MAESTRIA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLOGIA, COOPERACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL

**Estrategia de transferencia de conocimiento para la formación dual en TIC en una institución de educación para el trabajo y desarrollo humano en Medellín**

(Trabajo de profundización)

**Juan José Gallego Mesa**

Director (a):

Leydi Johanna Henao Tamayo

M.Sc. Gestión Tecnológica

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**

**FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**MEDELLÍN, COLOMBIA**

**2024**

**Estrategia de transferencia de conocimiento para la formación dual en TIC en una institución de educación para el trabajo y desarrollo humano en Medellín**

**Juan José Gallego Mesa**

Trabajo de grado presentada(o) como requisito para optar al título de:

**Magíster en gestión de la innovación tecnológica, cooperación y desarrollo regional**

Director (a):

M.Sc. Leydi Johanna Henao Tamayo

Codirector (a):

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO**

**FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**MEDELLÍN, COLOMBIA**

**2024**

*A mi esposa Laura, por su amor y paciencia durante estos meses de elaboración de esta tesis. A mi madre, Alba Lucía, y mi abuela, Amparo, por su empeño inquebrantable en guiarme y apoyarme en cada paso de mi vida.*

*A los que transforman piedras en caminos: Nos dijeron cuando chicos “Jueguen a estudiar, Los hombres son hermanos y juntos deben trabajar”. Oíamos los consejos, los ojos en el profesor. Pero no fue tan verdad, porque esos juegos, al final, terminaron para algunos con laureles y futuros, mientras otros terminaron pateando piedras.*

*Los prisioneros*

**AGRADECIMIENTOS**

(Esta sección es opcional)

En ella, el autor agradece a las personas o instituciones que colaboraron en la realización del trabajo. Si se incluye esta sección, deben aparecer los nombres completos, los cargos y su aporte al trabajo.

RESUMEN

Este trabajo se centra en el desarrollo de una estrategia de transferencia de conocimiento para programas de formación técnica laboral en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que implementan la modalidad dual en Medellín. La necesidad de esta estrategia emerge de identificar una desconexión entre las competencias impartidas por estos programas y las exigencias del mercado laboral local, contribuyendo a las altas tasas de desempleo juvenil en la región. Mediante la inclusión de un caso de estudio de una institución técnica para el trabajo y el desarrollo humano, se examinará cómo la integración efectiva de la teoría con la práctica, utilizando una metodología dual, no solo puede mejorar la empleabilidad de los jóvenes sino también alinear la educación técnica laboral con las necesidades tecnológicas actuales de la ciudad.

La metodología de investigación es cualitativa, con un enfoque exploratorio y descriptivo. Se llevará a cabo a través de revisiones bibliográficas, encuestas semiestructuradas y entrevistas con diversos actores involucrados en la formación técnica dual, con el objetivo de evaluar la situación actual y proponer una metodología efectiva de transferencia de conocimiento.

Se espera que los resultados del estudio faciliten la colaboración entre instituciones educativas y empresas tecnológicas, promoviendo la adopción de modelos de formación técnica dual que sean pertinentes y adaptados al contexto específico de Medellín. Además, se anticipa que la estrategia desarrollada servirá como referencia para futuras implementaciones en otras regiones y sectores, proporcionando un marco replicable y escalable que mejore la implementación y adaptación de la formación dual en el ámbito de las TIC y la formación técnica, con un impacto positivo en la empleabilidad.

**Palabras clave:** Transferencia de conocimiento, Formación dual, Tecnologías de la Información y Comunicación TIC, Innovación educativa

*ABSTRACT*

*This work focuses on developing a knowledge transfer strategy for technical vocational training programs in Information and Communication Technologies (ICT) that implement the dual education model in Medellín. The need for this strategy arises from identifying a disconnect between the skills provided by these programs and the demands of the local job market, contributing to high youth unemployment rates in the region. By including a case study of a technical institution for work and human development, the study will examine how the effective integration of theory with practice, using a dual methodology, can not only improve the employability of young people but also align technical vocational education with the current technological needs of the city.*

*The research methodology is qualitative, with an exploratory and descriptive approach. It will be conducted through literature reviews, semi-structured surveys, and interviews with various stakeholders involved in dual technical training, with the aim of assessing the current situation and proposing an effective knowledge transfer methodology.*

*The study's findings are expected to facilitate collaboration between educational institutions and technology companies, promoting the adoption of dual technical training models that are relevant and adapted to Medellín's specific context. Furthermore, the strategy developed is anticipated to serve as a reference for future implementations in other regions and sectors, providing a replicable and scalable framework that enhances the implementation and adaptation of dual training in the field of ICT and technical education, with a positive impact on employability.*

**Keywords:** Knowledge Transfer, Dual Training, Information and Communication Technologies (ICT), Educational Innovation

**TABLA DE CONTENIDO**

[LISTA DE TABLAS x](#_Toc180047434)

[GLOSARIO xi](#_Toc180047435)

[INTRODUCCIÓN 12](#_Toc180047436)

[PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13](#_Toc180047437)

[**Antecedentes** 14](#_Toc180047438)

[**Gestión del conocimiento en el contexto de la formación profesional:** 19](#_Toc180047439)

[**Justificación** 24](#_Toc180047440)

[**Preguntas de Investigación** 25](#_Toc180047441)

[OBJETIVOS 26](#_Toc180047442)

[**Objetivo General** 26](#_Toc180047443)

[**Objetivos Específicos** 26](#_Toc180047444)

[1. ANÁLISIS COMPARATIVO DE MODELOS, HERRAMIENTAS Y VARIABLES EN LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN PROCESOS FORMATIVOS 27](#_Toc180047445)

[**1.1** **Contexto Inicial de la revisión literaria** 27](#_Toc180047446)

[**1.2** **Modelos de gestión y transferencia de conocimiento en el contexto educativo** 30](#_Toc180047447)

[**1.2.1 Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa (Work-Based Learning, WBL)** 30](#_Toc180047448)

[**1.2.2 Proceso de aprendizaje organizacional de Crossan, modelo 4I:** 31](#_Toc180047449)

[**1.2.3 Modelo de Transferencia de Conocimiento de Argote y Ingram** 32](#_Toc180047450)

[2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA FORMACIÓN DUAL Y LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN EL ÁMBITO DE LA ENSEÑANZA 36](#_Toc180047451)

[**1.1.** **Formación dual, concepto y relevancia** 37](#_Toc180047452)

[**1.1.1 Diseño y estructuración de un programa dual** 38](#_Toc180047453)

[**1.1.2** **Caracterización psicológica y aptitudinal de estudiantes en formación dual en el ámbito de las TIC** 40](#_Toc180047454)

[**1.2** **Gestión y transferencia del conocimiento, conceptos y procesos fundamentales** 42](#_Toc180047455)

[**1.2.1** **Herramientas tecnológicas y sociales para la gestión y transferencia del conocimiento** 43](#_Toc180047456)

[3. Capítulo 3 45](#_Toc180047457)

[4. Conclusiones y recomendaciones 46](#_Toc180047458)

[**4.1** **Conclusiones** 46](#_Toc180047459)

[**4.2** **Recomendaciones** 46](#_Toc180047460)

[Referencias 47](#_Toc180047461)

[Anexo A. Nombrar el anexo A de acuerdo con su contenido 48](#_Toc180047462)

**LISTA DE FIGURAS**

[Figura 1 Temáticas centrales para la revisión de antecedentes 14](#_Toc179797286)

[Figura 2 Modelos de formación dual consultados en la literatura por país. 15](#_Toc179797287)

# **LISTA DE TABLAS**

# **GLOSARIO**

**Esta sección es opcional, acá podrán ponerse todas aquellas palabras, acrónimos o siglas que sean importantes para la comprensión del trabajo y facilitar en caso de ser necesario su lectura.**

**Deberán presentarse alfabéticamente en orden ascendente (A-Z), con todos sus párrafos justificados, de la siguiente manera:**

****AAAAAA**: Significado de la palabra (referencia), acrónimo o sigla.**

****BBBBBB**: Significado de la palabra (referencia), acrónimo o sigla.**

****ZZZZZZZ**: Significado de la palabra (referencia), acrónimo o sigla.**

# **INTRODUCCIÓN**

# **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el actual contexto marcado por una rápida evolución tecnológica y cambios significativos en el mercado laboral, la adecuada preparación de los jóvenes se ha vuelto crucial para asegurar su empleabilidad. La persistencia de altas tasas de desempleo juvenil, tanto a nivel global como local, pone de relieve una desconexión entre las competencias impartidas y las exigencias del mercado. Según la Organización Internacional del Trabajo OIT (2022), 73 millones de jóvenes se encontraban desempleados en 2022, y en Colombia, el desempleo juvenil alcanzó el 16.2%, con un adicional del 21.7% de jóvenes que no están empleados ni estudiando, según el DANE (2023). Estas cifras sugieren una correlación directa entre la falta de una preparación adecuada y la dificultad de los jóvenes para insertarse en el mercado laboral, subrayando la urgencia de desarrollar estrategias de formación y capacitación que estén alineadas con las demandas tecnológicas y profesionales contemporáneas.

A pesar de los esfuerzos y programas innovadores como la "Alianza para la Formación" en Medellín, apoyada por Alemania y documentada por la Fundación AFOS (2023), aún existen desafíos significativos en la implementación y homogeneización de la calidad de los programas de formación dual. El estudio de Ferrero de Lucas et al. (2021) y Raisinghani et al. (2016) evidencian una brecha investigativa en la eficiencia con la que las TIC se integran en la gestión del conocimiento y señalan una falta de estrategias de transferencia de conocimiento efectivas que conecten directamente con las necesidades prácticas del mercado laboral y la industria.

Este déficit en la transferencia de conocimiento resulta en programas que, aunque académicamente robustos, no equipan a los estudiantes con las habilidades prácticas necesarias para el entorno laboral actual. La colaboración con una institución técnica laboral, que prefiere mantenerse anónima, ha permitido identificar esta carencia de un modelo estructurado para la transferencia efectiva de conocimientos en la formación dual. Este estudio, que adopta un enfoque de caso, pretende desarrollar una estrategia que no solo cumpla con los estándares académicos, sino que también mejore la empleabilidad de los estudiantes a través del desarrollo de competencias altamente relevantes para el sector de las TIC. La estrategia incluirá directrices claras para adaptar currículos y métodos de enseñanza que maximicen la relevancia y la eficacia del aprendizaje, respondiendo a las carencias identificadas y proporcionando un modelo replicable para otras instituciones que enfrentan desafíos similares.

## **Antecedentes**

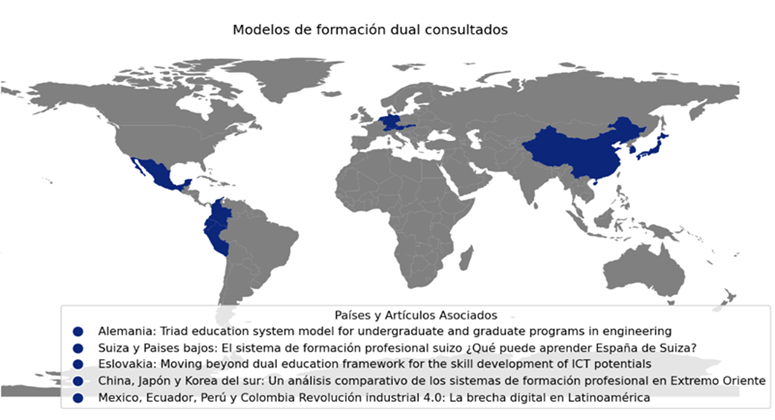
De acuerdo con la revisión bibliográfica, son muchos los gobiernos de países que manifiestan su interés en adoptar o fortalecer los sistemas de aprendizaje dual, ya que desde su puesta en práctica se ha demostrado, como lo indica el informe de la asociación de cámaras alemanas de comercio e industria, una disminución notoria en el desempleo entre los jóvenes y un aumento en su capacidad económica Asociación de Cámaras Alemanas de Comercio e Industria, (2019). En el análisis de antecedentes se resaltan entonces artículos que abordan la temática en algunos países de la región europea, asiática y latinoamericana asociando la formación dual a la enseñanza de las TIC.

Figura 1 Modelos de formación dual consultados en la literatura por país.

Fuente: Elaboración propia Geopandas (Python) <https://github.com/jjosegallegocesde/mapasformaciondual>

### **Formación dual en Europa:**

En un contexto histórico, la formación dual se ha implementado desde el siglo XV en Europa donde la premisa de “aprender desde la práctica” se aplicó en los gremios de artesanos de la edad media (Ramírez, 2014), este modelo de formación evolucionó en la región y ya para el siglo XX era una realidad de educación especialmente en países como Alemania, en donde actualmente se establece como el sistema de formación profesional mayoritario, permitiendo a las empresas disponer de mano de obra bien cualificada y posicionando a esta nación como líder en procesos formativos de este tipo (Martell-Chavez et al., 2023).

El informe “La Formación Dual en el Mundo” del consejo de cámaras de comercio e industria alemanas-DIHK (2019) presenta cómo su red de más de 130 Cámaras Alemanas de Comercio e Industria (AHK) en 90 países se ha consolidado como plataforma para transferir elementos clave de la formación dual alemana en distintos contextos internacionales. Las AHK operan como prestadoras de servicios para empresas locales y alemanas, ofreciendo programas, asesoría y garantía de calidad en formación técnico-profesional. Este antecedente evidencia el interés global en adoptar aspectos del modelo dual, y el rol activo del sector empresarial alemán en su difusión internacional.

Por su parte el artículo de Egg y Renold, (2014) presenta un estudio comparativo de los modelos de formación dual implementados en Alemania, Austria, Suiza y Países Bajos. Mediante una metodología cualitativa de análisis documental, los autores describen las características, fortalezas y debilidades de estos sistemas de educación técnico-profesional que combinan formación en el aula con prácticas en empresas. Destacan el alto desarrollo y prestigio de estos programas en los países analizados, con sólidos mecanismos de evaluación y seguimiento liderados por las cámaras de comercio y entre las principales fortalezas se resaltan la calidad de la formación práctica en las empresas, la adaptabilidad de los programas a las demandas del mercado laboral, y los altos niveles de inserción laboral de los egresados. Asimismo, se destaca el prestigio social de la formación profesional en estos países, que cuenta con una gobernanza consolidada basada en la estrecha vinculación entre el sector productivo y las instituciones educativas. Los autores concluyen que la clave del éxito radica precisamente en esta sólida articulación entre empresa y escuela. Este antecedente aporta un panorama relevante de modelos de formación dual en Europa, identificando factores críticos de éxito como la evaluación, el prestigio social de la formación profesional y la gobernanza con participación empresarial.

En la revisión de estudios también resalta el aporte de Dzbor y Cicvara, (2022), el cuál analiza la implementación de un programa de educación dual en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Eslovaquia. Los autores describen un programa de 3 años diseñado en conjunto con una escuela secundaria técnica, en el cual los estudiantes pasan tiempo tanto en clases teóricas como en prácticas en la empresa Deutsche Telekom, concluyendo que este tipo de iniciativas de educación permite formar graduados altamente competentes y conectados con las demandas del mercado laboral en TIC. Sin embargo, identifican la necesidad de reducir la brecha entre educación y evolución tecnológica, así como de aumentar la permeabilidad entre programas vocacionales y educación superior.

### **Formación dual en Asia oriental:**

El estudio comparativo realizado por Hernández Lara y Cascón Pereira (2016) ofrece un análisis detallado de los sistemas de formación profesional dual en Asia Oriental, abarcando países como China, Japón, Corea del Sur y Taiwán. En China, la formación profesional se ha integrado en varios niveles educativos, desde escuelas secundarias hasta universidades, con una creciente participación de las empresas, aunque enfrenta desafíos en financiación y acceso igualitario, especialmente en áreas rurales. Por su parte, Japón ha desarrollado un sistema de formación profesional técnica terciaria estrechamente vinculado con la industria, lo cual ha contribuido significativamente a la cualificación de la fuerza laboral y al desarrollo económico del país. Taiwán destaca por su sistema bien estructurado y diversificado de formación profesional, con más del 60% de los estudiantes optando por ella, e implementando reformas para facilitar el acceso a estos programas. Desde 2010, Taiwán ha adoptado el sistema dual, incorporando a expertos de la industria en la formación profesional. Corea del Sur, por otro lado, ha experimentado una expansión en su sistema educativo, innovando con modelos especializados como las 'Meister Schools', aunque enfrenta desafíos de imagen y una demanda cambiante hacia habilidades más técnicas y específicas. Estas prácticas y estructuras reflejan las distintas estrategias y retos que cada país enfrenta en su esfuerzo por preparar a las generaciones futuras para los desafíos del mercado laboral global, considerando sus trasfondos culturales, económicos y políticos.

### **Formación dual en Latinoamérica:**

Rodríguez Alegre et al. (2021) presentan un análisis detallado de los desafíos y oportunidades que la industria 4.0 representa para América Latina, subrayando la importancia de fortalecer el desarrollo de competencias digitales y el modelo de formación dual. En México, la educación dual ha sido implementada desde 2013 como política de estado, enfocada en disminuir la brecha de desempleo, especialmente entre jóvenes recién graduados. Esta iniciativa ha demostrado ser efectiva, logrando una reducción significativa en el desempleo juvenil y mostrando una correlación positiva entre la formación dual y la mejora en la empleabilidad. En Ecuador, la educación dual está dando sus primeros pasos hacia un modelo educativo más holístico y global, resaltando la necesidad de que las universidades adopten un enfoque más flexible que combine conocimientos teóricos con habilidades prácticas y competencias aplicadas. Por su parte, en Perú, la implementación de la educación dual ha sido satisfactoria, aunque limitada a un segmento poblacional reducido. Se enfatiza la necesidad de expandir este modelo a más instituciones y diseñar una política educativa más amplia y factible, tomando como referencia las propuestas de educación dual de países como Alemania y Suiza, particularmente en los sectores universitario y de bachillerato, promoviendo una mayor participación ciudadana en estos procesos educativos.

### **Formación dual en Colombia:**

Según el ministerio del trabajo colombiano (2022), desde 2001, Colombia ha implementado la modalidad dual en programas de educación superior y, a partir de 2016, en programas de formación para el trabajo. Estas iniciativas han surgido de proyectos colaborativos con instituciones alemanas: la Cámara de Comercio e Industria Colombo Alemana (AHK) para la educación superior y el Instituto Federal de Formación Profesional de Alemania (BIBB) en la formación para el trabajo. Las cifras del ministerio indican que hasta 2021, el distrito capital y 10 departamentos colombianos, incluyendo Antioquia, Boyacá, Caldas, Cesar, Cundinamarca, Guajira, Meta, Santander, Tolima y Valle del Cauca, ya habían implementado programas formativos en esta modalidad. Además, al menos 45 empresas formadoras han participado en estos procesos. Por su parte el estudio de Rodríguez-Alegre et al., (2021) indica que la experiencia con el modelo de educación dual en Colombia ha sido positivamente valorada, aunque resaltan la necesidad de expandir su alcance para beneficiar a una mayor proporción de la población. En este contexto, el ministerio de trabajo ha desarrollado una estrategia nacional para fomentar la formación dual, enfocándose en incentivar la participación de las empresas en estos programas, parte del subsistema de formación para el trabajo. Esta estrategia pretende promover el crecimiento de la modalidad dual, trascendiendo las meras definiciones normativas y aprovechando el momento crucial que vive la región, subrayando además la importancia del compromiso activo de las empresas para el éxito de estos programas en el país.

Normativamente, según el mismo informe del ministerio, la implementación de la modalidad dual en la formación de estudiantes colombianos es un desarrollo reciente en el país, regulado por el decreto 1650 de 2021 y la resolución 447 de 2022. Esta formación está vinculada principalmente a la experiencia del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Por su lado la ley 1995/2019, en su artículo 194, impulsa la creación del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC), con el fin de promover el reconocimiento de aprendizajes previos y asegurar la pertinencia de la formación en el país.

### **Formación dual en el valle de Aburrá:**

En la sección de antecedentes de este estudio, es crucial resaltar cómo los programas de formación dual han ido ganando terreno en Medellín y su área metropolitana, indicando un cambio significativo en el enfoque educativo de la región. Instituciones como el ITM han liderado esta transformación, implementando programas que integran la teoría académica con la experiencia empresarial (Instituto tecnológico metropolitano, 2023). De manera similar, la iniciativa de CESDE-COMFAMA, en colaboración con empresas líderes en diversos sectores, como el metro de Medellín, Globant, TCC y el grupo SURA refleja un esfuerzo paralelo para fortalecer la formación dual en la ciudad (Comfama, 2022). Estas colaboraciones con el sector empresarial son fundamentales, ya que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas y competencias directamente relevantes para el mercado laboral, resaltando que esta modalidad de formación no solo representa una innovación en el sistema educativo, sino que también mejora la pertinencia de los programas y la empleabilidad de los graduados. Al vincular la educación con experiencias laborales reales, los programas de formación dual ofrecidos por instituciones como el ITM, CESDE-COMFAMA, y la Institución Universitaria Salazar y Herrera (IUSH) aumentan significativamente las oportunidades de los estudiantes en el mercado laboral (IUSH, 2023). Este enfoque dual, que combina aprendizaje académico y práctico, responde efectivamente a las necesidades de las empresas y del mercado, garantizando una formación más alineada con las dinámicas económicas y tecnológicas contemporáneas.

### **Gestión del conocimiento en el contexto de la formación profesional:**

Este trabajo, tras explorar en detalle la formación dual a nivel mundial y regional, avanza hacia el desarrollo e implementación de estrategias de transferencia del conocimiento, enfocándose en programas de formación dual asociados a TIC. La integración efectiva de la gestión del conocimiento (GC) es crucial para responder a los desafíos y necesidades del mercado en estos programas. Por ello, la revisión de antecedentes continua con una revisión de literatura académica, asociada a identificar investigaciones previas que aborden la interacción entre la GC y la formación profesional. El objetivo es comprender cómo la gestión del conocimiento contribuye al éxito de las instituciones educativas y, en particular, al fortalecimiento de los programas de formación dual. Esta revisión busca cerrar la brecha entre la teoría y la práctica, destacando el papel de la GC como un elemento transformador en la educación dual, donde las TIC desempeñan un papel cada vez más significativo.

Entre los hallazgos de estudios destacados, se encuentra la investigación de Acevedo-Correa et al., (2020) que resalta la necesidad de una planificación y administración efectiva de los recursos educativos y la gestión adecuada de la información en el proceso de formación. Asimismo, el trabajo de Minakata (2009), proporciona un marco detallado sobre cómo la GC puede ser un catalizador para la excelencia educativa. Minakata enfatiza que los pilares de la GC, incluyendo la creación, almacenamiento, transferencia y aplicación efectiva del conocimiento, son esenciales para la evolución y adaptabilidad de las instituciones educativas. Estos pilares no solo aseguran una gestión eficiente del conocimiento existente, sino que también fomentan la innovación y el aprendizaje continuo, factores críticos para mantener la relevancia y competitividad de las instituciones en el dinámico panorama actual. Por lo tanto, las recomendaciones de este autor sobre la GC se han convertido en un estándar de referencia, ofreciendo un marco robusto para la implementación de modelos de gestión que potencian el desarrollo institucional y la calidad educativa.

Por otro lado, trabajos recientes como los de Ferrero-de-Lucas et al., (2021) destacan la importancia de la gestión del conocimiento, particularmente en ámbitos académicos relacionados con disciplinas técnicas como la ingeniería, concluyendo que su implementación conduce a una mejora notable en la calidad de la formación, desarrollando una propuesta que se enfoca en la utilización de herramientas especializadas para la transferencia eficaz del conocimiento. Subrayando el papel fundamental de las TIC en este proceso, los autores concluyen que, si bien las herramientas TIC son cruciales para el desarrollo y la implementación exitosa de Modelos de transferencia del Conocimiento (MTC), todavía existen desafíos significativos en cuanto a su uso eficiente. La investigación de Ferrero subraya que el éxito de los MTC no depende solo de la adopción de estas tecnologías, sino también de su integración estratégica y funcional en los procesos educativos, lo que implica una comprensión profunda y un manejo efectivo de estas herramientas dentro del contexto de la formación

### **Explorando la transferencia de conocimiento: colaboraciones entre empresas e instituciones educativas (IE):**

En el panorama contemporáneo de la educación, la Transferencia del Conocimiento (TC) se ha establecido como un pilar fundamental, especialmente en el contexto de la formación profesional, ya que esta alternativa educativa requiere una transmisión de saberes efectiva y dinámica entre el sector empresarial, y las instituciones de educación. Aportes como los de Tan y Chen, (2011) establecen esta idea y exploran la dinámica de la transferencia del conocimiento asociándola a la cooperación entre instituciones y empresas en el contexto de la educación profesional. El estudio resalta que dicha colaboración es vista como un movimiento esencial en el desarrollo de la educación profesional que requiere establecer vínculos organizacionales estables y de largo plazo, promoviendo a su vez el mejoramiento de la calidad educativa y el nivel de formación de talentos. Para los autores, el proceso de transferencia del conocimiento se analiza a través de un “espacio de conocimiento”, considerando dimensiones como el conocimiento codificado y abstracto, destacando la importancia de mejorar la codificación y abstracción del conocimiento en las instituciones educativas para facilitar su transferencia a los estudiantes, contrastando con el conocimiento técnico práctico, que es a menudo tácito y no codificado, y que se utiliza principalmente en las empresas. Finalmente, el artículo descompone el proceso de transferencia del conocimiento en cuatro etapas: combinación, internalización, socialización y externalización, y distingue entre los niveles individual y organizacional de transferencia de conocimiento. A nivel individual, IE y empresas son fuentes y receptores de conocimiento para los estudiantes, mientras que, a nivel organizacional, IE y empresas se intercambian conocimientos, enfatizando la integración del aprendizaje en contextos organizacionales y educativos.

### **Gestión del conocimiento en instituciones educativas de Latinoamérica:**

En el contexto Latinoamericano, el estudio realizado por Pincay-Ponce et al., (2022) se destaca por su enfoque en una revisión sistemática de la literatura para examinar las prácticas de gestión y transferencia del conocimiento en instituciones de educación superior en países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile y Colombia. Esta revisión, que abarcó investigaciones del periodo 2016-2021 obtenidas de bases de datos como Scopus y Web of Science, identificó innovaciones significativas en múltiples áreas académicas. En el artículo es especialmente relevante el análisis de estrategias específicas implementadas en Colombia, como las propuestas por Gámez Gutiérrez y Garzón Baquero (2017) que enfatizan la integración de las TIC en los procesos de gestión del conocimiento. Estas estrategias incluyen enfoques de captura, análisis, categorización, mapeo y minería de datos, así como la planificación deliberada del uso de tecnologías como repositorios digitales, blogs y redes sociales para mejorar la calidad educativa y fomentar la innovación en los procesos de transferencia de conocimiento. Para los autores, la gestión del conocimiento en las universidades Latinoamericanas ha demostrado ser una herramienta valiosa para el desarrollo de sus funciones sustantivas, mejorando significativamente la socialización, internalización de los saberes e investigación en el contexto de las planificaciones micro curriculares. Los estudios revisados en la investigación destacan la importancia de la proximidad y apertura al diálogo entre todos los actores del proceso formativo, contribuyendo al surgimiento de figuras destacadas y a la creación de conocimiento. Además, se identificaron prácticas innovadoras en el rediseño curricular, como en el trabajo de Wu y Chen (2021) que subrayan la importancia de la participación de diferentes partes interesadas en la validación de innovaciones educativas. En este contexto, se resalta la necesidad de apropiar eficientes formas de pensar y el uso de recursos tecnológicos y herramientas TIC como clave para la trasferencia del conocimiento, lo cual es crucial en la educación moderna.

Tras una exploración de las investigaciones relacionadas con la formación dual y los modelos de gestión y transferencia del conocimiento, se llega a una conclusión, alineada con las observaciones de Martínez Izquierdo et al., (2023) que resalta la marcada escasez de estudios exhaustivos en este campo. Esta brecha en la investigación adquiere mayor relevancia en el contexto de la revolución digital y la emergente industria 4.0, que están redefiniendo las fronteras del aprendizaje y la aplicación del conocimiento en el mundo laboral. Los resultados de esta revisión subrayan los beneficios palpables de la formación dual, especialmente en términos de mejora de la empleabilidad y preparación de los estudiantes para los desafíos del mercado laboral moderno. Por lo tanto, se hace evidente la necesidad urgente de profundizar en la investigación y desarrollo de modelos de transferencia del conocimiento adaptados a programas de formación dual. Estos modelos no solo deben responder a las tendencias globales en educación y formación profesional, sino también satisfacer las demandas actuales de un mercado laboral en constante evolución. Además, es imperativo fomentar la colaboración entre instituciones educativas y el sector empresarial, para garantizar que los programas de formación dual estén alineados con las necesidades del mercado y sean capaces de integrar eficientemente las innovaciones tecnológicas y metodológicas.

En consecuencia, establecer una hoja de ruta clara para la implementación de estos modelos se convierte en una prioridad, no solo para mejorar la calidad de la educación, sino también para asegurar que los futuros profesionales estén equipados con las habilidades y competencias necesarias para prosperar en un entorno laboral en transformación. Asimismo, en el valle de Aburrá, donde la formación dual como lo muestra la revisión de antecedentes está emergiendo con un enfoque en competencias digitales para la industria 4.0, la incorporación de modelos de transferencia del conocimiento bien estructurados puede ser un factor clave para el éxito de estos programas. Teniendo en cuenta que la comprensión de ¿cómo la transferencia de conocimiento se facilita entre las instituciones educativas y las empresas?, especialmente en el contexto de la enseñanza de áreas asociadas con las TIC, es fundamental para diseñar programas de formación dual que sean relevantes y pertinentes. Por lo tanto, la investigación y el desarrollo de modelos de transferencia de conocimiento adaptados a la formación dual, alineados con las tendencias globales y las demandas del mercado laboral, se convierten en una necesidad imperativa.

## **Justificación**

En el actual panorama, América Latina enfrenta desafíos educativos significativos, marcados por un desajuste entre las habilidades impartidas por la educación formal y aquellas demandadas por los empleadores en sectores específicos. Según Smeck et al. (2019), a pesar de los esfuerzos sustanciales por ampliar la cobertura educativa, entre el 35% y el 45% de las empresas en países como Brasil, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Argentina, Colombia y Perú reportan dificultades al buscar talento calificado, especialmente en áreas técnicas y tecnológicas como la programación de software, la ciberseguridad y el análisis de datos. Esta situación resalta una escasez de trabajadores altamente capacitados en campos específicos del sector TIC, a diferencia de otras áreas profesionales como la abogacía, contabilidad y administración, donde la oferta de talento suele superar la demanda.

En el contexto específico de Medellín, que está emergiendo como un distrito líder en ciencia, tecnología e innovación y ha sido identificada por Cadavid Cañas y Pilonieta Cortés (2023) como una región clave en la adopción de tecnologías asociadas a la Industria 4.0, se hace evidente la necesidad de una formación efectiva que esté en sincronía con las demandas de esta nueva era industrial. Dada esta realidad, el presente estudio se orienta a fortalecer la pertinencia de la formación técnica en Medellín, adaptando y optimizando modelos de formación dual mediante la incorporación de estrategias efectivas de transferencia del conocimiento centradas en programas vinculados a las TIC. El objetivo es dotar a las instituciones educativas, empresas y estudiantes del Valle de Aburrá con herramientas y metodologías que les permitan desarrollar habilidades prácticas y conocimientos en áreas críticas y en alta demanda dentro del sector TIC, alineados con las demandas del mercado laboral.

Este proyecto no solo incrementará el valor de los estudiantes en el mercado, sino que también contribuirá significativamente a la cohesión social y el desarrollo económico regional, posicionando a Medellín como líder en formación técnica y tecnológica para la industria 4.0. Para asegurar la viabilidad del proyecto, se han evaluado y asignado los recursos necesarios, integrando este enfoque con programas técnicos de formación dual existentes en Medellín y adaptándolo a la normativa vigente establecida por el Ministerio del Trabajo (2022). Esta estrategia no solo maximiza los recursos disponibles, sino que también garantiza la conformidad con las regulaciones actuales.

## **Preguntas de Investigación**

Con base en el análisis que se ha planteado, la pregunta que orienta el desarrollo de este proyecto es: ¿Cómo se puede diseñar una estrategia de transferencia de conocimiento que fomente buenas prácticas y apoye la implementación de programas de formación dual en el campo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el contexto educativo de Medellín?

# **OBJETIVOS**

## **Objetivo General**

Proponer una estrategia de transferencia de conocimiento orientada a una institución de educación para el trabajo y desarrollo humano en Medellín, que promueva buenas prácticas en la implementación de programas de formación bajo la modalidad dual en el sector de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)

## **Objetivos Específicos**

1. Comparar modelos, herramientas y variables existentes, utilizadas en la transferencia del conocimiento en el contexto educativo.
2. Diseñar una estrategia de transferencia de conocimiento basada en la caracterización detallada de los programas de formación dual y los modelos de transferencia consultados.
3. Validar la estrategia de transferencia de conocimiento a través de la retroalimentación de actores clave en la educación técnica laboral en Medellín.

# **ANÁLISIS COMPARATIVO DE MODELOS, HERRAMIENTAS Y VARIABLES EN LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN PROCESOS FORMATIVOS**

El primer objetivo específico, “Comparar los modelos, herramientas y variables existentes, utilizadas en la transferencia del conocimiento en el contexto de la formación”, fue abordado a través de una técnica de análisis documental. Se llevó a cabo una revisión de publicaciones académicas, informes de organismos internacionales de TIC, bases de datos especializadas en educación y tecnología, así como la documentación de programas de formación dual implementados tanto en Colombia como en el exterior. Toda la información recopilada se organizó en una matriz de análisis, lo que facilitó la comparación de los distintos modelos de transferencia de conocimiento en el ámbito formativo.

Este análisis permitió identificar las estrategias más efectivas para la transferencia de conocimiento en programas de formación dual, las herramientas tecnológicas empleadas, las variables más comúnmente evaluadas en los procesos formativos y las buenas prácticas aplicadas en la enseñanza. La matriz de análisis resultante fue clave para establecer una visión comparativa y fundamentar el diseño de una estrategia de transferencia de conocimiento adecuada para el contexto de Medellín, teniendo en cuenta las particularidades de la educación técnica y tecnológica en el ámbito de las TIC.

## **Contexto Inicial de la revisión literaria**

Este capítulo se fundamenta en un análisis documental interconectado de tres ejes temáticos: los procesos de enseñanza dual, la formación en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y los modelos de transferencia del conocimiento en el ámbito educativo. La integración de estas temáticas permitió entender cómo la formación dual, asociada con la formación en TIC, puede beneficiarse y, a su vez, contribuir a la eficacia de los modelos de transferencia del conocimiento en instituciones educativas.

**Figura 2.** Temáticas centrales para la revisión de antecedentes

Para llevar a cabo el análisis, se definieron dos ecuaciones de búsqueda específicas: la primera centrada en la relación entre la formación dual y la enseñanza en áreas TIC, y la segunda orientada a la conexión entre la gestión y transferencia del conocimiento en los procesos formativos duales. Estas ecuaciones fueron la base para realizar una revisión bibliográfica que incluyó publicaciones académicas, informes de organismos, documentación de programas de formación dual y bases de datos especializadas en educación y tecnología, como IEEE Xplore y SCOPUS, siendo esta última la más adecuada debido a su amplitud y calidad en diversas disciplinas académicas, tal como destacan Cañedo Andalia & Rodríguez (2010).

La información recopilada fue registrada en una base de datos en Excel denominada matriz documental, que incorpora detalles clave de cada publicación, tales como año de publicación, autor(es), título, objeto de estudio, idioma, país, tipo de metodología, método de análisis y población analizada.

En la tabla 1 y tabla 2 se presentan las ecuaciones de búsqueda utilizadas para la construcción de la matriz documental:

**Tabla 1** Ecuación de búsqueda utilizadas para la construcción de antecedentes asociados a formación dual y enseñanza de TIC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fecha Búsqueda | Base de datos | Resultados Totales  (Número de artículos) | Resultados depurados (Número de artículos) |
| 2023-10-07 | Scopus | 223 | 19 |
| Ecuación de búsqueda:  ( TITLE-ABS-KEY ( "Formación dual" OR "dual training" OR "dual education" OR "dual vocational education" OR "apprenticeship programs" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "IT Skills Training" OR "Education" OR "Digital Literacy Education" OR "Information Technology Education" ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024 | | | |

**Tabla 2** Ecuación de búsqueda utilizadas para la construcción de antecedentes asociados a gestión del conocimiento y enseñanza de TIC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Fecha Búsqueda | Base de datos | Resultados Totales  (Número de artículos) | Resultados depurados (Número de artículos) |
| 2023-10-07 | Scopus | 93 | 15 |
| Ecuación de búsqueda:  ( TITLE-ABS-KEY ( "formación TIC" OR "Formación en TIC" OR "Educación en tecnología" OR "Enseñanza de las TIC" OR "Teaching Digital Skills" OR "Digital Learning" OR "Formación" OR "Educación" OR "Education" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "Gestión del conocimiento" OR "management of knowledge" OR " managing knowledge" OR " knowledge governance" ) ) AND PUBYEAR > 2019 AND PUBYEAR < 2024 | | | |

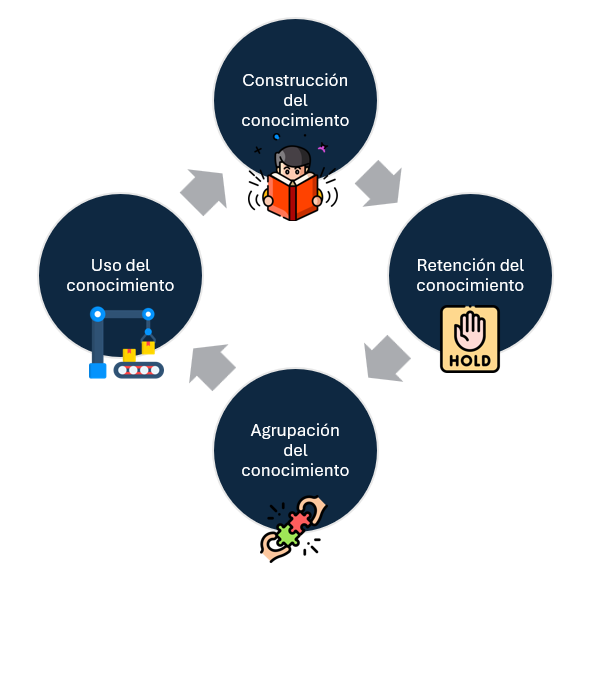
La depuración de los resultados del estudio bibliométrico se llevó a cabo considerando la asociación directa entre las temáticas de interés a partir del año 2019, lo que permite evaluar tendencias actuales y dinámicas emergentes en la convergencia entre formación dual, las TIC y la transferencia del conocimiento. Además, se ha prestado especial atención al escenario de adopción de modelos de transferencia del conocimiento exitosos en instituciones educativas ubicadas en territorios latinoamericanos.

## **Modelos de gestión y transferencia de conocimiento en el contexto educativo**

A partir del análisis documental desarrollado, se identificaron múltiples modelos de gestión y transferencia del conocimiento que han sido ampliamente utilizados en contextos educativos y organizacionales. Estos modelos permiten comprender cómo el conocimiento, tanto tácito como explícito, es generado, retenido, compartido y aplicado dentro de las instituciones educativas y en colaboración con el sector empresarial. Cada modelo ofrece un enfoque particular para abordar la complejidad de la gestión del conocimiento, resaltando distintos procesos y variables que influyen en su eficacia

### **1.2.1 Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa (Work-Based Learning, WBL)**

El Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa (Work-Based Learning, WBL), según lo detallan Barrientos Sánchez et al. (2019), se fundamenta en la creación de alianzas sostenibles entre instituciones educativas y empresas, con el propósito de integrar la formación teórica adquirida en el aula con la experiencia práctica en entornos laborales reales. Este enfoque ofrece a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos de manera directa en situaciones de trabajo cotidiano, fomentando una formación más completa y orientada a la realidad del mercado laboral. A través de este modelo, las empresas contribuyen con el conocimiento tácito que los estudiantes interiorizan en sus prácticas, mientras que las instituciones educativas sistematizan este conocimiento en formatos más estructurados, lo que permite una transferencia eficaz de conocimiento. El WBL no solo promueve una mayor empleabilidad para los estudiantes, sino que también facilita la adaptación del sistema educativo a las demandas del sector productivo, mejorando así la competitividad y fomentando la innovación. Esta sinergia entre educación y empresa es clave para el desarrollo de competencias técnicas y blandas, esenciales para el éxito en el ámbito laboral contemporáneo (Barrientos Sánchez et al., 2019).



**Figura 3.** Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa

(Elaboración propia)

### **1.2.2 Proceso de aprendizaje organizacional de Crossan, modelo 4I:**

En el universo de la transferencia de conocimiento en el contexto educativo, el modelo de las 4I de Crossan, resalta como una perspectiva integradora que facilita la comprensión y la aplicación práctica de conceptos teóricos en situaciones reales, al vincular procesos cognitivos individuales con prácticas colectivas Crossan et al., (1999).

Interfaz de usuario gráfica, Aplicación

Descripción generada automáticamente con confianza mediaPor su parte Gutiérrez, (2019) señala que este modelo, resalta la importancia de gestionar el conocimiento en las instituciones educativas como base para la innovación y la adaptación. Esta perspectiva subraya cómo la formalización de aprendizajes y prácticas dentro de la organización puede servir como un impulsador para la creatividad y la generación de conocimiento en el contexto de la formación. En la figura 6 se ejemplifican las etapas del modelo descrito previamente:

**Figura 4.** Proceso de aprendizaje organizacional: Modelo 4I de Crossan (Elaboración propia)

### **1.2.3 Modelo de transferencia de conocimiento de Argote e Ingram**

El Modelo de Transferencia de Conocimiento de Argote e Ingram se enfoca en cómo el conocimiento se transfiere dentro de las organizaciones, de una unidad a otra, y los efectos que esta transferencia tiene en el desempeño organizacional. Según Argote e Ingram (2000), las organizaciones que logran una transferencia eficaz de conocimiento entre sus diferentes unidades tienden a ser más productivas y tienen una mayor probabilidad de supervivencia. Sin embargo, este proceso puede ser complicado debido a diversos factores, como la falta de comprensión de por qué ciertas prácticas son efectivas o las barreras de comunicación entre los miembros de la organización. El modelo destaca la importancia de los mecanismos utilizados para facilitar la transferencia, tales como el movimiento de personal, la formación, la observación y la replicación de rutinas, que son fundamentales para asegurar que el conocimiento se transfiera de manera efectiva y que beneficie a toda ***Diagrama

Descripción generada automáticamente***la organización

**Figura 5.** Modelo de Transferencia de Conocimiento de Argote y Ingram

(Elaboración propia)

### **1.2.4 Modelo de Transferencia de Conocimiento de Szulanski**

En el Modelo de Transferencia de Conocimiento de Szulanski, analizado en el contexto educativo, se identifican varios obstáculos que dificultan la efectiva transferencia de conocimiento entre actores como docentes, estudiantes e instituciones educativas. Según este modelo, uno de los principales desafíos es superar lo que Szulanski denomina "stickiness", o la resistencia del conocimiento a ser transferido de manera eficiente​ Morales, (2012). Este concepto es relevante en la formación dual, donde la integración entre la teoría educativa y la práctica laboral es crucial. Factores como la ambigüedad causal, que se refiere a la dificultad de entender las relaciones entre las acciones educativas y los resultados obtenidos, y la falta de motivación tanto de los emisores (docentes) como de los receptores (estudiantes) afectan negativamente el proceso. Otro elemento crítico es la capacidad de absorción, es decir, la habilidad de los estudiantes para internalizar y aplicar el conocimiento en el contexto formativo​ szulanski, (1995). Además, el modelo señala la importancia de la fiabilidad del emisor del conocimiento, que en el ámbito educativo se traduce en la confianza que los estudiantes depositan en los docentes o mentores.

***Imagen de la pantalla de un celular con letras

Descripción generada automáticamente con confianza baja***

**Figura 6.** Modelo de transferencia de conocimiento de Szulanski

(Elaboración propia)

### **1.2.5 Modelo de Wiig:**

El modelo de gestión del conocimiento de Wiig, analizado por Ahmadani et al., (2023), se presenta como una metodología sistemática que contempla la gestión del conocimiento en organizaciones a través de un ciclo compuesto por cuatro fases: construcción del conocimiento, retención del conocimiento, agrupación del conocimiento y uso del conocimiento. Para los autores, este modelo resalta la importancia de ver el conocimiento como un activo organizacional que debe administrarse de manera efectiva para alcanzar los objetivos organizacionales.

Diagrama

Descripción generada automáticamenteEn el contexto educativo, como subrayan (Escobar et al., 2013) la aplicación de este modelo cobra especial relevancia, ya que promueve un enfoque integral para adquirir, organizar y aplicar el conocimiento de manera que no solo mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para una incorporación efectiva en el entorno laboral, promoviendo la creación de un sistema educativo que fomenta la innovación, la adaptabilidad y la aplicabilidad del conocimiento en situaciones reales.

**Figura 7.** Modelo de gestión del conocimiento de Wiig (Elaboración propia)

### **1.2.6 Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb:**

El modelo de aprendizaje experiencial de Kolb se concibe en torno a la idea fundamental de que el aprendizaje es un proceso donde el conocimiento se construye a través de la experiencia Mehta & Mehta, (2023). Este modelo promulga por un proceso de aprendizaje que comprende cuatro etapas esenciales: la experiencia concreta donde los estudiantes se involucran directamente en una actividad, la observación reflexiva, que implica reflexionar sobre esa experiencia, la conceptualización abstracta donde se construyen teorías para explicar las observaciones realizadas y la experimentación activa, que permite aplicar lo aprendido en nuevas situaciones.

Para Mehta & Mehta, (2023) esta perspectiva, no solo fomenta una comprensión más profunda y práctica del conocimiento, sino que también permite el desarrollo de habilidades críticas y la adaptabilidad en ambientes de aprendizaje dinámicos.

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 8.** Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (Elaboración propia)

### **1.2.7 Modelo de las Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger:**

El concepto de comunidades de práctica (CoP), establecido por Etienne Wenger, enfatiza la relevancia de las comunidades en línea y la interacción entre todos los actores de un proceso, para el aprendizaje y la transferencia de conocimiento dentro de las organizaciones. Como lo señala María et al., (2010), estos grupos se identifican por tener un área de interés compartida, donde los miembros se involucran activamente en actividades colectivas, ayudando unos a otros y compartiendo información para aprender. En este contexto, las CoP se establecen como una estrategia dinámica para la democratización del conocimiento, facilitando que el aprendizaje surja de la práctica compartida más que de la instrucción formal. Este enfoque destaca tres características esenciales de las CoP: el dominio, la comunidad y la práctica, que juntas fomentan un entorno de aprendizaje colaborativo y continuo, donde el conocimiento es tanto un proceso colectivo como una serie de recursos compartidos. Las CoP, por tanto, no solo facilitan la gestión y transferencia del conocimiento, sino que también promueven la innovación y la adaptabilidad en un contexto organizacional, reconociendo la interdependencia entre el aprendizaje individual y colectivo María et al., (2010)

Diagrama

Descripción generada automáticamente

**Figura 9.** Modelo de las comunidades de práctica de Wenger (Elaboración propia)

## **Síntesis de variables y herramientas en los modelos de gestión y transferencia de conocimiento en educación**

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo Seci-Nonaka Y Takeuchi | Percepción de la Eficacia de la Socialización | Opiniones y experiencias de los participantes sobre la efectividad de los métodos utilizados para compartir conocimiento tácito, como talleres o mentorías. |
| Cultura Organizacional respecto a la Transferencia de Conocimiento | Descripción de cómo la cultura organizacional apoya o dificulta la transferencia de conocimiento, tanto tácito como explícito. |
| Facilidad para Convertir Conocimiento Tácito en Explícito | Opiniones de los trabajadores sobre los desafíos o facilidades que encuentran al documentar y formalizar su conocimiento. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo Seci-Nonaka Y Takeuchi | Software de Gestión del Conocimiento | Herramientas que facilitan la integración del conocimiento colectivo, permitiendo su acceso y utilización a nivel organizacional. |
| Manuales y Procedimientos Institucionales | Documentación formal que institucionaliza el conocimiento, asegurando que las mejores prácticas y aprendizajes se incorporen en las rutinas diarias de la organización. |
| Programas de Capacitación Continua | Iniciativas que apoyan la institucionalización del conocimiento al capacitar a los empleados en las nuevas prácticas y procedimientos establecidos. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa | Calidad de la Cooperación Escuela-Empresa | Opiniones sobre la eficacia y estabilidad de la colaboración entre instituciones educativas y empresas, y cómo esto afecta la transferencia de conocimiento. |
| Relevancia del Conocimiento Transferido | Percepciones sobre la pertinencia y aplicabilidad del conocimiento transferido desde las empresas a las instituciones educativas, y su adaptación para el contexto académico. |
| Impacto del Aprendizaje en el Desempeño Profesional | Percepciones de cómo el conocimiento adquirido y aplicado en el entorno educativo y laboral afecta el desempeño profesional de los estudiantes. |
| Retroalimentación de Mentores y Supervisore | Calidad y utilidad de la retroalimentación recibida por los estudiantes durante la fase de práctica, y cómo esta contribuye a su aprendizaje y desarrollo de habilidades. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa | Plataformas de Gestión de Conocimiento | Sistemas utilizados por las instituciones educativas para codificar, estructurar y diseminar el conocimiento tácito transferido desde las empresas, adaptándolo para su enseñanza. |
| Sesiones de Mentoría y Supervisión | Reuniones regulares entre estudiantes y profesionales de la empresa que brindan orientación y retroalimentación durante la fase práctica. |
| Materiales Didácticos Adaptados | Documentos y recursos creados por las instituciones educativas que transforman el conocimiento tácito de la empresa en formatos adecuados para el aprendizaje académico. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo 4I de Crossan | Intuición Individual | Percepción de cómo los individuos identifican patrones o nuevas ideas en sus actividades cotidianas, basadas en experiencias previas. |
| Institucionalización del Conocimiento | La formalización y codificación del conocimiento y prácticas para integrarlas en la rutina diaria de la organización, asegurando su sostenibilidad en el tiempo. |
| Adaptabilidad a Cambios | Evaluaciones sobre la capacidad de la organización para adaptarse e integrar nuevos conocimientos y prácticas en respuesta a cambios externos. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo 4I de Crossan | Workshops y Sesiones de Brainstorming | Espacios diseñados para facilitar la interpretación colectiva y la discusión de ideas, ayudando a alinear las percepciones individuales con las metas organizacionales. |
| Software de Gestión del Conocimiento | Herramientas que facilitan la integración del conocimiento colectivo, permitiendo su acceso y utilización a nivel organizacional. |
| Manuales y Procedimientos Institucionales | Documentación formal que institucionaliza el conocimiento, asegurando que las mejores prácticas y aprendizajes se incorporen en las rutinas diarias de la organización. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo de wiig | Eficiencia en la Construcción del Conocimiento | Percepción de cómo los individuos identifican patrones o nuevas ideas en sus actividades cotidianas, basadas en experiencias previas. |
| Organización y Agrupación del Conocimiento | Opiniones sobre cómo se organiza y categoriza el conocimiento dentro de la institución educativa y la empresa para facilitar su acceso y uso. |
| Aplicabilidad del Conocimiento en Situaciones Reales | Percepción de la relevancia y aplicabilidad del conocimiento adquirido en el entorno académico y cómo se utiliza en el entorno laboral. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo de wiig | Sistemas de Gestión de Documentación | Herramientas utilizadas para la retención y organización del conocimiento, asegurando que esté disponible para futuras consultas y aplicaciones. |
| Programas de Capacitación y Formación Continua | Iniciativas que permiten a los estudiantes y empleados aplicar y actualizar su conocimiento, mejorando la retención y el uso efectivo en el entorno laboral. |
| Sistemas de Evaluación del Conocimiento | Herramientas que permiten medir la aplicabilidad y el impacto del conocimiento adquirido, asegurando que sea relevante y útil para la organización. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb | Aplicabilidad de los Conceptos Teóricos | Opiniones sobre la relevancia y la aplicabilidad de los conceptos teóricos desarrollados a partir de la experiencia práctica y la reflexión en escenarios reales. |
| Capacidad de Innovación en la Experimentación Activa | Percepciones sobre la habilidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido de manera creativa e innovadora en nuevas situaciones, adaptándose a contextos cambiantes. |
| Satisfacción con el Ciclo de Aprendizaje | Opiniones de los estudiantes y docentes sobre la efectividad del ciclo de aprendizaje experiencial en facilitar un aprendizaje profundo y duradero. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb | Sistemas de Gestión de Documentación | Herramientas utilizadas para la retención y organización del conocimiento, asegurando que esté disponible para futuras consultas y aplicaciones. |
| Programas de Capacitación y Formación Continua | Iniciativas que permiten a los estudiantes y empleados aplicar y actualizar su conocimiento, mejorando la retención y el uso efectivo en el entorno laboral. |
| Sistemas de Evaluación del Conocimiento | Herramientas que permiten medir la aplicabilidad y el impacto del conocimiento adquirido, asegurando que sea relevante y útil para la organización. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo de las Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger | Calidad de la Interacción entre Miembros | Percepciones sobre la efectividad de la comunicación y la colaboración entre los miembros de la CoP, y cómo estas interacciones contribuyen al aprendizaje colectivo. |
| Relevancia del Conocimiento Compartido | Opiniones sobre la pertinencia y aplicabilidad del conocimiento compartido dentro de la CoP para resolver problemas y mejorar la práctica en el entorno laboral y educativo. |
| Innovación Generada por la Comunidad | Percepciones sobre la capacidad de la CoP para generar ideas innovadoras y soluciones creativas que se integran en las prácticas organizacionales y educativas. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo de las Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger | Plataformas de Colaboración en Línea | Espacios digitales donde los miembros de la CoP pueden compartir conocimiento, discutir ideas y colaborar en proyectos, facilitando la interacción continua. |
| Sesiones de Mentoría y Coaching | Programas estructurados dentro de la CoP donde los miembros más experimentados guían y apoyan a los nuevos miembros, facilitando la transferencia de conocimiento tácito. |
| Talleres y Webinars Colaborativos | Eventos organizados dentro de la CoP para la formación continua, donde los miembros pueden aprender juntos y compartir experiencias prácticas y conocimientos. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo de Transferencia de Conocimiento de Argote y Ingram | Calidad de la Comunicación | Evaluación de la efectividad de la comunicación entre los diferentes actores involucrados en la transferencia de conocimiento, como estudiantes, mentores y docentes. |
| Adaptabilidad del Conocimiento | Opiniones sobre la capacidad del conocimiento transferido para ser adaptado a diferentes contextos, tanto en el entorno laboral como en el educativo. |
| Interacción entre Actores | Evaluación de la frecuencia y calidad de las interacciones entre los actores de la empresa y la institución educativa, y cómo estas interacciones impactan la transferencia de conocimiento. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo de las Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger | Programas de Mentoría y Acompañamiento | Iniciativas donde empleados experimentados guían a estudiantes en la aplicación práctica del conocimiento adquirido, facilitando la transferencia de conocimiento tácito. |
| Documentación Estandarizada | Manuales, guías y procedimientos que estandarizan el conocimiento transferido, asegurando su coherencia y utilidad tanto en la empresa como en la institución educativa. |
| Evaluaciones y Retroalimentación Continua | Herramientas y procesos para evaluar la efectividad de la transferencia de conocimiento y proporcionar retroalimentación para mejorar continuamente el proceso. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Variable cualitativa identificada | Descripción |
| Modelo de Transferencia de Conocimiento de Szulanski | Capacidad de Absorción | Evaluación de la capacidad de los estudiantes y receptores para asimilar y aplicar el conocimiento transferido de manera efectiva. |
| Nivel de Apoyo Organizacional | Opiniones sobre el grado de apoyo proporcionado por la empresa y la institución educativa para facilitar la transferencia de conocimiento. |
| Grado de Transferibilidad del Conocimiento | Percepción sobre la facilidad o dificultad para transferir el conocimiento de un contexto a otro, especialmente entre la empresa y el entorno educativo. |

**Tabla n.** Variables y herramientas identificadas en los distintos modelos de gestión y transferencia de conocimiento consultados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modelo | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción |
| Modelo de las Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger | Manual de Transferencia de Conocimiento | Documentos que detallan los procedimientos y mejores prácticas para la transferencia de conocimiento, asegurando claridad en cada fase del proceso. |
| Evaluaciones de Progreso | Herramientas para monitorear y evaluar el progreso de la transferencia de conocimiento, identificando barreras y ajustando el proceso según sea necesario. |
| Sistemas de Retroalimentación Continua | Mecanismos para recopilar retroalimentación de los participantes en el proceso de transferencia, permitiendo ajustes en tiempo real para mejorar la efectividad. |

# **CONCEPTUALIZACIÓN Y DISEÑO DE LA ESTARTEGIA DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

El segundo objetivo específico, “Diseñar una estrategia de transferencia de conocimiento entre instituciones educativas y empresas para implementar programas de formación dual en el ámbito de las TIC”, se abordó mediante una combinación de análisis documental y técnicas cualitativas. En primer lugar, se realizó una revisión exhaustiva de fuentes como repositorios académicos, bases de datos de educación y tecnología, informes de organismos especializados en TIC, publicaciones académicas relevantes y la documentación de programas de formación dual implementados tanto en Colombia como en otros países.

Posteriormente, con base en la información recopilada en el capítulo 1, se realizaron entrevistas semiestructuradas con actores clave del ámbito de la formación dual y TIC, incluyendo educadores, representantes de empresas y expertos en tecnología. Además, se llevaron a cabo talleres participativos con stakeholders del sector educativo y tecnológico de Medellín, con el fin de contextualizar los hallazgos y adaptar las mejores prácticas al entorno local. El resultado fue la construcción de un marco conceptual que sirvió como base para el diseño de la estrategia de transferencia de conocimiento, buscando asegurar su relevancia y aplicabilidad en el contexto de la educación técnica y tecnológica en Medellín.

## **Formación dual, concepto y relevancia**

La formación dual, un enfoque educativo que combina la educación teórica en el aula con prácticas supervisadas en entornos laborales reales, ha demostrado ser especialmente relevante en campos técnicos y tecnológicos. Esta modalidad permite a los estudiantes adquirir conocimientos académicos y desarrollar competencias prácticas de manera simultánea, aumentando considerablemente su preparación para el ingreso al mercado de trabajo, según Pogatsnik (2023).

La efectividad de la formación dual en mejorar la empleabilidad y el desempeño de los graduados es ampliamente reconocida. Estudios como los de Dzbor & Cicvara (2022) apoyan esta afirmación, y el ministerio del trabajo colombiano (2022) destaca su flexibilidad, indicando que esta modalidad formativa puede implementarse en ámbitos como el laboral o el universitario. Además, se resalta que la formación dual aporta valores como la profesionalización de los estudiantes, la motivación de los agentes implicados y la creación de nuevos roles profesionales.

Reflejando esta tendencia, el análisis bibliométrico de Martínez-Izquierdo et al. (2023) muestra un sostenido aumento en la investigación sobre la formación dual, evidenciando su creciente popularidad. Aunque tradicionalmente asociada a disciplinas como la ingeniería, su flexibilidad y adaptabilidad se extienden a otras áreas, como las tecnologías de la información, donde ha generado resultados positivos, según Martell-Chavez et al., (2023). La versatilidad de la formación dual permite adaptarla a las necesidades cambiantes del mercado laboral y preparar a los estudiantes en habilidades emergentes. En conclusión, la evidencia sugiere que este enfoque educativo interdisciplinario fortalece la empleabilidad, vinculando estrechamente la teoría con la práctica en la formación profesional.

### **2.1.1 Diseño y estructuración de un programa dual**

En el modelo de formación dual, autores como Mejia et al., (2016) definen tres figuras clave que desempeñan roles fundamentales y complementarios: el estudiante, la empresa y la institución educativa. Según los autores, el estudiante se sitúa en el epicentro de este modelo, siendo el principal beneficiario y actor activo de su propio proceso de aprendizaje, resaltando que, en este enfoque educativo, los estudiantes no son meros receptores pasivos de información, sino participantes activos en su formación. Esta centralidad del estudiante en el modelo de formación dual se refleja en cómo se diseñan los programas, orientando todas las actividades hacia el fortalecimiento de su formación integral. Esto implica no solo la adquisición de conocimientos teóricos y habilidades técnicas, sino también el desarrollo de competencias blandas, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, y habilidades interpersonales, que son igualmente cruciales en el entorno laboral actual.

Los autores también señalan que la empresa, como segundo actor clave, se transforma en un entorno de aprendizaje práctico y dinámico. Aquí, el estudiante tiene la oportunidad de aplicar y ampliar sus conocimientos teóricos en situaciones reales de trabajo, un aspecto que distingue a la formación dual de otros modelos educativos más tradicionales. La presencia de un asesor interno en la empresa es un componente crucial del modelo. Este asesor, que a menudo es un profesional experimentado en el campo, guía al estudiante a través de experiencias prácticas, asegurando que el aprendizaje sea relevante y aplicable. Esta interacción no solo enriquece la experiencia educativa del estudiante con una perspectiva de 'aprender haciendo', sino que también facilita la transición de la teoría a la práctica, un paso esencial para formar profesionales listos para la industria.

Finalmente, la institución educativa juega un papel igualmente vital, aunque a menudo menos visible, en la formación dual. Los docentes y administradores académicos trabajan para asegurar que el currículo teórico y las experiencias prácticas estén alineadas y sean coherentes. La colaboración entre la institución educativa y la empresa es fundamental para el éxito del modelo de formación dual. Los docentes no solo proporcionan la base teórica necesaria, sino que también colaboran con los asesores empresariales para garantizar que las experiencias prácticas sean pertinentes y complementen la formación académica. Esta sinergia entre la teoría y la práctica enriquece el proceso de aprendizaje, facilitando una comprensión más profunda y aplicada de los conocimientos. En resumen, la formación dual representa una metodología educativa innovadora y eficaz, que prepara a los estudiantes no solo para enfrentar, sino para prosperar en los desafíos del mercado laboral moderno, formando profesionales altamente calificados y versátiles

Diagrama

Descripción generada automáticamente

Figura 3. Estructura del modelo de formación dual: Roles y conexiones

## 

## **2.1.2 Caracterización psicológica y aptitudinal de estudiantes en formación dual en el ámbito de las TIC**

Resaltando la importancia de perfilar a los estudiantes en programas académicos asociados a las TIC en modalidad dual, es fundamental desarrollar un entendimiento profundo de cómo las características personales se alinean con las exigencias específicas de este ámbito. Este enfoque subraya la necesidad crucial de analizar el perfil psicológico y aptitudinal completo de estos aprendices para comprender la interacción directa entre la conducta humana, las competencias psicológicas y su éxito profesional. Dicha comprensión permite no solo identificar los atributos esenciales para el desempeño efectivo en estas áreas, sino también la creación de programas educativos diseñados para fomentar el desarrollo de habilidades críticas, necesarias para superar los desafíos presentes en la industria tecnológica Vidal et al (2020).

Como señalan Jarillo-Nieto et al (2015), la exploración de la intersección entre la personalidad, las aptitudes y el éxito profesional en el desarrollo de software y áreas similares, se ha profundizado mediante la utilización de herramientas psicológicas reconocidas, tales como el modelo de Myers-Briggs, los roles de equipo de Belbin, el Inventario de 16 factores de personalidad y el modelo de los cinco grandes (Big Five), estas pruebas psicológicas ofrecen una base sólida para destacar las competencias clave que promueven un desempeño efectivo en ambientes de aprendizaje colaborativo y contextos educativos duales.

Por otro lado, es necesario reconocer que las habilidades blandas, incluyendo la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la capacidad para afrontar desafíos, son esenciales para los profesionales en la dinámica industria tecnológica. Torres-Castillo et al., (2022), resaltan la necesidad de desarrollar estas habilidades intangibles y no técnicas en los estudiantes para su éxito futuro. Además, Como lo señalan Pando Soto & Rodríguez Rafael, (2020) la capacidad de los desarrolladores para comunicar ideas complejas de manera clara y la habilidad para colaborar eficazmente, son identificadas como fundamentales por la Association for Computer Machinery (ACM) y el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), resaltando la importancia de incorporar el desarrollo de estas habilidades en la formación académica y profesional.

La incidencia de las características de personalidad en el rendimiento académico y profesional en disciplinas vinculadas a las TIC es crucial, Jarillo-Nieto et al., (2015), destacan la relevancia de rasgos como la sociabilidad, la apertura al cambio, la empatía y la habilidad comunicativa para el éxito en campos tecnológicos. Rasgos positivos como la amabilidad, la receptividad a nuevas experiencias y la meticulosidad se correlacionan con una mayor eficacia en entornos TIC. Por el contrario, el neuroticismo podría restringir el desempeño, al comprometer la habilidad para seguir procesos organizados. Investigaciones como la Pérez et al., (2018), subrayan la necesidad de integrar la comprensión de la personalidad en la elaboración y ejecución de estrategias educativas para programas de desarrollo de software en modalidad dual, promoviendo así un enfoque educativo holístico que combine destrezas técnicas con competencias interpersonales y autogestión. Este análisis forma parte de una discusión más amplia sobre el perfil aptitudinal y psicológico del aprendiz en contextos educativos modernos, particularmente en la formación dual en TIC, donde la interacción entre habilidades personales y técnicas se convierte en un pilar para el logro académico y profesional.

**Tabla 3. Herramientas psicológicas para el análisis de personalidad**

|  |  |
| --- | --- |
| *Herramienta* | *Dimensiones o Factores principales que se evalúan* |
| *Inventario de 16 Factores de Personalidad (16PF)* | *- Extraversión*  *-Ansiedad*  *-Rigidez*  *-Independencia*  *- Autocontrol* |
| *Modelo de los Cinco Grandes (Big Five)* | *- Extraversión*  *-Amabilidad*  *-Responsabilidad*  *-Estabilidad Emocional (Neuroticismo)*  *- Apertura a la Experiencia* |

## **Gestión y transferencia del conocimiento, conceptos y procesos fundamentales**

Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación, Chat o mensaje de texto

Descripción generada automáticamenteLa gestión del conocimiento, según Maravilhas y Martins (2019), es un proceso complejo y multifacético que implica la transformación de datos e información en conocimiento aplicable y accionable. Este proceso comienza con la organización y contextualización de datos para convertirlos en información útil. Posteriormente, la información se interioriza y se aplica a tareas prácticas, transformándose en conocimiento a través de la comparación, las consecuencias, las conexiones y la conversación. Este conocimiento se genera cuando la información se compara, combina, analiza y reorganiza, subrayando que reside principalmente en la mente de las personas, más que en herramientas digitales o bases de datos. Maravilhas y Martins (2019) incorporan también en su análisis el modelo SECI de Nonaka y Takeuchi, resaltando la interacción entre dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. El modelo SECI revela cómo el conocimiento tácito, aquel adquirido de manera personal e intuitiva a través de experiencias y prácticas y que frecuentemente resulta difícil de verbalizar, se entrelaza con el conocimiento explícito, que es más objetivo, estructurado y basado en datos y teorías formales. En este contexto, el conocimiento tácito y explícito no actúan de forma aislada, sino que se complementan mutuamente en el proceso de generación de conocimiento nuevo, permitiendo una sinergia entre la experiencia práctica y el entendimiento teórico.

Figura 4 Fases del Modelo SECI: Visualización del Ciclo de Conocimiento

## **2.2.1 Herramientas tecnológicas y sociales para la gestión y transferencia del conocimiento**

La gestión efectiva del conocimiento en las organizaciones contemporáneas representa un desafío complejo que exige la implementación de una amplia gama de técnicas y herramientas. Estas abarcan no solo aspectos tecnológicos, sino también dimensiones sociales y culturales. Como señalan Raisinghani et al. (2016), es fundamental emplear tanto herramientas tecnológicas avanzadas como estrategias sociales innovadoras para enfrentar esta complejidad. Dentro del espectro tecnológico, destacan las soluciones de software colaborativo y las plataformas de gestión del conocimiento de última generación, esenciales para potenciar la colaboración y el intercambio de conocimientos en las organizaciones. La minería de datos y el data warehousing son clave para procesar y analizar grandes volúmenes de datos, transformándolos en conocimiento práctico y aplicable. Asimismo, los sistemas de soporte a las decisiones juegan un rol crucial en la interpretación y uso de este conocimiento para decisiones informadas. La gestión eficiente de contenidos y documentos también es vital para el almacenamiento, recuperación y distribución adecuada de información.

Por otro lado, técnicas sociales y culturales tienen una importancia equivalente en la gestión del conocimiento. Para los autores, la formación de equipos multifuncionales fomenta la diversidad de perspectivas y la innovación, mientras que los programas de mentoría son fundamentales para la transferencia de conocimiento tácito y experiencia entre empleados, enriqueciendo el capital intelectual de la organización. Además, la narración de historias se presenta como una herramienta poderosa para compartir experiencias y lecciones aprendidas de manera personal y memorable, contribuyendo a la retención y transmisión del conocimiento tácito.

Consecuentemente, la implementación de un programa integral de gestión del conocimiento en una organización requiere una mezcla cuidadosa de técnicas tecnológicas y estrategias sociales y culturales. Los recursos digitales, incluidos en el ámbito de la recolección y gestión de datos, proveen una infraestructura fundamental para manejar y acceder a grandes cantidades de información explícita. En contraste, estrategias sociales y culturales, como la formación de equipos multifuncionales y los programas de mentoría, promueven un ambiente colaborativo esencial para el intercambio y desarrollo del conocimiento tácito. Este enfoque multifacético es indispensable para gestionar de manera efectiva los diferentes tipos de conocimiento en una organización moderna, asegurando que tanto el conocimiento explícito como el tácito sean capturados, compartidos y aplicados de manera óptima, según Raisinghani et al. (2016).

# **Capítulo 3**

Se deben incluir tantos capítulos como se requieran; sin embargo, se recomienda trabajo de grado tenga un mínimo 4 capítulos y máximo de 7 capítulos (incluyendo las conclusiones).

Deben tenerse como mínimo los siguientes capítulos:

* Marco Teórico
* Desarrollo Metodológico
* Análisis de resultados
* Conclusiones y recomendaciones

El desarrollo investigativo del trabajo es el que determinará los capítulos que deben incluirse.

# **Conclusiones y recomendaciones**

## **Conclusiones**

Las conclusiones constituyen un capítulo independiente y presentan, en forma lógica, los resultados del trabajo. Las conclusiones deben ser la respuesta a los objetivos o propósitos planteados. Se deben titular con la palabra conclusiones en el mismo formato de los títulos de los capítulos anteriores (Títulos primer nivel), precedida por el numeral correspondiente (según la presente plantilla).

Las conclusiones deben contemplar las perspectivas de la investigación, las cuales son sugerencias, proyecciones o alternativas que se presentan para modificar, cambiar o incidir sobre una situación específica o una problemática encontrada. Pueden presentarse como un texto con características argumentativas, resultado de una reflexión acerca del trabajo de grado.

## **Recomendaciones**

Se presentan como una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro para emprender investigaciones similares o fortalecer la investigación realizada

# **Referencias**

Acevedo-Correa, Y., Aristizábal-Botero, C. A., Valencia-Arias, A., & Bran-Piedrahita, L. (2020). Formulation of knowledge management models applied to the context of higher education institutions. *Informacion Tecnologica*, *31*(1), 103–112. https://doi.org/10.4067/S0718-07642020000100103

Ahmadani, A. A. K., Putra, S. A., & Lubis, M. (2023). *Comparative Study of Knowledge Management Framework*. 276–281. https://doi.org/10.1109/ice3is59323.2023.10335211

Arriaga Cárdenas, O. G., Lara Magaña, P. del C., Arriaga Cárdenas, O. G., & Lara Magaña, P. del C. (2023). La innovación en la educación superior y sus retos a partir del COVID-19. *Revista Educación*, *47*(1), 479–494. https://doi.org/10.15517/REVEDU.V47I1.51979

Asociación de Cámaras Alemanas de Comercio e Industria. (2019). *La formación dual en el mundo*. https://ieet.org.do/wp-content/uploads/2021/04/La-Formacion-Dual-en-el-Mundo.pdf

Cadavid Cañas, I., & Pilonieta Cortés, J. C. (2023). Identificación de las Tecnologías de la Industria 4.0 Implementadas por las Empresas de Medellín y el Valle de Aburrá. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, *10*(1), 246–264. https://doi.org/10.26495/icti.v10i1.2410

Cañedo Andalia, R. I., & Rodríguez, R. (2010). Scopus: la mayor base de datos de literatura científica arbitrada al alcance de los países subdesarrollados Scopus:The largest database of peer-reviewed scientific literature available to underdeveloped countries. In *Revista Cubana de ACIMED* (Vol. 21, Issue 3). http://scielo.sld.cu

Comfama. (2022, November). *Formación dual CESDE-COMFAMA*. https://www.comfama.com/sala-de-prensa/lanzamiento-formacion-dual/

Crossan, M. M., Lane, H. W., & White, R. E. (1999). An Organizational Learning Framework: From Intuition to Institution. *The Academy of Management Review*, *24*(3), 522. https://doi.org/10.2307/259140

Dzbor, M., & Cicvara, M. (2022). Moving beyond dual education framework for the skill development of ICT potentials. *20th Anniversary of IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, ICETA 2022 - Proceedings*, 147–152. https://doi.org/10.1109/ICETA57911.2022.9974831

Egg, M., & Renold, U. (2014). *Vista de El sistema de formación profesional suizo ¿Qué puede aprender España de Suiza?*

Escobar, R., Montenegro, C., Joven, W., & Lopez, J. (2013). *MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO QUE INTEGREN TECNOLOGÍAS E-LEARNING EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR* (Vol. 4).

Ferrero-de-Lucas, E., Cantón-Mayo, I., Menéndez-Fernández, M., Escapa-González, A., & Bernardo-Sánchez, A. (2021). TIC y gestión del conocimiento en estudiantes de Magisterio e Ingeniería. *Comunicar*, *29*(66), 57–67. https://doi.org/10.3916/C66-2021-05

Gámez Gutiérrez, J., & Garzón Baquero, J. E. (2017). Nueva propuesta transversal de emprendimiento e innovación para programas educativos en el tercer nivel de educación. *Contaduria y Administracion*, *62*(1), 239–261. https://doi.org/10.1016/j.cya.2016.10.005

Gutiérrez, M. del pilar. (2019). *Procesos de aprendizaje organizacionales: Integración e institucionalización del modelo 4I de Crossan, Lane & White en una institución de educación media*.

Hernández Lara, A., & Cascón Pereira, R. (2016). Un análisis comparativo de los sistemas de formación profesional en Extremo Oriente. *Revista Internacional de Organizaciones*, *17*, 169–198.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación, 5ta Ed*. www.FreeLibros.com

Hoque, N., Uddin, M., Ahmad, A., Mamun, A., Uddin, M. N., Chowdhury, R. A., & Noman Alam, A. H. M. (2023). The desired employability skills and work readiness of graduates: Evidence from the perspective of established and well-known employers of an emerging economy. *Industry and Higher Education*. https://doi.org/10.1177/09504222221149850

Instituto tecnológico metropolitano. (2023, June 9). *Formación dual ITM*. https://www.itm.edu.co/noticias-principales/el-itm-se-convierte-en-la-primera-institucion-universitaria-publica-en-colombia-en-ofrecer-la-tecnologia-en-gestion-comercial-dual-virtual/

IUSH. (2023, July 1). *Formación dual IUSH*. https://www.iush.edu.co/es/Universidad/escuela-ingenierias-busca-impulsar-modelo-educacion-dual-20220701/noticias

Jarillo-Nieto, P. I., Enríquez-Ramírez, C., & Sánchez-Herrera, R. A. (2015). Identificación del factor humano en el seguimiento de procesos de software en un medio ambiente universitario. *Computacion y Sistemas*, *19*(3), 577–588. https://doi.org/10.13053/CyS-19-3-2206

Maravilhas, S., & Martins, J. (2019). Strategic knowledge management a digital environment: Tacit and explicit knowledge in Fab Labs. *Journal of Business Research*, *94*, 353–359. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.01.061

María, L., Marín, G., Fernando, L., & Correa, A. (2010). *COMUNIDADES DE PRÁCTICA, UNA ESTRATEGIA PARA LA DEMOCRATIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES, UNA REFLEXIÓN* (Vol. 9, Issue 16).

Martell-Chavez, F., Lopez-Tellez, J. M., Licurgo-Pedraza, E., & Martinez-Rodriguez, A. (2023). Triad education system model for undergraduate and graduate programs in engineering: a proposal for developing countries. *EDUNINE 2023 - 7th IEEE World Engineering Education Conference: Reimaging Engineering - Toward the Next Generation of Engineering Education, Merging Technologies in a Connected World, Proceedings*. https://doi.org/10.1109/EDUNINE57531.2023.10102876

Martínez-Izquierdo, L., Mula-Falcón, J., & Torres-Sánchez, M. (2023). Dual Vocational Education and Training: A Bibliometric Analysis. *International Journal of Adult, Community and Professional Learning*, *30*(2). https://doi.org/10.18848/2328-6318/CGP/v30i02/1-23

Mehta, M., & Mehta, N. (2023). Impact of Experiential Learning on Learning Outcomes Among Engineering Students Based on Kolb’s Model: A Netnography Study. *Journal of Engineering Education Transformations*, *37*(2), 51–59. https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v37i2/23149

Mejia, J., Mirna, M., Mata, A. M., Carrillo, A. Y. Q., Mitre Hernández, H. A., & Soto, J. A. M. (2016). *Tendencias de la Ingeniería de Software*. http://www.cimat.mx

Minakata, A. (2009). *Gestión del conocimiento en educación Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela. Notas para un campo en construcción*. http://www.itu.int/wsis/background/index.htm

Ministerio del trabajo. (2022). *ESTRATEGIA NACIONAL PARA EL FOMENTO DE LA FORMACIÓN DUAL EN LAS EMPRESAS DE COLOMBIA*.

Pando Soto, B. C., & Rodríguez Rafael, G. (2020). Habilidades de Personal Software Process (PSP) para la industria del software en Latinoamérica. *Industrial Data*, *23*(1), 229–244. https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.17243

Perez, I., Lopez Pastor, Perez Esmerida, Piñero Pedro, & Garcia, R. (2018). *Construcción de resúmenes linguisticos a partir de rasgos de la personalidad y el desempeño en el desarrollo de software*.

Pincay-Ponce, J. I., Arias-Medranda, V., Figueroa-Suárez, J., Calderón-Figueroa, C., Lectong-Zambrano, T., & Castro-Demera, K. (2022). *Innovación en la enseñanza-aprendizaje en universidades sudamericanas mediante gestión del conocimiento*.

Piovani, J. I. (2010). *La escuela de Chicago y los enfoques cualitativos: términos y conceptos metodológicos*.

Pogatsnik, M. (2023). Dual Training in Engineering Education. *2023 IEEE 21st World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, SAMI 2023 - Proceedings*, 169–174. https://doi.org/10.1109/SAMI58000.2023.10044535

Raisinghani, M. S., Bekele, R., Idemudia, E. C., & Nakarmi, A. (2016). Managing Knowledge in Organizations: Tools & Techniques for Competitive Advantage. In *Journal of Business Management and Economics* (Vol. 4). http://innovativejournal.in/jbme/index.php/jbme

Ramírez, M. (2014). SISTEMA DE APRENDIZAJE DUAL: ¿UNA RESPUESTA A LA EMPLEABILIDAD DE LOS JÓVENES? In *Revista Latinoamericana de Derecho Social Núm* (Vol. 19). www.juridicas.unam.mxhttp://biblio.juridicas.unam.mx

Smeck, S., Oviedo, M., & Fiszbein, A. (2019). *EDUCACIÓN DUAL EN AMÉRICA LATINA Desafíos y oportunidades*. https://shutr.bz/2E0Azsz,

Tan, H., & Chen, J. (2011). Knowledge transfer in school-enterprise cooperation of vocational education. *International Conference on E-Education, Entertainment and e-Management*.

Torres-Castillo, F., Luis Cantú-Mata, J., & Elizabeth Cantú-Mata, M. (2022). *COMPETENCES AND SKILLS OF STUDENTS IN THE SOFTWARE DEVELOPMENT AREA AND THE PERCEPTION OF THE ADAPTATION TO DISTANCE TRAINING* (Vol. 47).

Vidal, E., Dieguez, M., & Gacitua, R. (2020). *Desarrollando habilidades blandas en etapas tempranas en la formación de ingenieros de software*.

Wu, Y. J., & Chen, J. C. (2021). Stimulating innovation with an innovative curriculum: A curriculum design for a course on new product development. *International Journal of Management Education*, *19*(3). https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100561

# **Anexo A. Nombrar el anexo A de acuerdo con su contenido**

Los Anexos son documentos o elementos que complementan el cuerpo del trabajo y que se relacionan, directa o indirectamente, con la investigación, tales como acetatos, cd, normas, etc. Los anexos deben ir numerados con letras y usando el estilo “Título anexos”. Se determina su secuencia por medio de letras (A, B, C, D). Deben además estar referenciados en el documento.

Los trabajos de la modalidad investigación DEBERÁN entregar una relación de la producción intelectual derivada del proyecto de grado con afiliación ITM y sus respectivas evidencias.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de producto de Propiedad Intelectual** | **Categoría de producto Minciencias** | **Anexar** |
| **Derecho de Autor** | **Generación de Nuevo Conocimiento**  ArtículosIndexados |  |
| **Apropiación social del conocimiento**  Artículos divulgación |  |
| **Generación de Nuevo Conocimiento**  Libros o Capítulos de libro de investigación |  |
| **Apropiación social del conocimiento**  libro de divulgación |  |
| **Apropiación social del conocimiento**  Ponencias Nacionales o Internacionales |  |
| **Nuevas creaciones y software** | **Generación de Nuevo Conocimiento**  Patente |  |
| **Resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación**  Registro de Productos |  |
| **Derecho de Autor** | **Resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación**  Registro (Software, videos, multimedias, etc)  Generación de empresas |  |
| **Apropiación social del conocimiento**  Premios nacionales o internacionales primer puesto |  |
| **Resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación**  Regulaciones o normas |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Categoría de producto** | **Autor principal** | **Co autores** | **Nombre del producto** | **Evidencia** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |