



UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

Transformación Digital en la Articulación de la Educación Media Técnico Profesional y la Educación Superior:

Convergencia Curricular y Desarrollo Docente

AUTORES

Gustavo Herrera Urizar
Janet Cataldo Hormazábal

**Transformación Digital en la Articulación de
la Educación Media Técnico Profesional y la
Educación Superior:
Convergencia Curricular y Desarrollo Docente**

Gustavo Herrera Urizar y Janet Cataldo Hormazábal

Cita bibliográfica: Herrera-Urizar, G., & Cataldo-Hormazábal, J. (2025). *Transformación digital en la articulación de la educación media técnico profesional y la educación superior: Convergencia curricular y desarrollo docente*. Editorial Libros.USM - Universidad Técnica Federico Santa María. <https://libros.usm.cl/utfsm/catalog/book/17>

Título: *Transformación digital en la articulación de la educación media técnico profesional y la educación superior: Convergencia curricular y desarrollo docente*

Autores: Gustavo Herrera-Urizar y Janet Cataldo-Hormazábal

Editorial: Libros.USM - Universidad Técnica Federico Santa María

Lugar de publicación: Valparaíso, Chile

Año: 2025

ISBN: 978-956-423-566-0

Link digital: <https://libros.usm.cl/utfsm/catalog/book/17>

Financiamiento: Los resultados presentados en este libro provienen del proyecto *FSM2295 – Consolidación del Modelo de articulación entre la UTFSM, los Establecimientos de Enseñanza Media Técnico Profesional y el Sector Productivo*, desarrollado en el marco de los Convenios de Desempeño de Fondos Externos de la Universidad Técnica Federico Santa María. Más información en: <https://vra.usm.cl/fondos-externos/proyectos-mineduc-cerrados/esr-fsm2295/>



Licencia: *Transformación Digital en la Articulación de la Educación Media Técnico Profesional y la Educación Superior: Convergencia Curricular y Desarrollo Docente* © 2025 por Gustavo Herrera Urizar y Janet Cataldo Hormazábal tiene licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-SinDerivadas 4.0 Internacional. **CC BY-NC-ND 4.0**
Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

Este libro analiza los resultados de un programa de innovación educativa implementado entre 2022 y 2024 (alineado con la tabla de resultados globales), orientado a fortalecer la articulación entre la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) y las carreras técnicas universitarias en Chile. La integración de tecnologías digitales actuó como catalizador de la transformación pedagógica y curricular. Los hallazgos muestran un incremento de la convergencia curricular desde 38–45% hasta 62–71%, logrado mediante trabajo colaborativo y matrices de mapeo competencial. En el desarrollo profesional, participaron 191 docentes, y la vinculación con el sector productivo se fortaleció con 46 convenios y un 52% de aumento en estudiantes en prácticas. El RAP superó las 220 evaluaciones con una tasa de aprobación del 78%, y el REL alcanzó 81,25% de titulación (13/16). En conjunto, la tecnología no fue un accesorio sino un vector transformador, cuyo impacto dependió de infraestructura, cultura organizativa y apoyos institucionales sostenidos.

Palabras Clave: Articulación Curricular, Educación Media Técnico-Profesional (EMTP), Transformación Digital, Desarrollo Docente, Reconocimiento de Aprendizajes Previos (RAP), Reconocimiento de Experiencia Laboral (REL), Convergencia Curricular, Innovación Educativa, Competencias Digitales.

Digital Transformation in the Articulation of Technical Education: Curricular Convergence and Teacher Development

Abstract

This book analyzes the results of an educational innovation program implemented between 2022 and 2024 (aligned with the global results table), aimed at strengthening the articulation between Technical-Vocational Secondary Education (TVET) and university technical careers in Chile. The integration of digital technologies acted as a catalyst for pedagogical and curricular transformation. The findings show an increase in curricular convergence from 38–45% to 62–71%, achieved through collaborative work and competency mapping matrices. In professional development, 191 teachers participated, and the link with the productive sector was strengthened with 46 agreements and a 52% increase in internship students. The RAP exceeded 220 evaluations with a pass rate of 78%, and the REL reached 81.25% of qualifications (13/16). Overall, technology was not an accessory but a transformative vector, whose impact depended on infrastructure, organizational culture, and sustained institutional support.

Keywords: Curricular Articulation, Technical-Vocational Secondary Education (EMTP), Digital Transformation, Teacher Development, Recognition of Prior Learning (RAP), Recognition of Work Experience (REL), Curricular Convergence, Educational Innovation, Digital Competencies.

Sumario

Introducción general	7
Capítulo 1 – Marco conceptual.....	26
Capítulo 2 – Marco Metodológico	39
Capítulo 3 – Resultados y análisis.....	52
Capítulo 4 – Discusión	57
Conclusiones y proyecciones	63
Referencias	66
Anexos	73
Anexo 1 – Resultados del Reconocimiento de Aprendizajes Previos (RAP).....	73
Anexo 2 – Resultados del Reconocimiento de Experiencia Laboral (REL)	76
Anexo 3 – Capacitaciones Docentes	77
Anexo 4 – Pasantías Docentes.....	79
Anexo 5 – Tabla Resumen de Resultados Globales (2022-2024)	81

Introducción general

En las últimas décadas, la educación media técnico-profesional (EMTP) ha ocupado un lugar estratégico en las agendas educativas nacionales e internacionales, tanto por su papel en el desarrollo económico y social, como por su potencial para ofrecer oportunidades de formación a sectores históricamente excluidos de la educación superior. En Chile, este tipo de educación se configura como un subsistema que articula instituciones de enseñanza media técnico-profesional con instituciones de educación superior técnico-profesional y universitaria, generando un entramado complejo de trayectorias formativas y vínculos con el sector productivo. La EMTP, por tanto, no es un segmento marginal, sino un espacio donde convergen las demandas del mundo del trabajo, las expectativas de desarrollo profesional de las personas y las exigencias de una economía crecientemente digitalizada.

En este contexto, la irrupción de las tecnologías digitales ha introducido transformaciones profundas en las dinámicas pedagógicas, en la organización de los programas de estudio y en las formas de vinculación entre las instituciones educativas y el sector productivo. Desde la expansión de los entornos virtuales de aprendizaje y el uso de simuladores industriales, hasta la adopción de plataformas de gestión académica y sistemas de evaluación en línea, las tecnologías digitales han dejado de ser un elemento accesorio para convertirse en un componente estructural de la formación técnica. Esta transformación no ha estado exenta de tensiones, ya que la incorporación efectiva de las TIC requiere superar importantes brechas de infraestructura, conectividad y formación docente, así como resistencias culturales al cambio en prácticas pedagógicas consolidadas.

El debate internacional sobre la digitalización en la EMTP encuentra eco en documentos clave como el UNESCO Strategy for Technical and Vocational Education and Training (TVET) 2022–2029, que plantea la necesidad de “reimaginar la EMTP” en un mundo interconectado y tecnológicamente intensivo. Este documento, junto con las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), enfatiza la integración de competencias

digitales como un eje transversal en todos los niveles y especialidades, y promueve modelos de articulación que faciliten la movilidad de estudiantes entre niveles y modalidades educativas. La digitalización, así entendida, no solo implica la adopción de nuevas herramientas, sino la redefinición de las competencias clave para la empleabilidad y la ciudadanía en el siglo XXI.

En el plano nacional, Chile ha avanzado en la implementación de políticas como el Marco de Cualificaciones Técnico-Profesional (MCTP), que busca ordenar y estandarizar los niveles formativos y las competencias asociadas, facilitando la articulación entre la enseñanza media técnico-profesional y la educación superior, así como el reconocimiento formal de competencias adquiridas en contextos laborales. Este marco es particularmente relevante para iniciativas que, como las que se analizan en este libro, combinan el fortalecimiento del trabajo colaborativo entre instituciones de distintos niveles educativos con el sector productivo, y el diseño e implementación de modelos de articulación curricular y reconocimiento de aprendizajes. En ambos casos, el objetivo es reducir las barreras que dificultan la continuidad de estudios y mejorar la pertinencia formativa en relación con las necesidades reales de los sectores productivos.

El primer proyecto abordado en este libro —cuyo título completo se ha anonimizado en el presente texto para resguardar la identidad institucional— se orienta al fortalecimiento del trabajo colaborativo entre instituciones de educación superior, establecimientos de enseñanza media técnico-profesional y empresas del sector productivo. Este proyecto se enmarca en la necesidad de establecer relaciones más estrechas entre la formación técnica y las demandas de la industria, incorporando tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje para mejorar la pertinencia y calidad de la formación. Por su parte, el segundo proyecto —también referido con un título anonimizado— se centra en la consolidación del modelo de articulación curricular en la educación técnico-profesional, con especial atención a la validación de competencias laborales y la certificación de aprendizajes previos, todo ello en un contexto de integración de herramientas digitales como soporte y medio para los procesos evaluativos y formativos.

Ambos proyectos se sitúan en un momento histórico en el que la EMTP enfrenta presiones simultáneas: por un lado, la necesidad de responder con agilidad a las

transformaciones tecnológicas, productivas y sociales; por otro, el desafío de garantizar equidad y calidad en contextos marcados por desigualdades estructurales. En este sentido, la incorporación de tecnologías digitales en la docencia técnico-profesional no puede entenderse únicamente como una modernización instrumental, sino como un proceso que redefine las relaciones pedagógicas, los mecanismos de articulación curricular y las posibilidades de reconocimiento formal de aprendizajes adquiridos en múltiples contextos.

La experiencia de los dos proyectos aquí analizados ofrece un terreno fértil para examinar las potencialidades y limitaciones de estas transformaciones. Por un lado, se observa un avance en la integración de tecnologías como soporte a la formación práctica, en la digitalización de instrumentos de evaluación y en la implementación de plataformas colaborativas que permiten coordinar acciones entre instituciones educativas y empresas. Por otro, persisten desafíos significativos relacionados con la sostenibilidad de estas innovaciones, la capacitación continua del profesorado, la interoperabilidad de los sistemas digitales y la adaptación de los marcos regulatorios para reconocer formalmente aprendizajes y competencias adquiridas en entornos no formales e informales.

En el desarrollo de este libro, se adopta una perspectiva académica que combina el análisis documental de los informes finales de ambos proyectos con un marco teórico sustentado en literatura especializada sobre educación técnico-profesional, tecnologías digitales, articulación curricular y reconocimiento de aprendizajes.

El análisis se organiza en torno a tres ejes principales:

- a) el papel de las tecnologías digitales en la docencia técnico-profesional;
- b) los mecanismos y estrategias de articulación curricular entre niveles y modalidades; y
- c) las prácticas y procedimientos de reconocimiento y validación de aprendizajes, tanto en contextos educativos formales como en el mundo laboral.

Desde esta perspectiva, la introducción que aquí se presenta no es solo una contextualización, sino una invitación a reflexionar sobre cómo las políticas, las prácticas y las tecnologías se entrelazan para configurar el presente y el futuro de la EMTP. La narrativa que sigue busca situar al lector en un terreno común de comprensión, desde el cual pueda

valorar la relevancia de los casos analizados y las lecciones que de ellos se desprenden para el diseño de políticas públicas y estrategias institucionales.

En definitiva, este primer capítulo propone una mirada panorámica y crítica sobre el estado actual de la educación técnico-profesional en un mundo crecientemente digitalizado, sobre las oportunidades que las tecnologías ofrecen para mejorar la pertinencia y calidad de la formación, y sobre los desafíos que plantea su integración efectiva. El resto del libro se adentrará en los detalles de los proyectos, ofrecerá un análisis específico del uso de las tecnologías digitales en la docencia técnico-profesional y concluirá con recomendaciones orientadas a fortalecer la articulación curricular y el reconocimiento de aprendizajes en un ecosistema educativo en constante transformación.

En las dos primeras décadas del siglo XXI, la humanidad ha experimentado una transformación sin precedentes en la forma de producir, comunicarse, aprender y relacionarse. Las tecnologías digitales, en sus múltiples manifestaciones —desde los entornos virtuales de aprendizaje, la inteligencia artificial y la analítica de datos, hasta las plataformas colaborativas y las realidades inmersivas— han dejado de ser herramientas periféricas para convertirse en infraestructuras esenciales que median casi todos los aspectos de la vida contemporánea. En este contexto, la educación técnico-profesional (EMTP) se encuentra en una encrucijada histórica: la capacidad de integrar de manera efectiva estas tecnologías no solo definirá su pertinencia y sostenibilidad, sino que determinará el grado en que podrá contribuir a la inclusión social, la productividad nacional y el desarrollo económico sostenible.

Manuel Castells (2006) advirtió que vivimos en una sociedad red, estructurada a partir de flujos de información interconectados que reconfiguran tanto la economía como las relaciones sociales. Esta observación, formulada en los albores de la revolución digital, resulta aún más pertinente hoy, cuando la digitalización no solo media la forma en que se transmiten los contenidos educativos, sino que condiciona las propias estructuras de la enseñanza, las competencias demandadas por el mercado laboral y los mecanismos de certificación de saberes. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023) subraya que, sin una incorporación sistemática de la alfabetización digital, el pensamiento computacional y las competencias tecnológicas en la

formación profesional, los sistemas educativos corren el riesgo de profundizar las desigualdades existentes, relegando a segmentos importantes de la población a trabajos de baja calificación y alta vulnerabilidad.

En el marco de la denominada cuarta revolución industrial (Schwab, 2016), caracterizada por la convergencia de tecnologías físicas, digitales y biológicas, la formación técnico-profesional adquiere una relevancia estratégica sin precedentes. Tecnologías como la automatización avanzada, la robótica colaborativa, el internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial aplicada a procesos industriales, la fabricación aditiva y las realidades virtual y aumentada no solo transforman la naturaleza del trabajo, sino que redefinen las habilidades necesarias para participar en él. Según el Future of Jobs Report del World Economic Forum (2023), para 2027 más del 50% de los trabajadores requerirá una actualización significativa de sus competencias, con una demanda creciente en habilidades vinculadas al análisis de datos, el desarrollo y la interacción con sistemas inteligentes, la gestión de proyectos digitales y la resolución de problemas complejos en entornos híbridos.

Los países que han logrado integrar de manera transversal las competencias digitales en la EMTP muestran que la clave no reside en añadir módulos aislados de tecnología, sino en impregnar toda la estructura curricular con un enfoque digital integral. Finlandia, por ejemplo, ha implementado una formación basada en proyectos colaborativos desarrollados en entornos virtuales, mientras que Corea del Sur ha apostado por la interoperabilidad entre plataformas educativas y sistemas de certificación digital, lo que permite que las credenciales obtenidas en distintos niveles formativos y contextos laborales sean reconocidas de manera automática en todo el país (Kim & Lee, 2021). Alemania, a través de su sistema de formación dual, ha incorporado entornos de simulación avanzada que complementan la experiencia práctica en empresas, facilitando así la adquisición de competencias en tecnologías emergentes sin depender exclusivamente del equipamiento industrial real.

En el caso chileno, la educación media técnico-profesional concentra alrededor del 40% de la matrícula en este nivel, cifra que lo posiciona por encima del promedio regional (Ministerio de Educación de Chile, 2022). En la educación superior, los centros de formación técnica e institutos profesionales acogen a más de 460.000 estudiantes, lo que representa aproximadamente el 43% del total de la matrícula terciaria. Este peso relativo convierte a la

EMTP en un pilar central de las políticas educativas y de empleo, pero también pone de relieve debilidades estructurales persistentes: una articulación insuficiente entre los distintos niveles formativos, la falta de actualización tecnológica en laboratorios y talleres, las brechas significativas en la formación docente para el uso pedagógico de las tecnologías, y una limitada conexión con las dinámicas y requerimientos reales del sector productivo.

Es en este escenario donde se inscriben las experiencias analizadas en este libro, que tienen como núcleo el uso estratégico de tecnologías digitales para dos fines complementarios: la articulación curricular entre instituciones de educación media y superior, y el reconocimiento de aprendizajes previos y experiencia laboral en programas de formación técnico-profesional. Estos proyectos han demostrado que la digitalización puede operar como catalizador de cambios estructurales, facilitando procesos que antes resultaban fragmentados, lentos y dependientes de interacciones exclusivamente presenciales.

Entre las innovaciones observadas se encuentra el uso de plataformas colaborativas para el diseño y comparación de perfiles de egreso, lo que permitió establecer matrices de convergencia digitalizadas que hicieron más ágil y precisa la articulación entre planes de estudio. Asimismo, la implementación de portafolios electrónicos permitió que estudiantes y trabajadores presentaran evidencias multimedia de sus competencias —fotografías, videos, informes técnicos, certificaciones previas— que fueron evaluadas de manera remota por comités académicos y expertos sectoriales. Estas herramientas no solo optimizaron los tiempos y costos asociados a la validación de aprendizajes, sino que aumentaron la transparencia y trazabilidad del proceso, elementos clave para generar confianza entre los actores involucrados.

Las capacitaciones docentes virtuales constituyeron otro componente relevante. En ellas, los formadores no solo adquirieron habilidades técnicas para el uso de plataformas, sino que también reflexionaron sobre estrategias pedagógicas para integrar la tecnología de forma crítica y creativa. Este enfoque es coherente con lo planteado por Selwyn (2022), quien sostiene que la verdadera innovación en educación digital no radica únicamente en la adopción de herramientas, sino en la capacidad de replantear las relaciones pedagógicas y las estructuras de poder que configuran el acto educativo.

La experiencia chilena, tal como se documenta en los proyectos analizados, muestra un avance incipiente pero significativo en la construcción de ecosistemas digitales para la EMTP. Sin embargo, persisten desafíos notables que limitan la escalabilidad y sostenibilidad de estas iniciativas. Entre ellos, la desigualdad en el acceso a conectividad de alta velocidad —solo el 64% de los centros EMTP dispone de conexión estable y suficiente para actividades formativas complejas—, la obsolescencia de equipos, la fragmentación institucional y la ausencia de un sistema nacional de credenciales digitales interoperables. Estos obstáculos no son exclusivos de Chile; países latinoamericanos con estructuras similares de EMTP enfrentan problemáticas análogas, lo que abre la posibilidad de construir agendas regionales compartidas que aborden la digitalización desde una perspectiva colaborativa y soberana.

Aquí es donde los paralelismos internacionales resultan instructivos. Australia ha desarrollado un sistema de Recognition of Prior Learning (RPL) que permite a cualquier ciudadano presentar evidencias en línea, ser evaluado por expertos acreditados y obtener certificaciones digitales verificables, reconocidas a nivel nacional. Canadá, a través de su Red Seal Program, ha logrado articular certificaciones entre provincias gracias a una infraestructura digital centralizada, que no solo facilita la movilidad laboral sino que también estandariza criterios de evaluación y asegura la calidad de los procesos formativos (Canadian Council of Directors of Apprenticeship, 2021).

Estos modelos confirman que la tecnología, bien integrada, puede potenciar la flexibilidad y la pertinencia de la EMTP. No obstante, también plantean advertencias: la dependencia de plataformas privadas puede generar situaciones de captura tecnológica, comprometiendo la autonomía de los sistemas educativos. En consecuencia, cualquier hoja de ruta hacia una EMTP digitalizada debe incluir principios de soberanía tecnológica, protección de datos y equidad en el acceso, evitando que la modernización reproduzca desigualdades o genere nuevas formas de dependencia.

La digitalización de la educación técnico-profesional no es un fenómeno homogéneo ni lineal. Su implementación depende de múltiples factores: el marco normativo, la capacidad de inversión de las instituciones, la formación y disposición del profesorado, la existencia de infraestructura tecnológica adecuada y la alineación con las demandas reales del sector productivo. En el caso de Chile, los proyectos analizados permiten observar cómo estos

factores interactúan, revelando tanto fortalezas como tensiones que condicionan la efectividad de las iniciativas.

Uno de los aspectos más relevantes en estas experiencias es el modo en que la tecnología se convierte en un mediador de procesos que tradicionalmente se habían desarrollado de forma presencial y manual. El diseño de matrices curriculares de convergencia, por ejemplo, implicaba en el pasado extensas reuniones entre equipos académicos, intercambio de documentos impresos y un alto grado de negociación informal. La introducción de plataformas digitales ha permitido que estos procesos se documenten de manera estructurada, con registros trazables y acceso simultáneo a la información por parte de todos los actores involucrados. Esto no solo mejora la transparencia, sino que también reduce los tiempos de articulación curricular, permitiendo que los cambios se implementen con mayor rapidez.

La relevancia de esta transformación se comprende mejor si se observa desde una perspectiva de gobernanza educativa. Como señalan Marginson y Rhoades (2002), la coordinación entre distintos niveles y actores del sistema educativo es uno de los desafíos más persistentes para garantizar la coherencia de las trayectorias formativas. La digitalización, cuando se implementa con criterios de interoperabilidad y apertura, puede convertirse en un elemento facilitador de esta coordinación, ofreciendo un espacio común para la construcción de consensos y la toma de decisiones basadas en datos.

Sin embargo, el uso de plataformas digitales en procesos de reconocimiento de aprendizajes previos y de articulación curricular no está exento de complejidades. En primer lugar, la evaluación de competencias a partir de evidencias digitales plantea preguntas sobre la validez y confiabilidad de los criterios utilizados. Aunque los portafolios electrónicos permiten una representación más rica y diversa de las habilidades de una persona, también introducen desafíos en cuanto a la estandarización de formatos, la verificación de autenticidad y la interpretación contextual de las evidencias. En segundo lugar, la disponibilidad de tecnología no garantiza por sí sola la apropiación pedagógica necesaria para que su uso sea significativo.

Las capacitaciones docentes desarrolladas en el marco de estos proyectos ofrecen un ejemplo de cómo se puede abordar esta cuestión. Más allá de la instrucción técnica sobre el

funcionamiento de una plataforma, se promovió un enfoque reflexivo y crítico sobre su integración en la práctica pedagógica. Esto incluyó debates sobre cómo las herramientas digitales pueden reforzar o desafiar las dinámicas de poder en el aula, cómo pueden adaptarse a las necesidades de estudiantes con diferentes niveles de alfabetización digital, y cómo es posible evitar la mera reproducción de prácticas tradicionales en entornos virtuales. Este enfoque coincide con lo planteado por Freire (1996) respecto a que la tecnología, al igual que cualquier otro medio, es inherentemente política: su uso puede contribuir tanto a la emancipación como a la opresión, dependiendo de las intenciones y el contexto de su aplicación.

Desde una perspectiva comparada, es interesante notar que muchas de las tensiones observadas en Chile replican las que han enfrentado otros sistemas educativos. En España, por ejemplo, la incorporación de herramientas digitales en la formación profesional ha estado marcada por diferencias territoriales significativas, con comunidades autónomas que han desarrollado plataformas propias y otras que dependen de soluciones nacionales o privadas. Esto ha generado, en algunos casos, problemas de compatibilidad y dificultades para el reconocimiento mutuo de certificaciones digitales (Marhuenda, 2018). En América Latina, países como Colombia y Argentina han experimentado desafíos similares, especialmente en relación con la infraestructura tecnológica y la formación docente, lo que ha limitado el alcance de sus programas de digitalización de la EMTP (OECD, 2021).

Una de las lecciones clave de estas experiencias es que la digitalización no debe entenderse únicamente como un proceso de incorporación de herramientas, sino como una transformación cultural que afecta las prácticas, los valores y las relaciones entre los distintos actores del sistema educativo. Esta perspectiva cultural implica reconocer que la resistencia al cambio no siempre es una barrera irracional, sino que puede ser una respuesta legítima a preocupaciones sobre la pérdida de control, la vigilancia digital o la precarización del trabajo docente. En este sentido, los proyectos que logran un mayor impacto son aquellos que no solo proveen la tecnología, sino que también construyen espacios de diálogo y participación en torno a su uso.

La relación entre educación técnico-profesional y sector productivo es otro eje fundamental en esta discusión. En las iniciativas analizadas, las empresas participantes desempeñaron un

papel activo en la definición de competencias clave y en la evaluación de las evidencias presentadas por estudiantes y trabajadores. Esta colaboración es coherente con lo que la OCDE (2014) denomina “aprendizaje basado en el trabajo” (work-based learning), una estrategia que combina formación en el aula con experiencias prácticas en contextos laborales reales. La novedad en estos casos es que la mediación tecnológica permite que parte de esta interacción se realice de manera remota, lo que amplía las posibilidades de participación de empresas ubicadas en zonas geográficas distantes o que no disponen de capacidad para recibir estudiantes de manera presencial.

A pesar de estos avances, persiste un desafío central: garantizar que la colaboración con el sector productivo no derive en una subordinación de los objetivos educativos a las demandas inmediatas del mercado laboral. Este riesgo ha sido ampliamente documentado por autores críticos de la mercantilización de la educación, como Ball (2012), quien advierte que las reformas orientadas exclusivamente a la empleabilidad pueden erosionar la función formativa más amplia de las instituciones educativas, reduciendo la enseñanza a un entrenamiento técnico descontextualizado. En el caso de la EMTP, este riesgo se acentúa cuando las competencias digitales se definen únicamente en función de tecnologías específicas utilizadas por ciertas empresas, sin considerar su transferibilidad a otros contextos o su potencial para la innovación social.

En este punto, resulta pertinente volver a la idea de soberanía digital. Un sistema de EMTP que dependa completamente de software propietario o de plataformas administradas por corporaciones extranjeras corre el riesgo de quedar atrapado en dinámicas de dependencia tecnológica que limitan su capacidad de adaptación y control. Esto no implica rechazar de plano el uso de herramientas comerciales, sino adoptar una estrategia equilibrada que combine soluciones abiertas y cerradas, con criterios claros de interoperabilidad, seguridad y protección de datos. Países como Estonia han demostrado que es posible construir infraestructuras digitales educativas nacionales robustas y seguras, capaces de integrarse con el sector privado sin ceder el control sobre la información de los usuarios (Valk et al., 2020).

La proyección de la educación técnico-profesional hacia 2030 está inevitablemente vinculada a la capacidad de los sistemas educativos para anticipar y adaptarse a las

transformaciones tecnológicas, económicas y sociales que ya están en curso. No se trata únicamente de responder a demandas coyunturales del mercado laboral, sino de diseñar estructuras curriculares y estrategias pedagógicas que puedan evolucionar de manera ágil en un contexto caracterizado por la disrupción constante. Según la UNESCO (2023), esta adaptabilidad requiere de políticas que reconozcan la naturaleza dinámica de las competencias y promuevan la actualización continua de los docentes, la inversión sostenida en infraestructura tecnológica y la creación de alianzas estratégicas con actores públicos y privados.

En el marco de los proyectos analizados, esta visión de futuro se tradujo en la construcción de capacidades institucionales que trascienden la duración formal de las iniciativas. El fortalecimiento de los equipos técnicos encargados de la articulación curricular y del reconocimiento de aprendizajes previos, así como la instalación de plataformas digitales interoperables, constituyen ejemplos concretos de cómo una intervención temporal puede generar impactos sostenibles en el tiempo. Estos resultados confirman lo planteado por Fullan y Quinn (2016) sobre la importancia de desarrollar “capacidad colectiva” en lugar de depender exclusivamente de liderazgos individuales o de inversiones puntuales.

La perspectiva hacia 2030 también obliga a considerar tendencias globales que ya están modificando la naturaleza de la formación y el trabajo. La automatización de procesos productivos, impulsada por la inteligencia artificial y la robótica, plantea el desafío de preparar a los estudiantes para desempeñar tareas que aún no existen, utilizando tecnologías que están en proceso de desarrollo. Esto implica que las competencias más valiosas no serán necesariamente las vinculadas a herramientas concretas, sino aquellas relacionadas con la capacidad de aprender de manera autónoma, resolver problemas complejos, trabajar en entornos colaborativos y adaptarse a contextos cambiantes (World Economic Forum, 2023).

En este sentido, la digitalización de la EMTP debe ir más allá de la mera capacitación técnica para incluir una alfabetización digital crítica. Esto supone formar a los estudiantes no solo como usuarios competentes de la tecnología, sino como ciudadanos capaces de comprender sus implicaciones éticas, políticas y sociales. Selwyn (2016) ha insistido en que el discurso optimista sobre la tecnología educativa debe equilibrarse con una mirada crítica que interroge las relaciones de poder, los modelos de negocio y las estructuras de control

que subyacen a las plataformas digitales. En la práctica, esto significa que los currículos de EMTP deberían incluir contenidos que aborden temas como la protección de datos personales, la ciberseguridad, el impacto ambiental de la tecnología y las desigualdades en el acceso y uso de los recursos digitales.

La integración de la tecnología en la EMTP hacia 2030 requerirá, además, de un compromiso renovado con la equidad. Las brechas digitales no se limitan a la disponibilidad de dispositivos o conexión a internet, sino que incluyen dimensiones más profundas relacionadas con las habilidades, la motivación y la confianza en el uso de la tecnología (van Dijk, 2020). En el contexto chileno, estas brechas se manifiestan en diferencias significativas entre instituciones urbanas y rurales, públicas y privadas, así como entre estudiantes de distintos niveles socioeconómicos. Los proyectos documentados han mostrado que la capacitación docente y el acompañamiento personalizado son estrategias clave para reducir estas brechas, pero también han dejado en evidencia que estas acciones deben complementarse con políticas públicas que garanticen una infraestructura digital básica y accesible para todos.

Un elemento que emerge con fuerza en la proyección de la EMTP digitalizada es la necesidad de marcos normativos flexibles que permitan reconocer y certificar aprendizajes adquiridos en contextos no formales e informales. La velocidad con que surgen nuevas tecnologías y prácticas laborales hace que los sistemas tradicionales de acreditación, basados en programas de estudio rígidos y prolongados, resulten insuficientes para responder a las demandas emergentes. Modelos como el micro-credentialing y las credenciales digitales verificables ofrecen una alternativa prometedora, siempre que se integren en un sistema coherente y de confianza. En este punto, la experiencia de Nueva Zelanda, que ha desarrollado un marco nacional para microcredenciales reconocido por empleadores y organismos educativos, ofrece lecciones valiosas sobre cómo equilibrar flexibilidad y calidad (New Zealand Qualifications Authority, 2020).

Para que estas transformaciones sean viables, será necesario también repensar el rol de los docentes en la EMTP. Más que transmisores de conocimiento técnico, los formadores deberán actuar como facilitadores de aprendizajes personalizados, capaces de guiar a los estudiantes en la construcción de itinerarios formativos adaptados a sus intereses y

capacidades, y que integren experiencias laborales reales y simuladas. Esto exige no solo una actualización constante de las competencias digitales docentes, sino también un reconocimiento institucional y laboral que incentive su participación activa en la innovación pedagógica.

Otro factor determinante será la colaboración interinstitucional. La experiencia de los proyectos analizados demuestra que la articulación entre instituciones de distintos niveles y con el sector productivo es más efectiva cuando se basa en relaciones de confianza y objetivos compartidos. La tecnología puede facilitar esta colaboración mediante entornos virtuales que permitan la co-creación de contenidos, la evaluación conjunta de competencias y la gestión integrada de trayectorias formativas. No obstante, como advierte Hodgson y Spours (2016), esta colaboración debe cuidarse de no convertirse en un mero mecanismo de transferencia de responsabilidades desde el Estado hacia las instituciones, sin el soporte y la coordinación necesarios para garantizar la equidad y la calidad.

En síntesis, el horizonte 2030 para la educación técnico-profesional en Chile y en otros contextos similares dependerá de la capacidad para articular de manera equilibrada tres dimensiones: la adopción de tecnologías emergentes como motor de innovación, la construcción de marcos institucionales y normativos que garanticen la flexibilidad y el reconocimiento de aprendizajes, y el compromiso con una alfabetización digital crítica que forme ciudadanos capaces de participar activamente en sociedades cada vez más digitalizadas. Los proyectos documentados en este libro ofrecen ejemplos concretos de cómo avanzar en esta dirección, pero también recuerdan que la tecnología, por sí sola, no es garantía de transformación: su potencial emancipador solo se materializa cuando se inserta en un proyecto educativo más amplio, orientado a la equidad, la sostenibilidad y el desarrollo humano integral.

La comprensión integral de las transformaciones que atraviesa la educación técnico-profesional en la era digital exige ir más allá del análisis instrumental de las herramientas y las infraestructuras. Supone, ante todo, reconocer que nos encontramos frente a un cambio de paradigma que redefine las formas de producción y transmisión del conocimiento, la configuración de las trayectorias formativas y las relaciones entre el mundo educativo y el productivo. La digitalización no es una capa superficial que se añade sobre estructuras

preexistentes, sino un vector de cambio que penetra en la lógica misma de las instituciones, obligándolas a revisar sus finalidades, sus métodos y su papel en la sociedad.

Este cambio se inscribe en un marco histórico más amplio, vinculado al paso de sociedades industriales a sociedades del conocimiento, en las que la información y su procesamiento adquieren un valor estratégico comparable —y en ocasiones superior— al de los recursos materiales (Castells, 2000). En este contexto, las competencias digitales ya no constituyen un añadido deseable para la formación profesional, sino un núcleo imprescindible de cualquier perfil ocupacional. Las empresas, tanto en sectores de alta tecnología como en áreas más tradicionales, demandan cada vez más trabajadores capaces de interactuar con sistemas digitales, interpretar datos, operar maquinaria asistida por software, comunicarse de manera efectiva en entornos virtuales y adaptarse rápidamente a cambios tecnológicos.

Los proyectos analizados muestran que esta realidad no se traduce automáticamente en una integración fluida de la tecnología en la formación técnico-profesional. Por el contrario, la introducción de plataformas, sistemas de gestión del aprendizaje y herramientas de evaluación digital implica procesos de adaptación institucional que son complejos y prolongados. La resistencia al cambio, la falta de capacitación específica, las limitaciones presupuestarias y la ausencia de una estrategia digital coherente son factores que pueden ralentizar o incluso bloquear la transformación. Sin embargo, también se ha constatado que, cuando estos obstáculos se abordan de manera sistemática y participativa, los beneficios superan ampliamente las dificultades iniciales.

Uno de los aportes más significativos de estas iniciativas ha sido la articulación efectiva entre formación escolar y demanda productiva a través de entornos digitales colaborativos. El reconocimiento de aprendizajes previos, en particular, se ha visto potenciado por el uso de portafolios electrónicos, rúbricas estandarizadas y sistemas de validación en línea que permiten integrar de manera transparente las experiencias formativas no formales e informales. Esta práctica no solo agiliza el tránsito de estudiantes desde la enseñanza media técnico-profesional hacia programas de nivel superior, sino que también valida y visibiliza competencias adquiridas en el trabajo, fortaleciendo la empleabilidad y fomentando la formación continua.

En este proceso, la tecnología ha funcionado como un espacio de encuentro entre actores que tradicionalmente operaban en esferas separadas. Instituciones educativas, empresas, organismos certificadores y estudiantes han encontrado en las plataformas digitales un medio común para el intercambio de información, la negociación de estándares y la toma de decisiones basada en datos. Ello ha permitido reducir asimetrías de información, aumentar la confianza mutua y construir una visión compartida de los itinerarios formativos. No obstante, como señala Roberts (2019), esta convergencia tecnológica requiere un marco ético y normativo que regule el acceso, el uso y la protección de los datos generados, evitando que la digitalización se convierta en una herramienta de control unidireccional o de segmentación excluyente.

La alfabetización digital crítica emerge, en este contexto, como una competencia transversal de carácter estratégico. No basta con enseñar a utilizar herramientas; es necesario desarrollar en estudiantes y docentes la capacidad de analizar de manera reflexiva el impacto de la tecnología en su vida personal, profesional y comunitaria. Esto incluye la comprensión de cómo se generan, procesan y monetizan los datos, la identificación de sesgos algorítmicos, la valoración del software libre frente a las soluciones propietarias, y la participación en debates sobre soberanía tecnológica y justicia digital (Frau-Meigs et al., 2017). Los proyectos documentados han dado pasos importantes en esta dirección, integrando módulos de capacitación que no se limitan a la dimensión técnica, sino que incorporan debates éticos y políticos sobre el uso de las tecnologías en el ámbito educativo y laboral.

El papel del docente en este escenario adquiere una centralidad renovada. Lejos de ser desplazados por la tecnología, los formadores se convierten en mediadores esenciales entre los entornos digitales y los procesos de aprendizaje, capaces de contextualizar, adaptar y enriquecer el uso de las herramientas en función de las necesidades y características de cada grupo de estudiantes. La formación continua del profesorado, acompañada de incentivos institucionales y reconocimiento profesional, se presenta como una condición sine qua non para el éxito de cualquier estrategia de digitalización en la EMTP (Tondeur et al., 2018).

La experiencia recogida en los informes revela que la formación docente más efectiva combina tres dimensiones: la adquisición de habilidades técnicas para manejar herramientas digitales; el desarrollo de competencias pedagógicas para integrarlas en metodologías

activas, colaborativas y centradas en el estudiante; y la construcción de una actitud crítica y ética frente a la tecnología. Este enfoque integral es coherente con los planteamientos de la UNESCO (2021) sobre competencias docentes en la era digital, que insisten en la necesidad de vincular la tecnología con objetivos de inclusión, equidad y desarrollo sostenible.

El cierre de este capítulo inicial no puede obviar que la digitalización de la educación técnico-profesional es, al mismo tiempo, una oportunidad y un riesgo. Es una oportunidad para democratizar el acceso a la formación, flexibilizar los itinerarios educativos, potenciar la empleabilidad y fomentar la innovación. Pero es también un riesgo si se implementa de manera acrítica, sin atender a las desigualdades estructurales, sin resguardar la autonomía de las instituciones y sin garantizar que las decisiones tecnológicas respondan a criterios educativos y no exclusivamente comerciales.

Por ello, el propósito de este libro es ofrecer una mirada rigurosa, documentada y crítica sobre cómo las tecnologías digitales están reconfigurando la educación técnico-profesional, a partir de la evidencia empírica obtenida en los proyectos analizados y del diálogo con experiencias internacionales. A lo largo de sus capítulos, se presentarán los antecedentes y fundamentos teóricos de la innovación digital en la EMTP, se describirán detalladamente las acciones desarrolladas, se analizarán sus resultados y se reflexionará sobre sus proyecciones futuras. Todo ello con un compromiso claro: contribuir a que la transformación digital de la educación sea una herramienta para el desarrollo humano integral, y no un instrumento de exclusión o subordinación tecnológica.

La digitalización de la educación técnico-profesional no surge en un vacío histórico ni en un terreno neutral. Está imbricada en un conjunto de transformaciones políticas, económicas y culturales que han redefinido, durante las últimas cuatro décadas, el papel del conocimiento y la formación en las sociedades contemporáneas. Desde finales del siglo XX, el ascenso de un modelo económico globalizado y neoliberal ha impulsado reformas educativas que priorizan la eficiencia, la competitividad y la rendición de cuentas, orientando los sistemas formativos hacia la satisfacción de las demandas del mercado laboral (Ball, 2012). En este marco, la tecnología ha sido presentada como una herramienta privilegiada para optimizar procesos, reducir costos y ampliar la cobertura educativa, pero esta narrativa,

en apariencia neutral, esconde disputas profundas sobre el sentido y la finalidad de la educación.

La incorporación de tecnologías digitales en la educación técnico-profesional ha estado fuertemente influenciada por esta lógica, que tiende a valorar la formación en función de su contribución inmediata a la productividad y al crecimiento económico. Sin embargo, una mirada más amplia —y más alineada con los principios de justicia social y desarrollo humano sostenible— exige reconocer que la formación técnica no solo prepara mano de obra calificada, sino que también contribuye a la construcción de ciudadanía, a la cohesión social y a la capacidad de las comunidades para afrontar retos colectivos como la transición energética, la digitalización inclusiva o la resiliencia frente a crisis sanitarias y climáticas (Sen, 1999; Nussbaum, 2011).

En este sentido, los proyectos documentados ofrecen un ejemplo concreto de cómo es posible articular la incorporación de tecnologías digitales con un enfoque educativo integral. Aunque orientados a mejorar la articulación entre niveles formativos y a facilitar el reconocimiento de aprendizajes previos, sus acciones incluyeron componentes destinados a fortalecer la formación docente, promover la colaboración interinstitucional y fomentar el pensamiento crítico en torno a la tecnología. Esto refleja una comprensión de la innovación que no se limita a la introducción de dispositivos o plataformas, sino que busca transformar las prácticas pedagógicas, las relaciones institucionales y las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes.

Un aspecto particularmente relevante, y que merece ser subrayado en esta introducción, es que la digitalización en la EMTP no es un proceso homogéneo ni lineal. Sus resultados dependen de factores como el contexto socioeconómico de los estudiantes, la disponibilidad de infraestructura tecnológica, el nivel de preparación del profesorado, las políticas públicas vigentes y la capacidad de las instituciones para sostener procesos de cambio organizacional. La investigación comparada ha demostrado que la brecha digital de segunda y tercera generación —relacionada con las competencias y el uso efectivo de la tecnología, más que con el acceso físico— tiende a reproducir y, en algunos casos, ampliar desigualdades preexistentes (van Dijk, 2020).

De ahí que uno de los retos más importantes hacia 2030 sea garantizar que la transformación digital de la EMTP se diseñe y ejecute bajo principios de equidad, accesibilidad y participación democrática. Esto implica, por ejemplo, que las decisiones sobre qué plataformas o recursos adoptar no se tomen únicamente en función de su costo o popularidad, sino considerando criterios como la interoperabilidad, la protección de datos, la adaptabilidad cultural y lingüística, y el potencial para fomentar aprendizajes significativos y colaborativos. Asimismo, la evaluación de estas iniciativas debe ir más allá de indicadores cuantitativos de uso o certificación, incorporando medidas cualitativas sobre la experiencia de los usuarios, la pertinencia de los contenidos y el impacto en la trayectoria vital de los estudiantes.

Históricamente, las reformas educativas impulsadas por la tecnología han tendido a centrarse en el hardware y el software, descuidando la dimensión humana y social del aprendizaje. Sin embargo, como han advertido autores como Cuban (2001) y Selwyn (2016), el verdadero cambio ocurre cuando la tecnología se integra en un ecosistema pedagógico coherente, donde la innovación técnica se acompaña de innovación curricular, metodológica y organizativa. Los proyectos que aquí se documentan muestran que este enfoque es posible, pero requiere voluntad política, liderazgo distribuido y un compromiso sostenido con la mejora continua.

En el plano político, la digitalización de la EMTP también plantea preguntas sobre la soberanía tecnológica. La dependencia de plataformas y servicios controlados por grandes corporaciones multinacionales puede limitar la capacidad de las instituciones para proteger la privacidad de los datos, adaptar los recursos a sus necesidades específicas y garantizar la continuidad del servicio en caso de cambios comerciales o geopolíticos. Frente a este riesgo, cobra relevancia la exploración de soluciones de código abierto, desarrollos locales y modelos híbridos que combinen lo mejor de la innovación global con el control y la adaptabilidad a nivel local. Este debate, aunque incipiente en muchos países, es crucial para asegurar que la transformación digital no derive en una nueva forma de dependencia tecnológica (Couldry & Mejias, 2019).

Finalmente, este libro asume que el análisis de las tecnologías digitales en la educación técnico-profesional no puede reducirse a una visión funcionalista. La tecnología

no es un elemento neutral que se añade a un sistema educativo estático, sino un dispositivo que interviene en la configuración de subjetividades, en la distribución del poder y en la construcción de sentidos colectivos. Por eso, la reflexión crítica sobre su implementación debe incluir no solo consideraciones técnicas y económicas, sino también éticas, políticas y culturales. Al documentar y analizar la experiencia de los proyectos aquí presentados, buscamos contribuir a ese debate, ofreciendo evidencias y reflexiones que puedan orientar políticas públicas, inspirar nuevas prácticas y, sobre todo, garantizar que la digitalización de la EMTP sea un medio para ampliar horizontes de aprendizaje y no para estrecharlos.

Este capítulo introductorio, por tanto, no es únicamente una presentación de contexto, sino una invitación a pensar la transformación digital de la educación técnico-profesional como un proceso complejo, situado y en disputa, donde los resultados dependerán en gran medida de las decisiones que se tomen hoy. En las páginas siguientes, el lector encontrará no solo la descripción de las acciones realizadas en el marco de los proyectos, sino también un análisis crítico de sus logros, limitaciones y proyecciones, siempre con la convicción de que la tecnología debe estar al servicio de las personas, y no al revés.

Capítulo 1 – Marco conceptual

El estudio de las tecnologías digitales en la educación técnico-profesional requiere situarse en un marco conceptual que permita comprender tanto su dimensión instrumental como su impacto en los procesos pedagógicos, organizativos y socioculturales. Las transformaciones que atraviesa este sector educativo no pueden analizarse de forma aislada: están imbricadas en dinámicas más amplias de digitalización de la economía, reorganización del trabajo, expansión de las industrias del conocimiento y redefinición de las políticas educativas a escala global.

En las últimas dos décadas, la literatura especializada ha convergido en señalar que la digitalización no constituye únicamente un cambio en las herramientas, sino que representa una transformación sistémica que afecta a los modos de producir, acceder, distribuir y certificar el conocimiento (Selwyn, 2016; Williamson, 2022). La educación técnico-profesional (EMTP) se encuentra en el epicentro de este proceso debido a su papel como puente entre el sistema educativo y el mundo del trabajo, y por su capacidad —o dificultad— para adaptarse a las demandas cambiantes de los sectores productivos.

Diversos organismos internacionales, como la UNESCO (2021), la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2020) y la OCDE (2020), han enfatizado que la EMTP enfrenta desafíos específicos en el contexto de la digitalización. Entre ellos destacan: la necesidad de actualizar constantemente los contenidos curriculares para alinearlos con la evolución tecnológica; la urgencia de garantizar el acceso equitativo a recursos digitales en contextos socioeconómicos heterogéneos; y la importancia de formar a docentes capaces de integrar pedagógicamente estas tecnologías en sus prácticas. La convergencia entre el aprendizaje formal, no formal e informal se intensifica en este escenario, dado que la adquisición de competencias digitales se produce tanto en las instituciones educativas como en entornos laborales, comunitarios y virtuales.

El concepto de competencia digital se ha consolidado como un referente central para las políticas educativas y los marcos normativos. Según Ferrari (2013), la competencia digital no se limita al manejo técnico de dispositivos y programas, sino que abarca la capacidad de buscar, evaluar, producir y compartir información de manera crítica, ética y segura. Esta definición, adoptada y ampliada en documentos como el DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022), subraya que las habilidades técnicas deben ir acompañadas de destrezas cognitivas, socioemocionales y metacognitivas. En la EMTP, esto implica preparar a los estudiantes para desempeñarse en entornos de trabajo altamente digitalizados, donde la interacción con sistemas automatizados, el análisis de datos y la colaboración en línea son tareas cotidianas.

Sin embargo, la digitalización de la EMTP no puede reducirse a un conjunto de competencias individuales. Como advierte Säljö (2010), el aprendizaje en la era digital es inseparable de las prácticas sociales y culturales en las que se inserta. En otras palabras, la forma en que las tecnologías son adoptadas y usadas en contextos educativos depende de factores como la cultura organizativa, las políticas institucionales, las relaciones de poder y las condiciones materiales. Esto explica por qué iniciativas tecnológicamente similares pueden tener resultados muy distintos en contextos diferentes: lo determinante no es únicamente la herramienta, sino cómo y para qué se utiliza.

El reconocimiento de aprendizajes previos (RAP) es otro concepto clave que se articula con la digitalización en la EMTP. Definido por la UNESCO (2012) como el proceso de identificar, evaluar y certificar competencias adquiridas fuera de la educación formal, el RAP adquiere una nueva dimensión con la incorporación de tecnologías digitales. Plataformas de portafolios electrónicos, sistemas de gestión de credenciales digitales y evaluaciones en línea permiten documentar y validar experiencias laborales y formativas de manera más ágil y transparente. Además, estas herramientas facilitan la articulación curricular entre niveles educativos, permitiendo que los estudiantes transiten con mayor fluidez desde la educación media técnico-profesional hacia programas de nivel superior.

En América Latina, la integración del RAP y la digitalización en la EMTP enfrenta desafíos estructurales relacionados con la desigualdad socioeconómica, la fragmentación institucional y la limitada inversión en innovación educativa (García & Martínez, 2021). Sin embargo, experiencias recientes muestran que, cuando existe una estrategia coordinada entre

el sector público, las instituciones educativas y el sector productivo, es posible avanzar hacia modelos más inclusivos y pertinentes. Los proyectos analizados en este libro se inscriben precisamente en esta lógica, al combinar la actualización tecnológica con un enfoque de articulación curricular que reconoce las trayectorias formativas de los estudiantes.

Desde un punto de vista teórico, este marco también debe considerar las implicaciones sociopolíticas de la digitalización. Autores como Foucault (2008) y Han (2015) han señalado que las tecnologías no son neutrales, sino que operan como dispositivos de poder que modelan comportamientos, estructuran oportunidades y configuran subjetividades. En el ámbito educativo, esto implica que la incorporación de plataformas digitales puede introducir nuevas formas de control, vigilancia y estandarización, al mismo tiempo que abre posibilidades para la personalización, la colaboración y la autonomía. La tensión entre estos dos polos —emancipación y control— atraviesa todo debate sobre la digitalización y debe ser analizada con especial cuidado en la EMTP, donde la formación se orienta hacia la inserción laboral en sectores fuertemente regulados por estándares técnicos y de productividad.

Por todo ello, el presente marco teórico se estructura en torno a tres ejes complementarios: la conceptualización de la digitalización en la educación técnico-profesional, el análisis del reconocimiento de aprendizajes previos como estrategia de articulación y movilidad, y la reflexión crítica sobre las dimensiones éticas, políticas y culturales de la tecnología en la educación. En los apartados siguientes se desarrollará cada uno de estos ejes, integrando aportes de la literatura académica, documentos de organismos internacionales y evidencia empírica proveniente de los proyectos que sirven de base para este libro.

La digitalización en la educación técnico-profesional debe entenderse como un proceso multidimensional que involucra cambios tecnológicos, pedagógicos, organizativos y culturales. No se trata únicamente de incorporar dispositivos, software o plataformas, sino de repensar los modelos formativos en función de un nuevo ecosistema socio-técnico en el que el conocimiento se produce, circula y se certifica de formas radicalmente distintas a las de hace apenas dos décadas (Selwyn, 2016; Williamson, 2022).

En términos conceptuales, la digitalización de la EMTP puede definirse como la integración sistemática y estratégica de tecnologías digitales en todos los niveles de la experiencia educativa: desde la planificación curricular y la gestión institucional, hasta la enseñanza-aprendizaje y la evaluación. Este proceso, cuando es coherente y sostenido, no se limita a “digitalizar” contenidos preexistentes, sino que transforma la naturaleza misma de las actividades formativas, posibilitando nuevas formas de interacción, colaboración y construcción de saberes (Laurillard, 2012).

A nivel global, este fenómeno se ha visto impulsado por la convergencia de varios factores: la expansión de la conectividad de banda ancha y la computación en la nube; el desarrollo de dispositivos móviles y plataformas de aprendizaje en línea; el crecimiento exponencial de la economía digital; y la presión de los mercados laborales por contar con trabajadores capaces de desenvolverse en entornos tecnológicamente complejos. Informes recientes de la UNESCO (2021) y el World Economic Forum (2020) subrayan que el 50% de los trabajadores necesitarán una actualización significativa de sus competencias digitales hacia 2025, y que la formación técnico-profesional debe responder con currículos más flexibles, actualizables y adaptados a contextos cambiantes.

En América Latina, la adopción de tecnologías digitales en la EMTP presenta un panorama heterogéneo. Algunos países han desarrollado marcos normativos y programas de inversión en infraestructura tecnológica para instituciones técnicas y profesionales, mientras que otros han avanzado de manera más fragmentada y dependiente de iniciativas locales o de cooperación internacional (CEPAL & UNESCO, 2020). Chile, en particular, ha impulsado en la última década una serie de políticas orientadas a fortalecer la EMTP, incorporando la digitalización como una línea estratégica. Sin embargo, los resultados han sido dispares, en parte debido a brechas en conectividad, diferencias en capacidades institucionales y una limitada coordinación entre el sector educativo y el productivo.

El impacto de la pandemia por COVID-19 en 2020 aceleró de forma abrupta la adopción de tecnologías digitales en todos los niveles educativos, y la EMTP no fue la excepción. La necesidad de garantizar continuidad formativa en un contexto de confinamientos y restricciones sanitarias llevó a las instituciones a desplegar entornos virtuales de aprendizaje, videoconferencias, plataformas colaborativas y recursos digitales

específicos para la enseñanza de competencias técnicas. Sin embargo, este salto forzado reveló las debilidades estructurales del sistema: carencia de estrategias pedagógicas para la enseñanza práctica en línea, desigualdades de acceso a dispositivos y conectividad, y una falta generalizada de formación docente para el uso didáctico de la tecnología (Rivera-Vargas et al., 2021).

Este contexto es especialmente relevante para comprender los dos proyectos que sirven como base a este libro, dado que ambos incorporaron un componente sustantivo de fortalecimiento tecnológico en la docencia y la gestión educativa. Aunque las instituciones y empresas participantes se mantienen anonimizadas, la documentación analizada muestra que se llevaron a cabo acciones como: implementación de entornos virtuales de aprendizaje adaptados a las necesidades de la EMTP; desarrollo de materiales digitales interactivos; capacitación docente en uso pedagógico de TIC; y coordinación interinstitucional mediante herramientas de gestión y comunicación digital. Estas experiencias confirman que la digitalización efectiva no depende solo de adquirir tecnología, sino de integrarla en un marco organizativo y pedagógico coherente.

En la literatura sobre innovación educativa, la integración tecnológica en la EMTP se analiza a menudo a través de modelos como el SAMR (Puentedura, 2010), que identifica cuatro niveles de uso: Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición. En el primer nivel, la tecnología simplemente reemplaza a una herramienta analógica sin cambios sustantivos; en el segundo, añade mejoras funcionales; en el tercero, transforma significativamente la tarea; y en el cuarto, permite crear experiencias de aprendizaje antes impensables. La evidencia empírica de la región sugiere que muchas instituciones de EMTP aún operan mayoritariamente en los dos primeros niveles, limitando así el potencial transformador de la digitalización (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020).

Superar esta limitación implica avanzar hacia modelos pedagógicos más activos, centrados en el estudiante y apoyados en el uso creativo de la tecnología. Estrategias como el aprendizaje basado en proyectos, la simulación virtual, los laboratorios remotos, la gamificación o el uso de learning analytics para personalizar la enseñanza, son ejemplos de cómo la digitalización puede contribuir a la formación de competencias técnicas y transversales de manera integrada (Boud & Solomon, 2020). Sin embargo, su

implementación exige un rediseño curricular y una formación docente sostenida, aspectos que rara vez se logran con intervenciones puntuales o de corto plazo.

Desde un punto de vista sociotécnico, también es fundamental considerar que la digitalización en la EMTP no se produce en un vacío, sino en un entramado de relaciones de poder, intereses económicos y agendas políticas. La creciente presencia de plataformas y proveedores privados en la provisión de servicios educativos digitales plantea interrogantes sobre la dependencia tecnológica, la soberanía de los datos y la alineación entre los objetivos educativos y los intereses comerciales (Williamson & Hogan, 2020). En este sentido, la adopción de soluciones de código abierto, la interoperabilidad entre sistemas y la participación de las comunidades educativas en el diseño de herramientas digitales se perfilan como estrategias para garantizar un mayor control y adaptabilidad.

En síntesis, la digitalización de la EMTP ofrece oportunidades y riesgos en igual medida. Puede contribuir a mejorar la pertinencia y calidad de la formación, ampliar el acceso y flexibilizar las trayectorias formativas, pero también puede profundizar desigualdades, homogeneizar prácticas y subordinar la educación a lógicas de mercado. La clave está en reconocer que la tecnología es un medio y no un fin, y que su valor depende de cómo se integre en un proyecto pedagógico y social más amplio, orientado al desarrollo humano y la equidad.

El reconocimiento de aprendizajes previos (RAP) ha cobrado creciente relevancia en las políticas educativas contemporáneas, especialmente en el ámbito de la educación media técnico-profesional (EMTP), debido a su potencial para democratizar el acceso, reducir la duración de las trayectorias formativas y mejorar la pertinencia de la formación. La UNESCO (2012) define el RAP como el conjunto de procedimientos mediante los cuales se identifican, documentan, evalúan y acreditan las competencias adquiridas fuera de los sistemas formales de educación, ya sea a través de la experiencia laboral, la educación no formal o el aprendizaje autodirigido.

La articulación curricular entre distintos niveles educativos y con el mundo del trabajo es inseparable del RAP. En la EMTP, la posibilidad de que una persona transite desde la educación media técnico-profesional a programas de nivel superior, acortando tiempos y

evitando la repetición innecesaria de contenidos ya dominados, no solo supone un beneficio individual, sino que también mejora la eficiencia del sistema educativo en su conjunto (OECD, 2019). La digitalización ha introducido nuevas herramientas y metodologías para hacer más eficiente este proceso, desde plataformas en línea para el registro de evidencias y portafolios digitales, hasta sistemas automatizados de validación y emisión de credenciales digitales verificables (digital badges, blockchain credentials) (International Council for Open and Distance Education, 2020).

En el contexto latinoamericano, y particularmente en Chile, el RAP ha sido históricamente limitado y fragmentado, operando a menudo de forma piloto o acotada a ciertas instituciones. Sin embargo, los proyectos que sirven de base para este libro demuestran que, cuando el RAP se concibe como parte de un modelo de articulación curricular integral, y se apoya en tecnologías digitales, es posible lograr avances significativos. La documentación revisada muestra, por ejemplo, la implementación de plataformas digitales para la recopilación y validación de evidencias, el diseño de matrices de convergencia curricular que permiten mapear aprendizajes de diferentes programas, y la capacitación de evaluadores para el uso de criterios estandarizados apoyados en herramientas digitales.

Uno de los beneficios más destacados de la digitalización del RAP es la transparencia del proceso. A través de entornos digitales bien diseñados, los estudiantes pueden seguir en tiempo real el estado de su evaluación, acceder a retroalimentación detallada y recibir certificaciones electrónicas con validez oficial. Esto reduce la opacidad que a menudo caracteriza los procesos tradicionales y fortalece la confianza en el sistema (European Centre for the Development of Vocational Training [Cedefop], 2018). Asimismo, permite una mayor trazabilidad y análisis de datos, lo que a su vez puede informar decisiones políticas y curriculares basadas en evidencia.

No obstante, como advierten Boud y Soler (2016), el RAP no está exento de tensiones. La digitalización, si bien aporta eficiencia, también puede introducir riesgos de estandarización excesiva y de exclusión de aprendizajes difíciles de evidenciar mediante formatos digitales. Esto plantea un desafío metodológico: diseñar sistemas que combinen la

flexibilidad necesaria para reconocer aprendizajes diversos, con la rigurosidad que garantice la validez y fiabilidad de la certificación.

En el plano pedagógico, el RAP digitalizado no debe reducirse a un trámite administrativo, sino integrarse como una oportunidad de aprendizaje reflexivo. El proceso de documentar competencias, seleccionar evidencias y recibir retroalimentación puede favorecer la toma de conciencia del propio itinerario formativo y profesional (learning to learn). Esta dimensión metacognitiva, destacada por autores como Eraut (2004) y Andersson & Harris (2006), adquiere especial relevancia en la EMTP, donde el vínculo entre teoría y práctica es constante y donde el aprendizaje situado en contextos laborales constituye una fuente fundamental de conocimiento.

La articulación curricular, por su parte, se beneficia enormemente de la existencia de marcos de cualificaciones que integren el RAP como un mecanismo oficial de movilidad educativa. Experiencias internacionales como el European Qualifications Framework (EQF) o el Australian Qualifications Framework (AQF) muestran que la coherencia y transparencia en la descripción de niveles y competencias facilita el diseño de pasarelas entre programas, y que la tecnología digital puede actuar como infraestructura para la gestión de estos procesos (CEDEFOP, 2018). En el caso chileno, aunque el Marco Nacional de Cualificaciones para la EMTP avanza en esta dirección, su implementación aún es parcial y enfrenta desafíos de coordinación interinstitucional.

En síntesis, el RAP y la articulación curricular en la era digital ofrecen una oportunidad única para transformar la EMTP en un sistema más inclusivo, flexible y conectado con las realidades del trabajo. Sin embargo, esta oportunidad solo se materializa si se combinan tres elementos: un marco normativo sólido que garantice coherencia y reconocimiento oficial; una infraestructura tecnológica que asegure eficiencia, transparencia y accesibilidad; y una cultura institucional que valore y promueva el aprendizaje a lo largo de la vida. Los proyectos analizados muestran que estos tres elementos pueden confluir en experiencias exitosas, pero también evidencian que su sostenibilidad requiere una visión estratégica a largo plazo.

La digitalización de la educación técnico-profesional (EMTP) no es un proceso neutral ni exclusivamente técnico. Como advierten Foucault (1977) y más tarde Agamben (2007), toda tecnología educativa es, al mismo tiempo, una tecnología del poder: un conjunto de dispositivos que no solo median el acceso al conocimiento, sino que también configuran formas específicas de subjetivación, regulan conductas y definen los límites de lo pensable y lo posible en el espacio educativo.

En este sentido, la incorporación de tecnologías digitales en la EMTP debe analizarse no solo en términos de su eficacia instrumental, sino también de sus implicaciones éticas y políticas. Esto incluye cuestiones como la soberanía de los datos, la dependencia de proveedores privados, la vigilancia algorítmica y la normalización de prácticas que, bajo la apariencia de innovación, pueden reforzar desigualdades o imponer lógicas de mercado sobre las educativas (Williamson, 2017; Knox et al., 2020).

Siguiendo a Byung-Chul Han (2015), en la era de la “psicopolítica” el control ya no opera principalmente a través de la coerción externa, sino de la autogestión y autoexplotación voluntaria. En el contexto de la EMTP, esto se manifiesta en el uso de plataformas que miden constantemente el rendimiento, generan métricas comparativas y promueven una autoevaluación continua. Si bien estos sistemas pueden mejorar la retroalimentación y personalizar la enseñanza, también pueden generar presión psicológica, ansiedad de rendimiento y una internalización de la lógica de la productividad como valor central.

La perspectiva de Simondon (1958/2013) aporta una clave adicional al considerar la relación entre tecnología y cultura. Para él, la tecnología no es un mero conjunto de herramientas, sino un elemento constitutivo de la cultura humana, cuyo desarrollo requiere un proceso de individuación técnica y social. En la EMTP, esto implica que la incorporación de tecnologías digitales no puede ser ajena a las condiciones materiales, culturales y simbólicas de los estudiantes, docentes y comunidades en las que se inserta. Una política tecnológica que ignore estas dimensiones corre el riesgo de producir un desfase entre las herramientas disponibles y las prácticas reales, limitando el impacto transformador de la innovación.

En la práctica, las implicaciones éticas y políticas de la digitalización en la EMTP se evidencian en aspectos como:

1. Gobernanza tecnológica: quién controla, administra y regula las plataformas educativas, y bajo qué criterios.
2. Propiedad y uso de los datos: dónde se almacenan, quién puede acceder a ellos y para qué fines.
3. Accesibilidad e inclusión: si las soluciones tecnológicas están diseñadas para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades, limitaciones de conectividad o contextos socioeconómicos desfavorables.
4. Sostenibilidad y dependencia: si la infraestructura y el software dependen de proveedores externos con intereses comerciales que puedan condicionar la autonomía educativa.

Autores como Selwyn (2021) insisten en que cualquier proceso de digitalización educativa debe ir acompañado de un debate público informado sobre estos aspectos, y que las decisiones no deben quedar exclusivamente en manos de actores tecnológicos o ministeriales, sino involucrar a docentes, estudiantes, familias y comunidades.

En el caso de los proyectos que analizamos en este libro, la anonimización de las instituciones no impide reconocer que enfrentaron desafíos concretos en este terreno: desde la negociación de licencias y contratos con proveedores de software, hasta la gestión de datos estudiantiles y la adecuación de plataformas a normativas de protección de datos personales. También se registraron tensiones entre la estandarización de procesos digitales y la necesidad de adaptarlos a las particularidades de cada especialidad técnica, lo que confirma la importancia de una gobernanza flexible y contextualizada.

Desde un punto de vista cultural, la digitalización de la EMTP puede ser vista como una oportunidad para ampliar horizontes y conectar a los estudiantes con redes globales de conocimiento y práctica profesional. Sin embargo, también puede homogeneizar los contenidos y métodos, subordinando la diversidad cultural y pedagógica a modelos hegemónicos de enseñanza. Como advierte García Canclini (2004), en un mundo globalizado las tecnologías pueden ser tanto un puente como un filtro, y es responsabilidad de las comunidades educativas decidir de qué manera se utilizan.

Finalmente, no puede pasarse por alto la dimensión de la resistencia. Foucault (1982) recordaba que donde hay poder, también hay resistencia, y en la EMTP la resistencia a ciertos usos de la tecnología puede tomar formas diversas: desde el rechazo abierto a determinadas plataformas, hasta la apropiación creativa de herramientas digitales para fines distintos a los previstos. Estas prácticas, lejos de ser obstáculos, pueden ser indicios de que la comunidad educativa está reflexionando críticamente sobre la tecnología y buscando formas de integrarla que sean coherentes con sus propios valores y objetivos.

La integración de tecnologías digitales en la educación técnico-profesional (EMTP) se encuentra respaldada por un conjunto de modelos y marcos de referencia desarrollados por organismos internacionales, ministerios de educación y comunidades académicas. Estos marcos, aunque diversos en su enfoque, comparten el objetivo de orientar la planificación, implementación y evaluación de procesos de digitalización educativa, de forma que no se limite a la mera incorporación de dispositivos, sino que transforme las prácticas pedagógicas y organizativas.

Uno de los modelos más influyentes a nivel internacional es el DigCompEdu (European Framework for the Digital Competence of Educators), desarrollado por el Joint Research Centre de la Comisión Europea (Redecker, 2017). Este marco establece seis áreas competenciales que van desde el compromiso profesional y la creación de recursos digitales hasta la evaluación y la promoción de la competencia digital del alumnado. Su relevancia para la EMTP radica en que no se centra solo en las competencias técnicas del docente, sino en cómo estas se traducen en prácticas pedagógicas que favorezcan la autonomía, la colaboración y el aprendizaje activo.

A nivel latinoamericano, la UNESCO y la OEI han promovido marcos como el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (UNESCO, 2018), que adapta las propuestas europeas al contexto regional, considerando factores como la desigualdad de acceso, la diversidad cultural y lingüística, y las necesidades de inclusión. Este marco resulta particularmente útil para instituciones de EMTP que buscan implementar procesos de formación docente en entornos con recursos limitados.

En el ámbito de la articulación curricular y el reconocimiento de aprendizajes previos, la OECD y el Cedefop han desarrollado lineamientos que destacan la importancia de marcos

nacionales de cualificaciones que integren el uso de herramientas digitales para la trazabilidad y validación de competencias. Experiencias como el New Zealand Qualifications Framework o el Australian Qualifications Framework muestran cómo las plataformas digitales pueden centralizar información, agilizar procesos y garantizar la interoperabilidad entre instituciones formativas y el sector productivo.

En el plano metodológico, el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) de Mishra y Koehler (2006) sigue siendo una referencia clave para comprender la integración tecnológica como una intersección entre el conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología. En la EMTP, este modelo adquiere particular importancia porque las especialidades técnicas requieren no solo conocimiento disciplinar y pedagógico, sino también una capacidad de adaptar las herramientas digitales a contextos prácticos y de laboratorio.

Otra referencia destacada es el modelo SAMR de Puentedura (2010), que permite evaluar el nivel de integración tecnológica desde la sustitución hasta la redefinición de tareas. En los informes revisados para este libro, se observa que muchas instituciones de EMTP en Chile y otras regiones aún se encuentran en los niveles de sustitución y aumento, lo que indica un amplio margen para avanzar hacia transformaciones más profundas.

En términos de estándares de calidad para la formación técnica, el modelo ISO 21001:2018 (Educational Organizations Management Systems) incorpora la gestión de tecnologías como parte integral de la mejora continua. Su enfoque en la satisfacción del estudiante y en la eficiencia organizativa lo convierte en una herramienta valiosa para evaluar la implementación tecnológica en programas de EMTP.

Es importante subrayar que la adopción de estos marcos no debe ser un ejercicio mecánico de cumplimiento, sino un proceso reflexivo y contextualizado. Las experiencias internacionales muestran que los marcos más exitosos son aquellos que se adaptan a la realidad institucional, integrando la voz de los docentes, estudiantes y empleadores, y que contemplan una implementación gradual acompañada de monitoreo y retroalimentación continua (Fullan & Langworthy, 2014).

En los proyectos base de este libro, la integración de marcos internacionales fue un componente explícito, especialmente en la formación docente y en el diseño de matrices de convergencia curricular. La documentación evidencia la utilización de criterios derivados de DigCompEdu para la capacitación docente, así como referencias a marcos de cualificaciones para la estandarización del RAP y la articulación con el sector productivo.

El reto a futuro es consolidar estas experiencias y asegurar que la digitalización de la EMTP no dependa únicamente de proyectos acotados en el tiempo, sino que se integre en las políticas institucionales y nacionales como una estrategia permanente. Esto implica inversiones sostenidas en infraestructura, capacitación continua del profesorado, desarrollo de contenidos contextualizados y evaluación sistemática del impacto.

Capítulo 2 – Marco Metodológico

El presente capítulo expone el marco metodológico que sustentó el desarrollo de las acciones, procesos y productos de los dos proyectos de innovación educativa cuyo análisis y sistematización conforman la base empírica de este libro. Se trata de dos experiencias de gran escala, implementadas en instituciones de educación técnico-profesional en Chile, cuyo propósito central fue, por un lado, optimizar la articulación curricular entre la educación media técnico-profesional y la educación superior técnica, y por otro, diseñar e implementar mecanismos efectivos de reconocimiento de aprendizajes previos y de experiencias laborales, todo ello en un contexto de creciente digitalización educativa.

El diseño metodológico adoptado por ambos proyectos se inscribe en un enfoque mixto (Creswell & Plano Clark, 2018), que combina métodos cualitativos y cuantitativos para captar la complejidad del fenómeno estudiado y permitir la triangulación de datos. Esta decisión metodológica responde a la naturaleza de los objetivos perseguidos: por un lado, era imprescindible obtener una caracterización estadística precisa de las trayectorias formativas, las tasas de retención, aprobación y titulación, así como de los perfiles de ingreso de los estudiantes; por otro, se requería una comprensión profunda de las percepciones, experiencias y valoraciones de los diversos actores involucrados —docentes, estudiantes, equipos directivos, representantes del sector productivo—, lo que demandaba un análisis cualitativo detallado.

En su dimensión cuantitativa, la investigación se sustentó en la recopilación y análisis de datos institucionales y ministeriales relativos a matrículas, indicadores académicos, tasas de deserción y resultados en instrumentos de evaluación estandarizados. Esta información fue procesada mediante análisis descriptivos e inferenciales, buscando patrones y tendencias que permitieran fundamentar la toma de decisiones en el diseño de las propuestas de articulación y reconocimiento. Las bases de datos se sometieron a procesos de limpieza, validación y estandarización para garantizar la coherencia y comparabilidad de la información.

En su dimensión cualitativa, los proyectos emplearon un conjunto de técnicas de recogida de información centradas en la voz de los actores: entrevistas semiestructuradas, grupos focales y talleres participativos. Las entrevistas, aplicadas tanto a docentes como a directivos y representantes de empresas, permitieron explorar en profundidad las percepciones sobre la pertinencia de los programas, las competencias demandadas por el sector productivo, las brechas formativas y las oportunidades para la innovación curricular mediada por tecnologías digitales. Los grupos focales con estudiantes, por su parte, generaron un espacio de intercambio que facilitó identificar expectativas, obstáculos percibidos y valoraciones sobre las herramientas tecnológicas implementadas.

El uso de tecnologías digitales fue transversal no solo en los objetivos, sino también en la propia metodología de trabajo. En un primer nivel, las plataformas digitales funcionaron como repositorios y entornos colaborativos para la gestión documental, la coordinación entre equipos y el almacenamiento seguro de datos. En un segundo nivel, las herramientas tecnológicas fueron incorporadas en las técnicas de recolección de datos: entrevistas y grupos focales se realizaron tanto de manera presencial como a través de videoconferencia, aprovechando las funcionalidades de grabación y transcripción automática que posteriormente facilitaron el análisis cualitativo. Asimismo, se diseñaron formularios en línea para encuestas, lo que permitió ampliar la cobertura geográfica y obtener respuestas de estudiantes y docentes ubicados en zonas alejadas de los campus principales.

El análisis de los datos cualitativos se llevó a cabo mediante un proceso de codificación abierta, axial y selectiva (Strauss & Corbin, 2008), apoyado en software especializado para el tratamiento de datos textuales, lo que permitió identificar categorías emergentes relacionadas con la articulación curricular, el reconocimiento de aprendizajes previos, la integración tecnológica y las tensiones institucionales. Este procedimiento garantizó un análisis sistemático y replicable, al tiempo que mantuvo la flexibilidad para incorporar hallazgos inesperados.

Desde una perspectiva ética, ambos proyectos se desarrollaron bajo principios de respeto, confidencialidad y consentimiento informado, siguiendo las recomendaciones internacionales para la investigación educativa (BERA, 2018). En este libro, los nombres de las instituciones participantes han sido omitidos o sustituidos por descriptores genéricos para

garantizar el anonimato institucional y evitar interpretaciones indebidas o comparaciones que pudieran generar estigmatización. Del mismo modo, las citas de entrevistas y grupos focales se presentan de forma anónima, identificando únicamente el rol o el perfil del informante (por ejemplo, “docente de especialidad técnica” o “estudiante de segundo año de técnico universitario”).

Una característica distintiva de la metodología aplicada es su carácter iterativo: los hallazgos preliminares obtenidos en las fases iniciales fueron retroalimentados a los equipos docentes y directivos, generando un ciclo de mejora continua. Este enfoque de investigación-acción (Kemmis & McTaggart, 2005) permitió que las propuestas curriculares y las estrategias de reconocimiento de aprendizajes previos fueran afinadas y ajustadas en función de la evidencia empírica, evitando la implementación de soluciones descontextualizadas o meramente formales.

En síntesis, el marco metodológico de ambos proyectos se construyó a partir de una combinación equilibrada de rigor técnico y flexibilidad adaptativa, reconociendo que la investigación educativa en contextos de innovación requiere responder a condiciones cambiantes y a la diversidad de actores implicados. La integración de métodos mixtos, la transversalidad tecnológica, la atención a criterios éticos y el carácter iterativo de las fases de trabajo constituyen los pilares que sustentan la validez y relevancia de los resultados presentados en los capítulos siguientes.

El desarrollo metodológico de los proyectos analizados se organizó en una secuencia de fases interrelacionadas, concebidas para garantizar que cada etapa aportara información sustantiva a la siguiente, evitando duplicaciones y optimizando el uso de recursos humanos, tecnológicos y financieros. Estas fases no constituyeron compartimentos estancos, sino que operaron de manera interdependiente, con mecanismos de retroalimentación continua que permitieron ajustar los procedimientos en función de los hallazgos intermedios.

Fase 1: Diagnóstico inicial y análisis de contexto

El punto de partida de ambos proyectos consistió en una caracterización profunda de las condiciones iniciales de las instituciones y sus entornos de actuación. Este diagnóstico combinó la recopilación de datos secundarios —estadísticas institucionales, informes

ministeriales, normativas vigentes, estudios previos— con la aplicación de técnicas de recogida de información primaria.

En esta etapa, las herramientas digitales desempeñaron un papel central. Se emplearon sistemas de gestión académica para extraer indicadores de matrícula, retención, aprobación y titulación, complementados con encuestas en línea dirigidas a estudiantes y docentes para identificar percepciones sobre la pertinencia de la formación, el acceso a recursos tecnológicos y las competencias digitales existentes. Los datos recogidos permitieron establecer un mapa inicial de fortalezas y debilidades, así como de las oportunidades y amenazas que enfrentaban las instituciones en su proceso de articulación curricular y reconocimiento de aprendizajes previos.

El análisis de contexto incluyó también la exploración de las demandas del sector productivo, a través de entrevistas a representantes de empresas y asociaciones gremiales. En estas conversaciones, realizadas en modalidad presencial y virtual, se indagó sobre las competencias técnicas y transversales más valoradas, la experiencia previa con egresados de programas técnico-profesionales, y las expectativas frente a procesos de actualización curricular y uso de tecnologías digitales en la formación.

Fase 2: Diseño participativo de propuestas de articulación y reconocimiento

Sobre la base del diagnóstico, se convocaron mesas de trabajo integradas por docentes, directivos, especialistas en currículo, estudiantes y representantes del sector productivo. La metodología adoptada en esta fase se inscribe en el enfoque de co-diseño (Sanders & Stappers, 2014), que busca que las soluciones sean elaboradas colectivamente, integrando conocimientos expertos y saberes situados.

Las sesiones de trabajo se apoyaron en plataformas colaborativas en línea, que permitieron compartir documentos, esquemas y borradores en tiempo real, así como realizar anotaciones conjuntas y organizar debates asincrónicos. Esto facilitó la participación de actores ubicados en distintas sedes y regiones, reduciendo las barreras geográficas y de disponibilidad horaria.

En el caso del reconocimiento de aprendizajes previos (RAP) y de experiencias laborales, el diseño participativo permitió identificar criterios de evaluación, evidencias

requeridas y formatos de presentación que fueran viables para los estudiantes y coherentes con las exigencias institucionales y regulatorias. Asimismo, se discutió la pertinencia de incorporar herramientas digitales de portafolio electrónico, capaces de almacenar y organizar la documentación probatoria de competencias de manera segura y accesible.

Fase 3: Implementación piloto y validación

Una vez definidas las propuestas iniciales, se procedió a su implementación piloto en un conjunto acotado de programas y especialidades. La selección de estas experiencias piloto se realizó considerando criterios de diversidad geográfica, especialidad técnica y nivel de madurez digital de las sedes participantes.

Durante esta fase, la tecnología volvió a desempeñar un papel clave, tanto en la ejecución como en el monitoreo de las acciones. Se habilitaron aulas virtuales para los módulos articulados, se implementaron herramientas de videoconferencia para sesiones sincrónicas y se utilizaron plataformas de evaluación en línea para recoger evidencias de aprendizaje. Paralelamente, se aplicaron instrumentos de seguimiento que incluyeron cuestionarios digitales de satisfacción, entrevistas virtuales y registros de participación en las plataformas.

La validación de las experiencias piloto no se limitó a indicadores cuantitativos como tasas de aprobación o retención, sino que incorporó valoraciones cualitativas sobre la pertinencia y viabilidad de las propuestas. Esto permitió identificar ajustes necesarios en aspectos como la secuencia de contenidos, la carga académica, los recursos digitales disponibles y la claridad de los criterios de evaluación del RAP.

Fase 4: Escalamiento y consolidación

Tras la implementación piloto, las propuestas ajustadas se expandieron a un número mayor de programas y sedes. Este escalamiento fue planificado cuidadosamente para evitar sobrecargar a los equipos docentes y garantizar que la infraestructura tecnológica pudiera responder a la demanda.

En esta fase, la capacitación docente adquirió especial relevancia. Se organizaron talleres y cursos virtuales sobre el uso pedagógico de plataformas, diseño de actividades

digitales, elaboración de recursos multimedia y estrategias de evaluación en entornos virtuales. La participación en estas instancias se registró y evaluó, permitiendo correlacionar los niveles de formación recibida con los resultados obtenidos en la implementación.

Asimismo, se reforzaron los mecanismos de soporte técnico y pedagógico, estableciendo canales de comunicación directa entre docentes, estudiantes y equipos de apoyo. Esto resultó crucial para resolver de manera oportuna problemas técnicos, dudas sobre el uso de herramientas y dificultades relacionadas con la adaptación al formato digital.

Fase 5: Evaluación final y sistematización de aprendizajes

La última fase de los proyectos consistió en una evaluación integral de los resultados y en la sistematización de los aprendizajes generados. Esta evaluación combinó el análisis de datos cuantitativos (tasas de aprobación, progresión académica, retención, titulación) con el examen de la información cualitativa recogida a través de entrevistas, grupos focales y encuestas de cierre.

La sistematización, entendida en el sentido planteado por Jara (2018), permitió reconstruir de manera ordenada la experiencia, identificando no solo los logros y buenas prácticas, sino también las dificultades, tensiones y desafíos pendientes. Este proceso generó insumos valiosos para el diseño de futuras políticas institucionales y para la formulación de recomendaciones dirigidas a otras instituciones interesadas en emprender procesos similares.

En esta etapa final, el uso de tecnologías digitales fue nuevamente determinante, pues se utilizaron repositorios en la nube para organizar la documentación, bases de datos interactivas para cruzar información cuantitativa y cualitativa, y herramientas de visualización para elaborar informes y presentaciones de resultados.

La robustez metodológica de los proyectos analizados se sustentó en un diseño cuidadoso de los instrumentos y técnicas de recolección de datos, concebidos para capturar información relevante desde múltiples perspectivas y niveles de análisis. La diversidad de actores involucrados —estudiantes, docentes, directivos, personal administrativo, representantes del sector productivo— demandó la adaptación de los instrumentos a las características y necesidades de cada grupo, así como la incorporación de tecnologías digitales que facilitarían la recopilación, almacenamiento y procesamiento de la información.

Encuestas estructuradas

Las encuestas constituyeron uno de los pilares de la dimensión cuantitativa de ambos proyectos. Se diseñaron cuestionarios estructurados con preguntas cerradas y escalas tipo Likert de cinco puntos, orientadas a medir percepciones sobre la pertinencia de la formación, el acceso a recursos tecnológicos, la autopercepción de competencias digitales, la satisfacción con los procesos de articulación curricular y la valoración de las oportunidades de reconocimiento de aprendizajes previos.

En la construcción de estos instrumentos se siguieron recomendaciones metodológicas ampliamente reconocidas (Dillman, Smyth, & Christian, 2014), asegurando la claridad de las preguntas, la neutralidad en la redacción y la inclusión de opciones que cubrieran la totalidad de posibles respuestas. Los cuestionarios fueron revisados por expertos en educación técnico-profesional y en metodología de investigación, lo que permitió ajustar formulaciones ambiguas y mejorar la secuencia lógica de los ítems.

La implementación se realizó de manera híbrida: en formato papel en aquellos campus y sedes con baja conectividad, y en formato digital mediante formularios en línea en el resto de los casos. Esta doble modalidad no solo amplió la cobertura, sino que también permitió comparar la efectividad de cada formato en términos de tasa de respuesta y calidad de los datos.

Análisis documental

Complementariamente, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de documentos institucionales, normativos y técnicos, incluyendo planes de estudio, reglamentos académicos, convenios de colaboración con el sector productivo, informes de evaluación institucional y estudios previos sobre la implementación de tecnologías digitales en la enseñanza. Este análisis se enmarcó en un enfoque de análisis de contenido (Krippendorff, 2018), orientado a identificar patrones, tendencias y vacíos en las políticas y prácticas existentes.

Los documentos fueron sistemáticamente catalogados en una base de datos digital que incluía metadatos relevantes —tipo de documento, fecha, procedencia, nivel educativo,

temática—, lo que facilitó su posterior cruce con la información obtenida mediante encuestas y entrevistas.

Integración de datos y triangulación

El uso de múltiples instrumentos y técnicas permitió aplicar un enfoque de triangulación metodológica (Flick, 2018), que aumentó la validez de los hallazgos al contrastar y complementar la información obtenida por diferentes vías. Por ejemplo, las percepciones de los estudiantes sobre la utilidad de las plataformas digitales podían cotejarse con los registros de uso real de dichas plataformas, y las expectativas del sector productivo podían contrastarse con las competencias efectivamente contempladas en los planes de estudio.

En el desarrollo de los proyectos analizados, las consideraciones éticas ocuparon un lugar central, no como un requisito meramente formal, sino como un componente estructural del diseño metodológico. Desde la fase inicial, se establecieron procedimientos explícitos para garantizar que la recolección, el almacenamiento, el análisis y la difusión de los datos respetaran la dignidad, la autonomía y los derechos de todas las personas participantes, siguiendo los principios recogidos en los códigos de ética de la investigación educativa y social (BERA, 2018; AERA, 2011).

Consentimiento informado

Uno de los elementos clave fue la implementación de un protocolo de consentimiento informado que asegurara que cada participante comprendiera plenamente la naturaleza, los objetivos y el alcance de la investigación, así como los posibles riesgos y beneficios asociados. Este consentimiento se formalizó mediante documentos escritos o formularios digitales, dependiendo de la modalidad de participación, y fue obtenido antes de cualquier actividad de recolección de datos.

El lenguaje empleado en los formularios fue adaptado para ser claro y accesible, evitando tecnicismos innecesarios y asegurando que las personas comprendieran que su participación era voluntaria, que podían retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas y que sus datos serían tratados de manera confidencial.

Protección de la identidad y anonimización

La anonimización de la información fue tratada con especial rigor. En la presentación de resultados, tanto en los informes intermedios como en las publicaciones derivadas, se eliminaron o modificaron todos los elementos que pudieran permitir la identificación directa o indirecta de las personas o de las instituciones participantes.

Seguridad de la información

La gestión segura de los datos constituyó otro eje fundamental. Todos los registros — ya fueran cuestionarios digitalizados, grabaciones de entrevistas, transcripciones, bases de datos o documentos institucionales— fueron almacenados en servidores con sistemas de cifrado y acceso restringido únicamente al equipo de investigación autorizado.

Se emplearon plataformas en la nube que cumplieran con normativas internacionales de protección de datos, tales como el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (GDPR) y las leyes nacionales de privacidad aplicables. El acceso a los archivos estaba protegido mediante contraseñas robustas y protocolos de autenticación en dos pasos, y se establecieron procedimientos de copia de seguridad periódica para prevenir la pérdida de información.

Siguiendo el principio de minimización, solo se recogió la información estrictamente necesaria para cumplir con los objetivos de los proyectos. Esto redujo el riesgo de manejo de datos sensibles innecesarios y permitió focalizar el análisis en variables pertinentes.

Asimismo, se definieron claramente los límites de uso de los datos: la información obtenida sería utilizada exclusivamente para los fines de los proyectos y para la generación de conocimiento académico derivado, sin destinarla a fines comerciales ni transferirla a terceros ajenos a las investigaciones.

En la fase de difusión, se prestó especial atención a la manera de presentar los resultados para evitar interpretaciones que pudieran estigmatizar a determinados colectivos o instituciones. Esto implicó contextualizar adecuadamente los hallazgos, señalar las limitaciones de la investigación y subrayar que los resultados no debían extrapolarse mecánicamente a realidades distintas sin un análisis previo.

Aunque el foco principal de los proyectos analizados estuvo en la innovación educativa y la articulación curricular en la educación técnico-profesional, el uso de tecnologías digitales no se limitó a ser un objeto de estudio; se convirtió también en un componente metodológico esencial que permeó todas las fases del proceso investigativo. Esto no solo respondió a una necesidad logística —particularmente acentuada por los contextos de restricción de movilidad y de aprendizaje híbrido—, sino que también se alineó con un paradigma de investigación contemporáneo en el que las herramientas digitales permiten ampliar el alcance, la calidad y la eficiencia del trabajo académico (Cohen, Manion, & Morrison, 2018).

Las encuestas fueron diseñadas en entornos digitales que facilitaron la colaboración asincrónica del equipo investigador. Herramientas como Google Forms y Microsoft Forms se utilizaron para generar cuestionarios adaptativos, que permitían personalizar las preguntas en función del perfil del participante. Esta estrategia mejoró la precisión de la información y redujo el tiempo de aplicación.

La digitalización de las técnicas de recolección de datos permitió llegar a participantes ubicados en distintas regiones del país, sin que su ubicación geográfica representara una barrera significativa. Las entrevistas y grupos focales virtuales se realizaron aprovechando funciones como la grabación en alta definición, la transcripción automática y el chat paralelo, que permitió recoger aportaciones complementarias mientras se desarrollaba la conversación oral.

En el caso de las observaciones de clases virtuales, se utilizó la opción de compartir pantalla para registrar las estrategias de uso de recursos digitales, mientras que las observaciones de clases presenciales incorporaron, con autorización expresa, el uso de tabletas y cámaras portátiles para documentar interacciones relevantes.

Las plataformas de almacenamiento en la nube, como OneDrive y Google Drive institucional, fueron esenciales para centralizar los datos y permitir un acceso controlado por roles. Se configuraron carpetas con permisos diferenciados —por ejemplo, solo el equipo de análisis cualitativo tenía acceso a las transcripciones completas de entrevistas—, y se implementaron protocolos para que cada investigador trabajara con copias locales encriptadas cuando fuera necesario.

En la dimensión cualitativa, el software NVivo desempeñó un papel clave para la codificación, categorización y análisis de los textos derivados de entrevistas, grupos focales y documentos institucionales. Esta herramienta permitió visualizar patrones de co-ocurrencia de categorías, generar mapas conceptuales y realizar búsquedas avanzadas por palabras clave o combinaciones lógicas, lo que enriqueció la interpretación de los datos.

En la dimensión cuantitativa, el análisis estadístico se realizó con SPSS, lo que posibilitó tanto análisis descriptivos como inferenciales. Las funciones de limpieza de datos, manejo de valores perdidos y construcción de tablas cruzadas fueron esenciales para garantizar la fiabilidad de los resultados.

En las fases de devolución y difusión de hallazgos, las tecnologías digitales también fueron determinantes. Se emplearon herramientas de visualización como Power BI y Tableau para presentar indicadores clave de manera interactiva, permitiendo que los equipos directivos de las instituciones participantes exploraran los datos según sus intereses.

Asimismo, las presentaciones para seminarios y talleres de retroalimentación se diseñaron con recursos multimedia que combinaban gráficos dinámicos, capturas de pantalla de las plataformas educativas utilizadas y fragmentos de testimonios en audio o video, generando un impacto comunicativo más potente.

La integración de las tecnologías digitales en la metodología de estos proyectos no fue neutra. Si bien permitió optimizar tiempos, ampliar la cobertura y enriquecer el análisis, también planteó retos éticos y técnicos, como la necesidad de garantizar la seguridad de la información, la competencia digital de los investigadores y participantes, y la adaptación de las técnicas a entornos no presenciales.

Lejos de ser un simple conjunto de herramientas, estas tecnologías operaron como mediaciones metodológicas que influyeron en la forma en que se construyó el conocimiento, en la dinámica de interacción entre investigadores y participantes, y en la naturaleza misma de los datos obtenidos.

El recorrido metodológico de los proyectos analizados permite reconocer un modelo de investigación aplicada en el ámbito de la educación técnico-profesional que combina rigor, pertinencia y adaptabilidad. La estrategia metodológica no fue concebida como una

secuencia rígida de procedimientos, sino como un entramado flexible, capaz de ajustarse a las particularidades de cada contexto institucional y a las condiciones cambiantes de su implementación, incluyendo contingencias sanitarias, limitaciones presupuestarias o modificaciones en las políticas educativas nacionales.

En este sentido, la articulación entre métodos cuantitativos y cualitativos no se limitó a una mera complementariedad técnica. La triangulación de encuestas, entrevistas, grupos focales, análisis documental y observaciones generó un corpus de datos robusto, donde las cifras podían ser interpretadas a la luz de los testimonios y narrativas, y donde las percepciones subjetivas se contrastaban con indicadores objetivos y evidencias documentales. Esta complementariedad no solo incrementó la validez interna de los hallazgos, sino que también facilitó la elaboración de recomendaciones fundamentadas en evidencias múltiples, coherentes con las realidades locales y transferibles a otros contextos con cautela analítica.

El uso de tecnologías digitales como herramientas metodológicas supuso un salto cualitativo en la manera de concebir y ejecutar la investigación. Más allá de su funcionalidad instrumental, estas tecnologías contribuyeron a reconfigurar el flujo de trabajo, reducir las barreras geográficas, acelerar la gestión de datos y promover dinámicas de colaboración que difícilmente hubieran sido posibles en un esquema exclusivamente presencial. Este cambio metodológico, sin embargo, no estuvo exento de tensiones: las desigualdades en el acceso y la competencia digital entre los participantes, las limitaciones en la conectividad y los riesgos de seguridad de la información obligaron a mantener una vigilancia constante y a desarrollar estrategias de mitigación que, a su vez, enriquecieron la experiencia investigativa.

Desde una perspectiva epistemológica, los proyectos se sitúan en un enfoque interpretativo-crítico que asume que la realidad educativa es una construcción social atravesada por relaciones de poder, intereses institucionales y condicionamientos tecnológicos. Esto implicó que las decisiones metodológicas no fueran neutrales, sino que reflejaran opciones conscientes sobre qué aspectos observar, cómo interpretarlos y de qué manera comunicar los resultados. La inclusión de la voz de múltiples actores — especialmente de estudiantes y docentes— no fue un añadido anecdótico, sino un principio

rector que buscó equilibrar las narrativas institucionales y productivas con las experiencias vividas en las aulas y talleres.

Asimismo, el énfasis en la anonimización y la ética de la investigación no solo respondió a exigencias normativas, sino que se integró como una práctica coherente con la finalidad transformadora de los proyectos. Resguardar la identidad de las instituciones y personas participantes garantizó un clima de confianza que facilitó la expresión honesta de percepciones críticas, algo fundamental en investigaciones que evalúan procesos internos y relaciones entre el mundo educativo y el productivo.

En síntesis, la metodología adoptada por estos proyectos puede considerarse un referente para futuras iniciativas de innovación en la educación técnico-profesional, especialmente aquellas que busquen integrar tecnologías digitales tanto en los procesos de enseñanza-aprendizaje como en las propias estrategias investigativas. Se trata de un modelo que demuestra que es posible articular la investigación con la acción, el diagnóstico con la propuesta, y la descripción de la realidad con su transformación, siempre que se asuma la complejidad del campo educativo y se mantenga un compromiso ético con quienes lo habitan y construyen día a día.

De este modo, se deja el terreno preparado para abordar, en el capítulo siguiente, los resultados concretos de la implementación de estas innovaciones, examinando tanto los logros alcanzados como las tensiones y desafíos que emergieron en el proceso. El análisis de resultados permitirá no solo valorar el impacto de las acciones emprendidas, sino también identificar las condiciones que favorecen o dificultan la sostenibilidad de las innovaciones en el tiempo, con especial atención al papel que las tecnologías digitales desempeñan en este entramado.

Capítulo 3 – Resultados y análisis

El análisis integrado de los resultados obtenidos en las diversas iniciativas de innovación educativa, centradas en la articulación entre la educación técnico-profesional de nivel medio (EMTP) y las carreras técnicas universitarias (T.U.), así como en la actualización docente y el fortalecimiento de la vinculación con el sector productivo, permite reconocer un conjunto de tendencias y patrones complejos que trascienden el ámbito específico de cada proyecto. Aunque las acciones se desarrollaron en contextos institucionales diversos y respondieron a objetivos operativos diferenciados, el examen conjunto de los datos cuantitativos y cualitativos revela que las tecnologías digitales, lejos de ser un elemento accesorio, operaron como un vector transversal de cambio, condicionando de manera decisiva tanto la forma de implementar las innovaciones como su alcance, profundidad y sostenibilidad a largo plazo.

En términos generales, la aplicación de las estrategias previstas permitió avanzar en tres frentes interdependientes: la convergencia curricular entre niveles educativos, la profesionalización docente a través de procesos de formación continua, y la mejora de los canales de comunicación y colaboración con empresas del sector productivo. Sin embargo, cada uno de estos frentes se vio atravesado por factores vinculados a la disponibilidad de infraestructura, la apropiación pedagógica y el uso estratégico de las herramientas digitales.

Uno de los hallazgos más consistentes en las entrevistas, encuestas y grupos focales con docentes, directivos y representantes del sector productivo es que las tecnologías digitales cumplieron un doble papel. Por un lado, actuaron como un andamiaje metodológico y logístico indispensable para la implementación de las acciones previstas; por ejemplo, mediante el uso de plataformas de gestión de aprendizaje como Moodle (iCampus USM), sistemas de videoconferencia para talleres sincrónicos y repositorios virtuales para el intercambio de material. Por otro lado, constituyeron en sí mismas un objeto de innovación, al introducir nuevas dinámicas de enseñanza-aprendizaje que demandaron ajustes profundos en la planificación curricular, en la gestión institucional y, de manera muy particular, en la evaluación de los aprendizajes.

En el plano cuantitativo, los registros institucionales y las encuestas aplicadas muestran un incremento sostenido y significativo en el uso de entornos virtuales de aprendizaje y herramientas colaborativas. Antes del inicio de las intervenciones, el uso de estas plataformas se limitaba, en la mayoría de los casos, a funciones administrativas básicas. Sin embargo, al cierre de los proyectos, se observó que un porcentaje significativo de docentes — superior al 70% en algunos casos— incorporaba de manera regular actividades interactivas, evaluaciones formativas en línea y recursos multimedia propios, generados en el marco de la formación recibida. Este cambio se asocia directamente con la oferta de talleres y capacitaciones que, en lugar de centrarse exclusivamente en la instrucción técnica sobre el uso de software, se orientaron a desarrollar competencias pedagógicas para el diseño de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnología, un enfoque conocido como *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK).

Desde el punto de vista cualitativo, las narrativas recogidas en entrevistas y grupos focales evidencian que esta integración de las tecnologías digitales en la docencia no estuvo exenta de tensiones. En varias instituciones participantes, se registraron resistencias iniciales por parte de docentes que percibían la incorporación de herramientas digitales como una sobrecarga laboral, más que como una oportunidad de enriquecimiento. No obstante, la progresiva evidencia de beneficios concretos —como la automatización de la corrección de evaluaciones, la posibilidad de reutilizar y adaptar materiales didácticos, o la mejora de la comunicación asincrónica con estudiantes— contribuyó a mitigar estas reticencias iniciales, fomentando una cultura de experimentación y colaboración.

En lo que respecta a la articulación curricular, los datos confirman que las tecnologías digitales desempeñaron un rol clave para facilitar el trabajo colaborativo entre docentes de diferentes niveles educativos. La creación de espacios virtuales compartidos para la revisión y alineación de programas de estudio, así como el uso de herramientas de edición colaborativa para la elaboración de matrices de convergencia, permitió superar las barreras geográficas y temporales que históricamente habían dificultado este tipo de iniciativas. En las instituciones donde este proceso se consolidó, se observó una mayor coherencia entre los perfiles de egreso de la EMTP y los perfiles de ingreso de las carreras técnicas universitarias.

Finalmente, en la dimensión de vinculación con el sector productivo, la implementación de canales de comunicación digital —como reuniones virtuales periódicas con representantes de empresas, intercambio de documentos en repositorios seguros y la creación de perfiles de egresados en plataformas profesionales— amplió las posibilidades de interacción y seguimiento de los 46 convenios de colaboración firmados. Varios directivos entrevistados señalaron que la virtualidad, lejos de precarizar el contacto con el mundo laboral, lo hizo más ágil, frecuente y focalizado, permitiendo responder con mayor celeridad a las dinámicas cambiantes de la industria.

En conjunto, estos resultados muestran que la tecnología no solo acompañó el desarrollo de los proyectos, sino que los reconfiguró, abriendo nuevas posibilidades, pero también generando retos que condicionaron la forma en que las instituciones y sus actores se adaptaron al cambio. La apropiación de estas herramientas digitales fue desigual y dependió en gran medida de la infraestructura disponible, la cultura organizacional, la experiencia previa de los docentes y, de manera crucial, del grado de apoyo institucional sostenido a lo largo del tiempo.

El trabajo de articulación curricular entre la EMTP y las carreras T.U. partió de un diagnóstico que reveló una baja coincidencia en los contenidos. Según los análisis documentales, el porcentaje promedio de coincidencia entre las competencias de egreso de la EMTP y las de las carreras T.U. oscilaba entre el 38% y el 45% antes de la intervención. Este desfase se traducía en la duplicación de contenidos y la ausencia de una trayectoria formativa fluida. Las acciones desarrolladas, que incluyeron talleres conjuntos de rediseño curricular, permitieron aumentar la coincidencia promedio hasta un rango del 62% al 71%. Esto implicó una reorganización de módulos y la eliminación de redundancias. En el proceso, las tecnologías digitales jugaron un papel clave, posibilitando que equipos docentes trabajaran simultáneamente en las matrices de convergencia y que las sesiones de validación con empresas se realizaran de forma virtual.

La capacitación docente fue uno de los ejes con mayor impacto. A lo largo de los proyectos, se registró la participación de 191 docentes en diversas instancias de formación, con una tasa de finalización de cursos superior al 85%. Los programas incluyeron módulos sobre metodologías activas, evaluación por competencias y uso de tecnologías digitales.

Antes de la intervención, solo un 27% de los docentes encuestados declaraba sentirse “muy competente” en el uso de tecnologías para la enseñanza. Al finalizar, esta cifra aumentó al 68%. La evidencia cualitativa muestra que los docentes valoraron las instancias de trabajo colaborativo. Sin embargo, en instituciones con menor infraestructura, la implementación de estrategias digitales avanzadas se vio limitada.

En la dimensión de articulación con el sector productivo, se formalizaron 46 convenios de colaboración que facilitaron pasantías y prácticas profesionales. Durante el período de implementación, el número de estudiantes que accedieron a experiencias formativas en empresas aumentó en un 52% respecto a la línea de base. Las tecnologías digitales fueron fundamentales para fortalecer esta vinculación. Se crearon plataformas de seguimiento de prácticas que permitieron a empresas y docentes monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.

El impacto de las tecnologías digitales se reflejó también en la transformación cultural de las instituciones. La creación de comunidades virtuales de aprendizaje permitió el intercambio de experiencias más allá de la finalización de las capacitaciones. En las observaciones de clases, se documentó que la proporción de docentes que integraba recursos digitales interactivos pasó del 15% al 65%. Entre los recursos más empleados se encontraron simuladores técnicos, videos tutoriales y actividades gamificadas. Las entrevistas a estudiantes revelaron que el acceso a materiales digitales les permitió desarrollar competencias de autoaprendizaje.

El desarrollo del RAP fue uno de los avances más significativos. Durante los proyectos, se implementaron procesos de evaluación para el reconocimiento de competencias previas. En cifras, se realizaron más de 220 evaluaciones RAP, de las cuales aproximadamente el 78% resultaron en la convalidación de asignaturas. Esto se tradujo en una reducción promedio de un semestre en la duración de los estudios para los beneficiarios. El uso de tecnologías digitales fue decisivo, reduciendo los tiempos de respuesta de un promedio de 45 días a menos de 20 días.

El REL se focalizó en trabajadores en ejercicio. Se gestionaron 16 procesos REL con la empresa Komatsu, con una tasa de titulación del 81.25% (13 de 16 trabajadores). Las

entrevistas con beneficiarios evidencian que la modalidad virtual fue un factor clave para su participación.

A nivel de desarrollo profesional, se impartieron 45 pasantías y 147 cupos en cursos de perfeccionamiento. Las temáticas abarcaron desde metodologías activas hasta el uso de herramientas de gamificación. La satisfacción promedio, medida en encuestas, fue de 4.6 sobre 5. Las 45 pasantías en empresas, con una duración promedio de dos semanas, permitieron al profesorado actualizar sus conocimientos y establecer vínculos con expertos del sector. En varios casos, la experiencia se documentó en bitácoras digitales, amplificando su impacto.

El balance de estas líneas de acción confirma que la incorporación de tecnologías digitales fue un facilitador clave que agilizó procesos de evaluación, potenció la formación docente y mejoró la comunicación interinstitucional. Los datos evidencian que estas acciones contribuyeron a reducir brechas entre las competencias demandadas por el mercado y las desarrolladas en los programas formativos. El análisis comparativo entre instituciones permite identificar que los resultados varían según la infraestructura tecnológica, la cultura institucional y el área de especialidad. Las instituciones con mejor infraestructura y una cultura de innovación consolidada lograron una implementación más rápida y profunda de las estrategias digitales. Asimismo, las especialidades con un alto componente tecnológico, como mecatrónica y mantenimiento industrial, presentaron mejores indicadores de integración digital.

El análisis longitudinal de los proyectos permite observar la secuencia y ritmo de los cambios. En el primer año, se centró en el diagnóstico de brechas y la instalación de capacidades básicas, con un avance modesto pero consistente. El segundo año registró el mayor salto en los indicadores, impulsado por la madurez de las herramientas tecnológicas. En la última fase, el foco estuvo en la integración institucional y la sostenibilidad. El seguimiento de indicadores muestra una curva de adopción tecnológica acelerada, un efecto de arrastre de la formación docente, una convergencia progresiva de currículos y una institucionalización de los procesos hacia el final del período.

Capítulo 4 – Discusión

La implementación de tecnologías digitales en la Educación Técnico-Profesional (EMTP), tal como se evidencia en los dos proyectos analizados, plantea interrogantes y desafíos que van más allá de la simple adopción de herramientas. Los resultados revisados en el capítulo anterior muestran que las tecnologías digitales no son neutras: operan como dispositivos que reconfiguran relaciones de poder, redistribuyen roles y generan nuevas posibilidades, pero también nuevas formas de exclusión y desigualdad.

Esta discusión se estructura en torno a cuatro ejes interpretativos: (1) la transformación de las prácticas docentes, (2) la redefinición de los procesos de certificación y reconocimiento, (3) las tensiones entre innovación y brecha digital, y (4) la sostenibilidad y proyección del cambio.

1. Transformación de las prácticas docentes: de la adaptación a la innovación

Uno de los aportes más significativos de las tecnologías digitales observadas en los proyectos es su capacidad para transformar las prácticas docentes. El uso de simuladores industriales, plataformas de evaluación en línea y entornos colaborativos virtuales no solo ha ampliado el repertorio metodológico de los profesores, sino que ha redefinido el lugar del docente en el proceso formativo.

Coincidiendo con el planteamiento de Fullan y Langworthy (2014), las experiencias de formación continua y pasantías docentes potenciadas por herramientas digitales evidencian que la innovación pedagógica no se logra únicamente con la incorporación de tecnología, sino mediante un cambio de paradigma que ponga el aprendizaje activo, contextualizado y colaborativo en el centro.

En las instituciones con mejor infraestructura y cultura de innovación, los docentes pasaron de un rol principalmente transmisivo a otro facilitador, mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje. En cambio, en contextos con menor experiencia digital, la tecnología tendió a usarse como sustituto de prácticas tradicionales, confirmando lo que la

literatura denomina “uso sustitutivo” o substitution effect (Puentedura, 2006), en el cual las herramientas digitales no alcanzan su potencial transformador.

2. Redefinición de los procesos de certificación y reconocimiento

Los procesos de Reconocimiento de Aprendizajes Previos (RAP) y Reconocimiento de Experiencia Laboral (REL) representan un campo en el que las tecnologías digitales demostraron un impacto tangible en términos de eficiencia, trazabilidad y transparencia.

La evidencia recogida —reducción de plazos de resolución, incremento en tasas de aprobación y mejora en la calidad de la retroalimentación— respalda la hipótesis de que la digitalización no solo agiliza procesos, sino que los dota de mayor legitimidad ante estudiantes, docentes y empresas. Esto coincide con lo planteado por Werquin (2010) sobre la necesidad de sistemas de validación flexibles, transparentes y adaptables a contextos laborales cambiantes.

Sin embargo, este avance plantea desafíos éticos y operativos: la estandarización digital puede invisibilizar competencias que no encajan fácilmente en formatos predefinidos, y existe el riesgo de que la dependencia de plataformas centralizadas concentre el control en pocos actores, reproduciendo asimetrías de poder entre instituciones y usuarios.

3. Tensiones entre innovación y brecha digital

La experiencia comparada entre instituciones confirma que la brecha digital no es un fenómeno exclusivamente técnico, sino profundamente socioeducativo. Siguiendo a Warschauer (2004), las diferencias en acceso, uso y capital cultural vinculado a la tecnología determinan quién se beneficia de las innovaciones y en qué medida.

En los proyectos analizados, las instituciones con baja conectividad, equipamiento insuficiente o menor experiencia previa en digitalización avanzaron más lentamente y, en algunos casos, no lograron institucionalizar los cambios. Esto revela una tensión estructural: la innovación educativa corre el riesgo de profundizar desigualdades si no se acompaña de políticas de equidad tecnológica y fortalecimiento de capacidades.

Asimismo, la resistencia de algunos actores —ya sea por falta de confianza en las herramientas o por temor a la obsolescencia profesional— muestra que el cambio tecnológico

no es solo un desafío técnico, sino también cultural y emocional, como advierten Selwyn (2011) y Cuban (2018).

4. Sostenibilidad y proyección del cambio

El cierre de los proyectos ofrece pistas sobre qué condiciones permiten que la transformación digital en la EMTP perdure en el tiempo. La institucionalización de procesos—integrando plataformas, metodologías y criterios de evaluación en la normativa interna—aparece como un factor decisivo para la sostenibilidad.

Esto se alinea con el concepto de “capacidad de absorción” (Cohen y Levinthal, 1990), según el cual las organizaciones que desarrollan mecanismos para asimilar, adaptar y reutilizar conocimiento e innovación tienen más posibilidades de sostener cambios en el tiempo.

No obstante, la sostenibilidad requiere también de actualización continua de la infraestructura tecnológica y del fortalecimiento de redes interinstitucionales. Los repositorios abiertos creados por algunos docentes, las comunidades virtuales de práctica y la colaboración con empresas representan ejemplos de cómo una innovación puntual puede convertirse en un recurso estable y escalable.

En síntesis, los hallazgos invitan a pensar la digitalización en la EMTP no como un fin en sí mismo, sino como un proceso relacional que implica infraestructura, cultura, políticas y pedagogía. El impacto de las tecnologías digitales en RAP, REL, capacitaciones, pasantías y articulación curricular confirma que el verdadero cambio ocurre cuando se combinan estos cuatro elementos en una estrategia coherente y participativa.

La lectura de los resultados a la luz de marcos teóricos críticos permite profundizar en el sentido político, ético y social de la integración de tecnologías digitales en la EMTP. No se trata solo de constatar mejoras en indicadores, sino de interrogar qué tipo de sujetos, relaciones y estructuras educativas emergen en este proceso.

1. Tecnologías digitales como dispositivos de poder

Desde la perspectiva foucaultiana, las tecnologías digitales desplegadas en RAP, REL, capacitaciones y pasantías pueden entenderse como dispositivos en el sentido que les da Foucault (1977/2008): ensamblajes heterogéneos que articulan saberes, prácticas, discursos e infraestructuras con el fin de orientar conductas y producir subjetividades.

En este caso, las plataformas digitales no solo gestionan información, sino que modelan las formas en que se define, reconoce y legitima el conocimiento técnico. El diseño de rúbricas, los criterios de aprobación, la trazabilidad y la automatización de procesos no son neutros: codifican una cierta visión de lo que cuenta como competencia válida y, al hacerlo, ejercen un poder normalizador.

Esta normalización puede ser productiva —garantizando transparencia y equidad—, pero también restrictiva, al invisibilizar trayectorias formativas no convencionales o habilidades emergentes que no encajan en los estándares predefinidos. El riesgo, como advierte Agamben (2007), es que el dispositivo se convierta en un fin en sí mismo, subordinando la práctica pedagógica a la lógica de la gestión y el control.

2. La promesa y la cautela en la digitalización educativa

Neil Selwyn (2011, 2020) plantea que la tecnología en educación debe ser examinada más allá de su potencial instrumental, prestando atención a las condiciones sociales, políticas y económicas que determinan su implementación. En los proyectos analizados, la digitalización ha acelerado procesos y mejorado la calidad de las evaluaciones, pero también ha generado nuevas dependencias: de la conectividad, del soporte técnico y de los proveedores de plataformas.

Esta dependencia plantea interrogantes sobre la soberanía digital de las instituciones educativas. ¿Qué sucede si las licencias caducan, los servidores externos fallan o se modifica el acceso a datos históricos? La UNESCO (2021) advierte que la adopción de tecnología en educación debe garantizar control institucional, protección de datos y sostenibilidad a largo plazo, especialmente en contextos públicos.

Además, el entusiasmo por la innovación puede llevar a subestimar los costos ocultos de la digitalización: la formación continua requerida, la obsolescencia de equipos, la carga administrativa para el personal y la necesidad de actualización constante de los contenidos.

3. Producción de subjetividades técnicas y culturales

Las prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías digitales en la EMTP no solo transmiten competencias técnicas, sino que producen subjetividades específicas: trabajadores capaces de operar en entornos digitalizados, de documentar sus procesos y de adaptarse a sistemas de trazabilidad y estandarización.

Este perfil responde a lo que Foucault describiría como un sujeto “gobernado a distancia”, capaz de autogestionarse dentro de un marco preconfigurado. En términos más contemporáneos, se trata de lo que Williamson (2017) denomina “datafied subject”: un individuo cuya trayectoria educativa y profesional se registra, analiza y optimiza continuamente a partir de datos.

Si bien esto puede mejorar la empleabilidad, también plantea riesgos para la autonomía profesional y la diversidad de trayectorias. El énfasis en la medición y la estandarización podría reducir la valoración de formas de conocimiento práctico que no son fácilmente cuantificables.

4. Inclusión, equidad y justicia digital

La UNESCO (2020) subraya que la justicia digital no se limita al acceso, sino que implica asegurar que las tecnologías favorezcan la participación plena y equitativa de todos los actores educativos. En los proyectos analizados, la disparidad entre instituciones muestra que la brecha digital sigue siendo un obstáculo estructural: la infraestructura, las competencias digitales docentes y la cultura organizativa determinan en gran medida el éxito o fracaso de la innovación.

Este hallazgo conecta con las críticas de Warschauer (2004) a la noción simplista de “acceso” y su propuesta de considerar el capital social, cultural y educativo como variables clave en la inclusión digital. Las capacitaciones y pasantías docentes fueron estrategias

valiosas para mitigar estas desigualdades, pero no eliminaron completamente la brecha entre las instituciones con mayor y menor preparación.

5. La tensión entre control y autonomía

Uno de los debates más relevantes que emerge de los resultados es la tensión entre control institucional y autonomía docente. Las plataformas de RAP y REL, al estandarizar y hacer trazables los procesos, fortalecen la coherencia y la transparencia, pero también pueden restringir la capacidad del docente para evaluar de manera flexible y contextualizada.

Este dilema se inscribe en un marco más amplio de gobernanza educativa digital, donde las instituciones buscan garantizar calidad y comparabilidad, mientras que los profesionales demandan espacios para la interpretación pedagógica. La clave, como sugiere Biesta (2010), es mantener un equilibrio entre la rendición de cuentas y la confianza profesional, evitando que la primera asfixie a la segunda.

Conclusiones y proyecciones

La experiencia acumulada en los dos proyectos analizados constituye un laboratorio privilegiado para comprender el papel que las tecnologías digitales pueden desempeñar en la transformación de la Educación Técnico-Profesional (EMTP). Este capítulo propone una síntesis integradora que no se limita a resumir resultados, sino que extrae implicaciones estratégicas y plantea líneas de acción para el futuro.

Los avances más relevantes —mejoras en la articulación curricular, eficiencia en RAP y REL, formación docente especializada y mayor conexión con el sector productivo— muestran que la tecnología ha sido un medio eficaz para alcanzar objetivos pedagógicos y organizativos. Sin embargo, el impacto positivo solo se materializó en contextos donde existía un proyecto educativo claro, liderazgo comprometido y recursos para sostener la innovación. Allí donde la tecnología fue adoptada de forma aislada, sin un marco estratégico, los cambios fueron superficiales y de corta duración.

El uso de plataformas digitales en RAP y REL mejoró la trazabilidad, transparencia y consistencia de las certificaciones, fortaleciendo la confianza de estudiantes, docentes y empresas. No obstante, la estandarización digital también generó tensiones: la rigidez de algunos formatos invisibilizó aprendizajes no formales y competencias emergentes que no se ajustaban a los criterios predefinidos.

La disparidad en conectividad, equipamiento y competencias digitales docentes sigue siendo una barrera crítica. Las instituciones con infraestructura sólida y cultura digital previa avanzaron más rápidamente y consolidaron mejor los cambios. En las de menor desarrollo, la digitalización reprodujo desigualdades, confirmando que la justicia digital requiere inversión sostenida y políticas diferenciadas.

Las capacitaciones y pasantías fueron espacios clave para que los docentes incorporaran nuevas metodologías, uso de simuladores y estrategias de evaluación digital. En los casos más exitosos, el rol docente pasó de transmisor a facilitador y diseñador de

experiencias. Sin embargo, persiste el riesgo de que el control algorítmico y la estandarización limiten la autonomía pedagógica.

La digitalización potenció la conexión entre la formación y el sector productivo, permitiendo una mejor alineación curricular y facilitando la actualización de contenidos. Esta articulación aumentó la pertinencia de la oferta formativa y fortaleció la empleabilidad de los egresados.

Es necesario que las instituciones aseguren el control sobre sus plataformas, bases de datos y contenidos, evitando dependencias excesivas de proveedores externos. Esto implica invertir en infraestructura propia o en soluciones de código abierto, y establecer protocolos claros para la protección de datos.

Las políticas de digitalización deben contemplar mecanismos compensatorios para instituciones con menor desarrollo digital. Esto incluye inversión en conectividad, dispositivos y capacitación, así como redes de colaboración que permitan compartir recursos y buenas prácticas.

La estandarización debe equilibrarse con mecanismos que reconozcan aprendizajes no formales y competencias emergentes. El uso de tecnologías de portafolio digital, microcredenciales y evaluaciones adaptativas podría ampliar la capacidad de los sistemas para capturar la diversidad de trayectorias formativas.

La integración de plataformas digitales debe acompañarse de políticas que preserven la capacidad de los docentes para adaptar contenidos, criterios y metodologías a contextos específicos. La tecnología debe servir a la pedagogía, no sustituirla.

Las capacitaciones y pasantías deben evolucionar hacia redes permanentes de intercambio profesional, presenciales y virtuales, que permitan la actualización constante y el desarrollo colectivo de innovación pedagógica.

Los proyectos analizados muestran que la digitalización en la EMTP puede ser una palanca estratégica para la modernización del sistema educativo y su alineación con las demandas de un mercado laboral digitalizado. Sin embargo, su sostenibilidad depende de una visión integral que articule cuatro dimensiones:

1. Infraestructura (recursos y conectividad),
2. Cultura organizativa (liderazgo y visión compartida),
3. Política educativa (equidad, gobernanza y soberanía digital),
4. Práctica pedagógica (innovación centrada en el aprendizaje).

Si estas dimensiones no se abordan de forma conjunta, el riesgo es que la tecnología se convierta en un elemento accesorio, incapaz de generar cambios profundos y duraderos.

En definitiva, el legado de estas iniciativas radica en haber demostrado que la transformación digital de la EMTP no es una cuestión exclusivamente técnica, sino una construcción social y política que involucra a docentes, estudiantes, directivos, empresas y organismos reguladores. El desafío que queda abierto es cómo consolidar este impulso inicial, expandirlo a nuevas áreas y garantizar que la innovación tecnológica se traduzca en una educación más inclusiva, pertinente y emancipadora.

Referencias

- AERA. (2011). AERA Code of Ethics. *Educational Researcher*, 40(3), 145–156. <https://doi.org/10.3102/0013189X11410403>
- Agamben, G. (2009). *What is an apparatus? And other essays* (D. Kishik & S. Pedatella, Trans.). Stanford University Press.
- Andersson, P. , & Harris, J. (Eds.). (2006). *Re-theorising the recognition of prior learning*. NIACE.
- Ball, S. J. (2012). *Global Education Inc. : New policy networks and the neoliberal imaginary*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203803301>
- BERA. (2018). *Ethical Guidelines for Educational Research* (4.ª ed.). British Educational Research Association. <https://www.bera.ac.uk/publication/ethical-guidelines-for-educational-research-2018>
- Biesta, G. J. J. (2010). *Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy*. Paradigm.
- Boud, D. , & Soler, R. (2016). Sustainable assessment revisited. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(3), 400–413. <https://doi.org/10.1080/02602938.2015.1018133>
- Boud, D. , & Solomon, N. (Eds.). (2001). *Work-based learning: A new higher education?* Open University Press.
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Marco Europeo de Competencia Digital Docente (DigCompEdu): Traducción y adaptación del cuestionario ‘DigCompEdu Check-In’. *EDMETIC*, 9(1), 213–234. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>
- Castells, M. (2000). *The rise of the network society* (2nd ed.). Blackwell.
- Cedefop. (2018). *2018 European inventory on validation of non-formal and informal learning: Final synthesis report (Executive summary)*. Cedefop. <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/8610>

- CEPAL; UNESCO. (2020, agosto 13). La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19. CEPAL/UNESCO. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19>
- Cheney-Lippold, J. (2017). *We are data: Algorithms and the making of our digital selves*. NYU Press. <https://doi.org/10.18574/nyu/9781479890644.001.0001>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- European Commission, JRC. (2017). Redecker, C. , & Punie, Y. (Eds.). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office.
- European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on artificial intelligence (AI Act). Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe (EUR 26061 EN). Publications Office. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC83167>
- Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6.ª ed.). SAGE.
- Foucault, M. (1982). The subject and power. *Critical Inquiry*, 8(4), 777–795. <https://doi.org/10.1086/448181>
- Foucault, M. (1977). *Discipline and punish: The birth of the prison* (A. Sheridan, Trans.). Vintage Books.
- Foucault, M. (1995). *Discipline and punish: The birth of the prison* (A. Sheridan, Trad.). Vintage Books. (Obra original publicada en 1975)
- Foucault, M. (2007). *Security, territory, population: Lectures at the Collège de France, 1977–1978* (G. Burchell, Trad. ; M. Senellart, Ed.). Palgrave Macmillan.

- Frau-Meigs, D. , Velez, I. , & Flores Michel, J. (Eds.). (2017). Public policies in media and information literacy in Europe: Cross-country comparisons. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315628851>
- Fullan, M. , & Langworthy, M. (2014). A rich seam: How new pedagogies find deep learning. Pearson. https://michaelfullan.ca/wp-content/uploads/2014/01/3897.Rich_Seam_web.pdf
- Garcés, M. (2013). Un mundo común. Edicions Bellaterra.
- Han, B. -C. (2017). Psychopolitics: Neoliberalism and new technologies of power (E. Butler, Trad.). Verso.
- Haraway, D. (1991). Simians, cyborgs, and women: The reinvention of nature. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203873106>
- Herrera-Urizar, G. , Rivera-Vargas, P. , Massó-Guijarro, B. , Rivera-Hervás, L. , & Lugosi, K. (2023). Commercial digital platforms within the Catalan educational system. *Education Policy Analysis Archives*, 31, 175. <https://doi.org/10.14507/epaa.31.7910>
- Herrera-Urizar, G. , Blanco-Navarro, M. , Lozano-Mulet, P. , & Neut-Aguayo, P. A. (2024). ¿Interés comercial o pedagógico? Las plataformas educativas de las BigTech y el libre desarrollo de la infancia. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 22(2), 67–84.
- hooks, b. (1994). *Teaching to transgress: Education as the practice of freedom*. Routledge.
- INTEF. (2022). Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (MRCDD). Resolución de 4 de mayo de 2022 (BOE-A-2022–8042). https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2022–8042
- International Labour Organization. (2021). *Skilling, upskilling and reskilling of employees, apprentices and interns during the COVID-19 pandemic*. ILO. <https://researchrepository.ilo.org/esploro/outputs/report/Skilling-upskilling-and-reskilling-of-employees/995219095402676>

- Jarke, J. , & Macgilchrist, F. (2021). Dashboard stories: How narratives told by predictive analytics reconfigure roles, risk and sociality in education. *Big Data & Society*, 8(1). <https://doi.org/10.1177/20539517211025561>
- Jenkins, H. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. MIT Press/MacArthur Foundation. <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/26083>
- Jung, J., Steffen, R., & Morales, R. (2020). Impacto del COVID-19 en la digitalización de América Latina. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48486-impacto-covid-19-la-digitalizacion-america-latina>
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE.
- Lankshear, C. , & Knobel, M. (2011). *New literacies: Everyday practices and social learning* (3.ª ed.). Open University Press.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203125083>
- Livingstone, S. , & Bulger, M. (2014). A global research agenda for children’s rights in the digital age. *Journal of Children and Media*, 8(4), 317–335. <https://doi.org/10.1080/17482798.2014.961496>
- Lombardo-Bertolini, P. , Vieitez Cerdeira, É. , Holland, Á. , & Sterny Pérez, N. (2024). Evaluación formativa, uso de las TIC y articulación curricular en la carrera de pedagogía en filosofía en Chile. *Praxis Educativa*, 19, e22669. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.19.22669.071>
- Macgilchrist, F. (2021). What is ‘critical’ in critical studies of edtech? Three responses. *Learning, Media and Technology*, 46(3), 243–249.

- Moylan, R. , & Code, J. (2024). Algorithmic futures: An analysis of teacher professional digital competence frameworks through an algorithm literacy lens. *Teachers and Teaching*, 30(4), 1–19. <https://doi.org/10.1080/13540602.2023.2263732>
- Nussbaum, M. C. (2011). *Creating capabilities: The human development approach*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/harvard.9780674061200>
- OECD. (2021). *OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/589b283f-en>
- OECD. (2019). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/df80bc12-en>
- OECD. (2023). *OECD Digital Education Outlook 2023: Digital strategies*. OECD Publishing.
- Parcerisa, L. , Jacovkis, J. , Rivera-Vargas, P. , & Herrera-Urizar, G. (2023). Las plataformas digitales comerciales en la educación pública: Nuevos desafíos para la gobernanza de la educación. *Revista Española de Educación Comparada*, 42, 221–239.
- Puentedura, R. R. (2010). SAMR and TPACK: Intro to advanced practice. Hippasus. https://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR_TPACK_IntroToAdvancedPractice.pdf
- Puentedura, R. R. (2006). Transformation, technology, and education (Part 1). Hippasus. https://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office.
- Rivera-Vargas, P. , Raffaghelli, J. E. , & Miño-Puigcercós, R. (2024). Plataformas digitales comerciales en la educación pública: ¿Una nueva construcción de hegemonías en educación? *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 87, 1–20.
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates* (3.ª ed.). Bloomsbury Academic.

- Stepanović, I. (2024). Towards a human-centred education in the age of AI governance. Prospects. Advance online publication.
- Tondeur, J. , van Braak, J. , Ertmer, P. A. , & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9492-z>
- UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- van Dijk, J. (2020). The digital divide. Polity.
- Vuorikari, R. , Kluzer, S. , & Punie, Y. (2022). DigComp 2. 2: The Digital Competence Framework for Citizens. Publications Office. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Werquin, P. (2010). Recognising non-formal and informal learning: Outcomes, policies and practices. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264065926-en>
- Williamson, B. (2017). Big data in education: The digital future of learning, policy and practice. SAGE.
- Williamson, B. , Hogan, A. (2020). Commercialisation and privatisation in/of education in the context of Covid-19. Education International. <https://www.ei-ie.org>
- Williamson, B. , Valladares Celis, C. , Sriprakash, A. , Pykett, J. , & Facer, K. (2024). Algorithmic futuring: Predictive infrastructures of valuation and investment in the assetization of edtech. *Learning, Media and Technology*, 49(? , ?-?).
- World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. PublicAffairs.

Boud, D., & Solomon, N. (2001). *Work-based learning: A new higher education?* The Society for Research into Higher Education & Open University Press.

New Zealand Qualifications Authority. (2020). *Education and Training Act 2020 (key provisions on the New Zealand Qualifications and Credentials Framework)*. <https://www.legislation.govt.nz/act/public/2020/0038/latest/LMS172274.html>

Anexos

Anexo 1 – Resultados del Reconocimiento de Aprendizajes Previos (RAP)

El programa de Reconocimiento de Aprendizajes Previos (RAP) se ha consolidado como un pilar fundamental en la estrategia de articulación entre la Educación Media Técnico-Profesional (EMTP) y las carreras técnicas de la institución universitaria. Su objetivo principal es validar formalmente las competencias y conocimientos que los estudiantes de liceos técnicos adquieren durante su formación secundaria, permitiéndoles una transición más fluida y eficiente hacia la educación superior. A través de un sistema de evaluación riguroso y estandarizado, el RAP busca reconocer el valor de la formación EMTP, reducir la duplicación de contenidos en los primeros niveles de la educación universitaria y, en consecuencia, optimizar las trayectorias formativas de los estudiantes.

Este anexo presenta un análisis detallado de los resultados del programa RAP durante el período 2022-2024, abarcando la participación de estudiantes, las tasas de aprobación y las tendencias observadas en las distintas carreras y sedes.

Datos y Tendencias Observadas

A lo largo del período 2022-2024, el programa RAP ha mostrado una evolución significativa en términos de participación y resultados.

- **Participación General:** Se ha observado un interés creciente y diverso por parte de los establecimientos EMTP. En el año 2023, participaron 190 estudiantes de las regiones V y VIII. Para 2024, la cifra de asistentes fue de 182 alumnos, demostrando una consolidación del programa. En total, durante el período, se realizaron más de 220 evaluaciones RAP.
- **Resultados de Aprobación:** La tasa de aprobación general se ha mantenido consistentemente alta, con un promedio del 78% de los participantes logrando la convalidación de asignaturas. Esto se traduce en que, para la mayoría de los

beneficiarios, se logró una reducción promedio de un semestre en la duración de sus estudios.

- Distribución por Sedes y Carreras:
 - Sede A (costa): Ha concentrado la mayor cantidad de participantes. En 2023, 173 estudiantes rindieron evaluaciones, mientras que en 2024 fueron 155. Las carreras con mayor demanda han sido T.U. en Mecánica Automotriz, T.U. en Química (mención Química Analítica) y T.U. en Electricidad.
 - Sede B (sur): Ha mostrado una participación más acotada pero con un alto rendimiento. En 2023, 17 estudiantes participaron, y en 2024, 15. La asignatura de Introducción a la Mecánica Automotriz ha destacado por su alta tasa de aprobación, con una nota promedio de 74,7.
- Participación Femenina: Aunque se ha promovido la participación equitativa, persiste una brecha de género. En la Sede A, en 2023, de 173 participantes, 56 eran mujeres (32%). En la Sede B, la participación femenina ha sido menor, con solo 2 mujeres de 17 asistentes en el mismo año. Las áreas de Química y Mecánica Automotriz son las que atraen a un mayor número de mujeres.
- Impacto de la Digitalización: El uso de plataformas virtuales para la gestión de evidencias y la comunicación con los evaluadores fue crucial para la operatividad del programa. La digitalización permitió reducir los tiempos de respuesta de un promedio de 45 días a menos de 20 días.

Los resultados del programa RAP confirman su valor como un mecanismo efectivo de articulación y justicia curricular. Al validar formalmente los aprendizajes previos, el RAP no solo optimiza las trayectorias académicas, sino que también envía una señal potente sobre el valor y la pertinencia de la formación EMTP. La alta tasa de aprobación sugiere que los currículos de los liceos técnicos participantes están, en gran medida, alineados con las competencias fundamentales requeridas en el nivel superior.

Sin embargo, los datos también revelan desafíos importantes. La brecha de participación entre sedes y la disparidad de género indican la necesidad de implementar

estrategias de difusión más focalizadas y de trabajar en conjunto con los establecimientos para derribar barreras culturales y logísticas. Asimismo, la dependencia de la infraestructura tecnológica para la agilidad del proceso subraya la importancia de asegurar la equidad en el acceso a recursos digitales. El RAP, por tanto, no solo es una herramienta de evaluación, sino un instrumento de diagnóstico que permite identificar áreas de mejora tanto en la institución universitaria como en los liceos EMTP, fomentando un ciclo de retroalimentación continua que beneficia a todo el ecosistema educativo.

Anexo 2 – Resultados del Reconocimiento de Experiencia Laboral (REL)

El programa de Reconocimiento de Experiencia Laboral (REL) se diseñó como un complemento al RAP, orientado a trabajadores en ejercicio que, sin poseer necesariamente una formación técnica formal reciente, han desarrollado competencias profesionales a través de su experiencia laboral. El objetivo del REL es ofrecer una vía de certificación que les permita acceder a la educación superior para formalizar y ampliar sus conocimientos, o bien, mejorar su perfil y movilidad laboral dentro de sus empresas.

Este anexo detalla la implementación del programa REL, con un foco particular en la colaboración con una importante empresa del sector industrial para la carrera de Técnico Universitario en Mantenimiento Industrial.

Datos y Tendencias Observadas

- **Implementación y Participación:** En el marco de los proyectos, se gestionaron 16 procesos REL con trabajadores de una empresa colaboradora. La iniciativa comenzó en el segundo semestre de 2022 y ha mostrado un alto nivel de compromiso y retención.
- **Resultados de Titulación:** De los 16 trabajadores que iniciaron el programa, 13 lograron titularse como Técnicos en Mantenimiento Industrial, lo que representa una tasa de éxito del 81,25%.

El éxito del programa REL con la empresa colaboradora demuestra el enorme potencial de la articulación directa entre la universidad y el sector productivo. Al diseñar un programa formativo que responde a las necesidades específicas de una empresa, se crea un círculo virtuoso: los trabajadores adquieren competencias formales que validan y expanden su experiencia, mientras que la empresa se beneficia de una fuerza laboral más calificada y motivada.

El REL actúa como un puente que conecta el saber práctico, desarrollado en el puesto de trabajo, con el saber académico, validando ambos en un marco de cualificaciones reconocido. La alta tasa de titulación y la positiva percepción de los supervisores sugieren que el modelo es eficaz no solo para certificar competencias, sino para mejorarlas.

Anexo 3 – Capacitaciones Docentes

La profesionalización docente fue un eje estratégico de los proyectos, reconociendo que la calidad de la articulación y la innovación pedagógica dependen directamente de las competencias del profesorado. Se diseñó un completo programa de capacitaciones y perfeccionamiento con el objetivo de actualizar los conocimientos técnicos y pedagógicos de los docentes de la EMTP y de la propia institución, con un fuerte énfasis en la integración de tecnologías digitales.

Datos y Tendencias Observadas

- **Participación y Alcance:** Se impartieron un total de 147 cursos de perfeccionamiento, con una participación que superó los 400 cupos ocupados, considerando que muchos docentes participaron en más de una instancia.
- **Temáticas Abordadas:** Los cursos cubrieron un amplio espectro de temas, incluyendo:
 - Metodologías activas como el Aprendizaje + Servicio.
 - Evaluación por competencias y uso de Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).
 - Tecnologías en el aula con enfoque en planificación y didáctica.
 - Evaluación por competencias y diversificación de la enseñanza.
- **Resultados de Satisfacción:** La satisfacción promedio de los participantes, medida mediante encuestas post-curso, fue de 4,6 sobre 5, lo que indica una alta valoración de los contenidos y la metodología.
- **Impacto en la Práctica Docente:** El análisis cualitativo de los testimonios revela que las capacitaciones más valoradas fueron aquellas que incluían la aplicación práctica en entornos reales. Por ejemplo, los talleres sobre simuladores de procesos industriales incrementaron la confianza de los docentes para incorporar estas herramientas en sus clases. Las encuestas de satisfacción mostraron que más

del 90% de los participantes consideró que el curso reforzaba sus conocimientos y que los contenidos eran consistentes con los objetivos.

Los resultados de las capacitaciones docentes demuestran que la formación continua es un motor de cambio fundamental. El alto nivel de participación y satisfacción refleja una necesidad sentida por parte del profesorado de actualizar sus prácticas. El enfoque en competencias pedagógicas para el uso de tecnología, en lugar de una mera instrucción instrumental, fue clave para que los docentes no solo adoptaran nuevas herramientas, sino que transformaran sus enfoques de enseñanza.

La evidencia sugiere que las capacitaciones más efectivas son aquellas que combinan teoría, práctica y colaboración entre pares. La creación de espacios donde los docentes pueden experimentar, compartir desafíos y co-diseñar soluciones pedagógicas fomenta una cultura de innovación sostenible que se extiende más allá del aula de capacitación.

Anexo 4 – Pasantías Docentes

Las pasantías docentes se implementaron como una estrategia de inmersión para que el profesorado de la EMTP y de la institución universitaria actualizara sus conocimientos técnicos y pedagógicos en contextos productivos y académicos de vanguardia. Se organizaron dos tipos principales de pasantías: en empresas del sector productivo y en universidades extranjeras con modelos educativos de referencia.

Datos y Tendencias Observadas

- **Pasantías en Empresas:** Se realizaron 45 pasantías en empresas asociadas, con una duración promedio de dos semanas cada una. Estas experiencias permitieron a los docentes de la EMTP conocer de primera mano las tecnologías, procesos y estándares de calidad demandados por la industria.
- **Pasantía Internacional:** Un equipo de 5 profesionales de la institución realizó una pasantía en una prestigiosa universidad de Barcelona, enfocada en modelos de innovación educativa y competencias digitales. Esta experiencia permitió contrastar modelos pedagógicos y establecer líneas de colaboración académica.
- **Pasantía en Transformación Digital:** Se realizó una pasantía con 28 docentes de las sedes de la V y VIII región, en colaboración con académicas de la universidad europea. El producto final fue la creación de un "toolkit tecnopedagógico", una colección de prácticas y herramientas digitales aplicables al aula. La satisfacción de los participantes fue del 100%.
- **Impacto y Documentación:** Las entrevistas con los pasantes destacan que, además de la actualización técnica, el principal valor de la experiencia fue el establecimiento de vínculos directos con expertos del sector, quienes luego participaron como conferencistas o asesores curriculares. Muchas de estas experiencias fueron documentadas en bitácoras digitales y cápsulas audiovisuales, que se compartieron en repositorios institucionales, amplificando su impacto.

Las pasantías se revelaron como una de las herramientas de desarrollo profesional más potentes. Al sacar a los docentes de su entorno habitual y sumergirlos en contextos laborales o académicos de alta exigencia, se acelera la adquisición de nuevas competencias y se fomenta una reflexión profunda sobre la propia práctica.

La experiencia en la universidad europea y la colaboración para el toolkit tecnopedagógico demuestran el valor de la internacionalización y del trabajo en red para la innovación educativa. Por su parte, las pasantías en empresas aseguran que la formación técnica impartida en los liceos y en la universidad sea pertinente y esté alineada con las necesidades reales del mundo del trabajo. La documentación digital de estas experiencias es un paso crucial para transformar una vivencia individual en un recurso de conocimiento para toda la comunidad educativa.

Anexo 5 – Tabla Resumen de Resultados Globales (2022-2024)

Indicador Clave	Resultado Cuantitativo	Observación Cualitativa Relevante
Convergencia Curricular	Aumento de la coincidencia EMTP-T.U. del 38-45% al 62-71%.	La colaboración virtual fue clave para superar barreras logísticas en el rediseño curricular.
Formación Docente	191 docentes capacitados en diversos programas.	La satisfacción promedio fue de 4.6 sobre 5, destacando la aplicabilidad práctica.
Vinculación con el Sector	46 convenios marco firmados. Aumento del 52% en estudiantes en prácticas.	La comunicación digital agilizó la interacción y el seguimiento con las empresas.
Reconocimiento (RAP)	+220 evaluaciones realizadas. Tasa de aprobación del 78%.	Reducción del tiempo de respuesta de 45 a menos de 20 días gracias a plataformas digitales.
Reconocimiento (REL)	16 procesos con empresa colaboradora. Tasa de titulación del 81,25%.	La modalidad virtual fue esencial para la participación de los trabajadores.
Pasantías Docentes	45 pasantías de profesores EMTP y 5 en el extranjero.	Generaron vínculos directos con la universidad y permitieron la creación de recursos pedagógicos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA

Transformación Digital en la Articulación de la Educación Media Técnico Profesional y la Educación Superior:

Convergencia Curricular y Desarrollo Docente

AUTORES

Gustavo Herrera Urizar
Janet Cataldo Hormazábal