



Relevancia de las tecnologías entre profesionales de la educación chilena ante los desafíos de la Quinta Revolución Industrial

Relevance of technologies among Chilean education professionals in the face of the challenges of the Fifth Industrial Revolution

Autores:

Manuel E. Cortés

Doctor en Ciencias de la Agricultura

Dirección de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

manuel.cortes@ubo.cl

<https://orcid.org/0000-0003-0845-7147>

Brian Cofré-Contreras

Magíster en Educación con Mención en Docencia Universitaria.

Escuela de Tecnología Médica, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

bcofre@postgrado.ubo.cl

Clínica Alemana de Santiago, Chile.

Jaime A. Zañartu

Magíster en Sociología

Departamento Interdisciplinar en Ciencias Humanas, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

jaime.zanartu@ubo.cl

<https://orcid.org/0000-0002-6333-9402>

Martín Lara Ortega

Magíster en Historia

Departamento Interdisciplinar en Ciencias Humanas, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

martin.lara@ubo.cl

<https://orcid.org/0000-0001-9070-827X>

Resumen

Los vertiginosos avances tecnológicos impactan los procesos en el medio social y productivo, más aún con el advenimiento de la Quinta Revolución Industrial. Este Capítulo destaca la relevancia de la enseñanza de las tecnologías entre futuros profesionales de educación ante los desafíos que impondrá la Quinta Revolución Industrial. Esto, en el contexto de la discusión constitucional que se está dando actualmente en Chile. La metodología de redacción fue una revisión narrativa mixta tradicional. La búsqueda incluyó varias bases de datos, la versión electrónica de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile y la consulta a libros y otras fuentes. Se consultaron las siguientes palabras y conceptos clave: TIC, Tecnologías de la Información y Comunicación, Tecnología Educativa, Pedagogías, Profesorado Chileno, Formación Inicial Docente, Quinta Revolución Industrial, Educación Superior, entre otras. A partir de las fuentes revisadas se puede mencionar que Chile ha avanzado bastante en la última década respecto a la formación en TIC en los futuros pedagogos, aunque todavía queda mucho que hacer, más aún frente a los desafíos tecnológicos de la Quinta Revolución Industrial. Y, si bien algunos *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía* ponen atención en la formación en tecnologías digitales, con el cambio de paradigma socio-productivo, parece que el énfasis dado en tecnologías digitales no fue suficiente. Se espera que las modificaciones futuras en las políticas públicas de formación del profesorado incluyan decididamente las tecnologías en general y, particularmente, las TIC en la formación docente.

Palabras clave: Constitución, Quinta Revolución Industrial, Uso docente de TIC.



Abstract

The vertiginous technological advances impact the processes in the social and productive environment, even more so with the advent of the Fifth Industrial Revolution. This Chapter highlights the relevance of teaching technology among future education professionals in the face of the challenges that the Fifth Industrial Revolution will impose. This analysis, in the context of the constitutional discussion in Chile. The writing methodology was a traditional mixed narrative review. The search included several databases, the electronic version of the Library of the National Congress of Chile and consultation of books and other sources. The following keywords and concepts were consulted: ICT, Information and Communication Technologies, Educational Technology, Pedagogies, Chilean Teachers, Initial Teacher Training, Fifth Industrial Revolution, and Higher Education, among others. Based on the sources reviewed, Chile has made considerable progress concerning ICT training for future educators in the last decade. However, there is still much to be done, even more so in the face of the technological challenges of the Fifth Industrial Revolution. Although some *Pedagogical and Disciplinary Standards for Pedagogy Careers* pay attention to training in digital technologies, more will be needed with the change in the socio-productive paradigm. Future modifications in public teacher training policies are expected to include technology in general, particularly ICT in teacher training.

Keywords: Constitution, Fifth Industrial Revolution, Teaching use of ICT.

Introducción

Los rápidos cambios científico-tecnológicos y socioculturales que se están dando en el mundo exigen cada vez más renovaciones curriculares que permitan formar de la manera más actualizada y responsable para con el medio social y productivo a los futuros profesionales. América Latina no ha estado exenta de estos cambios, los cuales han venido a exigir una profunda reflexión en distintos niveles educativos, especialmente en educación superior. Esta discusión debe ser enfrentada con un liderazgo creativo y transformador, que permita adaptarse y anteponerse a las evoluciones de esta nueva era productiva, caracterizada por lo digital (Águila y Garay, 2016). Las instituciones públicas y privadas deben catalizar los avances que se produjeron producto de la crisis por la pandemia COVID-19. En un contexto postpandemia, los sistemas educativos globales deben reflexionar frente a las nuevas habilidades y competencias de enseñanza aprendizaje que requerirá la sociedad a su cuerpo académico y a su estudiantado (GUNI, 2021). En el caso de Chile, por ejemplo, hay que tener en cuenta que la educación y la economía en su conjunto han experimentado importantes avances (León, 2020) y un gran proceso de «cambio y transformación», especialmente en los últimos 10 años (Ruff, 2023). Por lo tanto, todos los actores del sistema educativo se encuentran en un constante estado de preparación y de desarrollo dinámico de procesos. Esto explica que desde 2011 a la fecha se han modificado o aprobado alrededor de 100 leyes para mejorar el sistema educacional chileno, lo cual ha tensionado a las instituciones y a las comunidades educativas (Ruff, 2023).

Dentro de la oferta educativa chilena destacan las carreras del área de Salud, las cuales, en general, muestran una evolución de alta preferencia de matrícula por parte de los postulantes, solamente superada por el área de Tecnología (SIES, 2022). Por otra parte, tenemos las carreras del área Educación (pedagogías), las cuales en general han mostrado una significativa tendencia a la baja respecto a sus postulantes y matrículas en los últimos 5 años (SIES, 2022), situación de déficit que es alarmante dado que para un país es absolutamente relevante contar con una proporción adecuada de profesores, formados de manera idónea, que pueda cubrir las permanentes necesidades del sistema escolar (Correia *et al.*, 2022).

Entre los vectores que orientan las transformaciones en educación superior a nivel mundial se encuentran indudablemente las tecnologías. De hecho, es sabido que las tecnologías, desde un punto de vista económico, constituyen un relevante factor de producción. Los vertiginosos avances tecnológicos están modificando rápidamente todos los procesos en el medio social y productivo, más aún con el advenimiento de la *Quinta Revolución Industrial* (Industria 5.0) (Vidal, 2019), caracterizada por la manufacturación personalizada, el despliegue de cobots (es decir, robots colaborativos), el empoderamiento humano debido a la delegación de ciertas tareas hacia la inteligencia artificial, la mayor rapidez y calidad en los procesos y el respeto medioambiental, entre otros atributos. La Quinta Revolución Industrial ya está impactando profundamente el sector educativo (Loose y Jagielo-Mannion, 2023). El rápido crecimiento y desarrollo de los medios tecnológicos ha generado actitudes contrapuestas; por un lado, se encuentra los entusiastas de la tecnología, que ven en ella la forma de romper paradigmas sociales y de educación tradicional y, por otra parte, están los detractores, que se resisten al uso intensivo de la tecnología en su vida personal y laboral (Rozo, 2015). Pero lo cierto es que las nuevas tecnologías ya llegaron para quedarse. Esto exige que las instituciones de educación superior reaccionen rápidamente para incluir estos avances en la formación de futuros profesionales, por ejemplo, de las carreras de ciencias de la educación. En este sentido, Chile no se

debe quedar atrás, para lo cual se requiere implementar políticas públicas educacionales actualizadas y vanguardistas.

Las tecnologías, bien utilizadas, han demostrado estar al servicio del proceso de enseñanza-aprendizaje. La formación inicial de docentes se ha visto así exigida por la necesidad de implementar nuevos enfoques tecnológicos en materia educativa, facilitando el desarrollo de habilidades por parte de los docentes y de su alumnado (Abarca Amador, 2015). El uso de tecnologías ya está inserto en la formación de profesionales de distintas áreas desde hace mucho y también en su desempeño laboral. Un tipo especial de tecnologías de amplio valor educativo son las denominadas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Éstas se han transformado en herramientas indispensables de la sociedad actual. Es crucial que los docentes estén capacitados de acuerdo a las estrategias metodológicas que aplicarán para llevar a cabo la labor de incorporar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, se requiere de una fuerte formación inicial y un perfeccionamiento continuo (formación permanente) para incorporar nuevas estrategias que contribuyan al beneficio del profesorado en formación y, en última instancia, de sus futuros estudiantes. Para responder a las nuevas demandas tecnológicas es necesario que los docentes intercambien las experiencias metodológicas entre pares y estén dispuestos a efectuar cambios para derribar los paradigmas de la educación clásica y enfocarse en un nuevo mundo basado en las tecnologías. No obstante, se requiere de un trabajo colaborativo de parte de todos los encargados del proceso educativo, partiendo de una actualización en la regulación de políticas públicas de formación docente que consideren la importancia de la formación en tecnologías. Al respecto, Muñoz (2008) señala que, si los docentes no toman la decisión de utilizar las TIC, los cambios no se podrán llevar a cabo; en consecuencia, se irá en detrimento de la educación. Además, si bien es natural la resistencia a los cambios, es importante conocer las características particulares de los usuarios de las TIC (*i.e.*, profesorado y estudiantes de los distintos niveles del sistema educativo), con el propósito de implementar nuevos diseños estratégicos de acuerdo a las demandas que impone la sociedad actual (Rozo, 2015). Para mejorar el proceso formativo es necesario integrar entonces la variedad de recursos y estrategias didácticas innovadoras y atractivas propias de las TIC. Si bien las TIC son importantes en todos los ámbitos educacionales, en materia de educación cumplen un rol fundamental y permiten alcanzar una serie de objetivos, al ser definidas como herramientas que facilitan la comunicación y proceso de transmisión de información por medios electrónicos, con el propósito de mejorar el bienestar de los individuos (Arias, 2018). Por lo tanto, en cada una de las carreras surge la necesidad de incorporar nuevas propuestas que mejoren la calidad de la educación de los futuros profesionales (García Garcés *et al.*, 2014).

La política pública chilena se debe hacer cargo de la formación en tecnologías para el profesorado. El Proyecto Constitucional, con fecha junio de 2023, en su Capítulo II: Derechos y Libertades Fundamentales, Garantías y Deberes Constitucionales, Artículo 16, Numeral «22» sobre el Derecho a la Educación, letra «g», plantea: «Es deber de la comunidad contribuir al desarrollo y perfeccionamiento de la educación. Asimismo, corresponderá al Estado asegurar la calidad de la educación en todos sus niveles y fomentar la formación cívica, estimular la investigación científica y tecnológica, la creación artística y la protección e incremento del patrimonio cultural de la Nación» (Comisión Experta, 2023). Por ende, la innovación científica y tecnológica se constituye como un eje formativo fundamental, relacionado con el uso de tecnologías. En este contexto, existen grandes desafíos que traerá la Quinta Revolución Industrial para el profesorado chileno respecto a la necesidad de contar con profesionales más competentes y actualizados continuamente frente a sus cambios.

En virtud de lo anterior, el objetivo general de este capítulo de libro es destacar relevancia de la enseñanza de las tecnologías entre futuros profesionales de educación ante los desafíos que impondrá la Quinta Revolución Industrial. Esto, en el contexto de la discusión constitucional que se está dando actualmente en Chile.

Antecedentes Teóricos

Profundizando en los conceptos de Tecnología y de Tecnologías de la Información y Comunicación

Existen diversas definiciones de *Tecnología*. Casalet (1998) la define como un conjunto de conocimientos específicos y procesos para transformar la realidad y resolver algún problema en particular. Quintanilla (2017) también profundiza en la noción de que la Tecnología transforma la realidad, la forma en que la conocemos e, incluso, nuestros valores éticos. Es, en sí misma, un campo de gran interés para los estudios filosóficos por las repercusiones sociales y económicas del desarrollo humano que conlleva. La *Tecnología Educativa* se podría definir como la variedad de dispositivos, aplicaciones y *softwares* que hacen más práctica la implementación de herramientas tecnológicas para la vida cotidiana, siendo el aspecto formativo y educativo, uno de los más provechosos para los grupos que tienen en la educación su área de trabajo o por cuestiones etarias, su principal actividad (Zapata y Dalouch, 2017). En dicha perspectiva, la Tecnología Educativa genera aportes sustanciales a la forma de planificar y dirigir procesos de aprendizaje en un sentido más concreto, por medio de instrumentos tales como el *smartphone*, dispositivos computacionales, *tablets*, entre otros. Aquí entonces corresponde, en un sentido más amplio, definir *Tecnologías de la Información y Comunicación* (TIC) como herramientas computacionales que, según las necesidades de los usuarios, permiten procesar, recuperar, presentar y recopilar información de diversa índole. En otras palabras, forman parte del conjunto de técnicas que permiten administrar la información, básicamente de computadores y *softwares*, con el objetivo de generar, obtener, guardar y transmitir información (Levicoy, 2013).

En el último medio siglo, la informática ha acompañado al desarrollo humano, facilitando la sociabilización, la organización, la colaboración y la cuantificación (Sagredo Lillo *et al.*, 2022). Una de las herramientas que ha permitido un cambio fundamental en la nueva forma de aplicar los contenidos corresponde al uso de internet que, junto a la informática y las telecomunicaciones, corresponde a una de las TIC más extendidas. La internet tiene sus orígenes en los años '40 para comunicar computadoras por medio de líneas telefónicas; pero es en la década de los '60 que se amplió considerablemente el acceso a las bases de datos por medio de las líneas telefónicas. A pesar de los años de su existencia, es en la década de los '90 cuando se distribuyó masivamente (Cañedo Andalia, 2004). Respecto al uso de computador, hoy en día se sabe que las generaciones jóvenes prefieren el aprendizaje autónomo, a diferencia de las generaciones mayores que necesitan ayuda de familiares y/o amigos (Salamanca Garay y Sagredo Lillo, 2022).

El uso de las TIC en el ámbito universitario ha ido cobrando gran relevancia y se ha tornado fundamental. Esto se ha potenciado con las redes sociales de comunicación. Además, las redes de telecomunicación permiten que los estudios universitarios se extiendan a colectivos sociales y han dejado ampliamente atrás el antiguo aprendizaje a distancia (estudios «por correo»). A raíz de esto

se ha roto la barrera de tiempo y espacio para desarrollar actividades con fines educativos como, por ejemplo, programas de educación no presenciales, síncronos o asíncronos.

Las TIC permiten hacer un correcto uso de sus recursos para fortalecer los mecanismos de enseñanza-aprendizaje, pero es necesario un manejo docente especial, para obtener real beneficio respecto de lo que contribuye el uso de TIC en materia educativa. Una de las demandas que el currículo universitario posee hoy en día está centrada en el manejo de las TIC por parte de los docentes, con el objetivo de promover prácticas y habilidades que los alumnos requerirán para su desempeño en el área laboral (Abarca Amador, 2015).

La formación docente en Chile

La formación del profesorado en Chile posee una rica historia que hunde sus raíces a mediados de Chile decimonónico (Solís, 2008), pasando por varios procesos y modificaciones en su regulación desde sus inicios a la fecha.

La formación del profesorado chileno está fuertemente regulada por una serie de normativas legales, situación diametralmente opuesta a lo que se observaba hace un poco más de una década (Inzunza *et al.*, 2011). Actualmente en el país está vigente la Ley N° 20.903, que creó el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y modificó otras normas (Ley 20.903, 2016). En este Sistema se establecieron transformaciones para solucionar e intervenir en materias propias de la profesionalidad docente, las necesidades de apoyo al desempeño del profesorado y a la valoración de la profesión docente (CPEIP, s.f.).

Las carreras de pedagogía en Chile solamente pueden ser dictadas actualmente por instituciones universitarias. Es así que las carreras conducentes al título de Profesor de Educación Básica, Profesor de Educación Media en las asignaturas científico-humanísticas, Profesor de Educación Diferencial y Educador de Párvulos requieren obtener el grado académico de Licenciado en Educación (BCN, 2016).

Las carreras de pedagogía solamente pueden dictarse en Chile por universidades acreditadas. La acreditación de este tipo de carreras es obligatoria, según lo establece la Ley N° 20.129 (2006). La formación inicial de los docentes está resguardada por la propia Ley N° 20.903. Además, el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas propone documentos orientadores para dicha formación, denominados *Estándares de la Profesión Docente* (CPEIP, 2020). Lo anterior, sin perjuicio de las orientaciones que los propios proyectos educativos o modelos educativos que las instituciones universitarias posean, en el marco de su autonomía resguardada por ley.

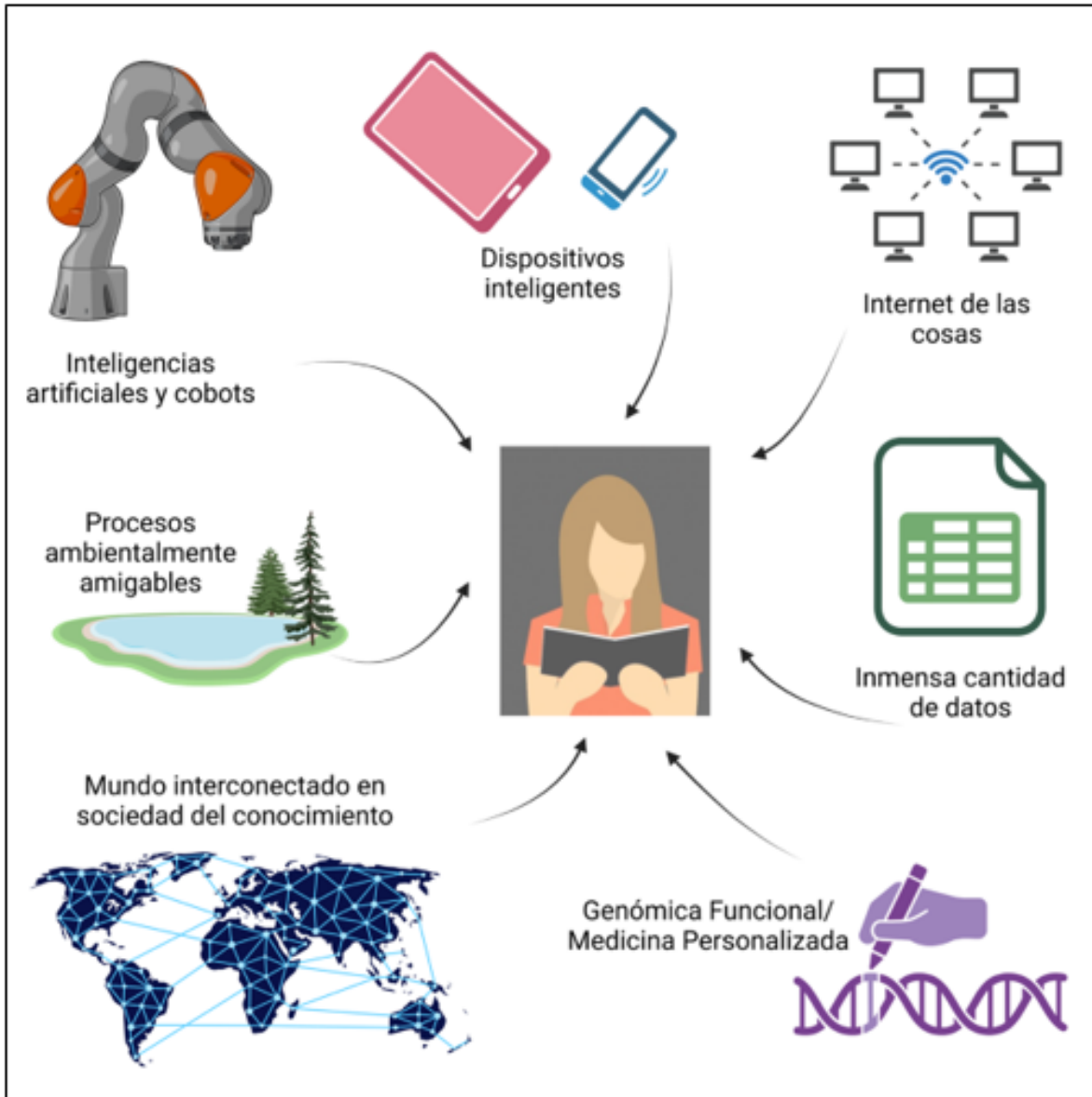
La Quinta Revolución Industrial

Con el paso del tiempo el estilo de vida del ser humano ha ido evolucionando dado que el conocimiento acumulado ha desafiado los paradigmas imperantes en los distintos procesos productivos y sociales. Esto ha generado varias revoluciones de distintos tipos, entre ellas, las industriales. En cada una de las revoluciones industriales hubo un avance significativo en la forma de hacer las cosas, por ejemplo, se transitó desde realizar los productos a mano y ser considerados como artesanales, a realizar los mismos productos, pero con ayuda de instrumentos y maquinaria cada vez más sofisticada, que facilitaban su fabricación. Lo anterior trajo consigo un gran impacto económico en las industrias y en los países. Las revoluciones industriales a su vez han provocado cambios de paradigma en todo el mundo en las más diversas áreas (González-Hernández *et al.*, 2021).

El mundo cambia vertiginosamente entre una revolución y otra. Los desarrollos tecnológicos nos sorprenden año tras año. Las tensiones socioeconómicas globales, los conflictos armados, los avances científicos, el desafío del cambio climático y, especialmente, la reciente pandemia de COVID-19 (Sarfraz *et al.*, 2021) han sido catalizadores para insertarnos de lleno en una Quinta Revolución Industrial (Industria 5.0 o Sociedad 5.0). Esta revolución implica que los humanos y las máquinas interactúen y descubran formas de trabajar juntos para mejorar los recursos y la eficiencia de la producción (George y George, 2020), una colaboración que involucra un componente significativo de inteligencia artificial. La Quinta Revolución Industrial lleva asociado el concepto de una sociedad superinteligente con tecnologías de la información avanzadas, incluida la inteligencia artificial, también el internet de las cosas y el uso de cobots que los fabricantes utilizarán en la industria, la salud y otros sectores. En la Quinta Revolución Industrial se genera, se dispone y se utiliza una enorme cantidad de datos (Cortés y Cortés, 2022). En consideración a lo anterior, si se tuviese que caracterizar a la Quinta Revolución Industrial, ésta comprendería la personalización en masa, la colaboración cultural, centrarse en el usuario (cliente), el desarrollo de sistemas ciber-físicos (que maximizan los beneficios de la inteligencia humana y artificial) y la computación verde (ambientalmente amigable) (Pathak *et al.*, 2019; Cortés, 2022). Sobre esto último, Vidal (2019) ha mencionado que la Quinta Revolución Industrial implica necesariamente una sostenibilidad digital, ya que los nuevos procesos, tecnologías y servicios que trae consigo, se mantienen en valor el mayor tiempo posible para minimizar el desperdicio de materias primas, recursos y energías, con lo cual disminuye significativamente el impacto medioambiental.

La profunda transformación en la diversidad de procesos que conlleva la Quinta Revolución Industrial exige que las instituciones de educación superior actualicen oportunamente sus programas formativos en todas sus áreas, especialmente en ciencias de la educación (**Figura 1**).

Figura 1. La formación inicial docente en Chile debe renovarse, considerando las características de la Quinta Revolución Industrial.



Fuente: Autoría propia, imagen creada con BioRender.com

Metodología

La metodología de escritura fue principalmente el método historiográfico, también conocido como tipo de revisión historiográfica, que es un análisis integral de artículos académicos y libros relevantes para un tema específico que proporciona una base de conocimientos. Este enfoque ha buscado identificar y criticar heurísticamente la literatura existente sobre un tema desde un punto de vista histórico. La aproximación para escribir este Capítulo fue una revisión narrativa mixta tradicional, integrando algunos elementos de revisión cronológica y crítica evaluativa.

La búsqueda de información se efectuó entre el 2 y el 18 de mayo de 2023. Esta búsqueda incluyó las bases de datos Pubmed, Web of Science, Scopus y Google Académico, la versión electrónica de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile y consulta a libros y otras fuentes impresas. Se utilizaron las palabras clave mencionadas en el apartado del Resumen (en su versión en español e inglés). Aunque se consideraron fuentes de los últimos cinco años, varios artículos y libros consultados eran más antiguos, algunos considerados trabajos relevantes o fuentes más clásicas.

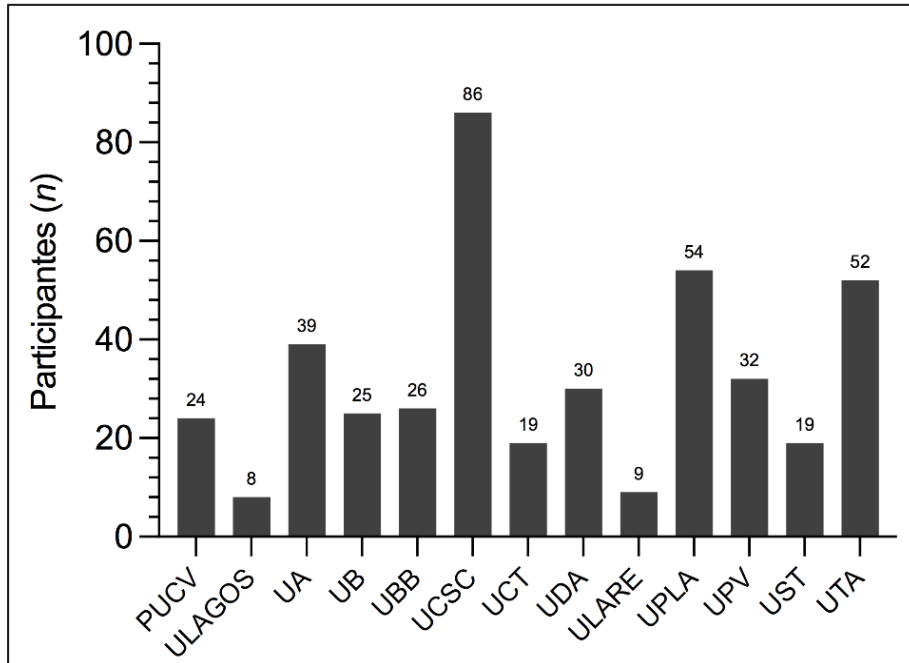
Principales resultados

En relación a la formación de estudiantes de pedagogía, se encontraron varios estudios, entre ellos destacan los siguientes: Ya en el año 2008 un equipo de académicos de universidades estatales y privadas adscritas al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) estudió el enfoque de formación en TIC para la formación inicial docente en el contexto de la propuesta de *Estándares y Competencias TIC* propuestos por el Ministerio de Educación para el mejoramiento de las mallas curriculares de la Formación Inicial de Docentes (FID), encontrando que es necesario articular mejor la relación TIC-FID para superar la mirada excesivamente técnica que subyace a la formación de profesorado futuro en el área (Garrido *et al.*, 2008). De este análisis se sugirió:

- I. Mejorar las competencias y capacidades de los equipos docentes formadores del profesorado.
- II. Sistematizar experiencias con el fin de construir un conocimiento pedagógico que permita fundamentar nuevas innovaciones, procurando construir con ello pequeñas comunidades de aprendizaje entre pares universitarios para la mejor utilización de las TIC.
- III. Implementar espacios de innovación para el intercambio mutuo de experiencias o el acceso a recursos digitales (Garrido *et al.*, 2008).

En una investigación posterior, se analizó la disposición para utilizar TIC por parte de 423 estudiantes de pedagogía en educación general básica de 13 universidades (estatales y privadas), a partir del cruce de sus creencias sobre el aporte educativo de estas tecnologías y sus preferencias sobre lo que deben ser las clases y la forma de utilizar las TIC en ellas (**Figura 2**).

Figura 2. Distribución de estudiantes según institución. PUCV: Pontificia Univ. Católica de Valparaíso, ULAGOS: Univ. de Los Lagos, UA: Univ. Autónoma de Chile, UB: Univ. Bolivariana, UBB: Univ. del Bío-Bío, UCSC: Univ. Católica de la Santísima Concepción, UCT: Univ. Católica de Temuco, UDA: Univ. de Atacama, ULARE: Univ. La República, UPLA: Univ. de Playa Ancha, UPV: Univ. Pedro de Valdivia. UST: Univ. Santo Tomás, UTA: Univ. de Tarapacá.



Fuente: Adaptado de Garrido *et al.* (2013).

Este estudio demostró que los futuros pedagogos tienden a pensar que las TIC son una oportunidad para innovar en las prácticas de aula, asociando esto al surgimiento de un nuevo perfil de estudiante, un usuario habitual de dichas tecnologías. No obstante, piensan que el aporte de aquéllas no se refleja en las aulas universitarias, ya que ni ellos ni los académicos que los forman poseerían los conocimientos sobre ellas ni estarían preparados para esto (Garrido *et al.*, 2013). Lo anterior contrasta con lo reportado por Rioseco y Roig (2015) quienes mencionan que académicos de una Facultad de Educación de una universidad del CRUCH adscrita a la Red Universitaria G9 poseen altas expectativas en relación a los efectos que se producen por el uso de las TIC. Una investigación posterior buscó nuevamente estudiar al profesorado en formación de educación general básica respecto a propuestas del currículum, encontrando que las orientaciones curriculares se focalizan en la incorporación de asignaturas específicas de TIC, las que buscan el desarrollo de habilidades computacionales básicas y herramientas didácticas, pero existe poca atención a las competencias sobre aprendizaje (Del Prete y Huerta, 2015).

Silva Quiroz (2017) estudió al profesorado en formación de una Facultad de Humanidades de una universidad estatal. Este autor encontró que los futuros pedagogos poseen acceso a diferentes tecnologías, con un disímil uso. Muestran adecuado uso técnico de las TIC y una utilización deficitaria respecto a aspectos pedagógicos. Ellos aprenden de TIC de manera autodidacta o en asignaturas afines, pero no aprenden cómo enseñar con TIC. Además, la investigación determinó que en proceso formativo en las asignaturas no reciben una formación que les capacite en el modelar usos pedagógicos de las TIC.

Una investigación efectuada en una universidad chilena estatal con alta proporción de carreras de pedagogía, que implementó el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) de Mishra y Koehler (2006) reportó resultados exitosos, demostrando que se ha generado un interés por la utilización de las TIC y concebirlas como una herramienta relevante para el desempeño pedagógico profesional futuro (Leiva y Ugalde, 2018).

Un estudio de Ayala-Pérez y Joo-Nagata (2019), efectuado en una universidad estatal especializada en la formación del profesorado, determinó que no existen diferencias significativas entre los grupos comparados de estudiantes de distintas carreras pedagógicas humanistas y que los estudiantes parecen tener características homogéneas en cuanto a su acercamiento a la tecnología.

En una interesante investigación que comparó las asignaturas TIC en la formación inicial del profesorado chileno entre 2012 y 2018, Tapia *et al.* (2019) estudiaron las mallas curriculares de carreras universitarias de pedagogía en educación media, determinando lo siguiente: Existe una variación porcentual positiva en el número de carreras pedagógicas con al menos 1 asignatura TIC (12,4%), en el promedio de asignaturas TIC (29,5%), en el número de carreras que incluyen 2 asignaturas TIC (65,6 %), y también en diferencia en la cantidad de carreras que incluyen TIC entre grupos disciplinares, por ejemplo, Pedagogía en Matemáticas (**Tabla 1**).

Tabla 1. Aspectos comparados entre los años 2012 y 2018 para las mallas de carreras de pedagogía respecto a la inclusión de las TIC.

Aspecto comparado entre 2012 y 2018	Variación porcentual
Número de carreras pedagógicas con al menos una asignatura TIC	12,4 %
Promedio de asignaturas TIC	29,5 %
Número de carreras que incluyen 2 asignaturas TIC	65,6 %
Diferencia en la cantidad de carreras que incluyen TIC entre grupos disciplinares, e.g., Pedagogías en Matemáticas	84,8 %

Fuente: Adaptado de Tapia *et al.* (2019).

Por su parte, en los recientes *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía* se puede observar que las tecnologías digitales son parte de Estándares y de Descriptores, por ejemplo, en los *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía en Educación General Básica* (CPEIP, 2022). Además, se incluyen en el concepto de Ciudadanía Digital. Si bien esto constituye un avance, la mención a las TIC (como tecnologías digitales) es más bien breve (**Tabla 2**).

Tabla 2. Mención a las tecnologías digitales en los descriptores de los *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía en Educación General Básica*.

Dominio	Estándar	Foco	Número de descriptor	Mención en el Descriptor del concepto <i>tecnologías digitales</i>
Dominio A: Preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje	Estándar 2: Conocimiento disciplinar, didáctico y del currículum escolar	Diseño de Experiencias de Aprendizaje	3.4	Diseña experiencias de aprendizaje efectivas y desafiantes, que promuevan el aprendizaje profundo, el compromiso y la disposición positiva hacia el aprendizaje, e incorporen el uso de diversos recursos, incluidas las tecnologías digitales* , que potencien distintas formas de aprender.
		Organización de la enseñanza	3.7	Diseña planificaciones que incluyen de manera coherente, progresiva y secuenciada en el tiempo, objetivos, conocimientos, habilidades y actitudes de la disciplina, estrategias didácticas, actividades de aprendizaje, recursos y tecnologías digitales* .
Dominio C: Enseñanza para el aprendizaje de todos/as los/as estudiantes	Estándar 7: Estrategias de enseñanza para el logro de aprendizajes profundos	Participación de los/as estudiantes	7.11	Apoya el desarrollo de los estudiantes para transitar gradualmente desde un trabajo guiado a uno autónomo, utilizando diversos recursos educativos e incluyendo las tecnologías digitales* , para posibilitar la aplicación y reelaboración de los conocimientos adquiridos y el logro de nuevos aprendizajes.
Dominio D: Responsabilidades Profesionales	Estándar 10: Ética profesional	Marco regulatorio	10.8	Respeto las normas y políticas existentes sobre el uso de tecnologías digitales* y se asegura de que sus estudiantes accedan y utilicen las tecnologías digitales de manera segura, ética y legal.

Fuente: Adaptado de: CPEIP (2022). *El destacado en negrita es propio.

En una reciente revisión, Castillo-Paredes *et al.* (2022) sostienen que las TIC debiesen adquirirse en la educación secundaria y éstas deben ser profundizadas en la Formación Inicial Docente por el impacto que tienen posteriormente en la docencia. Estos autores mencionaron que alcance de las políticas públicas en educación básica y secundaria (media) efectivamente pueden impactar en la calidad de las TIC. Las TIC son elementos a tener en cuenta en decisiones que se deben tomar en torno a la profesión docente y la mejora de su formación inicial. En este mismo sentido, Elías *et al.* (2022) han destacado la importancia del desarrollo de la ciencia digital y la tecnología entre el profesorado en formación en ciencia, especialmente entre los futuros profesores de química y ciencias naturales. En el área de pedagogía en ciencias también es importante abrirse a las posibilidades formativas que entregan las TIC asociadas a simulación (Cortés y Herrera-Aliaga, 2019; Herrera-Aliaga y Estrada, 2022).

Una experiencia destacable en innovación, basada en el diseño de un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) de carácter auto-instruccional para desarrollar la autorregulación en el alumnado de primer año (incluidos estudiantes de pedagogía), ha sido recientemente implementada por una institución privada chilena acreditada (Galarce *et al.*, 2023). El estudiantado valoró positivamente la experiencia, en cuanto al recurso TIC, la metodología implementada, el conocimiento y la didáctica mediada por tecnología y la satisfacción asociada a la experiencia educativa (Galarce *et al.*, 2023). No obstante, en esta misma institución se reporta previamente casos minoritarios respecto al rechazo de contar con recursos tecnológicos (plataformas) que algunos estudiantes de educación consideran duplicados y de poco valor de uso (Azolas *et al.*, 2018). Una reciente investigación efectuada en la misma institución, específicamente en el contexto de la asignatura de Alfabetización Digital de las carreras de Pedagogía en Historia y Geografía en Enseñanza Media y Pedagogía en Educación Física, Deporte y Recreación para Enseñanza Básica y Media, consideró el desarrollar un blog personal. Luego de aplicado un instrumento de percepción estudiantil, se encontró que dicha TIC era valorada por propiciar el trabajo autónomo y el logro de los resultados de aprendizaje (Reyes-Useche *et al.*, 2022). Esta valoración positiva es interesante, teniendo en cuenta que el Uso de Tecnologías es una competencia escasa en el perfil de egreso declarada por 23 universidades chilenas que dictan la carrera de Pedagogía en Educación Física (Flores Ferro *et al.*, 2021). Sobre esta temática, Matheu *et al.* (2024) concluyen que es necesario generar mecanismos institucionales que faciliten la socialización en las nuevas habilidades y conocimientos de tecnologías, pues la falta de formación en estas habilidades puede generar problemas respecto a la integración en la nueva sociedad digital que se está desarrollando.

Discusión, Conclusiones y Proyecciones Futuras

El desarrollo de la educación posterior al contexto de la pandemia marcó un nuevo derrotero en la forma de aproximación a las TIC (Cruz, 2022). La situación en su nivel emergente no tuvo mayor distinción en los distintos niveles educativos, pues la educación escolar, técnico profesional y universitaria —a pesar de su perfil educativo-académico y público objetivo— se enfrentó de igual forma a la encrucijada de la utilización óptima que consideraba: dominio de las TIC; disponibilidad de recursos físicos y conectividad a la internet. Justamente, esta tríada es la que en su conjunto no funcionó de forma armónica y conllevó algunas de las principales dificultades que dieron origen a las brechas de oportunidad de enseñanza-aprendizaje, teniendo como principal vector el factor socioeconómico de las familias (Arellano-Esparza y Ortíz-Espinoza, 2022).

Actualmente, muchas personas en el ámbito educativo se benefician de los avances de las TIC para optimizar las tareas cotidianas en su labor, ya sea para la búsqueda de información en línea como también para la elaboración de presentaciones, por sólo dar dos ejemplos. La evidencia de los últimos veinte años ha asegurado que estas prácticas pedagógicas mejoran considerablemente los procesos de aprendizaje en contextos situados (Duart y Sangrá, 2000). En específico, las TIC brindan un notable avance en el desarrollo de metodologías educativas que si bien se conocían con anterioridad a la pandemia por COVID-19, se masificaron posteriormente a ella (GUNI, 2021).

Durante estos últimos años, la educación ha tenido necesariamente que replantear su vínculo con las TIC para brindar una nueva forma de interacción y productividad desde la participación del estu-

diantado en su proceso de enseñanza-aprendizaje, como también de la labor docente y los límites de su actuar. Sobre este último punto, el recurso denominado *Aulas Virtuales*, que está presente en diversos sitios de pago y que fueron muy demandados por instituciones educativas, respondieron de forma óptima a la demanda del desarrollo integral de clases pues la estructura interna de dichas Aulas Virtuales permite una optimización de la *performance* o práctica docente, fomentando en su gestión la promoción de habilidades y destrezas no sólo del manejo de internet, sino de actividades curriculares propias de cada nivel de enseñanza (Libedinski, 2021). Por ejemplo, estos espacios facilitan el desarrollo de clases sincrónicas y asincrónicas; la creación de secciones con distintos tipos de recursos en donde el estudiantado puede acceder a bibliografía, páginas web, catálogos en línea y otros recursos provenientes de unidades académicas al interior de las mismas instituciones educativas o de instituciones externas, *e.g.*, sitios de museos y de bases de datos internacionales. A lo anterior, se debe agregar el fomento de competencias entre el estudiantado mediante la posibilidad creativa dada a los alumnos, ejemplificada en: foros de discusión, trabajo colaborativo, chats, entre otros. Aquellos recursos pueden ser considerados como verdaderas oportunidades de trabajo de largo alcance en donde el aprendizaje profundo indudablemente toma protagonismo. Desde otra perspectiva, si se quiere, el Aula Virtual se ha transformado en una forma de ordenamiento simbólico de la sala de clases, donde el espacio de la web hacía converger lo material, siendo dicho espacio un punto de encuentro de la labor educativa entre el docente y el estudiantado.

La inmersión de la tecnología en el contexto educativo entrega diversos beneficios y ventajas al estudiantado universitarios, en especial, para quienes serán docentes en el futuro. Entre estos beneficios, tenemos, a saber:

1. Utilidad como mecanismo de exploración para nuevos conocimientos, por medio de la inmersión en contenidos educativos que sin duda complementan los procesos de aprendizaje.
2. Aporte en la comprensión del contenido de forma más adecuada, puesto que las TIC involucran mecanismos que, generalmente, llama la atención del estudiantado.
3. Fomento a la colaboración por medio del uso de herramientas en donde el estudiantado se puedan relacionar de forma interactiva y participativa, *e.g.*, las mismas redes sociales y su irrupción en los diversos ámbitos pedagógicos.
4. Potenciamiento del desarrollo de la autonomía del estudiantado en formación inicial docente, impulsando el autoaprendizaje y diversas metodologías en donde cada estudiante, de forma constructivista, construye sus conocimientos.
5. Fomento del desarrollo de la creatividad con el desarrollo de diversas estrategias en donde el estudiantado construya el conocimiento.

A partir de las fuentes revisadas se puede concluir que, en términos generales, Chile ha avanzado bastante en la última década respecto a la formación en TIC en los futuros pedagogos, tanto en aspectos didácticos, como curriculares, aunque todavía queda mucho que hacer. Por ejemplo, es necesario destacar en ello un enfoque de mayor integración curricular interdisciplinar. Al respecto, una interesante investigación efectuada por Montes *et al.* (2021) estudió el caso de la carrera de

Pedagogía en Educación Musical de una universidad estatal, para el cual se encontró que las TIC son abordadas desde una sola asignatura, no observándose una integración y una planificación transversal en la didáctica relacionada con el currículum.

La formación inicial docente requiere de una mayor inclusión de las TIC frente a los desafíos tecnológicos que nos han impuesto los avances de la inteligencia artificial como componente de la Quinta Revolución Industrial —lo hemos visto este año con los profundos debates que ha generado la inteligencia artificial generativa conocida como ChatGPT (Ausat *et al.*, 2023). Y, si bien algunos *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía* ponen atención en la formación en tecnologías digitales, con el cambio de paradigma socio-productivo que está conllevando la Quinta Revolución Industrial, parece que el énfasis dado en tecnologías digitales no fuese realmente suficiente.

En Chile actualmente se está dando un proceso de elaboración de una nueva Constitución por parte de una Comisión Experta (2023) que ha redactado un anteproyecto sobre el que trabajará el Consejo Constitucional. Por su parte, la actual *Constitución Política de la República de Chile*, del 11 de marzo de 1981, menciona en su Art. 10 que «Corresponderá al Estado, asimismo, fomentar el desarrollo de la educación en todos sus niveles; estimular la investigación científica y **tecnológica**, la creación artística y la protección e incremento del patrimonio cultural de la Nación». Más adelante, en su Art. 25 menciona que: «Se garantiza, también, la propiedad industrial sobre las patentes de invención, marcas comerciales, modelos, **procesos tecnológicos** u otras creaciones análogas, por el tiempo que establezca la ley». Frente a lo anterior, dados los desafíos que está imponiendo la Quinta Revolución Industrial, es necesario que la nueva propuesta constitucional pueda incluir de manera más estratégica el aspecto tecnológico, factor clave para el desarrollo económico y también educativo de una nación. En este sentido, y en particular para las carreras de pedagogía, las eventuales modificaciones en la Carta Magna indudablemente resonarán en la política pública educativa nacional, por ejemplo, en aquellos aspectos que tienen que ver con la regulación de la formación inicial docente. Esperemos que las modificaciones futuras incluyan decididamente las tecnologías en general y, particularmente, las TIC en la formación del profesorado; además de impulsar planes formativos renovados para todas las pedagogías (aquí vale la pena preguntarse ¿qué ha sucedido en los últimos años o qué importancia se le ha dado a Pedagogía en Educación Tecnológica en Chile?). Que los cambios en la política pública educativa tengan un consonante impacto en planes de estudio con mallas curriculares remozadas puede ser un factor que atraiga más vocaciones pedagógicas en un sector que ha vivido durante años el impacto por el descenso en las matrículas en carreras de educación. Se ha recalcado la necesidad de contar con profesorado de calidad, de excelencia, pero para ello los futuros pedagogos debiesen, a la vez, percibir condiciones de desempeño realmente atractivas que permitan optar por una profesión clave para el desarrollo futuro del país. Unido a esto, es necesario que aumenten sus opciones de especialización, por ejemplo, en tecnologías digitales aplicadas a los procesos de enseñanza aprendizaje y se generen otras estrategias efectivas de atracción de vocaciones pedagógicas.

Es necesario destacar que la relevancia de los diversos avances que se han generado en el ámbito de la educación se orienta a que el estudiantado de pedagogía tenga un mayor acceso y con una mayor efectividad al conocimiento. Esto sigue generando desafíos a los distintos individuos que comparten aquellos espacios tecnológicos. Si bien muchos académicos universitarios y profesores del sistema escolar aún sienten que el aspecto pedagógico se puede ver fuertemente afectado por la fuerte irrupción de las TIC en educación, lo cierto es que esto ha servido en un gran avance al ampliar la variedad de opciones para búsqueda de conocimiento y diversas formas de aprendizaje por medio de

las modalidades implementadas en las aulas virtuales, tales como las modalidades no presenciales, híbridas e *e-learning*; además de facilitar diversos aspectos de flexibilidad y adaptación de procesos según cada estudiante. Para ello, claro está, deben darse también las adecuadas condiciones de conectividad (Muñoz González y Cortés, 2022).

A modo de reflexión final, si deseamos educar a ciudadanos que hayan desarrollado habilidades para su vida, plenamente insertos en la Sociedad 5.0, es indudable que debemos formar fuertemente en tecnología al profesorado ya que ellos formarán en esta materia a estos ciudadanos del futuro desde la educación inicial y escolar en adelante.

Agradecimientos

Al XV Concurso de Investigación Aplicada a la Docencia, Universidad Bernardo O'Higgins (Proyecto UBO/VVCMEI 2021).

Referencias

1. Abarca Amador, Y. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de Lenguas Modernas*, (22), 335-349.
2. Águila, E., Garay, M. (2016). *Liderazgo creativo. Construyendo adaptabilidad organizacional a través de un liderazgo creativo en los negocios*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Finis Terrae.
3. Arellano-Esparza, C. y Ortiz-Espinoza, Á. (2022). Educación media superior en México: abandono escolar y políticas públicas durante la covid-19. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales*, 74, 33-52.
4. Arias, M. L. (2018). Nuevos aires en el Capítulo de Informática Médica de Santiago de Cuba. *MediSan*, 22(9). Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/2397/html> (Consulta 15/05/2023).
5. Ausat, A. M. A., Massang, B., Efendi, M., Nofirman, N., & Riady, Y. (2023). Can Chat GPT Replace the Role of the Teacher in the Classroom: A Fundamental Analysis. *Journal on Education*, 5(4), 16100-16106.
6. Ayala-Pérez, T., & Joo-Nagata, J. (2019). The digital culture of students of pedagogy specialising in the humanities in Santiago de Chile. *Computers & Education*, 133, 1-12.
7. Azolas Pérez, K. A., González, C. F. P., Fernández, J. P. M., & Sánchez, C. P. V. (2018). La semi-presencialidad en la educación universitaria: Los casos de ética y formación ciudadana en la Universidad Bernardo O'Higgins Chile. En: Durán Medina, J. F., Godoy Martín, F.J., Rodríguez Terceño, J. (Eds.), *Las TIC en las aulas de enseñanza superior*. Gedisa, 17-32.

8. BCN (2016). *Informe. Carreras profesionales exclusivamente universitarias*. Biblioteca del Congreso Nacional (BCN) de Chile. Disponible en: <https://acortar.link/IOt5Hp> (Consulta 25/05/2023).
9. Cañedo Andalia, R. (2004). Aproximaciones para una historia de Internet. *ACIMED*, 12(1), 0-0.
10. Casalet, M. (1998). *Tecnología: Concepto, Problemas y Perspectivas*. México: Siglo XXI.
11. Castillo-Paredes, A., Núñez-Valdés, K., Villegas Dianta, C., Villena Olivares, N., López Núñez, M., Fuentes-Rubio, M., & Núñez-Valdés, G. (2022). Teacher Training in Chile: Where Are Universities Looking? A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12802.
12. Comisión Experta (2023). *Anteproyecto de Constitución Política de la República de Chile*. Santiago: Texto elaborado por la Comisión Experta, junio.
13. *Constitución Política de la República de Chile* (2022). Santiago de Chile: Editorial Jurídica de Chile.
14. Correia, R., Louzano, P., Rivero, R., Sánchez, M., & Cona, G. (2022). Understanding Motivation towards Teaching in SerProfe UDP: A First Step to Foster Equity in Teacher Education Admission in Chile. *Education Sciences*, 12(5), 363.
15. Cortés, M. E., & Herrera Aliaga, E. A. (2019). Modelo pedagógico de simulación clínica: su aplicación en la formación de profesionales de la salud. *Revista Varela*, 19(53), 194-207.
16. Cortés, M. E. (2022). Neurociencias y Quinta Revolución Industrial: El Futuro ha Llegado. *Revista Ecuatoriana de Neurología*, 31(3), 12-13.
17. Cortés, M. E., & Cortés, É. (2022). The future is now: The Fifth Industrial Revolution has reached the biomedical and health sciences. *Revista Médica de Chile*, 150(11), 1545-1546.
18. CPEIP (2020). *Estándares de la Profesión Docente. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP)*, Ministerio de Educación. Chile: <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/Categoria-p/pedagogias/> (Consulta 04/05/2023).
19. CPEIP (2022). *Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía en Educación General Básica*. Santiago de Chile: Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP), Ministerio de Educación.
20. CPEIP (s.f.). *Sistema de Desarrollo Docente: Información sobre el incremento del tiempo no lectivo, uso y asignación*. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP), Ministerio de Educación. Chile: <https://acortar.link/MLDFuB> (Consulta 30/05/2023).
21. Cruz, J. (2022). *El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula universitaria como consecuencia del coronavirus*. Madrid: Dykinson.
22. Del Prete, A., & Huerta, L. E. Z. (2015). Formación inicial del profesorado de educación básica en Chile: Reflexiones y análisis de las orientaciones curriculares en TIC. *Revista de Pedagogía*, 36(99), 91-108.

23. Duart, J. y Sangrà, A. (2000). *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: Gedisa.
24. Elías, M., Pérez, J., Cassot, MdR., Carrasco, E.A., Tomljenovic, M., Zúñiga, E.A. (2022). Development of digital and science, technology, engineering, and mathematics skills in chemistry teacher training. *Frontiers in Education, 7*, 932609.
25. Flores Ferro, E., Escobar Ruiz, N., Jara, P., Maureira Cid, F., Duarte, S. A. G., Cárdenas Begazo, S., & Magallanes, V. D. (2021). Análisis del perfil de egreso de la carrera de pedagogía en educación física de Chile: Un estudio cuantitativo. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, (39)*, 532-538.
26. Galarce, C. P., Rojas, S. B., & Flores, J. M. (2023). Autorregulación del aprendizaje en un Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) desarrollado con estudiantes de la Universidad Bernardo O'Higgins. *Comité Técnico/Technical Program Committee*, 174.
27. García Garcés, H., Navarro Aguirre, L., López Pérez, M., Orizondo, R., & Fátima, M. de. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. *Edumecentro, 6(1)*, 253-265.
28. Garrido, J., Gros, B., Rodríguez, J., Silva, J., & Nervi, H. (2008). Más allá de laptops y pizarras digitales: la experiencia chilena de incorporación de TIC en la formación inicial de docentes. *Calidad en la Educación, (29)*, 196-209.
29. Garrido, J., Contreras, D., & Miranda, C. (2013). Análise da disposição dos futuros professores para o uso das TIC. *Estudios Pedagógicos (Valdivia), 39(Especial)*, 59-74.
30. George, A.S., George, A.H. (2020). Industrial Revolution 5.0: The transformation of the modern manufacturing process to enable man and machine to work hand in hand. *Journal Seybold Report, 15(9)*, 214-34.
31. González-Hernández, I. J., Armas-Alvarez, B., Coronel-Lazcano, M., Maldonado-López, N., Vergara-Martínez, O., & Granillo-Macías, R. (2021). El desarrollo tecnológico en las revoluciones industriales. *Ingenio y Conciencia. Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún, 8(16)*, 41-52.
32. GUNI (2021). *GUNI World Report 8, Special issue. New Visions for Higher Education Towards 2030*. Global University Network for Innovation (GUNI). Disponible en: https://www.guninetwork.org/files/concept_note_guni_2021_new_visions_for_he_2030_def.pdf (Consulta 13/05/2023).
33. Herrera-Aliaga, E., & Estrada, L. D. (2022). Trends and Innovations of Simulation for Twenty First Century Medical Education. *Frontiers in Public Health, 10*: 619769.
34. Inzunza, J., Assaél, J., & Scherping, G. (2011). Formación docente inicial y en servicio en Chile: tensiones de un modelo neoliberal. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 16(48)*, 267-292.
35. Leiva Núñez, J., Ugalde Meza, L., & Llorente Cejudo, M. D. C. (2018). El modelo TPACK en la formación inicial de profesores: modelo Universidad de Playa Ancha (UPLA), Chile. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 53*, 155-167.
36. León, J. J. (2020). *Derecho y política de la educación superior chilena: Evolución, Crisis y Reforma*. Santiago: Ediciones UC.

37. Levicoy, D. D. (2013). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Revista Educación y Tecnología*, (4), 44-50.
38. Ley 20.903 (2016). *Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y Modifica otras Normas*. Ministerio de educación, Chile. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idnorma=1087343> (Consulta 31 /05/2023).
39. Ley 20.129 (2006). *Establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación superior*. Ministerio de Educación, Chile. Disponible en: <https://bcn.cl/30czz> (Consulta 22/05/2023).
40. Libedinski, M. (2021). *Guía urgente para enseñanza en Aulas Virtuales*. Buenos Aires: Tilde.
41. Loose, C. & Jagielo-Manion, R. (2023). Preservice Teacher Education Preparation: Personalized Learning, Creativity and Engagement during the Fifth Industrial Revolution. In E. Langran, P. Christensen & J. Sanson (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1338-1344). New Orleans, LA, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Disponible en: <https://www.learntechlib.org/primary/p/222200/> (Consulta 29/05/2023).
42. Matheu, A., Muñoz Lara, M., Cortés, M. E., Contreras, L. D., Sepúlveda, S. M., Martínez, P. J., & Amengual, M. D. (2024). Perceptions of teachers and students about the use of ICTs in physical education classes: uses, advantages, and projections. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (51), 86-93.
43. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
44. Montes, R., Jaroba, O., Ibarra, D., y Martínez, M. (2021). La enseñanza de las TIC en la formación del profesorado de música: un ejemplo en la Universidad de Playa Ancha. *Neuma (Talca)*, 14(2), 96-119.
45. Muñoz, J. M. E. (2008). Las competencias profesionales y la formación universitaria: posibilidades y riesgos. *Revista de Docencia Universitaria 1*, 1-20. <http://revistas.um.es/redu/article/view/35231> (Consulta 02/05/2023).
46. Muñoz González, M.J, Cortés, M.E. (2022). Educación Superior Virtual en Chile al inicio de la pandemia, mucho más que Zoom™ y PowerPoint™. En: J. González Candia, *Impacto en el Saber & Sentir Docente: "Transformaciones e Innovaciones curriculares en renovados escenarios para desarrollar la docencia"*. Vol. 5. Santiago de Chile: Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile, pp. 237-263.
47. Pathak, P., Pal, P.R., Shrivastava, M., Ora, P. (2019). Fifth Revolution: Applied AI & Human Intelligence with Cyber Physical Systems. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(3), 23-27.
48. Quintanilla, M. A. (2017). *Tecnología: Un enfoque filosófico y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.

49. Reyes-Useche, A., Flores-Subero, J. M., Carvajal-Salamanca, J.L., Alfaro-Contreras, C., & Neira-Neña, T.A. (2022). *El Blog Educativo como portafolio digital para el desarrollo de habilidades TIC en estudiantes de Pedagogía*. CITIE 2022, 63.
50. Rioseco Pais, M. H.; Roig Vila, R. (2015). Expectativas que poseen los docentes universitarios de carreras de pedagogía en relación al uso de las TIC. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 51-64.
51. Rozo, H. (2015). *Formación docente para la integración de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje: Los ambientes personales de aprendizaje*. Formación Docente para la Integración de TIC. Guadalajara: Virtual Educa México. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4842.3529> (Consulta 21/05/2023).
52. Ruff, C. A. (2023). The New Economy. Perspectives and Importance of Digitalization. Science and Art of Management. *Bulletin of the Institute of Economics, Management and Law of the Russian State University for the Humanities*, 1, 148–153. <https://doi.org/10.28995/2782-2222-2023-1-148-153>
53. Sagredo Lillo, E., Salamanca Garay, I., & Cáceres, R. C. (2022). Critical meta-review of the link between technologies, information technology and cognitive development of individuals and organizations. *Journal of Positive School Psychology*, 2535-2544.
54. Salamanca Garay, I., Sagredo Lillo, E. (2022). Diversidad generacional y patrón de uso de Tecnologías de Información y Comunicación. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 47, 70-86.
55. Sarfraz, Z., Sarfraz, A., Iftikar, H. M., & Akhund, R. (2021). Is COVID-19 pushing us to the Fifth Industrial Revolution (Society 5.0)? *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37(2), 591–594.
56. SIES (2022). *Informe Matrícula en Educación Superior en Chile, Julio 2022*. Sistema de Información en Educación Superior (SIES), Subsecretaría de Educación Superior. Disponible en: <https://acortar.link/Y852Rs> (Consulta 02/05/2023).
57. Silva Quiroz, J. (2017). Inserción de TIC en pedagogías del área de las humanidades en una universidad chilena. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 80-96.
58. Solís, L. R. (2008). El Profesor de Estado en Chile. *Extramuros: Revista de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación*, (7), 17-30.
59. Tapia Silva, H. G., Campaña Vilo, K. A., Castillo Robledo, R. F. (2020). Análisis comparativo de las asignaturas TIC en la formación inicial de profesores en Chile entre 2012 y 2018. *Perspectiva Educativa*, 59(1), 4-29.
60. Vidal, M. (2019). *La Era de la Humanidad: Hacia la Quinta Revolución Industrial*. Deusto.
61. Zapata, R. y Dalouch, R. (2017). *Educación, salud y TIC en contextos multiculturales: nuevos espacios de intervención*. Almería: Universidad de Almería.

References

1. Abarca Amador, Y. (2015). The use of ICT in university education: motivation that affects its use and frequency. *Magazine of Modern Languages*, (22), 335-349.
2. Águila, E., Garay, M. (2016). *Creative leadership. Building organizational adaptability through creative leadership in business*. Santiago de Chile: Finis Terrae University Editions.
3. Arellano-Esparza, C. and Ortiz-Espinoza, Á. (2022). Upper secondary education in Mexico: School abandonment and public policies during COVID-19. *Icons. Journal of Social Sciences*, 74, 33-52.
4. Arias, M. L. (2018). New environment in the Medical Computing Science Branch from Santiago de Cuba. *MediSan*, 22(9). <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/2397/html> (Consulted on May 15th, 2023).
5. Ausat, A. M. A., Massang, B., Efendi, M., Nofirman, N., & Riady, Y. (2023). Can Chat GPT Replace the Role of the Teacher in the Classroom: A Fundamental Analysis. *Journal on Education*, 5(4), 16100-16106.
6. Ayala-Pérez, T., & Joo-Nagata, J. (2019). The digital culture of students of pedagogy specializing in the humanities in Santiago de Chile. *Computers & Education*, 133, 1-12.
7. Azolas Pérez, K. A., González, C. F. P., Fernández, J. P. M., & Sánchez, C. P. V. (2018). Semi-presentiality in university education: The cases of ethics and citizenship education at the Bernardo O'Higgins University Chile. In: Durán Medina, J. F., Godoy Martín, F.J., Rodríguez Terceño. J. (Eds.), *ICT in higher education classrooms*. Gedisa, 17-32.
8. BCN (2016). Report. Exclusively university professional careers. Library of the National Congress (BCN) of Chile. <https://acortar.link/IOt5Hp> (Consulted on May 25th, 2023).
9. Cañedo Andalia, R. (2004). Approaches to a history of the Internet. *ACIMED*, 12(1), 0-0.
10. Casalet, M. (1998). *Technology: Concept, Problems and Perspectives*. Mexico: 21st century.
11. Castillo-Paredes, A., Núñez-Valdés, K., Villegas Dianta, C., Villena Olivares, N., López Núñez, M., Fuentes-Rubio, M., & Núñez-Valdés, G. (2022). Teacher Training in Chile: Where Are Universities Looking? A Narrative Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12802.
12. Expert Commission (2023). *Preliminary draft of the Political Constitution of the Republic of Chile*. Santiago: Text prepared by the Expert Commission, June.
13. Political Constitution of the Republic of Chile (2022). Santiago de Chile: Juridical Editorial of Chile.
14. Correia, R., Louzano, P., Rivero, R., Sánchez, M., & Cona, G. (2022). Understanding Motivation towards Teaching in SerProfe UDP: A First Step to Foster Equity in Teacher Education Admission in Chile. *Education Sciences*, 12(5), 363.

15. Cortés, M. E., & Herrera Aliaga, E. A. (2019). Simulation learning model: Its application in the training of health professionals. *Varela Journal*, 19(53), 194-207.
16. Cortés, M. E. (2022). Neurosciences and the Fifth Industrial Revolution: The Future has arrived. *Ecuadorian Journal of Neurology*, 31(3), 12-13.
17. Cortés, M. E., & Cortés, É. (2022). The future is now: The Fifth Industrial Revolution has reached the biomedical and health sciences. *Chilean Medical Journal*, 150(11), 1545-1546.
18. CPEIP (2020). *Standards of the Teaching Profession. Improvement Center, Experimentation and Pedagogical Research (CPEIP)*, Ministry of Education. <https://estandaresdocentes.mineduc.cl/Categoria-p/pedagogias/> (Consulted on May 4th, 2023).
19. CPEIP (2022). *Teaching and Disciplinary Standards for Pedagogical Careers in basic General Education*. Improvement Center, Experimentation and Pedagogical Research (CPEIP), Ministry of Education. Santiago de Chile.
20. CPEIP (s.f.). *Teacher Development System: Information about the increase of the non-teaching time, use and allocation*. Improvement Center, Experimentation and Pedagogical Research (CPEIP), Ministry of Education. <https://acortar.link/MLDFuB> (Consulted on May 30th, 2023).
21. Cruz, J. (2022). *The usage of technologies of information and communication in the classroom of the universities, as a consequence of the Coronavirus*. Madrid: Dykinson.
22. Del Prete, A., & Huerta, L. E. Z. (2015). Initial training of teachers of basic education in Chile: Reflections and analysis of the ICT curriculum guidelines. *Journal of Teaching*, 36(99), 91-108.
23. Duart, J. y Sangrà, A. (2000). *Learning in virtuality*. Barcelona: Gedisa.
24. Elías, M., Pérez, J., Cassot, M.R., Carrasco, E.A., Tomljenovic, M., Zúñiga, E. A. (2022). Development of digital and science, technology, engineering, and mathematics skills in chemistry teacher training. *Frontiers in Education*, 7, 932609.
25. Flores Ferro, E., Escobar Ruiz, N., Jara, P., Maureira Cid, F., Duarte, S. A. G., Cárdenas Begazo, S., & Magallanes, V. D. (2021). Analysis of the graduate profile of Chile's physical education pedagogy degree: A quantitative study. *Challenges: New Trends in Physical Education, Sports and Recreation*, (39), 532-538.
26. Galarce, C. P., Rojas, S. B., & Flores, J. M. (2023). *Self-regulation of learning in a Virtual Learning Environment (VLE) developed with students from the Bernardo O'Higgins University*. Technical Committee/Technical Program Committee, 174.
27. García Garcés, H., Navarro Aguirre, L., López Pérez, M., Orizondo, R., & Fátima, M. de. (2014). The Information and Communication Technologies in health and medical education. *Edumecentro*, 6(1), 253-265.
28. Garrido, J., Gros, B., Rodríguez, J., Silva, J., & Nervi, H. (2008). Beyond laptops and digital whiteboards: the Chilean experience of incorporating ICT in initial teacher training. *Quality in Education*, (29), 196-209.

29. Garrido, J., Contreras, D., & Miranda, C. (2013). Analysis of the pedagogical available of preservice teacher to use ICT. *Pedagogical Studies (Valdivia)*, 39(Special), 59-74.
30. George, A.S., George, A. H. (2020). Industrial Revolution 5.0: The transformation of the modern manufacturing process to enable man and machine to work hand in hand. *Journal Seybold Report*, 15(9), 214-34.
31. González-Hernández, I. J., Armas-Álvarez, B., Coronel-Lazcano, M., Maldonado-López, N., Vergara-Martínez, O., & Granillo-Macías, R. (2021). Technological development in industrial revolutions. Ingenuity and Consciousness. *Scientific Bulletin of the Ciudad Sahagún Higher School*, 8(16), 41-52.
32. GUNI (2021). *GUNI World Report 8, Special issue. New Visions for Higher Education Towards 2030*. Global University Network for Innovation (GUNI). https://www.guninetwork.org/files/concept_note_guni_2021_new_visions_for_he_2030_def.pdf (Consulted on May 13th, 2023).
33. Herrera-Aliaga, E., & Estrada, L. D. (2022). Trends and Innovations of Simulation for Twenty First Century Medical Education. *Frontiers in public health*, 10, 619769. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.619769>
34. Inzunza, J., Assaél, J., & Scherping, G. (2011). Initial and In-service Teacher Education in Chile: Tensions of a Neo-Liberal model. *Mexican Journal of Educational Research*, 16(48), 267-292.
35. Leiva Núñez, J., Ugalde Meza, L., & Llorente Cejudo, M. D. C. (2018). The TPACK model in initial teacher training: Model University of Playa Ancha (UPLA), Chile. Pixel-Bit. *Journal of Media and Education*, 53, 155-167.
36. León, J. J. (2020). *Law and policy of Chilean higher education: Evolution, Crisis and Reform*. Santiago: UC Editions.
37. Levicoy, D. D. (2013). ICT in Higher Education: Advantages and disadvantages. *Education and Technology Journal*, (4), 44-50.
38. Law 20,903 (2016). Creates the Teacher Professional Development System and Modifies other Standards. Ministry of Education, Chile. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idnorma=1087343> (Consulted on May 31st, 2023).
39. Law 20,129 (2006). Establishes a National Quality Assurance System for Higher Education. Ministry of Education, Chile. In: <https://bcn.cl/30czz> (Consulted on May 22nd, 2023).
40. Libedinski, M. (2021). *Urgent guide for teaching in Virtual Classrooms*. Buenos Aires: Tilde.
41. Loose, C. & Jagielo-Manion, R. (2023). Preservice Teacher Education Preparation: Personalized Learning, Creativity and Engagement during the Fifth Industrial Revolution. In E. Langran, P. Christensen & J. Sanson (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1338-1344). New Orleans, LA, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). In: <https://www.learntechlib.org/primary/p/222200/> (Consulted on May 29th, 2023).

42. Matheu, A., Muñoz Lara, M., Cortés, M. E., Contreras, L. D., Sepúlveda, S. M., Martínez, P. J., & Amengual, M. D. (2024). Perceptions of teachers and students about the use of ICTs in physical education classes: uses, advantages, and projections. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (51), 86-93.
43. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
44. Montes, R., Jaroba, O., Ibarra, D., y Martínez, M. (2021). The teaching of ICT in the training of music teachers: An example at the University of Playa Ancha. *Neuma (Talca)*, 14(2), 96-119.
45. Muñoz, J. M. E. (2008). Professional Competences and the University Preparation: *Possibilities and Risks*. *Journal of University Teaching*, 1, 1-20. In: <http://revistas.um.es/redu/article/view/35231> (Consulted on May 2nd2023).
46. Muñoz González, M.J, Cortés, M.E. (2022). Virtual Higher Education in Chile at the beginning of the pandemic, much more than Zoom™ and PowerPoint™. In: J. González Candia, *Impact on the Knowledge and Teaching feeling: "Curricular Transformations and Innovations on renewed scenarios to develop teaching practice"*. Vol. 5. Santiago de Chile: Faculty of Technology, University of Santiago de Chile, pp. 237-263.
47. Pathak, P., Pal, P. R., Shrivastava, M., Ora, P. (2019). Fifth Revolution: Applied AI & Human Intelligence with Cyber Physical Systems. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(3), 23-27.
48. Quintanilla, M. A. (2017). *Technology: A philosophical approach and other essays in the philosophy of technology*. Mexico: Economic Culture Fund.
49. Reyes-Useche, A., Flores-Subero, J. M., Carvajal-Salamanca, J.L, Alfaro-Contreras, C., & Neira-Neña, T.A. (2022). The Educational Blog as a digital portfolio for the development of ICT skills in Pedagogy students. *CITIE 2022*, 63.
50. Rioseco Pais, M. H.; Roig Vila, R. (2015). Expectations of teaching Degree University Professors in the Use of ICT. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 51-64.
51. Rozo, H. (2015). *Teacher training for the integration of ICT in teaching and learning processes: Personal learning environments*. *Teacher Training for the Integration of ICT*. Guadalajara: Virtual Educa Mexico. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4842.3529> (Consulted on May 21st, 2023).
52. Ruff, C. A. (2023). The New Economy. Perspectives and Importance of Digitalization. *Science and Art of Management. Bulletin of the Institute of Economics, Management and Law of the Russian State University for the Humanities*, 1, 148-153. <https://doi.org/10.28995/2782-2222-2023-1-148-153>
53. Sagredo Lillo, E., Salamanca Garay, I., & Cáceres, R. C. (2022). Critical meta-review of the link between technologies, information technology and cognitive development of individuals and organizations. *Journal of Positive School Psychology*, 2535-2544.
54. Salamanca Garay, I., Sagredo Lillo, E. (2022). Generational diversity and pattern information and Communication technologies use. *RISTI: Ibérica Journal of Information Systems and Technologies*, 47, 70-86.

55. Sarfraz, Z., Sarfraz, A., Iftikar, H. M., & Akhund, R. (2021). Is COVID-19 pushing us to the Fifth Industrial Revolution (Society 5.0)? *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 37(2), 591–594.
56. SIES (2022). *Higher Education Enrollment Report in Chile, July 2022*. Higher Education Information System (SIES). Undersecretary of Higher Education. <https://acortar.link/Y852Rs> (Consulted on May 2nd, 2023).
57. Silva Quiroz, J. (2017). Insertion of ICT in pedagogies in the area of humanities in a Chilean university. *Psychology, Knowledge and Society*, 7(2), 80-96.
58. Solís, L. R. (2008). The State Professor in Chile. *Extramuros: Journal of the Metropolitan University of Educational Sciences*, (7), 17-30.
59. Tapia Silva, H. G., Campaña Vilo, K. A., Castillo Robledo, R. F. (2020). Comparative analysis of ICT subjects in initial teacher training in Chile between 2012 and 2018. *Educational Perspective*, 59(1), 4-29.
60. Vidal, M. (2019). *The Age of Humanity: Towards the Fifth Industrial Revolution*. Deusto.
61. Zapata, R. and Dalouch, R. (2017). *Education, health and ICT in multicultural contexts: new spaces for intervention*. Almería: University of Almería.