y Science Direct. Se limitó el periodo de búsqueda a los últimos 10 años con el propósito de obtener una mirada más actualizada tema en revisión y debido a que el uso de la tecnología con propósitos educativos se ha visto notablemente incrementada en la última década.

3.2 Clasificación y organización de la literatura

Esta etapa consistió en la organización de los trabajos encontrados en base a los criterios mencionados más arriba. Una primera búsqueda arrojó 90 artículos que coincidían con los criterios mencionados. Esta primera revisión consideró libros, tesis, artículos indexados en publicaciones de distinta índole, ponencias en congresos y documentos de trabajo. Para organizar la información encontrada se elaboró una matriz, donde se incluyó la siguiente información: autor(es), año de publicación, título, naturaleza del artículo (según distinción teórico/empírica), objeto de estudio, hipótesis y preguntas de investigación, y finalmente, tipo de publicación (indexación). Luego, se identificaron tres dimensiones temáticas que se desprenden del objetivo de esta revisión: sistematización de experiencias de uso didáctico de TIC en educación superior y escolar (28%), perspectivas teóricas sobre aprendizaje en contextos virtuales (10%) y estudios empíricos sobre TIC y educación en Chile (62%), como se muestra en la Fig.1

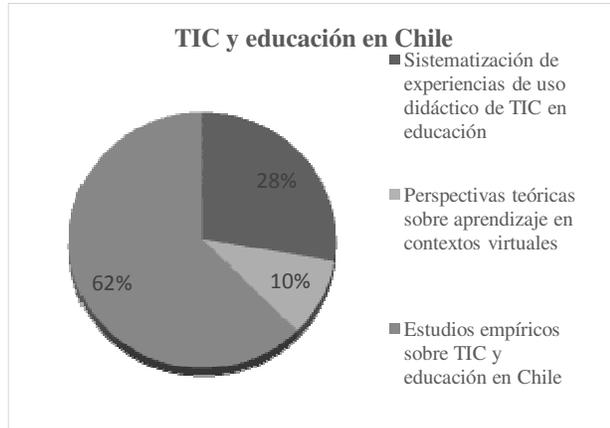


Figura 1. Clasificación de artículos por dimensión temática.

Una primera selección consistió en escoger sólo aquellos trabajos que estuviesen publicados en revistas de corriente principal (peer reviewed papers), con el objetivo de cautelar la calidad de la revisión. Esto limitó el número de artículos a 72. Posteriormente, y utilizando como insumo la información sistematizada en la matriz, se identificaron categorías y subcategorías a partir de las tres dimensiones temáticas, como se indica en el cuadro resumen presentado a continuación:

Tabla 2. Clasificación de artículos por dimensión temática, categorías y subcategorías

Dimensión temática	Categorías	Subcategorías
Sistematización de experiencias de uso didáctico de TIC en educación	Experiencias en educación escolar	
	Experiencias en educación superior	
Perspectivas teóricas sobre aprendizaje en contextos virtuales		
Estudios empíricos sobre TICs y educación en Chile	Uso y habilidades TIC en estudiantes	Estudios comparados (educación superior/ escolar)
		Estudios de caso (educación superior/ escolar)
	Formación docente en TIC	Habilidades TIC en formación docente
		Habilidades TIC en formación inicial docente
Uso de soportes tecnológicos móviles/portátiles		

Luego de esta primera categorización los artículos fueron re-clasificados según su naturaleza (empíricos/teóricos), dando origen a una segunda categorización. Para esta revisión se optó por considerar sólo trabajos empíricos, como se indica en la tabla presentada a continuación. Esta segunda y última categorización consideró 45 artículos (Fig.3), de los cuales la gran mayoría se centra en investigaciones relacionadas a los usos y desarrollo de habilidades TIC.



Figura 3. Clasificación de estudios empíricos sobre TIC y educación en Chile.

3.3 Elaboración de la revisión

Una vez que los trabajos fueron seleccionados, ordenados y organizados se procedió a la elaboración de fichas para cada trabajo seleccionado. Las fichas se elaboraron consignando la información de la matriz, incluyendo: título, resumen/objetivos, palabras clave, metodología y resultados/conclusiones. Cada artículo fue valorado considerando diseño metodológico, abordaje teórico y resultados. La síntesis de esta información permitió sistematizar toda la información recogida de los artículos e identificar los diferentes enfoques presentes en la investigación empírica desarrollada en torno a las tecnologías de la información y comunicación aplicadas a la educación. Como se observa en la tabla anterior, la mayoría de la investigación en esta área de estudio refiere a estudios empíricos relacionados a TIC y educación, la que a su vez se relaciona a la medición o al desarrollo de habilidades y/o capacidades en el uso de TIC en docentes y estudiantes (escolares y universitarios) y al estudio empírico enfocado en el uso de soportes tecnológicos virtuales (software) o materiales (dispositivos portátiles o móviles).

4. RESULTADOS: ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE TIC Y EDUCACIÓN EN CHILE

En acuerdo a lo planteado en la sección correspondiente a metodología, a continuación se presenta la revisión de la literatura sistematizada en categorías. Cada una de estas categorías se desprende de la organización y clasificación de los artículos encontrados en la búsqueda. La elección de las categorías se desprende, a su vez, del tema principal correspondiente a trabajos empíricos que estudian la relación entre educación y tecnología en Chile.

4.1 Usos y habilidades en TIC

Los trabajos desarrollados en esta área refieren a investigaciones empíricas sobre el uso de TIC en diversas instancias educativas. Se trata de investigaciones empíricas que se pueden dividir en dos

subcategorías: estudios comparados y estudios de caso. Los estudios comparados revisados son estudios que contrastan las competencias y habilidades de estudiantes chilenos en el uso de TIC con estudiantes de otros países con condiciones de desarrollo similares. Los estudios de caso, en tanto, refieren a investigación relacionada al mismo tema pero enfocada en la educación universitaria y escolar en Chile.

4.1.1 Estudios comparados

Los estudios referenciados en esta categoría consisten estudios que construyen sus análisis en base a la comparación entre países en aspectos relacionados a mediciones (habilidades en el uso de TIC) obtenidas de pruebas estandarizadas. La mayoría de los trabajos aquí referenciados se basan en la comparación de resultados del SITES 2006 entre Chile y otros países participantes de este estudio. El SITES 2006 - Second Information Technology in Education Study [41] es un estudio internacional que contó con la participación de 22 países y que tuvo por objetivo comprender y dimensionar el impacto que las TIC están teniendo actualmente en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en las escuelas en el mundo. Para dar respuesta a esta interrogante este estudio abordó diversos temas: infraestructura, capacidad de gestión, políticas públicas y la visión de los docentes y administradores de las escuelas en cada uno de los países donde se realizó el estudio.

En relación a mencionada medición, Howie [35] realiza una comparación entre los resultados de Chile y Sudáfrica enfocándose en las políticas públicas en educación y las prácticas pedagógicas en ambos países. El estudio se realizó considerando las condiciones sociales y económicas de estos dos países, poniendo énfasis en la implementación de las TIC en educación, considerando aspectos como infraestructura y gestión. Los resultados del estudio, que se organizan en torno a las similitudes y diferencias entre ambos países, señalan que Chile fue especialmente exitoso en la implementación de TIC en educación debido a que dicho proceso se sustentó en una estrategia orientada a los resultados, considerando la participación activa de las escuelas. De manera similar, Light [42] realiza una comparación, considerando los resultados del SITES 2006, entre India, Turquía y Chile. Esta investigación señala que el uso de TIC en los procesos educativos depende de la visión que tienen los profesores sobre el uso de TIC en educación y el apoyo que reciben los docentes en la implementación y la utilización estratégica del tiempo y los recursos. En los tres casos, concluye este estudio, la implementación de tecnología por sí sola no fue suficiente para lograr los resultados esperados, en cada caso fue necesario considerar otros factores que influyen en los procesos de enseñanza y aprendizaje como una visión práctica sobre la enseñanza y el aprendizaje, un liderazgo apropiado y un uso estratégico del tiempo y los recursos.

El estudio realizado por Sánchez, Salinas & Harris [57], en tanto, compara el desarrollo de las TIC en los sistemas educacionales de Chile y Corea del Sur, enfocándose en aspectos claves de los sistemas educacionales de cada país para comprender cómo ha sido la integración de las TIC en ambos países. Los resultados abordan la adopción e integración de las TIC en ambos sistemas educacionales, poniendo énfasis en tres niveles (aspectos sociales y culturales en general, políticas públicas y las escuelas) estableciendo que en Corea del Sur la adopción e integración de TIC en el sistema educativo ha sido mayor que en Chile. La diferencia radica en que en Corea del Sur posee una visión a largo plazo sobre el desarrollo de las TIC y la educación, situándolas como eje fundamental para el progreso del país, es decir, creando

las condiciones estructurales y sociales necesarias para lograr dicho desarrollo.

Finalmente, el estudio de Fariña y Colaboradores [26] explora el uso del computador y la relación que este tiene con el desarrollo de habilidades lectoras en estudiantes de 15 años en Chile, España, Uruguay y Portugal enfocándose en el desarrollo de habilidades lectoras académicas considerando los resultados de la prueba PISA 2009. Los resultados del estudio mostraron que no hay relación en entre el uso del computador y los resultados relacionados al desarrollo de habilidades lectoras en estudiantes chilenos y españoles.

4.1.2 Estudios de caso

Considerando la información recogida en esta revisión, la investigación relacionada al uso de TIC en educación superior pareciera estar bastante menos desarrollada que la investigación en educación escolar. La mayoría de los artículos revisados en el ámbito de la educación superior refieren a la sistematización de experiencias de e-learning y b-learning. Para efectos de este trabajo y considerando los criterios considerados sólo se seleccionaron dos estudios de caso en esta categoría.

El trabajo desarrollado por Delgado-Amonte, Bustos & Pedraja-Rejas [18] realiza una comparación de resultados entre un curso universitario de ingeniería industrial donde se introdujeron TIC para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje (entorno virtual de aprendizaje), con un curso de similares características donde se utilizaron métodos tradicionales. Los resultados de este estudio indicaron que la diferencia entre las calificaciones de ambos cursos no fue estadísticamente significativa. No obstante lo anterior, un efecto significativo se encontró en las tasas de aprobación, ya que los cursos que utilizan tecnologías tienen índices de aprobación más altos que los que aplican una metodología tradicional. El estudio de Ramírez-Correa, Rondán-Cataluña & Arenas-Gaitán, en tanto, explora las diferencias de género en la adopción de la tecnología e-learning para los estudiantes universitarios en Chile, basándose el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), con el objetivo de comparar las diferencias entre mujeres y hombres. Los resultados del estudio indicaron que no ha mayores diferencias en la conducta de aceptación de la tecnología entre mujeres y hombres.

Por otro lado, la investigación en educación escolar relacionada al uso y habilidades TIC, aborda este tema desde diferentes dimensiones: a través de las percepciones de los docentes y directivos de establecimientos educacionales [4] [8] [48] y desde mediciones relacionadas al uso efectivo de TIC en estudiantes de distintos niveles en establecimientos educacionales del país [11] [12] [34] [52] [55] [56] [26] [38] [19] [64] [43] [20] [16]. Así, el trabajo desarrollado por Arancibia, Soto y Contreras [4], analiza las concepciones del profesor sobre el uso educativo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula escolar. Los resultados de esta investigación facilitaron la las caracterización de las concepciones de los profesores sobre aprender y enseñar con TIC para luego relacionarlas con sus prácticas, a través de categorías teóricas (transmisionista/ reproductiva, interaccionista/ constructiva y abierta/autónoma).

Una aproximación similar, es llevada a cabo por Butter, Pérez y Quintana [8]. El objetivo de esta investigación cuantitativa, exploratoria y descriptiva es saber si los docentes que trabajan en contextos interculturales desarrollan competencias TIC mediante

el uso de plataformas virtuales. La innovación de los procesos de enseñanza-aprendizaje se promueve a través de la plataforma virtual, manteniendo una conexión mediante la formación de redes escolares entre las escuelas en contextos indígenas. Los resultados muestran que los profesores participantes aumentaron sus competencias TIC en las diferentes dimensiones de la utilización de las TIC: gestión pedagógica, gestión del conocimiento, la profundización de los conocimientos; y las dimensiones sociales, éticas y legales, mediante la aplicación de los modelos de gestión del conocimiento y el talento.

Por su parte, Ortiz [48] describe una experiencia de uso de tecnología desarrollada especialmente para apoyar a los jefes técnicos y docentes en el monitoreo de los saberes que se enseñan día a día en las escuelas. Por un lado, se trata de una experiencia de apropiación de TIC en el sector escolar; por otro, de una mirada crítica a la gestión de los asuntos pedagógicos y curriculares de las escuelas. La herramienta fue utilizada por 28 establecimientos de Santiago de Chile en calidad de experiencia piloto, con el objetivo de verificar su utilidad para la gestión pedagógica y curricular de jefes técnicos y docentes. La principal lección de la experiencia es que aún las aplicaciones TIC útiles y bien evaluadas por los docentes, presentan dificultades para su apropiación por las escuelas, en ausencia de condiciones de gestión y de incentivos apropiados.

En el ámbito del uso efectivo de las TIC en estudiantes de educación escolar, el trabajo de Claro, Nussbaum, López y Díaz [11], presenta los resultados de un estudio que tuvo por objetivo comprender y evaluar el impacto de la iniciativa Mobile Computer Labs (laboratorios de computación móviles) en las prácticas de enseñanza-aprendizaje en escuelas chilenas. Los resultados indican que el uso de este recurso ha sido esporádico (búsqueda de información y la práctica de los contenidos relacionados específicos), lo que se relaciona a la falta de formación específica de los profesores, además de la apoyo técnico y pedagógico durante las fases de implementación e integración de la iniciativa.

De manera similar, en el trabajo desarrollado por Claro y colaboradores [12] se evalúan las habilidades reales en el uso de TIC en estudiantes chilenos. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes son capaces de resolver las tareas relacionadas con el uso de la información y muy pocos son capaces de realizar tareas relacionadas a la producción (creación), es decir, sólo un tercio de los estudiantes fueron capaces de desarrollar sus propias ideas en un entorno digital y menos de una quinta parte fueron capaces de refinar la información digital y crear una representación en un entorno virtual.

En tanto, los estudios de Rodríguez, Nussbaum, López y Sepúlveda [53] y Rodríguez, Nussbaum y Dombrovskaja [52] presentan modelos para la evaluación de programas destinados a la implementación de TIC en las escuelas chilenas (ICT for education programmes o ICT4E). El primero se enfoca en un programa ICT4E específico (Eduinnova) que apoya la enseñanza y el aprendizaje usando computadores móviles para promover el aprendizaje colaborativo. Con la información proporcionada por el modelo, los autores analizan las condiciones de implementación del programa (contexto de las escuelas), indicadores relativos al proceso de implementación, resultados, instrumentos de evaluación y plan de monitoreo. Los resultados del estudio indican que es necesario mejorar dimensiones críticas que tienen impacto en el aprendizaje de los estudiantes (habilidades en TIC

de los profesores, integración de TIC al curriculum educativo, incorporación y gestión de TIC en aula y habilidades pedagógicas en aprendizaje colaborativo) para una debida implementación de este tipo de programas. De manera similar, el segundo estudio presenta un modelo de evaluación orientado a medir de los efectos de estos programas mencionados más arriba (ICT4E), observando de manera global el proceso de integración de las TIC en el ámbito escolar (ejecución, intervención, transferencia y costos). La aplicación del modelo evidencia que la implementación efectiva de las TIC en educación se relaciona a la implementación de un modelo pedagógico basado en TEL (del inglés Technology Enhanced Learning), estrategias orientadas a garantizar la calidad de estos programas para su adecuada transferencia.

García, Nussbaum y Preiss [26] desarrollan un trabajo que busca evaluar si el uso de TIC en estudiantes de séptimo básico tiene relación con el rendimiento en tareas asociadas a la memoria de trabajo y si esto tiene además se tiene relación con el género y las condiciones socioeconómicas y culturales de los estudiantes. Con este objetivo, los autores midieron el impacto de las TIC en el desarrollo de memoria de trabajo y el impacto de dicho uso en el desarrollo de habilidades visuales y espaciales. Los resultados del estudio establecen que hay una relación entre los estudiantes que tienen un uso más activo de las tecnologías, sobre todo aquellos que utilizan videojuegos y el desarrollo de memoria de trabajo.

Por su parte, Hinostrza y colaboradores [34] presentan los resultados de un estudio orientado a describir el uso de TIC en las actividades de enseñanza y aprendizaje reportados de docentes y estudiantes. Los resultados contribuyen a profundizar la discusión sobre el papel específico de las TIC en las actividades de enseñanza y aprendizaje; las implicancias para el desarrollo o la adaptación de las herramientas TIC para profesores y estudiantes y proporcionar pruebas útiles que se puede utilizar para guiar el diseño de las TIC mucho más centrado en las políticas educativas que reconocen y se aprovechan de los diferentes tipos de actividades de enseñanza y aprendizaje implementadas en diferentes escuelas.

Por otro lado, Salinas y Sánchez [55] analizan la contribución del profesor para mejorar la inclusión digital en escuelas rurales de Chile. Los resultados muestran que los profesores actúan como “gatekeepers”, es decir, no enseñan a los estudiantes cómo utilizar las TIC de manera pero pueden contribuir a generar las condiciones para que los estudiantes que aprendan cómo utilizar las TIC, junto con ello, afirman los autores, los resultados del estudio contribuyen a tener una mejor comprensión del nuevo papel que los maestros y las escuelas desempeñan en las zonas rurales en términos de integración social y simbólica.

Se incluye también un estudio de los mismos autores [56] donde se presenta una evaluación de la red Enlaces, iniciativa de educación diseñada como parte de una serie de programas para superar los problemas de inequidad y de calidad de la educación pública en Chile. Esta evaluación considera resultados obtenidos en cuatro grandes áreas: infraestructura, alfabetización digital, condiciones de aprendizaje y el impacto en el aprendizaje escolar de las principales pruebas nacionales e internacionales, concluyendo que dicho programa que ha proporcionado herramientas básicas de infraestructura, conectividad, TIC, y la formación del profesorado a un gran número de escuelas, pero los resultados críticos son estrechas en términos de aprendizaje en el aula y no se han observado competencias adicionales.

También se incluye el estudio de Hinostroza, Labbé y Matamala [33]. Este trabajo presenta los resultados de la encuesta sobre la disponibilidad y el uso de computadores en una muestra de preescolar en Chile, y los compara con resultados similares de las escuelas primarias y secundarias. Los resultados muestran que a pesar de los preescolares tienen relativamente poco acceso a los computadores y los maestros tienen competencias relativamente bajas de las TIC, declaran obstáculos e impactos relacionados con las TIC similares en comparación con sus colegas en las escuelas secundarias. Además, los resultados muestran que los estudiantes de preescolar parecen utilizar los computadores en el aula con más frecuencia que sus pares en las escuelas primarias y secundarias y que las actividades que se implementan se centran en el desarrollo de las áreas curriculares relacionadas clave de ejecución las tareas que se pueden asociar con el ejercicio de las competencias clave y habilidades.

En otro ámbito, los estudios de Echeverría y colaboradores [20], Villalta y colaboradores [64], Margolis y colaboradores [43], Echeverría y colaboradores [21], Infante y colaboradores [38] y Cordero y colaboradores [16] que se relacionan a la introducción de videojuegos al aula. Así, el estudio de Echeverría y colaboradores [20] presenta un modelo para el diseño e integración de juegos colaborativos al aula escolar. Dicho modelo evalúa tanto los componentes educativos y lúdicos necesarios para la implementación de dicho modelo en el aula a través de la implementación de un juego diseñado para enseñar electrostática a estudiantes secundarios chilenos. La experiencia, junto con validar el modelo para el diseño e implementación de juegos al aula escolar, mejoró los resultados de los participantes (número de respuestas correctas).

Echeverría y colaboradores [21], de manera similar, presentan una metodología para el diseño de juegos aplicados a la enseñanza de la física teórica. Con este propósito se realizó un estudio experimental consistente en el rediseño de un juego para la enseñanza de la electrostática y su posterior comparación con una versión anterior. Los resultados mostraron que los estudiantes que jugaron la versión rediseñada lograron una mejora estadísticamente significativa en los resultados y mostraron menos problemas conceptuales que los estudiantes que jugaron la versión original.

El estudio de Villalta y colaboradores [64], de manera similar, se relaciona al diseño de juegos y su integración en el aula escolar. El objetivo de este artículo es desarrollar y sistematizar directrices para el diseño de juegos multijugador en aula presencial (CMPG). La principal contribución de este trabajo es la definición de un conjunto de directrices útiles para el diseño de este tipo de juegos, lo cual es apoyado por la observación de la iniciativa y también por los resultados de aprendizaje medidos con el diseño pre-post experimental.

De manera similar, Margolis y colaboradores [43], desarrollan una metodología para evaluar experiencias que incorporan uso de videojuegos en la educación, a través de un estudio de caso que ilustra la aplicación de una metodología integral para la evaluación de una nueva tecnología aplicada a procesos de enseñanza y aprendizaje, a partir de la cual se determinan tres etapas clave en el proceso de evaluación: análisis de beneficios, análisis de costos y análisis de viabilidad. Para ilustrar la metodología, se utiliza un estudio de caso en Chile, donde los videojuegos educativos portátiles se introdujeron en las aulas primero y segundo año básico, con el objetivo de mejorar el aprendizaje en

matemáticas y lenguaje. En términos generales, los resultados de este estudio muestran que la introducción de videojuegos al aula escolar es útil en términos de costo-beneficio.

Por otro lado, Infante y colaboradores [38] presentan un videojuego diseñado para apoyar el aprendizaje de los estudiantes a la vez que promueve el trabajo colaborativo en pequeños grupos de estudiantes, en un modo de entrada individual / pantalla individual (SISD). Los resultados del estudio mostraron que este tipo de videojuegos son herramientas útiles para apoyar el aprendizaje de los estudiantes en la sala de clases a la vez que mejoran el trabajo colaborativo.

Finalmente, el trabajo de Cordero y colaboradores [16], en tanto, presenta el desarrollo de una nueva aplicación interactiva de tablet diseñada para mejorar la lectura y escritura de los alumnos de tercero básico, a través de la integración de ambas habilidades. Los resultados del estudio muestran que los mecanismos de juego son útiles para el desarrollo de la construcción narrativa y para fomentar la construcción narrativa multimodal en estudiantes de educación básica.

4.2 Formación docente en TIC

En esta categoría se referencian estudios relacionados a la formación de docentes chilenos en el uso y desarrollo de estrategias didácticas que impliquen el uso de TIC. En términos generales, las competencias TIC aquí referenciadas se vinculan a la posesión de ciertas capacidades para utilizar eficiente y didácticamente las TIC en la actividad docente. De manera similar, el desarrollo de habilidades en TIC puede definirse como como la capacidad de integrar las TIC como un canal de comunicación y de formación durante la vida profesional [51].

4.2.1 Habilidades TIC formación inicial docente

Los artículos que pertenecen a esta subcategoría son estudios relacionados a formación docente, específicamente a la formación de profesores (estudiantes de carreras de pedagogía). En esta subcategoría, se encuentran estudios que analizan la forma en que las “competencias TIC” (uso de la tecnología como canal de comunicación y formación) se incluyen como contenido en la formación inicial docente, en cuanto a su inclusión en los programas de estudio de las personas que se preparan para ser profesores en los centros de estudios superiores.

De este modo, esta subcategoría incluye un estudio de Rodríguez y Silva [51], donde se analiza la incorporación de las TIC en la Formación Inicial Docente en el contexto chileno a través de una indagación empírica que es sistematizada como experiencia por Silva [62]. En concreto, el estudio señala que, en el caso de Chile, la incorporación y desarrollo de competencias TIC en la formación inicial en carreras de pedagogía supone familiarizar a los futuros profesores con nuevas formas de acceder a los contenidos de su especialidad, distintas a los canales tradicionales, lo cual contribuye ampliamente a lo que los autores denominan el “proceso de actualización docente”, mediante el cual los profesores serían capaces de utilizar las TIC como medios de comunicación y educación durante el ejercicio de la docencia a lo largo de su carrera.

En la misma línea está el estudio de Brun & Hinostroza [7], quienes presentan los resultados más relevantes de un estudio nacional sobre la disponibilidad y uso de las TIC en 46 instituciones de formación inicial del profesorado en Chile, ejecutado durante el año 2009 como parte de la OCDE

(Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), dando cuenta del estado actual de la situación en la que se encuentra la inclusión de las competencias TIC en la formación inicial docente, planteando además los desafíos que se presentan en dicho contexto, en cuanto a una ampliación del uso de la tecnología en un sentido didáctico, tratando de trascender a un uso meramente accesorio o como apoyo a las formas tradicionales de transmisión de contenidos.

Por último, el trabajo de Badilla & Parra [6], corresponde a un estudio fenomenológico que describe y analiza la forma en que las mentorías on-line pueden mejorar los procesos de enseñanza en profesores rurales de enseñanza básica de lugares aislados, a través de la experiencia subjetiva de cuatro parejas de profesores y mentores que se relacionan virtualmente.

4.2.2 *Habilidades TIC formación docente*

Esta subcategoría incluye todos aquellos trabajos enfocados en diferentes aspectos relacionados a la formación docente de profesores universitarios en competencias y habilidades TIC, independiente de su área de conocimiento. Así, en esta sección se incluyen estudios como el de González [29], donde se investigan las orientaciones que tienen los docentes universitarios hacia el e-learning, los cuales van desde una orientación transmisivo tradicional, hasta orientaciones innovadoras, centrados en la comunicación y colaboración. Estas últimas serían más pertinentes en cuanto a la inclusión de “competencias TIC” en los procesos de enseñanza de la educación superior, puesto que se apreciaría más cabalmente el uso de las TIC como canal de comunicación y formación (lo cual se percibe como un nuevo paradigma), y no sólo como un medio adicional para apoyar formas de enseñanza tradicionales. Un trabajo posterior del mismo autor [30] se enfoca a la evaluación de estos procesos a través de la creación de un cuestionario diseñado para conocer las orientaciones hacia la enseñanza con tecnología (approaches to teaching questionnaire) con el objetivo de recoger las experiencias de los docentes en el desarrollo de sus labores pedagógicas. La aplicación de este cuestionario reveló que es necesario prestar atención a la orientación a la enseñanza que tienen los docentes en general, más que al desarrollo de habilidades en el uso de TIC. La enseñanza en entornos virtuales de aprendizaje al igual que la enseñanza tradicional, debería estar centrada en el aprendizaje de los estudiantes.

Asimismo, esta subcategoría incluye un estudio de Silva [61], consistente en una investigación empírica sobre las interacciones en entornos de aprendizaje virtual en un curso de educación superior, donde tales interacciones, materializadas en las intervenciones tanto del tutor como de los participantes, se cuantificaron primero y luego se caracterizaron cualitativamente desde tres puntos de vista diferentes: a) categorización del tutorial y de los participantes intervenciones; b) el tipo de interacción en la que la intervención se da: con la clase, el tutor o, en general, y c) la naturaleza de la construcción de intervención: personal o de colaboración.

Por último, en esta categoría se encuentra el estudio de Sandoval, Neumann y Urra [58], donde se analiza el uso de EDE (esquema digital de escritura) en un diseño didáctico b-learning para el alfabetismo académico en los estudiantes mejoraría las competencias de producción escrita, teniendo en consideración la integración de los núcleos lingüísticos, las TIC y la gestión del conocimiento académico en un curso universitario chileno.

4.3 **Uso de soportes tecnológicos móviles/portátiles**

El uso de soportes tecnológicos móviles/portátiles en el sistema educativo chileno, toma en cuenta distintas perspectivas para su análisis. En esta área es posible encontrar estudios relacionados al uso de dispositivos tecnológicos destinados mejorar los aprendizajes de los estudiantes desde perspectivas teóricas vinculadas al CSCL e investigaciones relacionadas al uso de juegos como estrategia didáctica.

Así, el estudio de Cabrera [9], indaga en las percepciones d profesores y estudiantes respecto del Aprendizaje Colaborativo Mediado por Computadores Móviles. Los resultados del estudio indican que para los estudiantes es relevante el rol que debe desempeñar el profesor como mediador en el aprendizaje, rol que le permite ejercer mayor control y supervisión sobre las actividades de aprendizaje.

De manera similar, Hurtado & Guerrero [36] presentan un estudio que se enfoca en una actividad de aprendizaje o para la enseñanza de la química a través del uso de una herramienta de software móvil (Colaboquim) que permite que los profesores creen grupos de trabajo en la sala de clases con el objetivo de potenciar el aprendizaje colaborativo de sus estudiantes. Los resultados del estudio evidencian que esta herramienta es efectiva al momento de potenciar el aprendizaje colaborativo de los estudiantes, en tanto es versátil y permite al profesor monitorear y orientar adecuadamente el trabajo desarrollado los estudiantes.

Asimismo, Zurita & Nussbaum [66] muestran los beneficios del aprendizaje de una actividad basada en la tecnología a través de una actividad basada en papel para la construcción de palabras a partir de sílabas. En un experimento de meses de duración controlada, se observó que los niños que realizan la actividad apoyada con la tecnología para tener mejoras calificación en las pruebas construcción de la palabra significativamente más altos que los sujetos que realizan la actividad en papel. La introducción de dispositivos informáticos móviles permite un ambiente de aprendizaje donde la tecnología gestiona los datos necesarios y media para permitir que los estudiantes trabajen en colaboración siguiendo los principios constructivistas, con menos ayuda al profesor para su aplicación en las actividades de CL. La experiencia de los niños y el conocimiento, la retroalimentación mutua, y la reflexión propia y compartida les permiten construir como grupo sus respuestas (constructiva) y se les anima a explicar su hallazgo, es decir, la palabra significados (reflexivos). Los niños contribuyen con sus ideas y conocimientos socialmente, interactuar y negociar posibles sugerencias (basado en la consulta). Por último, cada contribución niño se muestra a los otros niños en el grupo en un espacio común (significativo, reflexiva y colaborativa).

Por su parte, Álvarez, Alarcón & Nussbaum [3], abordan el uso de tecnología para facilitar la implementación de entornos colaborativos de aprendizaje a través del uso de dispositivos móviles (PDAs). Con este objetivo proponen un modelo para el diseño e implementación de software para PDAs orientado a generar modelos pedagógicos que faciliten el aprendizaje colaborativo. El modelo presentado cumplió con el propósito de diseñar modelos pedagógicos adecuados a las necesidades de profesores y estudiantes. De manera similar, Echeverría y colaboradores [20], desarrollaron un estudio que enfocó en explorar la funcionalidad de aplicaciones para dispositivos móviles (PDAs o Asistente Personal Digital) como una plataforma

para el desarrollo del aprendizaje colaborativo. Así, este trabajo examinó los problemas de desarrollo de aplicaciones para esta tecnología alternativa y de usabilidad de dicha herramienta de una actividad de colaboración de aula para la enseñanza de la física. Los resultados del estudio confirmaron la viabilidad de la plataforma de telefonía celular, teniendo debidamente en cuenta la transformación, de la red y de interfaz limitaciones del dispositivo.

Por su parte, Infante y colaboradores [38] desarrollaron un estudio orientado a conocer el uso de un juego colaborativo (Role game) inspirado en juegos de consola en estudiantes de educación preescolar. Los resultados de la experiencia indicaron que, si bien los juegos no fueron diseñados con propósitos educativos, estos son a la vez eficaces y atractivos como dispositivos pedagógicos.

Asimismo, Alcoholado y colaboradores [1] realizaron un estudio experimental donde se evaluó la efectividad de un dispositivo computacional interpersonal (SDG del inglés “Single Display Groupware”) diseñado para fomentar el aprendizaje colaborativo en estudiantes de educación básica en Chile e India. Dicho dispositivo posibilita que todos los estudiantes interactúen en la misma pantalla simultáneamente y trabajen colaborativamente en la resolución de problemas matemáticos. Los resultados de esta investigación evidenciaron, entre otras cosas, que el dispositivo mejoró la participación y el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes, beneficiando sobre todo aquellos con los más bajos resultados iniciales.

Finalmente, en esta categoría se encuentra el trabajo de Jáuregui & Bañados [39], donde se evalúa la experiencia de un proyecto que utilizó herramientas síncronas y asíncronas de comunicación (video conferencia, blog y chat) para el aprendizaje de idiomas. dicho proyecto, que involucró la participación de estudiantes universitarios holandeses y chilenos, evidenció que la tecnología en este caso sirvió para mejorar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de idiomas y permitió crear oportunidades para que los estudiantes construyan lazos positivos entre dos culturas diferentes, dando lugar a una experiencia de aprendizaje auténtico y situado.

5. CONCLUSIONES

En el ámbito de las TIC, existen una gran cantidad de trabajos relacionados a sistematización de experiencias, pero un número reducido de estudios que indagan en el impacto que produce la introducción de tecnología a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los estudios empíricos relacionados a este ámbito refieren a distintas dimensiones del problema que han permitido comprender que la relación entre las TIC y la educación es una relación dinámica que involucra otros factores que comúnmente no son considerados al abordar esta relación, como las condiciones de origen de los estudiantes (factores económicos, sociales y culturales), las condiciones educativas (condiciones propias de las instituciones educacionales) o el contexto político e institucional del país (iniciativas públicas orientadas a la promoción e integración de las TIC al sistema educacional).

El corpus de investigación revisada refiere en gran medida al ámbito de la medición, comparación y análisis de habilidades en TIC (64% de la literatura revisada), sobre todo en educación escolar. No obstante lo anterior, aunque los modelos de análisis utilizados logran recabar evidencia del impacto de las TIC en el aprendizaje, existe poca evidencia que dé cuenta del uso efectivo de estas tecnologías en aula. A nuestro entender, la sola

incorporación de las tecnologías al ámbito educativo no es suficiente para lograr cambios en educación, por tanto, es necesario enfocar la investigación hacia los elementos que intervienen en las prácticas educativas que provocan cambios efectivos cuando se utilizan TIC como potenciadoras del aprendizaje.

6. AGRADECIMIENTOS

Este estudio es parte de la investigación realizada en el marco del proyecto FONDECYT 2014 N° 11140381 “Uso de entornos asíncronos de aprendizaje como facilitadores de los procesos de enseñanza en la universidad de Santiago de Chile”.

7. REFERENCIAS

- [1] Alcoholado, C., Nussbaum, M., Tagle, A., Gómez, F., Denardin, F., Susaeta, & Toyama, K. (2012). One mouse per child: Interpersonal computer for individual arithmetic practice. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(4), pp. 295-309.
- [2] Allen, I. E., & Seaman, J. (2013). *Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States* (report). Babson Survey Research Group and Quahog Research Group.
- [3] Álvarez, C., Alarcon, R., & Nussbaum, M. (2011). Implementing collaborative learning activities in the classroom supported by one-to-one mobile computing: A design-based process. *Journal of Systems and Software*, pp. 84(11), 1961-1976.
- [4] Arancibia, M., Soto, C. P., & Contreras, P. (2010). Concepciones del profesor sobre el uso educativo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asociadas a procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula escolar. *Estudios pedagógicos*, 36(1), pp. 23-51.
- [5] Badia, A., Becerril, L., & Romero, M. (2010). La construcción colaborativa de conocimiento en las redes de comunicación asíncrona y escrita (RCAE): una revisión de los instrumentos analíticos. *Cultura y Educación*, 22(4), 455-474.
- [6] Badilla, M. G., & Parra, E. (2014). E-mentoring: The effects on pedagogical training of rural teachers with complex geographical accesses. *Computers in Human Behavior*, 30, pp. 629-636.
- [7] Brun, M., & Hinostroza, J. E. (2014). Learning to become a teacher in the 21st century: ICT integration in Initial Teacher Education in Chile. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(3), pp. 222-238.
- [8] Butter, M. C., Pérez, L. J., & Quintana, M. G. B. (2014). School networks to promote ICT competences among teachers. Case study in intercultural schools. *Computers in Human Behavior*, 30, pp. 442-451.
- [9] Cabrera, E. P. (2007). Percepciones de los Estudiantes y Profesor Sobre el Uso de Aprendizaje Colaborativo Mediado por Computadores Inalámbricos. *Psyke (Santiago)*, 16(1), pp. 65-75.
- [10] Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

- [11] Claro, M., Nussbaum, M., López, X., & Díaz, A. (2013). Introducing 1 to 1 in the Classroom: A Large-scale Experience in Chile. *Journal of Educational Technology & Society*, 16(3), pp. 315-328.
- [12] Claro, M., Preiss, D. D., San Martín, E., Jara, I., Hinostrroza, J. E., Valenzuela, S., Cortes, F. & Nussbaum, M. (2012). Assessment of 21st century ICT skills in Chile: Test design and results from high school level students. *Computers & Education*, 59(3), 1042-1053.
- [13] Coll, C. (2010). Enseñar y Aprender en el mundo actual: desafíos y encrucijadas. *Pensamiento Iberoamericano*, 7, 47-66.
- [14] Coll, C. (2013). El currículo escolar en el marco de la nueva ecología del aprendizaje. *Aula de Innovación Educativa*, 219, 31-36.
- [15] Coll, C. (Ed.). (2008). *Psicología de la educación virtual: aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Ediciones Morata.
- [16] Coll, C., Onrubia, J. y Mauri, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza. *Revista de educación*, 346, 33-70.
- [17] Cordero, K., Nussbaum, M., Ibaseta, V., Otaíza, M. J., Gleisner, S., González, S. & Carland, C. (2015). Read Create Share (RCS): A new digital tool for interactive reading and writing. *Computers & Education*, 82, 486-496.
- [18] Delgado-Almonte, M., Andreu, H. B., & Pedraja-Rejas, L. (2010). Information technologies in higher education: Lessons learned in industrial engineering. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 140-154.
- [19] Dutta, S.; Geiger, T. & Lanvin, B. (Eds.). (2015). *Global Information Technology Report 2015. ICTs for Inclusive Growth*. Geneva: World Economic Forum and INSEAD. Retrieved April 20, 2015 from http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf
- [20] Echeverría, A., García-Campo, C., Nussbaum, M., Gil, F., Villalta, M., Améstica, M., & Echeverría, S. (2011). A framework for the design and integration of collaborative classroom games. *Computers & Education*, 57(1), 1127-1136.
- [21] Echeverría, A., Nussbaum, M., Calderón, J. F., Bravo, C., Infante, C., & Vásquez, A. (2011). Face-to-face collaborative learning supported by mobile phones. *Interactive Learning Environments*, 19(4), 351-363.
- [22] Enlaces (1994). *Plan de informática educativa para todas las escuelas básicas gratuitas de Chile* (report). Temuco: Instituto de Informática Educativa.
- [23] Enlaces (2004). *Tecnologías para la educación en América Latina: Enlaces*, Ministry of Education. Primera Reunión de Ministros de Educación de América Latina Sobre Tecnologías para la Educación.
- [24] Enlaces (2006). *Planificación Estratégica*, Enlaces, Centro de Educación y Tecnología. Santiago: Ministry of Education.
- [25] Erstad, O. (2010). Educating the digital generation. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 5(1), 56-71.
- [26] Fariña, P., San Martín, E., Preiss, D. D., Claro, M., & Jara, I. (2015). Measuring the relation between computer use and reading literacy in the presence of endogeneity. *Computers & Education*, 80, 176-186.
- [27] García, L., Nussbaum, M., & Preiss, D. D. (2011). Is the use of information and communication technology related to performance in working memory tasks? Evidence from seventh-grade students. *Computers & Education*, 57(3), 2068-2076.
- [28] Gikandi, J. W., Morrow, D., & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333-2351.
- [29] González, C. (2012). The relationship between approaches to teaching, approaches to e-teaching and perceptions of the teaching situation in relation to e-learning among higher education teachers. *Instructional Science*, 40(6), 975-998.
- [30] González, C. (2013). E-Teaching in Undergraduate University Education and Its Relationship to Approaches to Teaching. *Informatics in Education-An International Journal*, 12(1), 81-92.
- [31] Green, B. N., Johnson, C. D., & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, 5(3), 101-117.
- [32] Guri-Rosenblit, S. (2005). 'Distance education' and 'e-learning': Not the same thing. *Higher education*, 49(4), 467-493.
- [33] Hinostrroza, J. E., Labbé, C., & Matamala, C. (2013). The use of computers in preschools in Chile: Lessons for practitioners and policy designers. *Computers & Education*, 68, 96-104.
- [34] Hinostrroza, J. E., Labbé, C., Brun, M., & Matamala, C. (2011). Teaching and learning activities in Chilean classrooms: Is ICT making a difference? *Computers & Education*, 57(1), 1358-1367.
- [35] Howie, S. J. (2010). ICT-supported pedagogical policies and practices in South Africa and Chile: emerging economies and realities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 507-522.
- [36] Hurtado, C., & Guerrero, L. A. (2011). Enhancement of Collaborative Learning Activities using Portable Devices in the Classroom. *J. UCS*, 17(2), 332-347.
- [37] Infante, C., Hidalgo, P., Nussbaum, M., Alarcón, R., & Gottlieb, A. (2009). Multiple Mice based collaborative one-to-one learning. *Computers & Education*, 53(2), 393-401.
- [38] Infante, C., Weitz, J., Reyes, T., Nussbaum, M., Gómez, F., & Radovic, D. (2010). Co-located collaborative learning video game with single display groupware. *Interactive Learning Environments*, 18(2), 177-195.
- [39] Jauregi, K., & Bañados, E. (2008). Virtual interaction through video-web communication: A step towards enriching and internationalizing language learning programs. *ReCALL*, 20(02), 183-207.
- [40] Lameris, P., Levy, P., Paraskakis, I., & Webber, S. (2012). Blended university teaching using virtual learning environments: conceptions and approaches. *Instructional Science*, 40(1), 141-157.

- [41] Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (Eds.). (2008). Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study (Vol. 23). Springer Science & Business Media.
- [42] Light, D. (2010). Multiple factors supporting the transition to ICT-rich learning environments: The Intel® Teach Essentials Course and changing teacher practice in India, Turkey, and Chile. *International Journal of Education and Development using ICT*, 6(4), 39-51.
- [43] Margolis, J. L., Nussbaum, M., Rodríguez, P., & Rosas, R. (2006). Methodology for evaluating a novel education technology: a case study of handheld video games in Chile. *Computers & Education*, 46(2), 174-191.
- [44] Ministerio de Educación de Chile (2013). ¿Qué dice el SIMCE TIC? Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XIX en Chile. Recuperado el 7 de septiembre de 2015 desde http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/libros_y_cap/LibroSIMCETICbaja.pdf
- [45] Monsalve, J. & Amaya, D. (2014). Implementación de ambientes de aprendizaje b-learning: retos para docentes y estudiantes. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 2(5), 408-417.
- [46] Monsalve, J. (2011). Importancia de la educación a distancia en la actualidad. *Lámpsakos*, (3)6, 20-22.
- [47] OCDE (2009). Revisión de Políticas Nacionales de Educación: Chile. Paris: OCDE
- [48] Ortiz, I. (2013). Gestión curricular en las escuelas con tecnologías de la información y la comunicación Sistematización de algunas experiencias en Chile. *Perfiles educativos*, 35(141), 152-166.
- [49] Perestelo-Pérez, L. (2013). Standards on how to develop and report systematic reviews in Psychology and Health. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 13(1), 49-57.
- [50] Rassmussen, I., & Ludvigsen, S. (2010). Learning with computer tools and environments: A sociocultural perspective. In Littleton, K., Wood, C. P., & Staarman, J. K. (Eds.). *International handbook of psychology in education* (pp. 399-434). Emerald Group Publishing.
- [51] Rodríguez, J., & Silva, J. (2006). Incorporación de las TIC en la Formación Inicial Docente. El caso chileno. *Innovación Educativa*, 6(32), 19-35.
- [52] Rodríguez, P., Nussbaum, M., & Dombrowskaia, L. (2012). ICT for education: a conceptual framework for the sustainable adoption of technology-enhanced learning environments in schools. *Technology, Pedagogy and Education*, 21(3), 291-315.
- [53] Rodríguez, P., Nussbaum, M., López, X., & Sepúlveda, M. (2010). A monitoring and evaluation scheme for an ICT-supported education program in schools. *Journal of Educational Technology & Society*, 13(2), 166-179.
- [54] Salinas, A., & Sánchez, J. (2009). Digital inclusion in Chile: Internet in rural schools. *International Journal of Educational Development*, 29(6), 573-582.
- [55] Sánchez, J., & Salinas, A. (2008). ICT & learning in Chilean schools: Lessons learned. *Computers & Education*, 51(4), 1621-1633.
- [56] Sánchez, J., Salinas, A., & Harris, J. (2011). Education with ICT in South Korea and Chile. *International Journal of Educational Development*, 31(2), 126-148.
- [57] Sánchez-Meca, J., & Botella, J. (2010). Revisión sistemática y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo*, 31(1), 7-17.
- [58] Sandoval, B. F., Neumann, M. A., & Urrea, A. F. (2014). Academic writing supported by digital templates in teacher training. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 11(1), 18-31.
- [59] Saz, A. (2014). La construcción del conocimiento en entornos personales de aprendizaje. (Tesis Doctoral, Universitat d'Andorra, Andorra). Recuperado desde <http://tdx.cbuc.es/bitstream/handle/10803/283146/SAZTesiDoctoralFinal.pdf?sequence=1>
- [60] Sefton-Green, J., Nixon, H., & Erstad, O. (2009). Reviewing approaches and perspectives on "digital literacy". *Pedagogies: An International Journal*, 4(2), 107-125.
- [61] Silva, J. (2006). Formación docente en un espacio virtual de aprendizaje: Una experiencia concreta en el contexto Chileno. *Teoría de la Educación: Educación y cultura en la sociedad de la información*, 7(1).
- [62] Silva, J. (2013). Understanding the Construction of the Teaching Discourse in an On-Line Environment. *International Education Studies*, 6(3), 143-155.
- [63] Stojanovic, L. (2006). Las tecnologías de Información y Comunicación en la promoción de nuevas formas interactivas y de aprendizaje en la Educación a distancia. *Revista de Investigación*, 59, 121-139.
- [64] Villalta, M., Gajardo, I., Nussbaum, M., Andreu, J. J., Echeverría, A., & Plass, J. L. (2011). Design guidelines for classroom multiplayer presentational games (CMPG). *Computers & Education*, 57(3), 2039-2053.
- [65] Wertsch, J. V. (1994). The primacy of mediated action in sociocultural studies. *Mind, Culture, and Activity*, 1(4), 202-208.
- [66] Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(4), 235-243.