



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

Innovación Tecnológica con  
**Sentido Humano**

# **MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, 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**

**2025**

# **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**

**2025**

*A mi esposa Laura, por su amor y paciencia durante estos meses de elaboración de este trabajo. 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*

## RESUMEN

Este trabajo se centró en el diseño 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 surgió de la identificación de una desconexión entre las competencias impartidas por estos programas y las exigencias reales del mercado laboral local, lo cual contribuye a las altas tasas de desempleo juvenil en la región. A través del estudio de caso de una institución de educación para el trabajo y el desarrollo humano, se analizó cómo una integración más efectiva entre la teoría y la práctica mediante la modalidad dual puede alinear la oferta formativa con los requerimientos del sector TIC y mejorar la empleabilidad de los estudiantes.

El estudio adoptó un enfoque cualitativo, con alcance exploratorio-descriptivo, desarrollado mediante revisión documental, encuestas semiestructuradas, talleres participativos y un grupo focal con actores clave del ecosistema de formación dual. Estas herramientas permitieron evaluar las condiciones actuales del proceso formativo y validar una estrategia centrada en la transferencia de conocimiento entre instituciones educativas y empresas.

Entre los principales hallazgos, se identificó la necesidad de fortalecer mecanismos que faciliten la transferencia de conocimiento, especialmente en lo relacionado con la captura y aplicación del saber tácito en contextos laborales. Se resaltó el papel clave de los mentores empresariales y la importancia de promover procesos de formación continua para todos los actores involucrados. La validación permitió consolidar cinco componentes estratégicos que estructuran la estrategia: la identificación del conocimiento, los actores clave y sus roles, las herramientas y canales para facilitar la circulación y sistematización del saber, el diseño metodológico del proceso de transferencia y la evaluación de su impacto en la articulación entre formación y práctica. Esta propuesta ofrece una hoja de ruta adaptable a otros sectores, favoreciendo una transferencia sistemática y sostenible entre formación técnica laboral y entorno productivo en el ámbito de las TIC

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

## **ABSTRACT**

*This study focused on designing a knowledge transfer strategy for technical and vocational education and training (TVET) programs in Information and Communication Technologies (ICT) that implement the dual education model in Medellín. The need for such a strategy arose from the identification of a gap between the competencies delivered by these programs and the actual demands of the local labor market, an issue that contributes to high youth unemployment rates in the region. Through a case study of a training institution for work and human development, the project analyzed how a more effective integration of theory and practice through dual training can align educational offerings with the requirements of the ICT sector and improve student employability.*

*The study adopted a qualitative approach, with exploratory and descriptive scope, and was conducted through documentary review, semi-structured surveys, participatory workshops, and a focus group with key stakeholders from the dual training ecosystem. These tools enabled the assessment of the current training conditions and the validation of a knowledge transfer strategy between educational institutions and companies.*

*Among the main findings, the study identified the need to strengthen mechanisms that enable knowledge transfer, particularly regarding the capture and application of tacit knowledge within workplace settings. The crucial role of business mentors and the importance of promoting continuous training processes for all stakeholders were also emphasized. The validation process led to the consolidation of five strategic components that structure the strategy: knowledge identification, key actors and their roles, tools and channels to facilitate knowledge circulation and systematization, methodological design of the transfer process, and impact evaluation on the alignment between education and practice. This proposal offers a roadmap adaptable to other sectors, fostering a systematic and sustainable knowledge transfer process between technical vocational education and the productive sector in the ICT field.*

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

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LISTA DE TABLAS .....                                                                               | x  |
| GLOSARIO.....                                                                                       | xi |
| INTRODUCCIÓN.....                                                                                   | 12 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                                                                     | 14 |
| ANTECEDENTES.....                                                                                   | 16 |
| Formación dual en Europa: .....                                                                     | 16 |
| Formación dual en Asia oriental:.....                                                               | 18 |
| Formación dual en Latinoamérica:.....                                                               | 19 |
| Formación dual en Colombia:.....                                                                    | 19 |
| Formación dual en el valle de Aburrá:.....                                                          | 20 |
| Gestión del conocimiento en el contexto de la formación profesional:.....                           | 21 |
| La transferencia de conocimiento en la colaboración entre empresas e instituciones educativas:..... | 22 |
| Gestión del conocimiento en instituciones educativas de Latinoamérica:.....                         | 23 |
| JUSTIFICACIÓN .....                                                                                 | 26 |
| PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....                                                                     | 28 |
| OBJETIVOS.....                                                                                      | 29 |
| Objetivo General .....                                                                              | 29 |
| Objetivos Específicos.....                                                                          | 29 |
| MARCOS DE REFERENCIA.....                                                                           | 30 |
| Marco Teórico .....                                                                                 | 30 |
| Concepto de Formación Dual: .....                                                                   | 30 |
| Diseño y estructuración de un programa de formación dual: .....                                     | 31 |
| Caracterización psicológica y aptitudinal de estudiantes en formación dual TIC.....                 | 33 |
| Gestión del conocimiento: conceptos y procesos fundamentales .....                                  | 34 |
| Herramientas tecnológicas y sociales para la gestión del conocimiento.....                          | 36 |

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Transferencia del conocimiento y capital intelectual en el contexto educativo técnico y tecnológico.....                               | 37 |
| Fundamentos teóricos de una estrategia en la transferencia de conocimiento .....                                                       | 39 |
| Marco legal.....                                                                                                                       | 41 |
| METODOLOGÍA .....                                                                                                                      | 43 |
| Consideraciones éticas .....                                                                                                           | 45 |
| Tamaños de muestra y grupos de análisis .....                                                                                          | 45 |
| CAPITULO 1: ANÁLISIS COMPARATIVO DE MODELOS, HERRAMIENTAS Y VARIABLES EN LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN PROCESOS FORMATIVOS ..... | 47 |
| 1.1 Contexto Inicial de la revisión literaria.....                                                                                     | 48 |
| 1.2 Modelos de gestión y transferencia de conocimiento en el contexto educativo 50                                                     |    |
| 1.2.1 Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa (Work-Based Learning, WBL).....                           | 50 |
| 1.2.2 Proceso de aprendizaje organizacional de Crossan, modelo 4I: .....                                                               | 52 |
| 1.2.3 Modelo de transferencia de conocimiento de Argote e Ingram.....                                                                  | 52 |
| 1.2.4 Modelo de Transferencia de Conocimiento de Szulanski .....                                                                       | 53 |
| 1.2.5 Modelo de Wiig: .....                                                                                                            | 54 |
| 1.2.6 Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb: .....                                                                                | 55 |
| 1.2.7 Modelo de las Comunidades de Práctica (CoP) de Wenger:.....                                                                      | 56 |
| 1.3 Síntesis de variables y herramientas en los modelos de gestión y transferencia de conocimiento en educación .....                  | 58 |
| CAPÍTULO 2: CONCEPTUALIZACIÓN Y DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO .....                                         | 60 |
| 2.1 Análisis diferenciado de resultados según tipo de actor .....                                                                      | 63 |
| 2.1.1 Resultados asociados a mecanismos de transferencia de conocimiento en el proceso dual .....                                      | 64 |
| 2.1.2 Resultados asociados a herramientas y tecnologías para la transferencia de conocimiento en el proceso dual .....                 | 65 |
| 2.1.3 Resultados asociados a métodos de socialización del conocimiento en el proceso dual .....                                        | 66 |
| 2.1.4 Resultados asociados a desafíos y oportunidades en el proceso dual .....                                                         | 67 |

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.5 Resultados asociados a preguntas abiertas del instrumento de evaluación ..... | 68 |
| 2.2 Síntesis de percepciones por perfil de actor encuestado .....                   | 69 |
| 2.3 Diseño de la estrategia .....                                                   | 70 |
| 2.3.1 Identificación del conocimiento a transferir .....                            | 71 |
| 2.3.2 Herramientas y canales de transferencia .....                                 | 72 |
| 2.3.3 Actores clave y roles definidos .....                                         | 74 |
| 2.3.4 Diseño metodológico y planes de implementación .....                          | 75 |
| 2.3.5 Mecanismos de evaluación y retroalimentación .....                            | 77 |
| Capítulo 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO.....       | 79 |
| 3.1 Metodología de validación .....                                                 | 79 |
| 3.2 Resultados de la validación de la estrategia .....                              | 82 |
| 3.2.1 Actores y roles clave en la transferencia del conocimiento .....              | 83 |
| 3.2.2 Entradas: Identificación del conocimiento .....                               | 84 |
| 3.2.3 Herramientas y canales de transferencia del conocimiento .....                | 84 |
| 3.2.4 Diseño metodológico y planes de implementación .....                          | 86 |
| 3.2.5 Mecanismos de evaluación y retroalimentación .....                            | 87 |
| 4 Conclusiones y recomendaciones .....                                              | 89 |
| 4.1 Conclusiones .....                                                              | 89 |
| 4.2 Recomendaciones .....                                                           | 90 |
| Referencias.....                                                                    | 93 |
| Anexos.....                                                                         | 99 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Formación dual en el mundo .....                                                                                                                         | 16 |
| Figura 2 Estructura del modelo de formación dual: Roles y conexiones (elaboración propia) .....                                                                    | 32 |
| Figura 3 Fases del Modelo SECI: Visualización del ciclo de conocimiento (elaboración propia) .....                                                                 | 35 |
| Figura 4. Temáticas centrales para la revisión literaria .....                                                                                                     | 48 |
| Figura 5. Modelo de transferencia de conocimiento en cooperación escuela-empresa .....                                                                             | 51 |
| Figura 6. Proceso de aprendizaje organizacional: modelo 4i de crossan .....                                                                                        | 52 |
| Figura 7. Modelo de transferencia de conocimiento de argote y Ingram .....                                                                                         | 53 |
| Figura 8. Modelo de transferencia de conocimiento de Szulanski .....                                                                                               | 54 |
| Figura 9. Modelo de gestión del conocimiento de Wiig .....                                                                                                         | 55 |
| Figura 10. Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb.....                                                                                                         | 56 |
| Figura 11. Modelo de las comunidades de práctica de Wenger.....                                                                                                    | 57 |
| Figura 12 Ejemplo representativo del eje “mecanismos de transferencia” Aspectos mas importantes para facilitar la transferencia de conocimiento .....              | 64 |
| Figura 13 Ejemplo representativo del eje “herramientas para la transferencia de conocimiento” Herramienta más efectiva para la transferencia de conocimiento ..... | 65 |
| Figura 14 Ejemplo representativo del eje “métodos de socialización del conocimiento” Valoración de la colaboración entre actores .....                             | 66 |
| Figura 15 Ejemplo representativo del eje “desafíos y oportunidades” Satisfacción con los aprendizajes recibidos .....                                              | 67 |
| Figura 16 . Resultado análisis de sentimientos, encuentro de saberes duales.....                                                                                   | 68 |
| Figura 17 Identificación y clasificación del conocimiento relevante para la estrategia de transferencia .....                                                      | 72 |
| Figura 18 Herramientas y canales clave en la estrategia de transferencia de conocimiento .....                                                                     | 73 |
| Figura 19 Actores clave y sus responsabilidades en la estrategia de transferencia de conocimiento para la formación dual en TIC .....                              | 75 |
| Figura 20 Fases de la implementación de la estrategia de transferencia de conocimiento.....                                                                        | 76 |
| Figura 21 Sistema de evaluación de la estrategia de transferencia de conocimiento .....                                                                            | 77 |
| Figura 22 Estrategia de transferencia de conocimiento en formación dual en TIC.....                                                                                | 78 |
| Figura 23 Estrategia de transferencia de conocimiento en formación dual en TIC validada .....                                                                      | 88 |

## LISTA DE TABLAS

|                                                                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1 Herramientas psicológicas para el análisis de personalidad .....                                                                   | 34 |
| Tabla 2. Normativas asociadas a la formación dual en Colombia.....                                                                         | 42 |
| Tabla 3. Proceso metodológico aplicado .....                                                                                               | 44 |
| Tabla 4. Ecuación de búsqueda utilizadas para la construcción de antecedentes asociados a formación dual y enseñanza de TIC .....          | 49 |
| Tabla 5. Ecuación de búsqueda utilizadas para la construcción de antecedentes asociados a gestión del conocimiento y enseñanza de TIC..... | 49 |
| Tabla 6. Resumen de modelos y herramientas.....                                                                                            | 59 |
| Tabla 7. Ejes temáticos del instrumento de evaluación .....                                                                                | 61 |
| Tabla 8. Resumen de la aplicación del instrumento de recolección de información .....                                                      | 62 |
| Tabla 9. Percepción diferenciada por tipo de actor sobre la transferencia de conocimiento.....                                             | 70 |
| Tabla 10. Resumen metodológico de la validación de la estrategia.....                                                                      | 80 |
| Tabla 11. Matriz Delphi aplicada para la validación de la estrategia.....                                                                  | 81 |

## GLOSARIO

**Conocimiento Explícito:** Saber formalizado que puede transferirse fácilmente mediante textos, manuales, plataformas tecnológicas o bases de datos. Es clave para estructurar contenidos en procesos de formación.

**Conocimiento Tácito:** Saber adquirido a través de la experiencia, difícil de expresar o codificar. Su transferencia ocurre mediante la práctica, la observación o la mentoría, siendo fundamental en los espacios formativos en empresa.

**Formación dual:** Modelo pedagógico que combina la educación en aula con la práctica en ambientes laborales reales. Articula los actores educativos y empresariales para desarrollar competencias técnicas y profesionales pertinentes.

**Herramientas de transferencia:** Recursos físicos o digitales que permiten gestionar, compartir o sistematizar conocimiento. Incluyen plataformas LMS, rutas de mentoría, espacios colaborativos y experiencias documentadas.

**Sistema nacional de cualificaciones (SNC):** Marco normativo colombiano que articula formación, evaluación y certificación de competencias laborales, promoviendo la movilidad entre educación y trabajo.

**Transferencia de conocimiento:** Proceso mediante el cual se comparten saberes. Asegura que el conocimiento generado se movilice de manera útil, efectiva y sostenible.

## INTRODUCCIÓN

En un contexto de transformación educativa y tecnológica, la formación dual ha emergido como una alternativa pedagógica que busca articular de manera efectiva la teoría con la práctica profesional, respondiendo así a las necesidades dinámicas del mercado laboral y del sistema productivo Pogatsnik (2023). Este modelo formativo ha demostrado ser eficaz para fortalecer la empleabilidad, particularmente en áreas como las TIC, al proporcionar una experiencia formativa integral que combina el conocimiento académico con la vivencia directa en entornos reales de trabajo Dzbor & Cicvara (2022).

Sin embargo, a pesar de los avances normativos y del creciente interés por parte de instituciones educativas y empresas, persisten desafíos significativos en términos de articulación, pertinencia y especialmente en la transferencia de conocimiento Wu & Chen (2021). Esta transferencia sigue siendo limitada debido a la falta de mecanismos que permitan capturar, adaptar y aplicar el saber tácito generado en espacios laborales Ferrero-de-Lucas et al (2021). Este fenómeno adquiere especial relevancia en el caso colombiano, donde el fortalecimiento del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) promueve la articulación entre educación, empleo y productividad. A nivel regional, Cadavid Cañas & Pilonieta Cortés (2023) señalan que Medellín se posiciona como un ecosistema propicio para la innovación educativa, lo que plantea oportunidades significativas para el diseño de estrategias de transferencia de conocimiento que respondan a las características del sector tecnológico y a las particularidades de las instituciones de educación.

En atención a estos desafíos, el presente trabajo se centró en el diseño de una estrategia de transferencia de conocimiento entre instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano (IETDH) y empresas del sector TIC en Medellín, con el objetivo de fortalecer la implementación de programas de formación dual. La elección de una IETDH como caso de estudio se fundamentó en su rol como actor formativo relevante para sectores emergentes que demandan competencias prácticas y adaptativas. Lo anterior

resulta especialmente relevante en tanto estas instituciones avanzan en la integración de teoría y práctica, mediante modelos que conectan la educación con las dinámicas del sector productivo, generando condiciones para mejorar la empleabilidad de sus egresados.

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, sustentado en revisión bibliográfica, aplicación de encuestas y análisis de experiencias significativas, incluyendo el estudio de caso de IETDH de Medellín. A lo largo del documento se presentan los antecedentes normativos, conceptuales y metodológicos de la formación dual y la transferencia del conocimiento en entornos de formación, se caracterizan los principales modelos y herramientas utilizados en contextos educativos y se identifican factores críticos para la adopción efectiva de estrategias de transferencia de conocimiento.

Entre los principales hallazgos, se validaron cinco componentes estratégicos clave para una transferencia efectiva de conocimiento: la identificación del conocimiento a transferir, la definición de actores clave y sus roles, las herramientas y canales de circulación del saber, el diseño metodológico del proceso y la evaluación de su impacto en la articulación entre formación y práctica. Además, se evidenció la necesidad de fortalecer el rol de los mentores empresariales, capturar el saber tácito en contextos reales de trabajo y promover espacios de formación continua para todos los actores involucrados.

La propuesta desarrollada constituye una hoja de ruta contextualizada, con potencial de réplica en otros sectores productivos y regiones del país, contribuyendo a una articulación más efectiva entre la formación técnica y las demandas del entorno laboral.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Dada la acelerada transformación tecnológica y los cambios estructurales del mercado laboral, la preparación de los jóvenes ha adquirido un papel central en la promoción de su empleabilidad como lo señalan Castillo Robayo & García Estévez (2019). La persistencia de altas tasas de desempleo juvenil, tanto a nivel global como en Colombia, evidencia una desconexión entre las competencias impartidas y las exigencias del mercado. Según la Organización Internacional del Trabajo OIT (2024), alrededor de 65 millones de jóvenes estaban desempleados en 2023, reflejando una problemática global significativa. En Colombia, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2025) reportó una tasa de desempleo juvenil del 16.8%, junto con un 24.7% de jóvenes fuera del sistema educativo o laboral. Estas cifras sugieren la necesidad de estrategias que conecten de manera efectiva la formación con las demandas del sector productivo.

En este escenario, la metodología de enseñanza dual se presenta como una alternativa prometedora para cerrar estas brechas, al integrar conocimientos teóricos con experiencias prácticas, alineando así las competencias de los estudiantes con los requerimientos del mercado laboral como lo destacan Peña (2012) y Ramírez (2014). No obstante, cuando se traslada esta discusión al ámbito local, específicamente a Medellín, surgen nuevos desafíos. A pesar de iniciativas de cooperación internacional orientadas a la implementación de modelos educativos duales en la ciudad, como la "Alianza para la Formación", apoyada por Alemania y documentada por la Fundación AFOS (2023), persisten limitaciones en términos de calidad, cobertura y homogenización de estos programas. En paralelo, estudios académicos como los de Ferrero-de-Lucas et al. (2021) y Raisinghani et al. (2016) advierten sobre brechas comunes en la transferencia efectiva de conocimientos y en la alineación de los modelos formativos con las necesidades específicas de la industria, aspectos que, aunque abordados en contextos generales, resultan relevantes al analizar los retos que enfrenta el entorno local.

Frente a este panorama, el trabajo conjunto desarrollado en el marco de esta investigación con una institución técnica para el trabajo y desarrollo humano de Medellín permitió identificar una necesidad crítica: la ausencia de una estrategia estructurada de transferencia de conocimiento que articule de manera efectiva la formación académica con las demandas del sector productivo, en el marco de metodologías de enseñanza dual, lo que limita el fortalecimiento de la pertinencia, calidad e impacto de los programas formativos duales ofrecidos por la institución.

## 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. Formación dual en el mundo

Fuente: Elaboración propia (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 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.

### **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.

### **La transferencia de conocimiento en la colaboración entre empresas e instituciones educativas:**

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 transferencia 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 la actualidad, persisten desafíos significativos en la articulación entre competencias desarrolladas en la educación formal y las habilidades requeridas por los sectores productivos, particularmente en áreas técnicas y tecnológicos de mediana y alta cualificación. La OCDE (2022) señala que esta brecha puede traducirse en periodos prolongados de inactividad, incluso entre personas con alto nivel de formación, debido a la falta de competencias pertinentes. De forma complementaria la OIT, (2025) enfatiza que la formación profesional y la certificación de competencias son herramientas clave para mejorar la productividad y facilitar el acceso a empleos de calidad, contribuyendo al desarrollo socioeconómico,

Esta problemática es especialmente evidente en el sector TIC, Según Smeck et al (2019), entre el 35% y el 45% de las empresas en países como Brasil, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Argentina, Colombia y Perú reportaban dificultades al buscar talento calificado en áreas como la programación de software, la ciberseguridad y el análisis de datos. Estas brechas no afectan por igual a todas las profesiones, mientras sectores como derecho, contabilidad o administración presentan una oferta abundante de talento, en el sector TIC se observa un déficit persistente. En el caso colombiano, Pedreros (2022), con base en datos del observatorio TI de fedesoft y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, advierte que en 2018 existía un déficit de aproximadamente 53.000 profesionales en el sector TIC, proyectándose que esta brecha alcance los 200.000 para el año 2025.

En el contexto específico de Medellín, reconocida por Cadavid Cañas y Pilonieta Cortés (2023) como una región clave en la adopción de tecnologías asociadas a la Industria 4.0 y en consolidación como distrito de ciencia, tecnología e innovación, se hace aún más evidente la necesidad de modelos formativos pertinentes y sincronizados con las demandas

de la industria. En este escenario, el presente estudio se orienta a fortalecer la pertinencia de la formación técnica laboral en la ciudad, adaptando y optimizando modelos de formación dual mediante la incorporación de estrategias eficaces de transferencia de conocimiento, especialmente en programas vinculados al sector TIC, dotando a instituciones educativas, empresas y estudiantes de la ciudad con herramientas metodológicas que faciliten el desarrollo de habilidades prácticas y conocimientos especializados. Este trabajo no solo busca incrementar el valor de los estudiantes duales en el mercado, sino aportar 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.

## **PREGUNTA 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.

## MARCOS DE REFERENCIA

### Marco Teórico

#### Concepto de Formación Dual:

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 y 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.

### **Diseño y estructuración de un programa de formación dual:**

En el modelo de formación dual, autores como Mejía 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 centro 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



*Figura 2 Estructura del modelo de formación dual: Roles y conexiones (elaboración propia)*

## **Caracterización psicológica y aptitudinal de estudiantes en formación dual 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 y 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 tabla 1 presenta un resumen de las herramientas de personalidad descritas.

**Tabla 1 Herramientas psicológicas para el análisis de personalidad**

**fuelle: Adaptada de** Jarillo-Nieto et al (2015)

| Herramienta                                      | Dimensiones o Factores principales que se evalúan                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inventario de 16 Factores de Personalidad (16PF) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraversión</li> <li>-Ansiedad</li> <li>-Rigidez</li> <li>-Independencia</li> <li>- Autocontrol</li> </ul>                                                |
| Modelo de los Cinco Grandes (Big Five)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraversión</li> <li>-Amabilidad</li> <li>-Responsabilidad</li> <li>-Estabilidad Emocional (Neuroticismo)</li> <li>- Apertura a la Experiencia</li> </ul> |

### Gestión del conocimiento: conceptos y procesos fundamentales

La 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. Los autores 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 3 Fases del Modelo SECI: Visualización del ciclo de conocimiento (elaboración propia)

## Herramientas tecnológicas y sociales para la gestión 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).

### **Transferencia del conocimiento y capital intelectual en el contexto educativo técnico y tecnológico**

La transferencia de conocimiento en el contexto de la cooperación escuela-empresa en la educación técnica y tecnológica, como se destaca en el estudio de Tan y Chen (2011), es un componente esencial en la reforma de los procesos de formación innovadores. Esta cooperación implica establecer vínculos organizacionales estables y de largo plazo entre instituciones educativas y empresas, fortaleciendo la combinación entre la educación y la práctica de la producción social.

En la dinámica de la cooperación escuela-empresa, las empresas producen y aplican conocimiento tácito, que es adquirido a través de la experiencia práctica y directa en el entorno laboral. Este conocimiento tácito se transfiere a las instituciones educativas, donde se convierte y disemina en forma de conocimiento explícito. En este proceso, las IE juegan un papel crucial al transformar el conocimiento tácito en explícito, codificándolo y estructurándolo de manera que pueda ser enseñado y comprendido por los estudiantes. Por otro lado, las empresas, a través de sus prácticas y experiencias reales, se centran en aplicar y enriquecer el conocimiento tácito, proporcionando a los estudiantes un contexto práctico donde pueden experimentar y aplicar lo aprendido. Así, universidades y empresas complementan sus enfoques en la transferencia de conocimiento a los estudiantes dentro

del espacio de cooperación, fusionando el conocimiento tácito con el explícito para un aprendizaje integral.

El proceso de transferencia de conocimiento en la cooperación escuela-empresa, tal como lo describen Tan y Chen (2011), se estructura en tres fases principales, cada una abarcando etapas críticas que facilitan la transición del conocimiento desde su generación hasta su aplicación práctica por los estudiantes:

#### Fase 1: Generación y aplicación del conocimiento en la empresa

En esta fase, las empresas generan conocimiento tácito a través de sus actividades cotidianas y experiencias prácticas. Este conocimiento se aplica en contextos laborales reales y luego se transmite a las instituciones educativas para su procesamiento académico.

#### Fase 2: Transformación y diseminación del conocimiento en instituciones educativas

El proceso de transformación del conocimiento en las instituciones educativas es un paso fundamental, donde el conocimiento práctico y tácito proveniente de las empresas se codifica y estructura en formatos más abstractos y teóricos, que son más adecuados para la enseñanza académica. Esta transformación va más allá de la mera codificación del conocimiento ya que implica una adaptación cuidadosa y una contextualización detallada para encajar dentro de un marco educativo estructurado.

Durante este proceso, se presta especial atención a garantizar que el conocimiento sea no solo académicamente riguroso, sino también directamente relevante y aplicable para los estudiantes. Esto significa que el conocimiento se descompone, se analiza y se reconstruye en un lenguaje y formato que los estudiantes puedan comprender fácilmente y relacionar con sus experiencias futuras en el ámbito laboral.

### Fase 3: Aplicación y práctica por estudiantes

La última fase del proceso de transferencia de conocimiento se centra en la aplicación activa y la práctica de lo que los estudiantes han aprendido, marcando un período decisivo en su desarrollo profesional. Durante esta etapa crucial, los estudiantes tienen la oportunidad única de trasladar los conocimientos teóricos y los conceptos aprendidos en el aula a situaciones de la vida real. Esta transición de la teoría a la práctica les permite experimentar de primera mano cómo se aplican los conceptos en contextos profesionales, lo que es esencial para su comprensión integral y desarrollo de habilidades. Esta fase no solo refuerza y profundiza su comprensión académica, sino que también los prepara para una transición exitosa al mundo laboral. A través de la práctica, los estudiantes se convierten en profesionales competentes, listos para contribuir de manera efectiva en sus futuras carreras. La retroalimentación continua de mentores y supervisores durante estas experiencias prácticas es invaluable, ya que les permite refinar sus habilidades y ajustar su enfoque de aprendizaje.

### **Fundamentos teóricos de una estrategia en la transferencia de conocimiento**

Como lo señalan Lugo Cobos et al (2021), una estrategia puede definirse como un conjunto de acciones planificadas y coordinadas para alcanzar objetivos específicos en un contexto determinado. En el ámbito de la transferencia de conocimiento, una estrategia implica identificar, organizar y aplicar mecanismos que faciliten el flujo efectivo de conocimientos entre los actores involucrados adaptándose a las particularidades del entorno y a las necesidades de los participantes.

Según Nonaka (1994), la creación y transferencia de conocimiento en las organizaciones se basa en la interacción dinámica entre el conocimiento tácito y explícito, proceso que describe mediante el modelo SECI. Este modelo que se presentó previamente desataca la importancia de convertir el conocimiento individual en conocimiento organizacional a través de procesos estructurados y colaborativos.

En el contexto de la formación dual, el diseño de una estrategia de transferencia de conocimiento debe considerar diversos elementos esenciales. Según lo planteado por Aquilea Villaseñor-Zúñiga et al (2022) este proceso puede estructurarse en cinco fases clave que orientan su formulación e implementación:

**Identificación del conocimiento a transferir:** Este primer eje se orienta a determinar que conocimientos, habilidades y competencias son esenciales para los programas de formación dual, considerando tanto el saber tácito como el explícito.

**Definición de actores clave y sus roles:** Una dimensión esencial consiste en establecer quienes son los participantes en el proceso de transferencia (estudiantes, mentores, coordinadores, entre otros) y cuáles son sus responsabilidades específicas.

**Herramientas y canales de transferencia:** La fase siguiente tiene como propósito seleccionar los medios y métodos adecuados para facilitar la comunicación y el intercambio de conocimientos, como plataformas digitales, talleres, reuniones etc.

**Diseño metodológico del proceso:** Se contempla además un aspecto central enfocado en planificar las etapas y actividades necesarias para implementar la estrategia, asegurando una integración coherente entre la teoría y la práctica.

**Mecanismos de evaluación y retroalimentación:** se considera un componente orientado a establecer criterios e instrumentos para medir la efectividad de la estrategia y realizar ajustes continuos basados en la retroalimentación de los participantes.

Finalmente, en el diseño y validación de estrategias en contextos educativos. El método Delphi se ha consolidado como una herramienta útil para lograr consenso entre expertos, permitiendo integrar distintas perspectivas de manera estructurada y sistemática, tal como lo señalan Ramírez Chávez & Ramírez Torres (2024), esta técnica resulta especialmente valiosa en procesos de planificación educativa, diseño curricular y evaluación de propuestas estratégicas.

## **Marco legal**

La implementación efectiva de programas de formación dual en Colombia está respaldada por un marco legal amplio y dinámico, diseñado para responder a las necesidades cambiantes del mercado laboral y del sector educativo. Este marco legal incluye una serie de leyes, decretos y resoluciones que juntos establecen las directrices para promover el empleo juvenil, regular las prácticas laborales y definir los estándares de calidad en la educación. Entre ellos, la Ley 1780 de 2016 es un pilar fundamental en la promoción del empleo y emprendimiento juvenil, abordando barreras de acceso al mercado laboral, y la Resolución 3546 de 2018 del Ministerio del Trabajo regula las prácticas laborales, un componente clave de la formación dual.

Además, la definición y estructura del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC) han sido actualizadas y expandidas con la promulgación de la Ley 2294 de 2023. Según el artículo 81 de esta ley, el SNC se establece como un conjunto de políticas, instrumentos, componentes y procesos para alinear la educación y formación a las necesidades sociales y productivas del país. Esta ley enfatiza la importancia de promover el reconocimiento de aprendizajes previos y el desarrollo personal y profesional de los ciudadanos, facilitando así su inserción o reinserción laboral y el desarrollo productivo y empresarial del país.

El SNC ahora incluye el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), el Subsistema de Evaluación y Certificación de Competencias (SECC), el Subsistema de Normalización de Competencias (SSNC), la Plataforma de Información del SNC, y el Esquema de Movilidad entre las vías de cualificación. Estas estructuras están diseñadas para clasificar y estructurar las cualificaciones en un esquema de ocho niveles, promoviendo las rutas de aprendizaje y la relación con el sector productivo, empresarial y social, así como el aprendizaje a lo largo de la vida. La formación profesional integral ofrecida por el SENA, bajo la Ley 119 de 1994, continúa dentro del marco del SNC y es complementada por el Subsistema de Formación para el Trabajo (SFT), gestionado por diferentes instituciones incluyendo el SENA, las

Instituciones de Educación para el Trabajo y Desarrollo Humano (IETDH) y las Instituciones de Educación Superior (IES) que cumplan los requisitos necesarios. Las principales normas asociada al presente trabajo, se relacionan en la tabla 2:

**Tabla 2. Normativas asociadas a la formación dual en Colombia**

**Fuente: Elaboración propia con base en normatividad del ministerio de educación y del trabajo (2006-2024)**

| Normativa          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ley 1955/2019      | Se promueve la configuración del Sistema Nacional de Cualificaciones (SNC)                                                                                                                                                                                                             |
| Ley 1780/16        | Promueve el empleo y el emprendimiento juvenil y establece medidas para superar barreras de acceso al mercado laboral                                                                                                                                                                  |
| Ley 2294/2023      | Establece el plan nacional de desarrollo 2022-2026, reforma el sistema nacional de cualificaciones para alinear la educación y formación con las necesidades productivas del país, y promueve el desarrollo personal y profesional mediante el reconocimiento de aprendizajes previos. |
| Ley 1064/2006      | Establece las normas y el fortalecimiento de la educación para el trabajo y el desarrollo humano                                                                                                                                                                                       |
| Decreto 1650/21    | Reglamenta el Subsistema de Formación para el Trabajo y su Aseguramiento de la Calidad en el sector trabajo                                                                                                                                                                            |
| Decreto 1649/21    | Adopta y reglamenta el Marco Nacional de Cualificaciones (MNC), reglamentario del sector educación                                                                                                                                                                                     |
| Decreto 1330/19    | Reglamentario del sector educación, modifica y suprime capítulos y títulos relacionados con la regulación del sector.                                                                                                                                                                  |
| Decreto 654/21     | Adopta la Clasificación Única de Ocupaciones para Colombia (CUOC), reglamentario del sector trabajo                                                                                                                                                                                    |
| Resolución 3546/18 | Regula las prácticas laborales, emitida por el Ministerio del Trabajo.                                                                                                                                                                                                                 |

## **METODOLOGÍA**

Este trabajo se fundamentó en un enfoque cualitativo, con un alcance exploratorio y descriptivo, en línea con la definición de Hernández Sampieri et al (2010), quienes señalan que este tipo de investigación permite detallar y sistematizar las propiedades, características y perfiles de diversos sujetos, como individuos, grupos, comunidades, procesos y objetos. Esta aproximación resultó adecuada dado que el estudio se orientó a comprender las dinámicas propias de la formación dual y los procesos de transferencia de conocimiento en el contexto de programas técnicos para el trabajo y el desarrollo humano en el sector de las TIC en Medellín.

Desde la perspectiva metodológica, el estudio buscó capturar las percepciones, experiencias, expectativas y barreras de los actores involucrados en estos programas. En particular, se analizaron las vivencias de estudiantes, docentes, mentores empresariales y expertos institucionales, con el fin de construir una propuesta estratégica contextualizada. Este enfoque cualitativo permitió indagar de forma profunda en los significados personales y colectivos que los participantes asignan a su rol en los procesos de formación y transferencia, como lo resalta también Piovani (2010).

El diseño de la investigación fue no experimental, ya que no se realizó manipulación de variables, sino una observación sistemática de los fenómenos en su entorno natural. Para ello, se emplearon técnicas como la revisión documental, la aplicación de encuestas semiestructuradas, la realización de talleres participativos y un grupo focal con el equipo de curaduría de contenidos de una institución de educación para el trabajo y el desarrollo humano de Medellín.

El proceso metodológico se desarrolló en tres fases articuladas a los objetivos específicos del trabajo que buscan responder a la interrogante central: ¿Cómo se puede diseñar una estrategia de transferencia de conocimiento que promueva buenas prácticas y facilite la

implementación de programas de formación dual en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) dentro del contexto educativo de Medellín?, estas fases se describen en detalle en la tabla 3, la cual presenta los objetivos, actividades y resultados de cada etapa del proceso metodológico.

**Tabla 3 Proceso metodológico aplicado**

**Fuente: Elaboración propia**

| <b>Etapas</b>                          | <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                        | <b>Técnica</b>                                 | <b>Herramienta</b>                               | <b>Resultado</b>                                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Etapa 1<br>Caracterización de modelos  | Comparar los modelos, herramientas y variables existentes, utilizadas en la transferencia del conocimiento en el contexto de la formación                              | Revisión bibliográfica y análisis documental   | Matriz de análisis documental                    | Sistematización de modelos, variables y herramientas clave de transferencia de conocimiento |
| Etapa 2<br>Diseño de la estrategia     | Diseñar una estrategia de transferencia de conocimiento entre instituciones educativas y empresas para implementar programas de formación dual en el ámbito de las TIC | Análisis cualitativo y construcción conceptual | Marco conceptual para el diseño de la estrategia | Propuesta preliminar de estrategia contextualizada de transferencia de conocimiento         |
| Etapa 3<br>Validación de la estrategia | Validar la estrategia de transferencia de conocimiento propuesta a través de la retroalimentación de actores clave en la educación técnica en Medellín                 | Validación de expertos y análisis cualitativo  | Grupo focal y técnica Delphi                     | Modelo validado con ajustes y recomendaciones para su implementación                        |

## **Consideraciones éticas**

Durante el desarrollo de cada una de las etapas del estudio, se garantizaron los principios éticos establecidos para investigaciones con participación humana. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los participantes, quienes fueron informados de los objetivos del trabajo, el uso previsto de los datos recopilados y su derecho a retirarse en cualquier momento sin ninguna consecuencia. La confidencialidad se aseguró mediante la protección rigurosa de toda información sensible. Las actividades de recolección de información se llevaron a cabo conforme a las directrices éticas de la institución educativa y los principios universales de ética en investigación con seres humanos.

## **Tamaños de muestra y grupos de análisis**

El estudio se basó en un diseño de caso único, por lo cual el tamaño muestral fue definido por la disponibilidad real de actores activos en el proceso de formación dual dentro de la institución seleccionada. Se trabajó con los siguientes grupos:

**Estudiantes:** Participaron 40 estudiantes del programa de desarrollo de software bajo modalidad técnica laboral y en esquema de formación dual. Esta muestra permitió recoger diversidad de experiencias que enriquecieron el análisis cualitativo.

**Mentores Internos:** Se contó con la participación de 5 mentores institucionales, responsables de guiar los procesos de formación y acompañamiento dentro del entorno educativo. Su experiencia fue clave para comprender las dinámicas pedagógicas de la modalidad dual.

**Mentores externos:** Se incluyeron 2 mentores pertenecientes a las empresas aliadas en la implementación del programa dual. Sus aportes fueron fundamentales para valorar la transferencia de conocimiento desde la práctica empresarial hacia el proceso formativo

Coordinadores académicos: Participó 1 coordinador del área académica con experiencia en la gestión de programas duales, quien aportó elementos estratégicos y administrativos clave para contextualizar la viabilidad y sostenibilidad del modelo

Equipo académico de revisión curricular: Se integró al análisis el equipo de curaduría de contenidos de la institución, compuesto por 6 profesionales encargados de alinear los programas formativos al sistema nacional de cualificaciones (SNC) y a las convocatorias de formación de formación dual. Su participación fue clave en la fase de validación de la estrategia y permitió enriquecer los criterios técnicos y pedagógicos de la propuesta.

# **CAPITULO 1: 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, 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.

## 1.1 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.

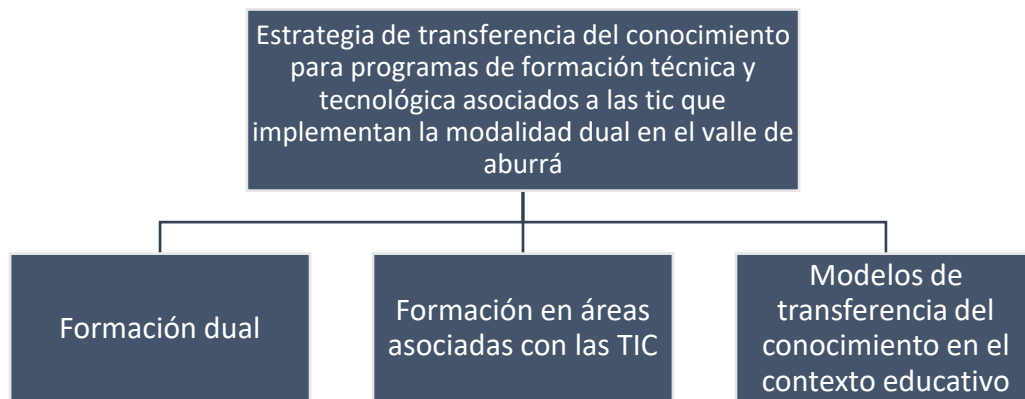


Figura 4. Temáticas centrales para la revisión literaria

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 y 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 4 Ecuación de búsqueda utilizadas para la construcción de antecedentes asociados a formación dual y enseñanza de TIC. (Fuente: Elaboración propia)**

| Fecha Búsqueda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Base de datos | Resultados Totales<br>(Número de artículos) | Resultados depurados<br>(Número de artículos) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 2023-10-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Scopus        | 223                                         | 19                                            |
| Ecuación de búsqueda:<br>( 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 5 Ecuación de búsqueda utilizadas para la construcción de antecedentes asociados a gestión del conocimiento y enseñanza de TIC. (Fuente: Elaboración propia)**

| Fecha Búsqueda                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Base de datos | Resultados Totales<br>(Número de artículos) | Resultados depurados<br>(Número de artículos) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 2023-10-07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Scopus        | 93                                          | 15                                            |
| Ecuación de búsqueda:<br>( 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. Asimismo, se prestó especial atención a experiencias documentadas en instituciones educativas que han adoptado modelos y estrategias de transferencia de conocimiento. La información sistematizada se consolidó en una matriz documental que detalla los criterios de búsqueda, filtrado y análisis, la cual se presenta en el **Anexo A** de este documento.

## **1.2 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 (2020), 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 5. 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).

Por 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:

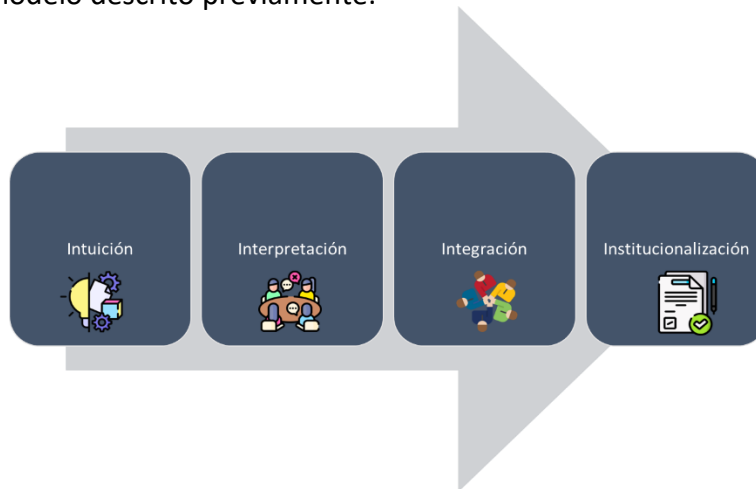


Figura 6. Proceso de aprendizaje organizacional: modelo 4i de crossan (elaboración propia)

### 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 & 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 la organización



*Figura 7. 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 (2000). 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.

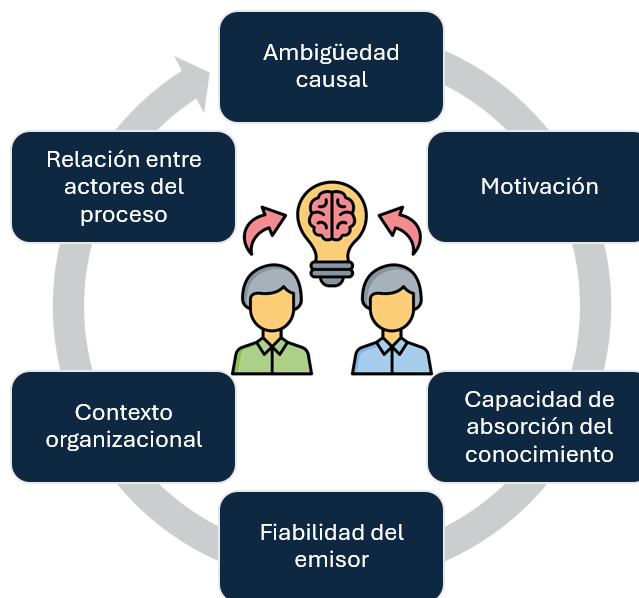


Figura 8. Modelo de transferencia de conocimiento de Szulanski (Elaboración propia)

### 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.

En 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 9. 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 (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 (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.

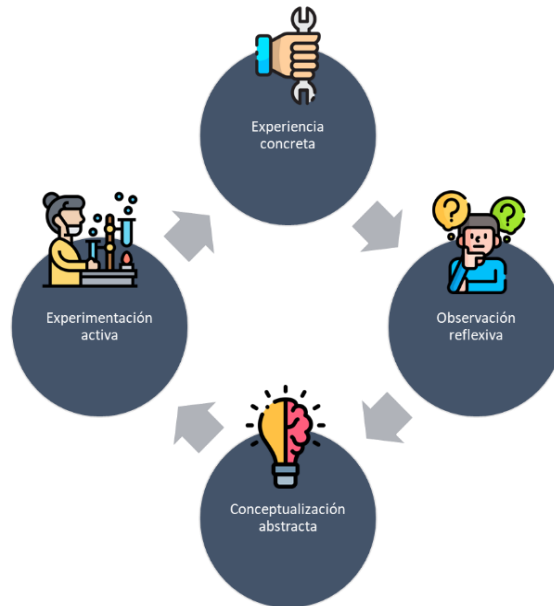


Figura 10. Modelo de aprendizaje experiencial de Kolb (Elaboración propia)

### 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)



*Figura 11. Modelo de las comunidades de práctica de Wenger (Elaboración propia)*

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

En el contexto de la transferencia del conocimiento, es fundamental distinguir entre las variables y las herramientas que intervienen en este proceso. Como señalan Manuel & López (2019) las variables se entienden como los factores cualitativos que condicionan la eficacia del proceso de transferencia, tales como la motivación de los participantes, la cultura organizacional, la estructura institucional o la claridad del conocimiento transferido. Las herramientas por su parte corresponden a instrumentos, técnicas o medios que facilitan, median o sistematizan la transferencia, incluyendo manuales, plataformas tecnológicas, programas de capacitación, sesiones de mentoría o sistemas de evaluación y retroalimentación.

Para Manuel & López (2019), la transferencia de conocimiento debe ser concebida como un proceso intencional y estructurado, en el que intervienen sujetos (actores), procesos vistos como contextos institucionales y medios específicos y fines formativos (salidas), por lo que no puede reducirse a una mera transmisión de información, sino que requiere identificar, adaptar y gestionar sus componentes clave.

A continuación, se presenta una tabla resumen que sintetiza las principales variables y herramientas asociadas a los modelos de transferencia de conocimiento analizados. Esta sistematización tiene como propósito facilitar una lectura comparativa entre los diferentes enfoques teóricos y prácticos, permitiendo identificar coincidencias, complementariedad y aspectos diferenciales entre ellos. Las variables seleccionadas corresponden a factores cualitativos que influyen directamente en la eficacia de la transferencia, tales como la motivación, el contexto institucional, la cultura organizacional o el grado de estructuración del conocimiento. Por su parte, las herramientas hacen referencia a los recursos, mecanismo y estrategias que midan el proceso, incluyendo plataformas tecnológicas, metodologías de mentoría, mecanismos de evaluación y practicas colaborativas.

El detalle de completo de cada modelo revisado se encuentra disponible en la matriz incluida en el **Anexo B** de este documento, lo cual ofrece una visión más amplia y profunda de los elementos que sustentan la síntesis de la tabla 6

**Tabla 6 Resumen de modelos y herramientas, Fuente: Elaboración propia con base en Crossan et al (1999); Barrientos Sánchez et al (2019); María et al (2010); Mehta (2023); Ahmadani et al (2023); Argote e Ingram (2000);(Szulanski, 2000)**

| <b>Modelo</b>                          | <b>Variables clave</b>                                                                                    | <b>Herramientas propuestas</b>                                   |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>WBL(Work-Based-Learning)</b>        | Articulación escuela empresa, experiencia práctica, sistematización del conocimiento                      | Convenios institucionales, prácticas empresariales               |
| <b>4I de Crossan</b>                   | Procesos de interpretación, integración, institucionalización del conocimiento                            | Talleres de reflexión, estructuras de aprendizaje organizacional |
| <b>Argote e Ingram</b>                 | Mecanismos de transferencia, movilidad de personal, replicación de rutinas                                | Capacitación, observación, documentación de procesos             |
| <b>Szulanski</b>                       | Resistencia del conocimiento, ambigüedad causal y limitada capacidad de absorción por parte de receptores | Mapeo de conocimientos, mentoría estructurada                    |
| <b>Wiig</b>                            | Construcción, retención y uso del conocimiento                                                            | Sistemas de gestión del conocimiento, ciclos de mejora continua  |
| <b>Aprendizaje experiencial (Kolb)</b> | Experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización, experimentación activa                    | Proyectos aplicados, simulaciones, portafolios                   |
| <b>Comunidades de práctica</b>         | Dominio compartido, comunidad, practica colaborativa                                                      | Redes colaborativas, foros de discusión, mentoría entre pares    |

## **CAPÍTULO 2: CONCEPTUALIZACIÓN Y DISEÑO DE LA ESTRATEGIA 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 con base en los hallazgos obtenidos en el capítulo 1 y mediante la aplicación de metodologías cualitativas en un espacio de interacción directa con los actores clave del ecosistema de formación dual en la institución para el trabajo y desarrollo humano objeto de estudio en esta investigación.

A partir de la revisión documental realizada, se identificaron un conjunto de variables y herramientas clave que inciden en los procesos de transferencia de conocimiento. Con base en estos hallazgos, se diseñó un instrumento compuesto por 14 preguntas cerradas tipo Likert y 2 preguntas abiertas, con el propósito de contextualizar dichos elementos a la realidad de la institución seleccionada como caso de estudio. Este instrumento se validó en el marco de un encuentro de saberes y transferencia de conocimiento, desarrollado con la participación de estudiantes, docentes, representantes de empresas y expertos en formación dual.

Durante esta jornada, se aplicó una encuesta semiestructurada diseñada para recopilar percepciones sobre mecanismos actuales de transferencia de conocimiento, las barreras existentes y las oportunidades de mejora en la articulación entre academia y sector productivo. El instrumento estuvo estructurado en torno a cuatro ejes temáticos derivados del análisis documental previo que se exponen en la tabla 7

**Tabla 7 Ejes temáticos del instrumento de evaluación**

**Fuente:** Elaboración propia

| Eje temático                                                  | Justificación                                                                                                                    | Ejemplo de pregunta                                                                             |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mecanismos de transferencia de conocimiento                   | Explora los procesos mediante los cuales se comparte conocimiento entre los actores del ecosistema dual                          | ¿Qué aspecto considera más importante para facilitar la transferencia de conocimiento           |
| Herramientas y tecnologías para la transferencia              | Indaga sobre los recursos tecnológicos y herramientas empleadas para facilitar el flujo y acceso al conocimiento                 | ¿Cuál herramienta considera más efectiva para la transferencia de conocimiento?                 |
| Métodos de socialización del conocimiento                     | Analiza las formas en que se intercambia el conocimiento de manera colaborativa entre estudiantes, docentes y mentores           | ¿Para la integración del conocimiento entre la empresa y la institución que considera más útil? |
| Desafíos y oportunidades en la transferencia del conocimiento | Identifica barreras, oportunidades y condiciones contextuales que influyen en la efectividad de la transferencia de conocimiento | ¿Cuál cree que es el mayor desafío en su contexto educativo al transferir el conocimiento?      |

Como complemento al análisis anterior, se presenta un resumen general del proceso de aplicación del instrumento en la tabla 8, con el fin de ofrecer claridad metodológica sobre la muestra, los actores participantes, la forma de aplicación y las categorías abordadas. Esta síntesis permite comprender como se desarrolló la recolección de información en el contexto del encuentro institucional, facilitando la triangulación entre los hallazgos del análisis documental, las percepciones de los actores clave y los requerimientos del entorno formativo. Cabe destacar que en el **Anexo C** se encuentra consignada la información detallada sobre los participantes del evento, evidencias como el poster del encuentro, registros de asistencia y el enlace al instrumento aplicado, lo cual respalda la transparencia del proceso y la trazabilidad de los datos utilizados para el diseño de la estrategia

**Tabla 8 Resumen de la aplicación del instrumento de recolección de información**  
**Fuente: Elaboración propia**

| Elemento                         | Descripción                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Muestra general                  | 54 participantes, correspondientes a la totalidad de actores activos en el programa dual de la institución seleccionada como estudio de caso                                                     |
| Distribución por tipo de público | 40 estudiantes de técnica laboral en desarrollo de software, 5 docentes/mentores internos, 2 mentores empresariales, 1 coordinador académico y 6 profesionales del equipo de revisión curricular |
| Aplicación de la encuesta        | La encuesta fue aplicada de manera presencial durante el encuentro institucional de saberes, desarrollado en noviembre de 2024, e integrada a espacios de talleres participativos ese mismo día  |
| Instrumento único                | Todos los participantes respondieron el mismo instrumento con 14 preguntas cerradas y 2 preguntas abiertas, ajustadas para captar percepciones según el rol de cada actor                        |
| Fecha de aplicación              | Noviembre 26 de 2024                                                                                                                                                                             |

Además, este trabajo participativo, permitió enriquecer el proceso de diseño estratégico, ya que las percepciones obtenidas a través de la encuesta y los talleres sirvieron como insumos clave para validar, ajustar y priorizar los elementos de la estrategia propuesta, Así se logró una integración coherente entre los hallazgos del análisis documental y la experiencia directa de los actores institucionales, favoreciendo una propuesta contextualizada, viable y alineada con los desafíos reales del ecosistema de formación dual.

## 2.1 Análisis diferenciado de resultados según tipo de actor

Con el fin de profundizar en la construcción de la estrategia, los resultados de la encuesta aplicada fueron analizados según el rol que desempeñan los participantes dentro del modelo de formación dual. Esta lectura segmentada permite identificar percepciones particulares, así como puntos de convergencia y divergencia entre estudiantes, mentores internos, mentores empresariales, coordinación académica y equipo de revisión curricular.

La organización de los hallazgos por tipo de actor corresponde a la necesidad de comprender cómo cada grupo experimenta y valora los procesos de transferencia de conocimiento en su contexto específico. Dado que la dinámica de transferencia varía según la función que desempeñe, resulta fundamental capturar esas diferencias para enriquecer la comprensión del fenómeno. Esta segmentación permite visibilizar no solo los puntos de consenso entre los actores, sino también las brechas, tensiones o vacíos que podrían obstaculizar la implementación efectiva de la estrategia.

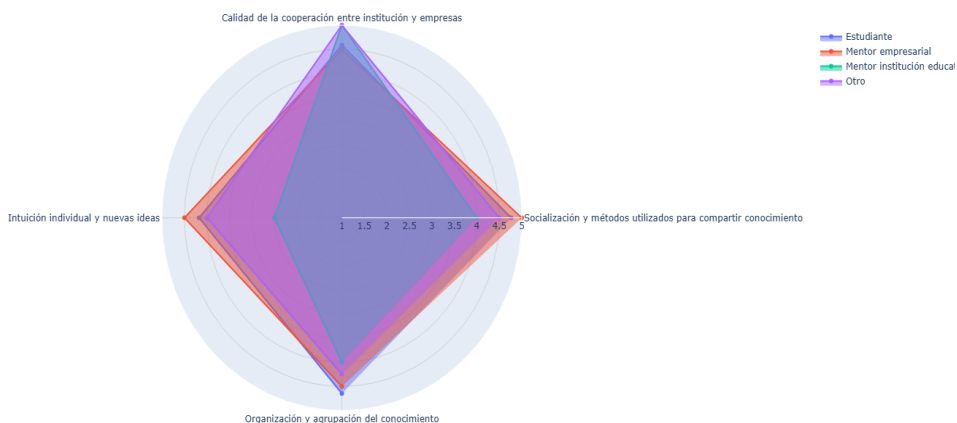
El análisis se estructuró con base en los cuatro ejes temáticos definidos en el instrumento y que se presentaron previamente. Para facilitar la visualización de los resultados, se emplearon gráficos tipo radar los cuales permitieron comprar simultáneamente valoraciones dados por los distintos perfiles por cada ítem y mapas de calor que destacan patrones de intensidad y dispersión de e respuestas. En esta sección se presentan 8 gráficas representativas, una por eje temático y distribuidas por tipo de actor, con el fin de ilustrar tendencias clave. Las 28 gráficas completas pueden consultarse en el **Anexo D** donde se evidencia el comportamiento detallado de cada pregunta frente a los diferentes grupos encuestados.

### 2.1.1 Resultados asociados a mecanismos de transferencia de conocimiento en el proceso dual

Las siguientes gráficas exploran como los distintos actores perciben los factores que facilitan la transferencia de conocimiento y los principales desafíos que enfrentan en su entorno formativo. La comparación por perfil permite identificar diferencias clave entre estudiantes, docentes y mentores

Pregunta: ¿Qué aspecto considera más importante para facilitar la transferencia de conocimiento?

Qué aspecto considera más importante para facilitar la transferencia de conocimiento



Importancia de aspectos en la transferencia de conocimiento por rol

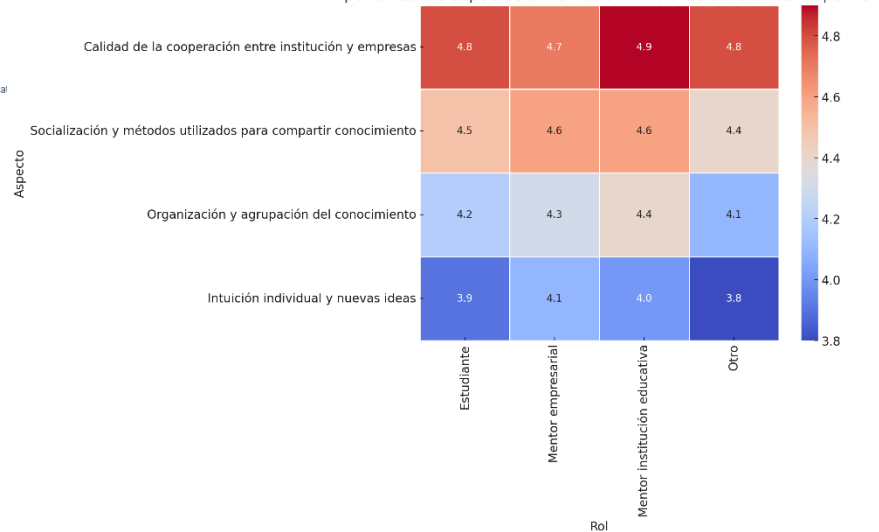


Figura 12 Ejemplo representativo del eje “mecanismos de transferencia” Aspectos más importantes para facilitar la transferencia de conocimiento

(Elaboración propia)

<https://github.com/profejuanjosegallego/graficastesis>

### 2.1.2 Resultados asociados a herramientas y tecnologías para la transferencia de conocimiento en el proceso dual

Esta dupla de visualizaciones permite analizar que herramientas tecnológicas son consideradas más efectivas para apoyar el proceso de transferencia. Las respuestas evidencian que recursos priorizan los diferentes actores del ecosistema dual.

Pregunta: ¿Cuál herramienta considera más efectiva para la transferencia de conocimiento?

¿Qué herramienta es más eficaz para mejorar el aprendizaje en la formación dual?

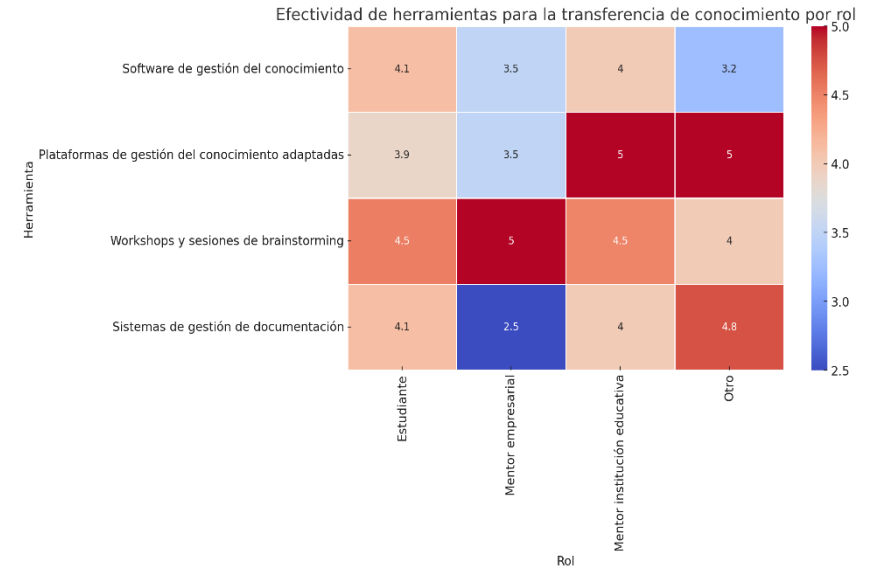
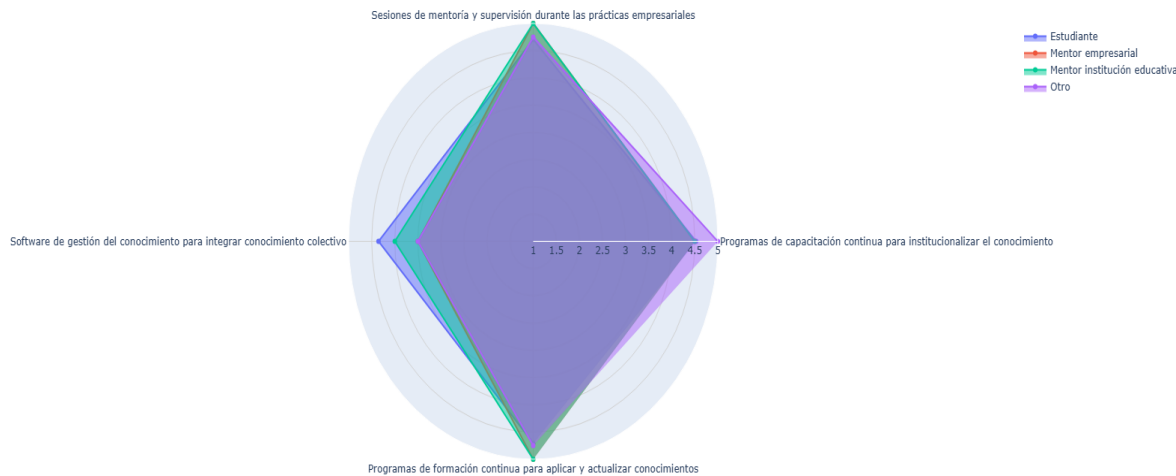


Figura 13 Ejemplo representativo del eje “herramientas para la transferencia de conocimiento” Herramienta más efectiva para la transferencia de conocimiento

(Elaboración propia)

<https://github.com/profejuanjosegallego/graficastesis>

### 2.1.3 Resultados asociados a métodos de socialización del conocimiento en el proceso dual

Las gráficas incluidas en esta sección muestran cómo se valora la colaboración entre actores, así como las estrategias que favorecen el intercambio de saberes entre la institución y las empresas. Se destacan las preferencias respecto a dinámicas más prácticas y participativa

Pregunta: ¿Qué considera más útil para la integración del conocimiento entre la empresa y la institución?



Figura 14 Ejemplo representativo del eje “métodos de socialización del conocimiento” Valoración de la colaboración entre actores

(Elaboración propia)

<https://github.com/profejuanjosegallego/graficastesis>

### 2.1.4 Resultados asociados a desafíos y oportunidades en el proceso dual

Esta última pareja de gráficas presenta las percepciones sobre satisfacción con los conocimientos adquiridos y la efectividad de los sistemas de transferencia de conocimiento actuales. Los hallazgos ayudan a identificar oportunidades de mejora para consolidar una transferencia más adaptativa y contextualizada.

Pregunta: ¿Qué tan satisfecho está con la adaptabilidad de los conocimientos que recibe?

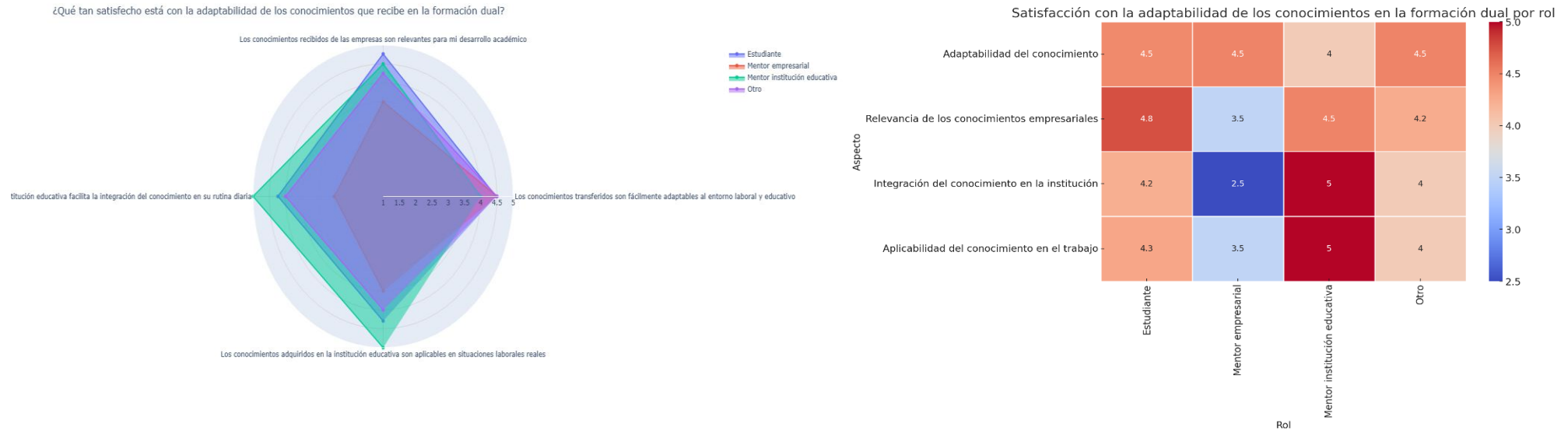


Figura 15 Ejemplo representativo del eje “desafíos y oportunidades” Satisfacción con los aprendizajes recibidos

(Elaboración propia)

<https://github.com/profejuanjosegallego/graficastesis>

### 2.1.5 Resultados asociados a preguntas abiertas del instrumento de evaluación

Para analizar las respuestas abiertas a las preguntas relacionadas con la mejora del proceso de transferencia de conocimiento en la formación dual, se aplicaron diversas técnicas de procesamiento de lenguaje natural y análisis de datos. Inicialmente, se realizó una limpieza y preprocesamiento del texto utilizando la biblioteca spaCy, eliminando palabras vacías y reduciendo los términos a sus lemas para una mejor identificación de patrones. Posteriormente, se empleó la técnica TF-IDF (Term Frequency - Inverse Document Frequency) para identificar las palabras más relevantes dentro de las respuestas, priorizando aquellas con mayor impacto en el conjunto de datos. A partir de estas palabras clave, se generó una nube de palabras, visualizada en la Figura 1, que permite identificar los términos más frecuentes y significativos en las respuestas de los participantes. Dentro de los conceptos más destacados, resaltan términos como alinear, actor, aprender, aplicación y contexto, lo que sugiere una preocupación compartida por los diferentes actores involucrados en la formación dual sobre la alineación de esfuerzos, la aplicación del conocimiento en entornos reales y la necesidad de mejorar la comunicación y estructuración del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Figura 16. Resultado análisis de sentimientos, encuentro de saberes duales (elaboración propia)

<https://github.com/profejuanosegallego/graficastesis>

Además, se realizó un análisis de sentimientos mediante la herramienta TextBlob, clasificando las respuestas en categorías de positivas, negativas o neutrales. Este análisis no solo refleja la percepción de los estudiantes, sino también la de mentores empresariales, mentores de la institución educativa y otros actores clave del proceso de formación dual. De esta manera, se identificaron diferencias en la forma en que cada grupo percibe la efectividad de los mecanismos de transferencia de conocimiento y las oportunidades de mejora, permitiendo reconocer áreas donde es necesario fortalecer la colaboración y optimizar las estrategias de aprendizaje.

De las respuestas analizadas emergen varias inquietudes recurrentes entre los participantes, especialmente en torno a la necesidad de fortalecer los canales de comunicación entre empresa e institución, mejorar la claridad en los roles de los mentores y ampliar los espacios de retroalimentación estructurada. Entre las propuestas de mejora más destacadas se encuentran: la implementación de reuniones periódicas tripartitas, el uso de plataformas digitales compartidas para sistematizar aprendizajes y la necesidad de diseñar rutas formativas más flexibles que respondan a las realidades cambiantes del entorno productivo. Estas sugerencias reiteradas en distintos perfiles evidencian una voluntad colectiva por construir una transferencia de conocimiento más coherente, fluida y contextualizada dentro del modelo de formación dual.

## 2.2 Síntesis de percepciones por perfil de actor encuestado

En complemento a las visualizaciones gráficas ya análisis de sentimientos, la tabla 9 sintetiza los principales hallazgos de la encuesta agrupados por tipo de actor. Esta sistematización permite observar de manera comparativa cómo estudiantes, docentes, mentores empresariales, coordinadores académicos y el equipo de revisión curricular valoran distintos aspectos de la transferencia de conocimiento en el proceso de enseñanza aprendizaje dual. La organización por perfil aporta una visión diferenciada sobre los elementos más relevantes en cada caso, permitiendo identificar puntos de convergencia, enfoques particulares según el rol institucional y oportunidades de ajuste estratégico en el diseño de programas duales contribuyendo a que la estrategia propuesta responda de manera mas precisa a las dinámicas reales del ecosistema educativo y productivo

**Tabla 9 Percepción diferenciada por tipo de actor sobre la transferencia de conocimiento**  
**Fuente: Elaboración propia**

| Tipo de actor                       | Percepciones detectadas                                                                                              | Necesidades identificadas                                                                                         |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudiantes (n=40)                  | Valoran la integración práctica del conocimiento y el rol del mentor como guía                                       | Mayor claridad en los canales de transferencia, acompañamiento sistemático y herramientas digitales más visibles  |
| Mentores internos/Docentes (n=5)    | Enfatizan la necesidad de sistematizar experiencias y contar con repositorios compartidos                            | Capacitación en metodologías de mentoría y espacios formales de retroalimentación con empresas                    |
| Mentores externos (n=2)             | Reconocen la importancia del acompañamiento continuo y de una comunicación clara con la institución educativa        | Herramientas para documentar el aprendizaje del estudiante en la empresa y canales más ágiles de coordinación     |
| Coordinador académico (n=1)         | Identifica barreras institucionales para una transferencia sistemática y destaca el valor de la estrategia           | Necesidad de articular actores mediante una ruta común con criterios e indicadores de impacto claros              |
| Equipo de revisión curricular (n=6) | Subrayan la necesidad de alinear contenidos formativos al contexto productivo y facilitar evidencia del saber tácito | Proponen integrar las fases de transferencia al ciclo curricular e implementar criterios de evaluación contextual |

### 2.3 Diseño de la estrategia

El diseño de la estrategia de transferencia de conocimiento fue el resultado de un proceso iterativo que combinó revisión documental, análisis cualitativo y la retroalimentación de actores clave de la formación dual en la institución educativa objeto de estudio. Esta estrategia busca fortalecer la articulación entre la academia y el sector TIC, integrando teoría y práctica mediante flujos bidimensionales de conocimiento. A diferencia de una propuesta teórica abstracta, esta estrategia fue construida desde el terreno, nutrida por los resultados de la encuesta y los talleres

participativos realizados en el marco del presente estudio. Además, tal como lo plantea la (OEI, 2023), se destaca la importancia de diseñar estrategias estructuradas que articulen el conocimiento con los actores y herramientas adecuadas para lograr una transferencia efectiva en contextos educativos complejos, especialmente en modelos de formación dual.

La estructura de la estrategia se articula en cinco componentes interdependientes, identificados tanto en la literatura como en los hallazgos empíricos del trabajo: identificación del conocimiento a transferir, actores y roles, herramientas y canales, diseño metodológico y evaluación y retroalimentación. A continuación, se describen en detalle cada uno de estos componentes, integrando la propuesta metodológica desarrollada en el proceso de investigación y sus fundamentos empíricos.

### 2.3.1 Identificación del conocimiento a transferir

El conocimiento relevante fue identificado a partir de dos fuentes principales: la revisión documental sistematizada en el capítulo 1 y los resultados de la encuesta aplicada durante el proceso de campo. En el primer caso, se distinguieron dos tipos de conocimiento clave: por un lado, el conocimiento tácito, vinculado a la experiencia adquirida en contextos reales de trabajo y por otro, el conocimiento explícito, relacionado con contenidos formales, normativos y estructurados que suelen ser abordados en entornos académicos.

Desde los datos recolectados, los distintos actores coincidieron en la necesidad de integrar ambos tipos de saber, dando especial importancia a la aplicabilidad del conocimiento técnico y su alineación con procesos reales del sector TIC. Términos como aplicación, adaptabilidad y contexto fueron recurrentemente destacados en las preguntas abiertas, lo que refleja una preocupación compartida por traducir el conocimiento en acciones concretas dentro de entornos laborales. Las gráficas de radar mostraron que tanto estudiantes como mentores priorizan el vínculo entre el aprendizaje adquirido y el entorno productivo, especialmente en lo que respecta al desarrollo de software, donde el ritmo de actualización tecnológica exige que el conocimiento aprendido sea inmediatamente aplicable.

En este sentido, la estrategia no solo debe identificar los saberes técnicos (lenguajes de programación, metodologías ágiles, control de versiones y pruebas de software), sino también fomentar habilidades blandas y capacidades adaptativas como: la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la comunicación con clientes o usuarios finales. Estos conocimientos, si bien pueden originarse en uno u otro espacio (empresa o institución), deben ser organizados, sistematizados y compartidos bidireccionalmente, para asegurar su transferencia efectiva en el marco de la formación dual



Figura 17 Identificación y clasificación del conocimiento relevante para la estrategia de transferencia

(Elaboración propia)

### 2.3.2 Herramientas y canales de transferencia

Los resultados empíricos y teóricos permitieron seleccionar herramientas clave para dinamizar el proceso de transferencia de conocimiento, priorizando aquellas que promuevan la sistematización, trazabilidad y accesibilidad en entornos híbridos de formación. Estas herramientas fueron definidas considerando las necesidades del ecosistema dual,

particularmente en el contexto de la formación técnica en desarrollo de software, donde la integración de recursos digitales resulta fundamental. Entre los medios identificados se destacan:

**Plataformas colaborativas institucionales:** Se propone el uso de entornos virtuales como Moodle, ya implementado por la institución, para apoyar la formación continua, centralizar contenidos, facilitar la retroalimentación entre actores y registrar avances. Estas plataformas permiten también compartir buenas prácticas, almacenar recurso y evidenciar el aprendizaje adquirido.

**Sesiones de mentoría guiada:** Establecidas como espacios formales de intercambio entre aprendices y mentores (tanto internos como empresariales), estas sesiones facilitan una transferencia bidireccional de conocimientos. Se sugiere integrarlas al calendario académico con momentos definidos a lo largo del ciclo formativo.

**Sistematización de experiencias:** Se fomenta el uso de informes reflexivos, bitácoras de práctica, portafolio de aprendizaje y lecciones aprendidas como mecanismos para consolidar y compartir el conocimiento generado en escenarios reales de trabajo.

**Rotaciones institucionales-docentes:** Con el fin de enriquecer la experiencia formativa, se plantea la posibilidad de intercambio entre docentes y mentores empresariales. Esta estrategia busca fortalecer la actualización mutua sobre herramientas tecnológicas emergentes, metodologías ágiles y lenguajes de programación relevantes en el sector empresarial.

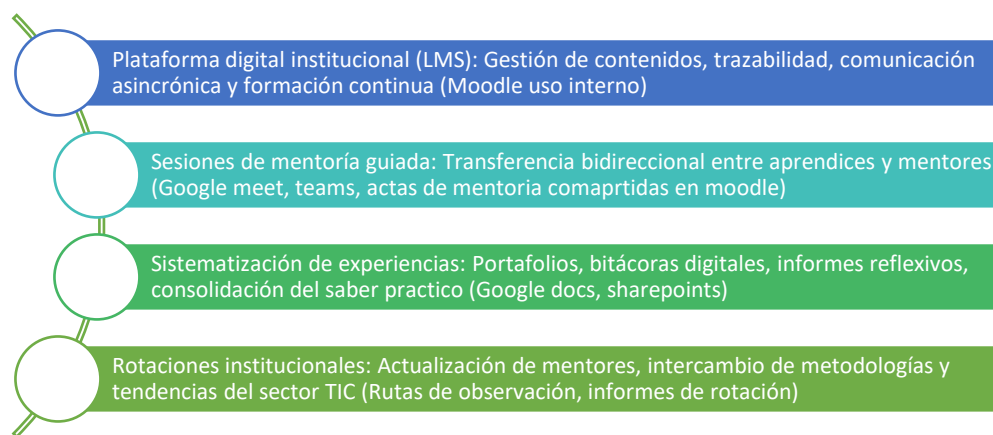


Figura 18 Herramientas y canales clave en la estrategia de transferencia de conocimiento (Elaboración propia)

### 2.3.3 Actores clave y roles definidos

El proceso de validación permitió mapear los actores involucrados en la formación dual en el área de las TIC, específicamente en el programa de desarrollo de software de la institución objeto de estudio. La estrategia reconoce no solo su presencia, sino también su rol activo y articulado en el ciclo de transferencia de conocimiento a partir de sus funciones reales dentro del ecosistema de formación dual, los actores identificados fueron:

**Estudiantes:** Se consolidan como receptores activos del conocimiento, tanto técnico como práctico. En el contexto de las TIC, asumen un doble rol: por un lado, adquieren habilidades en programación, diseño digital y metodologías ágiles y por el otro lado participan en entornos reales de trabajo donde deben aplicar y adaptar ese conocimiento al contexto empresarial

**Mentores empresariales:** Desempeñan un papel esencial en la transferencia del conocimiento tácito, modelando procesos propios del desarrollo profesional con la integración a equipos, la resolución colaborativa de problemas y el uso de herramientas específicas. Son agentes de conexión entre el saber organizacional y la experiencia del estudiante.

**Docentes/Mentores institucionales:** Articulan el contenido curricular con su aplicabilidad práctica. En el ámbito de las TIC, guían a los estudiantes en el desarrollo de proyectos formativos, traduciendo las exigencias del mercado a actividades pedagógicas concretas. También acompañan la sistematización del conocimiento adquirido en la empresa para su reflexión y evaluación académica.

**Egresados:** Actúan como mediadores intergeneracionales del conocimiento. Su experiencia previa en el mismo modelo formativo los convierte en referentes que pueden compartir aprendizajes situados y casos de uso específicos en contextos reales. También ofrecen retroalimentación sobre la pertinencia de la formación recibida y su impacto en la empleabilidad.

**Coordinadores académicos:** Son responsables de la sostenibilidad institucional de la estrategia, supervisan la vinculación efectiva entre los proyectos de formación y los requerimientos del sector TIC, asegurando la coherencia entre la formación dual y los resultados de aprendizaje

esperados. También son responsables de la gestión de relaciones institucionales con las empresas aliadas del sector.

**Equipo de revisión curricular:** Traduce los hallazgos del proceso de transferencia en ajustes al plan de estudios, su función estratégica consiste en asegurar que las experiencias de formación dual, incluyendo los aprendizajes emergentes de contextos empresariales sean incorporados formante en los programas de formación, mediante la actualización de contenidos, criterios de evaluación y metodologías activas

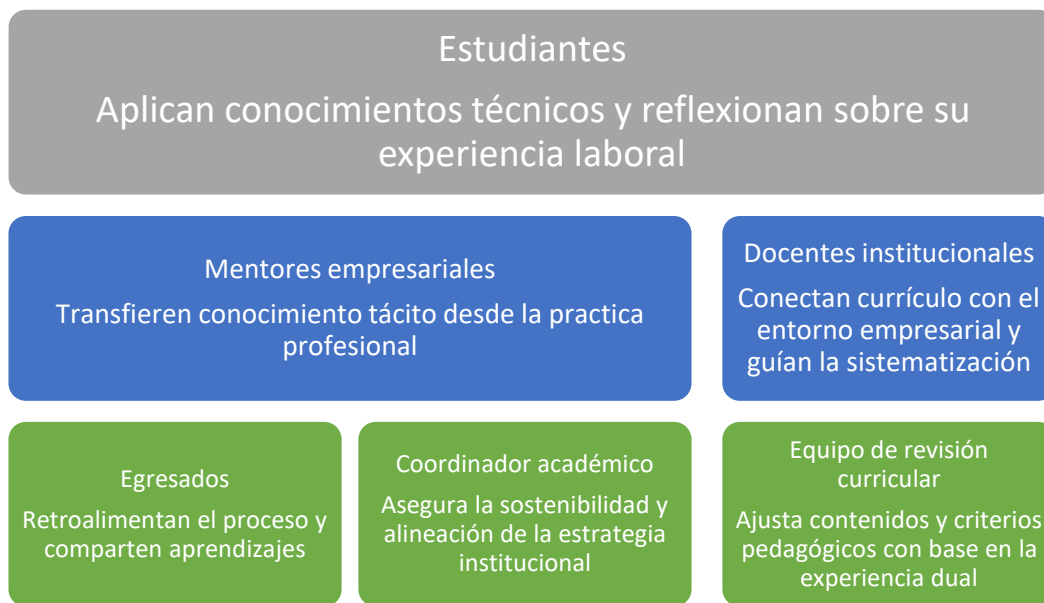


Figura 19 Actores clave y sus responsabilidades en la estrategia de transferencia de conocimiento para la formación dual en TIC (Elaboración propia)

### 2.3.4 Diseño metodológico y planes de implementación

El diseño metodológico de la estrategia contempla una implementación progresiva en cuatro fases, construidas con base en la experiencia institucional previa y los hallazgos de la encuesta y los talleres participativos. Esta estructura responde a la necesidad de contar con una estrategia flexible pero organizada, adaptada a la dinámica de los programas duales en el sector TIC

**Fase 1 Diagnóstico compartido:** Se inicia con entrevistas y encuestas a los actores para identificar brechas entre el entorno educativo y el empresarial. Esta etapa permite alinear expectativas y establecer un punto de partida común.

**Fase 2 Asignación de roles y herramientas:** Se entregan manuales, cronogramas y se configuran herramientas como la plataforma Moodle institucional. Se definen responsabilidades de estudiantes, mentores, docentes y coordinadores para garantizar trazabilidad y claridad operativa.

**Fase 3 Ciclo de mentorías y retroalimentación:** Se desarrollan sesiones prácticas de mentoría, rotaciones y encuentros reflexivos, vinculados a proyectos reales de la industria. Esta fase permite aplicar el conocimiento en contextos reales y fortalecer el aprendizaje.

**Fase 4. Evaluación, sistematización y ajuste:** Se recopilan evidencias del proceso y se retroalimenta la estrategia con base en indicadores compartidos. Esta etapa responde a la necesidad de una mejora continua, identificada tanto en las respuestas abiertas como en los análisis gráficos de la encuesta.



Figura 20 Fases de la implementación de la estrategia de transferencia de conocimiento (Elaboración propia)

### 2.3.5 Mecanismos de evaluación y retroalimentación

En línea con Garvín (1993) se propuso un sistema de evaluación estructurado en tres niveles interdependientes, que permiten monitorear la efectividad de la transferencia de conocimiento desde una perspectiva formativa y organizacional.

**Nivel1 Percepción:** Enfocado en la recolección de opiniones de estudiantes, docentes y mentores a través de encuestas de satisfacción, para identificar niveles de aceptación y áreas de mejora inmediatas.

**Nivel2 Aplicación:** Orientado a evaluar el desempeño de los estudiantes en contextos reales de práctica, valorando la apropiación del conocimiento y su uso en situaciones concretas del entorno TIC

**Nivel3 Institucionalización:** Dirigido a revisar e incorporar aprendizajes del proceso en los planes de estudio y en los lineamientos institucionales, garantizando sostenibilidad y mejora continua

Los resultados del análisis de sentimientos aplicados a las preguntas abiertas reforzaron la importancia de esta componente, al evidenciar una expectativa clara de contar con canales formales de retroalimentación. Por ello, este sistema no solo evalúa, sino que cierra el ciclo de aprendizaje mediante devoluciones oportunas y útiles para todos los actores

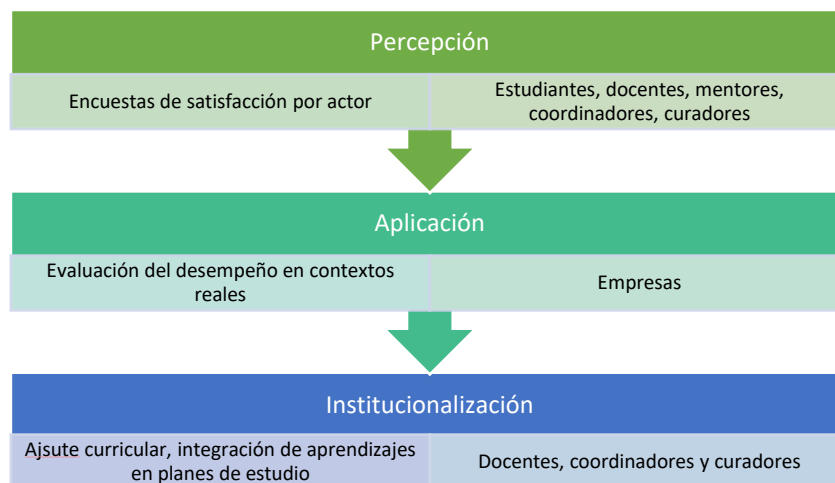


Figura 21 Sistema de evaluación de la estrategia de transferencia de conocimiento (Elaboración propia)

La estrategia de transferencia de conocimiento diseñada en este estudio se fundamenta en evidencias empíricas y teóricas y responde directamente a los desafíos identificados en la implementación de programas de formación dual en el sector TIC. Su carácter estructurado pero flexible permite adaptarla a distintas trayectorias formativas asegurando una alineación efectiva de saberes académicos y las necesidades del sector productivo. Finalmente, la herramienta diseñada se presenta en la figura 22

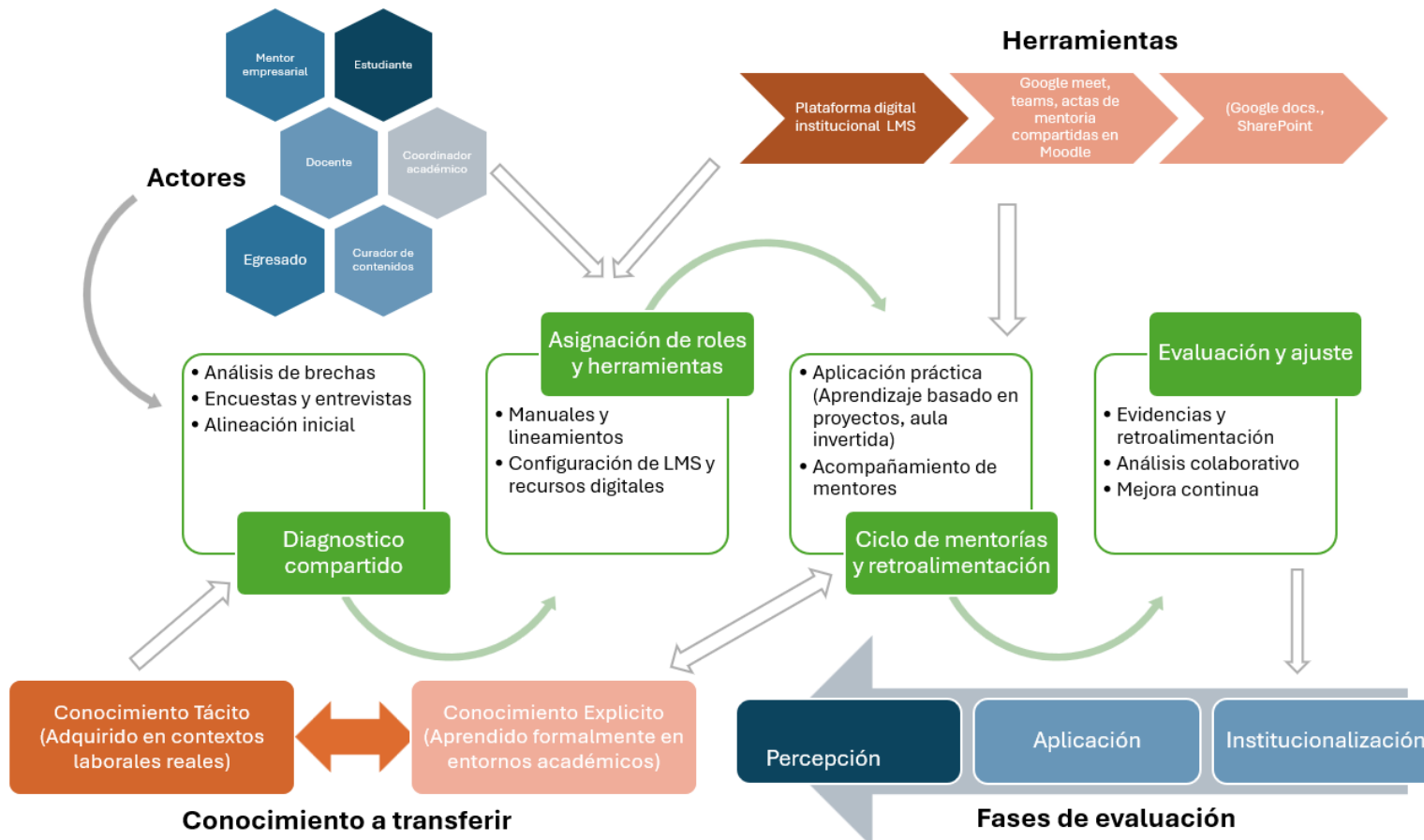


Figura 22 Estrategia de transferencia de conocimiento en formación dual en TIC

## **Capítulo 3: VALIDACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

El tercer objetivo específico. “Validar la estrategia de transferencia de conocimiento a través de la retroalimentación de actores clave en la educación técnica laboral en Medellín”, se abordó mediante la implementación de una metodología cualitativa basada en la técnica Delphi y la facilitación de un grupo focal. Estas acciones permitieron someter la propuesta estratégica a un proceso de reflexión crítica y ajuste colaborativo con un equipo especializado de la institución educativa objeto de estudio.

Este proceso tuvo como propósito evaluar la viabilidad, pertinencia y aplicabilidad de la estrategia diseñada en el capítulo anterior, la cual contempla cinco componentes: identificación del conocimiento a transferir, actores y roles, herramientas y canales, diseño metodológico y evaluación y retroalimentación. La estrategia fue presentada en un encuentro institucional con el equipo de revisión curricular, conformado por profesionales con experiencia en diseño formativo, alineación al sistema nacional de calificaciones y metodologías de formación dual.

### **3.1 Metodología de validación**

La validación se desarrolló en dos fases. La primera correspondió a un grupo focal, documentado por Rodas Pacheco & Pacheco Salazar (2020) como una técnica de recolección de información cualitativa que promueve el diálogo y la construcción colectiva a partir de las experiencias y conocimientos de los participantes. En este caso, el grupo focal permitió obtener una retroalimentación inicial y espontánea frente a los componentes de la estrategia.

La segunda fase correspondió a dos rondas de aplicación de la técnica Delphi, señalada por Ramírez Chávez & Ramírez Torres (2024) como una metodología estructurada para alcanzar consensos a través de la consulta de expertos. Las rondas se realizaron de forma asincrónica y anónima, permitiendo a los participantes reflexionar, argumentar y ajustar sus opiniones en función de los resultados del grupo. Esta combinación metodológica fortaleció la confiabilidad de

los hallazgos y la calidad de los ajustes realizados. A continuación, se presenta la tabla 10, que resume los aspectos centrales del proceso de validación:

**Tabla 10 Resumen metodológico de la validación de la estrategia**

**Fuente: Elaboración propia**

| Elemento              | Descripción                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estrategia presentada | Propuesta de transferencia de conocimiento en formación dual TIC, con cinco componentes clave            |
| Grupo participante    | 6 profesionales del equipo de curaduría de contenidos de la institución                                  |
| Tipo de validación    | Grupo focal + 2 rondas Delphi                                                                            |
| Duración del proceso  | Marzo-abril de 2025                                                                                      |
| Grupo focal           | Discusión presencial (90 minutos), con guía de observación, audio y relatoría técnica ver <b>Anexo E</b> |
| Rondas Delphi         | Aplicación de dos rondas, con instrumentos online, con escalas de valoración ver <b>Anexo E</b>          |
| VARIABLES ANALIZADAS  | Pertinencia, aplicabilidad, claridad, sostenibilidad y alineación con el entorno                         |
| Criterios de ajuste   | Sugerencias directas del grupo, convergencia entre respuestas, consensos y disensos                      |
| Productos obtenidos   | Versión ajustada de la estrategia y modelo gráfico final contextualizado                                 |

Como complemento a la descripción metodológico, se presenta la tabla 11 que sintetiza la matriz Delphi utilizada para validar la estrategia. Esta matriz incluye los cinco componentes clave del modelo propuesto, junto con los criterios de evaluación aplicados: pertinencia, aplicabilidad, claridad, sostenibilidad y alineación, así como las preguntas formuladas en cada ronda. Su diseño permitió la discusión entre los expertos participantes, facilitar el análisis de convergencias y disensos y consolidar ajustes realizados en la estrategia final.

**Tabla 11 Matriz Delphi aplicada para la validación de la estrategia**  
Fuente: Elaboración propia

| Componente de la estrategia     | Pregunta aplicada ronda 1 (Pregunta reflexiva)                                                                             | Pregunta aplicada ronda 2 (pregunta cerrada)                                                                                      | Propósito de validación                                                       |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Identificación del conocimiento | ¿Qué criterios considera esenciales para definir qué conocimiento debe ser priorizado en el contexto de la formación dual? | La propuesta de incluir conocimientos técnicos, habilidades blandas y un diagnóstico vocacional como insumo inicial es pertinente | Validar la amplitud y pertinencia de las fuentes de conocimiento propuestas   |
| Actores y roles                 | ¿Qué mejoras sugiere en la definición de actores y roles planteados en la estrategia?                                      | El rol asignado a cada actor en la estrategia refleja adecuadamente su función real                                               | Verificar claridad y viabilidad de los roles propuestos en el ecosistema dual |
| Herramientas y canales          | ¿Considera que las herramientas propuestas (LMS, bitácoras, mentorías, plataformas colaborativas) son adecuadas?           | Las herramientas propuestas en la estrategia son viables y adecuadas para fortalecer el proceso de transferencia de conocimiento  | Validar pertinencia tecnológica y metodológica de los canales definidos       |
| Diseño metodológico             | ¿Qué tan aplicable considera la ruta                                                                                       | Las fases metodológicas son claras, coherentes y                                                                                  | Confirmar que la estructura                                                   |

|                                |                                                                                    |                                                                                    |                                                                    |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                | metodológica propuesta (fases de diagnóstico, asignación, mentorías y evaluación)? | adaptables al contexto institucional                                               | metodológica responde a la realidad institucional                  |
| Evaluación y retroalimentación | ¿Qué mecanismos considera efectivos para medir la efectividad de la transferencia? | El sistema de evaluación propuesto es útil y viable para retroalimentar el proceso | Asegurar la completitud del sistema de monitoreo y mejora continua |

### 3.2 Resultados de la validación de la estrategia

El proceso de validación permitió no solo comprobar la coherencia interna y la estructura lógica de la estrategia de transferencia de conocimiento, sino también enriquecerla mediante recomendaciones clave que emergieron del dialogo con los actores institucionales. A través del grupo focal y las rondas Delphi los participantes aportaron una mirada crítica y contextualizada, orientada a fortalecer la pertinencia de la propuesta frente a las realidades específicas del sector TIC en Medellín y de la institución educativa analizada.

Los aportes realizados contribuyeron significativamente a ampliar la perspectiva inicial de la estrategia, incorporando elementos que no habían sido considerados en la fase de diseño. Entre ellos, se destacó la importancia de incluir un diagnóstico vocacional previo como insumo fundamental para personalizar el proceso formativo desde sus primeras etapas. Asimismo, se subrayó el valor de reconocer historias de vida de los estudiantes desde un enfoque humanista, lo cual aporta profundidad al acompañamiento pedagógico. Desde el ámbito empresarial, se planteó la necesidad de integrar el análisis de expectativas y percepciones de los mentores sobre el proceso dual, como vía para fortalecer el compromiso del sector productivo. Finalmente, se insistió en la urgencia de visibilizar de manera más clara el valor agregado que la transferencia de conocimiento representa para las organizaciones aliadas, en términos de productividad y sostenibilidad del talento.

A partir de los hallazgos, se ajustaron los cinco componentes de la estrategia, garantizando su viabilidad operativa, su alineación institucional y su capacidad de adaptación a distintos contextos de formación. A continuación, se presentan dichos ajustes, los cuales sintetizan los resultados más relevantes del proceso de validación.

### 3.2.1 Actores y roles clave en la transferencia del conocimiento

Durante el proceso de validación, el equipo experto enfatizó que una transferencia efectiva de conocimiento requiere de una clara definición de roles y una articulación estratégica entre todos los actores del modelo dual. La metodología de validación permitió ajustar el mapa de actores, incorporando funciones específicas que fortalecen la viabilidad y sostenibilidad de la estrategia. Los perfiles clave consolidados fueron:

**Estudiantes:** Reafirmados como protagonistas del proceso, se recomendó fortalecer su participación inicial a través de diagnósticos vocacionales y herramientas para documentar aprendizajes y reflexionar sobre su experiencia.

**Mentores empresariales:** Se destacó su papel en la transferencia del conocimiento tácito, proponiendo además que participen como evaluadores situados y aporten insumos para ajustar los contenidos a las demandas del entorno productivo.

**Docentes o mentores institucionales:** Considerados articuladores pedagógicos, se propuso fortalecer su formación en pedagogía dual y metodologías activas, así como fomentar su coordinación con mentores empresariales.

**Egresados:** Sugeridos como mentores pares y facilitadores de retroalimentación, gracias a su experiencia reciente de tránsito en el sistema formativo dual.

**Coordinadores académicos:** Reconocidos como gestores institucionales, con un rol ampliado en la mediación entre empresas y programas, asegurando la alineación estratégica.

**Equipo de revisión curricular:** Su participación fue validada como fundamental para traducir aprendizajes del modelo dual en mejoras programáticas, especialmente en el marco del SNC.

### 3.2.2 Entradas: Identificación del conocimiento

Los expertos reafirmaron que la identificación del conocimiento transferible debe considerar tanto componentes técnicos como dimensiones humanas. A partir del grupo focal, se recomendó ampliar las entradas de la estrategia más allá de lo curricular, integrando elementos que permitan una comprensión más holística del aprendiz y su entorno. Entre las principales entradas destacadas se encuentran:

**Saberes técnicos y prácticos:** Adquiridos en la empresa, especialmente aquellos relacionados con el campo de formación TIC específicos.

**Conocimiento explícito:** Relacionado con contenidos académicos estructurados, marcos normativos y estándares del sector TIC.

**Conocimiento tácito contextual:** Transmitido a través de la experiencia laboral cotidiana y la interacción con equipos reales de trabajo.

**Diagnostico vocacional y de expectativas:** Propuesto como punto de partida del proceso formativo, con el fin de alinear intereses personales con oportunidades del sector TIC.

**Historias de vida y trayectorias previas:** Sugeridas como insumo para fortalecer el acompañamiento pedagógico desde un enfoque más humanista y situado.

Estas recomendaciones permitieron ajustar la estrategia para incluir instrumentos de caracterización inicial, rubricas de seguimiento reflexivo y mecanismos para capturar conocimiento experiencial, favoreciendo así una transferencia más significativa y personalizada

### 3.2.3 Herramientas y canales de transferencia del conocimiento

Desde la validación, se destaca la importancia de combinar herramientas tecnológicas formales con espacios colaborativos flexibles, garantizando así la trazabilidad, accesibilidad y sostenibilidad del proceso de transferencia. Se hizo énfasis en que los canales deben facilitar tanto la sistematización del conocimiento como su circulación efectiva entre los distintos actores

Entre las herramientas validadas se encuentran:

**Plataforma institucional de aprendizaje (LMS):** Confirmada como eje estructural para la centralización de contenidos, seguimiento del proceso dual, retroalimentación y gestión de evidencias. Se recomendó fortalecer su uso como repositorio de aprendizajes institucionales

**Bitácoras y portafolios digitales:** Valorados por su capacidad de capturar aprendizajes tácitos, reflexiones del estudiante y documentación de experiencias de campo. Estas herramientas promueven una transferencia bidireccional entre empresas e institución. Se sugirió el uso de plataformas como SharePoint, OneDrive o Notion que permiten organizar y compartir contenido de manera estructurada y colaborativa.

**Rutas de mentoría:** Formalizadas como espacios de acompañamiento técnico y pedagógico, estructurados por fases del ciclo formativo. Se recomendó integrar sesiones mixtas presenciales y virtuales, facilitadas mediante herramientas como Microsoft Teams, acompañadas por plataformas de planificación como Trello o ClickUp, que permiten gestionar fases del proceso, asignar tareas y llevar seguimiento detallado del avance.

**Rotaciones docentes-empresariales:** Validadas como mecanismo de actualización cruzada que permite a docentes conocer entornos reales de trabajo y a mentores empresariales familiarizarse con el contexto académico. Para ello se propuso, utilizar espacios compartidos en herramientas digitales como SharePoint, donde pueden documentarse observaciones, actividades y aprendizajes de la experiencia y Microsoft Stream donde puede almacenarse contenido multimedia.

**Comunicación asincrónica y sincrónica:** Se enfatizó en la importancia de medios como foros institucionales, grupos de discusión, correo institucional y espacios de conversación guiada para promover la cultura de intercambio continuo. Se recomendó el uso de foros en Moodle, Slack y otras plataformas digitales, adaptadas a los diferentes perfiles

### 3.2.4 Diseño metodológico y planes de implementación

Como resultado del dialogo colectivo, se consolido un plan de implementación compuesto por cuatro fases secuenciales, en las que se enfatizó la necesidad de integrar la voz de los actores desde el inicio, garantizar la trazabilidad de acciones y establecer momentos formativos que combinen lo técnico con lo humano. Estas fases, validadas en las rondas Delphi, se articulan directamente con los demás componentes de la estrategia

**Fase 1 Diagnostico compartido:** Punto de partida para comprender las trayectorias formativas y vocacionales de los aprendices. Se recomendó aplicar instrumentos de caracterización y entrevistas iniciales para identificar fortalezas, motivaciones y posibles barreras.

**Fase 2 Asignación de roles y herramientas:** Se destacó la necesidad de socializar la estrategia con todos los actores involucrados. Esta fase incluye la entrega de manuales de roles, la configuración de herramientas institucionales como Moodle o SharePoint y la planificación del cronograma general

**Fase 3 Ciclo de mentorías y retroalimentación:** Esta fase fue enriquecida con el aporte del grupo focal, que sugirió organizar las mentorías por bloques temáticos y niveles de avance. Se valido la importancia de integrar sesiones virtuales y presenciales, así como la recolección de evidencias a través de bitácoras y portafolios digitales

**Fase 4 Evaluación, sistematización y ajuste:** Los participantes coincidieron en que esta fase debe incluir mecanismos para recoger experiencias de cada cohorte dual. Se propuso desarrollar jornadas de cierre con análisis de resultados, recomendaciones y devolución estructurada hacia los diferentes actores, como parte de una cultura institucional de mejora continua.

### 3.2.5 Mecanismos de evaluación y retroalimentación

Finalmente, se enfatizó la necesidad de contar con mecanismos claros y estructurados que permitan evaluar la efectividad del proceso de transferencia de conocimiento y fomentar la mejora continua. A partir de los aportes recogidos, se definió un sistema de evaluación compuesto por tres niveles complementarios

**Nivel 1 Percepción:** Validado como punto de partida indispensable, recoge la satisfacción y nivel de apropiación del conocimiento por parte de los distintos actores. Se sugirió aplicar encuestas diferenciadas al cierre de cada ciclo formativo, incluyendo valoraciones sobre calidad del acompañamiento, la utilidad del conocimiento recibido y el clima de colaboración.

**Nivel 2 Aplicación:** Considerado por los participantes como el núcleo del proceso de evaluación, este nivel observa la transferencia de conocimiento en el entorno productivo. Los indicadores priorizados fueron: resolución de problemas técnicos, uso de herramientas del sector TIC y trabajo colaborativo en entornos reales. Se recomendó involucrar tanto a mentores como a coordinadores académicos en este seguimiento

**Nivel 3 Institucionalización:** Ampliamente respaldado por el grupo validador, este nivel examina como los aprendizajes del modelo dual se incorporan en plane de estudio, criterios de evaluación y ajustes curriculares. Se sugirió documentar estos cambios como parte del proceso de aseguramiento de la calidad y establecer ciclos anuales de revisión que permitan retroalimentar la estrategia con evidencia.

Como resultado del proceso de validación, se consolidó un modelo visual plasmado en la figura 14 que integra y sintetiza los cinco componentes clave de la estrategia, alineados a las necesidades específicas de la formación dual en el sector TIC de Medellín.

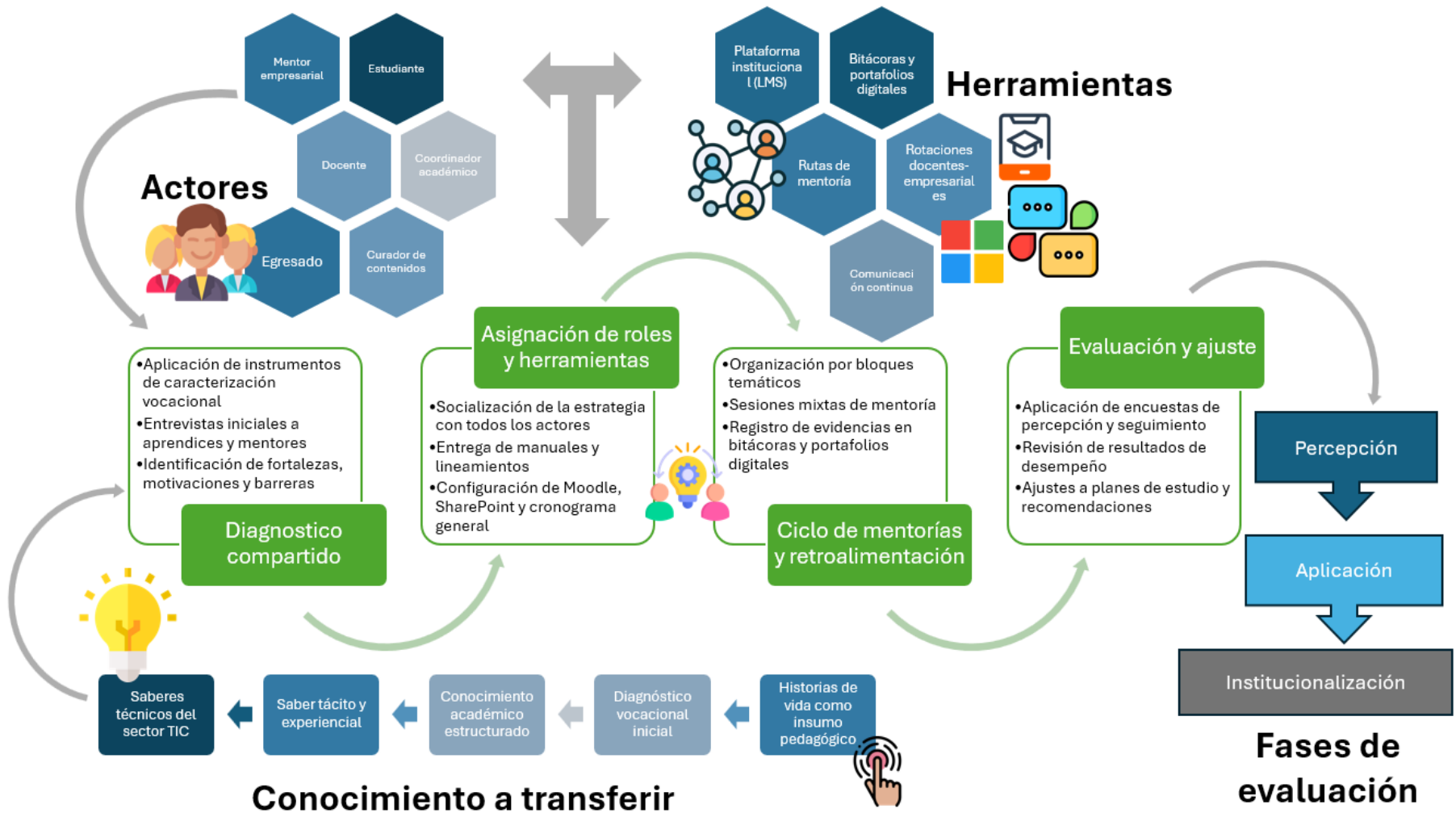


Figura 23 Estrategia de transferencia de conocimiento en formación dual en TIC validada

## 4 Conclusiones y recomendaciones

### 4.1 Conclusiones

Mediante un análisis documental comparativo, se identificaron diversos modelos de gestión y transferencia de conocimiento ampliamente utilizados en contextos educativos y organizacionales. Este análisis permitió reconocer que, si bien existen estructuras conceptuales robustas que abordan la transferencia de conocimiento como un proceso complejo, en el contexto local y particularmente en la formación dual en la ciudad, su implementación aun es limitada y enfrenta barreras como la ausencia de mecanismos para capturar el saber tácito, la débil articulación con el sector empresarial y la falta de sistematización de buenas prácticas. Esta revisión fue clave para establecer criterios técnicos y metodológicos que orientaran el diseño de la estrategia.

A partir del trabajo de campo realizado mediante encuestas, talleres participativos y análisis de sentimientos, se diseñó una estrategia compuesta por cinco componentes esenciales: identificación del conocimiento a transferir, actores clave y sus roles, herramientas y canales para la transferencia de conocimiento, diseño metodológico y mecanismos de evaluación y retroalimentación. El proceso evidenció que los actores del ecosistema formativo reconocen la importancia de una estrategia estructurada que articule la experiencia práctica con el conocimiento académico, integrando herramientas digitales, espacios colaborativos, rutas de mentoría y documentación institucional. Además, se identificaron necesidades comunes, como el fortalecimiento del rol del mentor empresarial y del docente acompañante en el contexto del proceso de enseñanza y aprendizaje bajo la metodología dual, la institucionalización de prácticas exitosas y la urgencia de establecer sistemas de evaluación más precisos.

La propuesta fue validada mediante la técnica Delphi y un grupo focal con expertos en formación dual, alineación curricular y diseño de contenidos. Este proceso permitió someter la estrategia a juicio crítico, destacando aportes significativos en la incorporación de un diagnóstico vocacional

previo, la validación de historias de vida desde un enfoque humanista, la lectura de expectativas por parte del sector empresarial y la necesidad de visibilizar el valor agregado que representa la transferencia de conocimiento para las empresas aliadas. Asimismo, se reafirmó la importancia de contar con factores habilitadores de la estrategia de transferencia de conocimiento como la comunicación efectiva entre actores, la gestión del cambio curricular y la formación continua de mentores y estudiantes, los cuales son fundamentales para garantizar la sostenibilidad y pertinencia de la estrategia.

La consolidación final del modelo visual validado representa una síntesis operativa y conceptual que integra los cinco componentes clave, respondiendo a las particularidades del modelo dual en el contexto local. De esta manera, se logra una propuesta contextualizada, con alto potencial de implementación en instituciones similares y adaptable a otros entornos formativos y productivos. En conjunto, la investigación demuestra que Medellín, ecosistema innovador y en expansión tecnológica, ofrece condiciones favorables para implementar estrategias de transferencia de conocimiento que fortalezcan la formación dual, siempre que se logre una articulación efectiva entre los actores, los saberes y las herramientas de transferencia.

## **4.2 Recomendaciones**

A partir de los hallazgos de esta investigación, se proponen las siguientes recomendaciones dirigidas a los distintos actores involucrados en los procesos de formación dual y la transferencia de conocimiento:

Para las instituciones educativas de formación para el trabajo y el desarrollo humano: Se recomienda implementar de manera progresiva la estrategia validada, comenzando con pilotos que permitan observar su efectividad en contextos reales. Es crucial que estas instituciones fortalezcan las capacidades de sus docentes en temas de mentoría, sistematización del conocimiento y uso de herramientas digitales. Asimismo, deben promover espacios de reflexión institucional que permitan adaptar los planes de estudio a las dinámicas del mercado laboral, apoyados en diagnósticos vocacionales previos y análisis de trayectorias formativas.

Para las empresas del sector TIC aliadas a la formación dual: Es fundamental que las empresas reconozcan su rol como agentes formadores y participen activamente en los procesos de transferencia, o solo como espacios de práctica, sino como entidades generadoras de conocimiento. Se sugiere establecer mecanismos de mentoría estructurados, así como rutas claras para la retroalimentación y evaluación del desempeño formativo de los aprendices.

Para los diseñadores, curadores y responsables de políticas curriculares: Se recomienda adoptar un enfoque de mejora continua basado en evidencia, que permita ajustar los contenidos curriculares de acuerdo con los resultados de las estrategias de transferencia implementadas. La articulación con el SNC debe ser reforzada para garantizar una coherencia entre la formación recibida y los requerimientos del entorno productivo.

Para los estudiantes en formación dual: Se recomienda asumir un rol activo en la construcción y aplicación del conocimiento, reconociendo que el aprendizaje en este modelo no se limita a recibir información, sino que implica reflexionar, sistematizar y aportar desde la experiencia. Es clave que los estudiantes documenten sus vivencias en el entorno empresarial, participen en espacios de retroalimentación y aprovechen herramientas tecnológicas y pedagógicas que la estrategia propone. Su compromiso, autogestión y disposición para el aprendizaje continuo son determinantes para que la transferencia de conocimiento sea efectiva y contribuya a su desarrollo profesional

Con respecto a la medición de impacto de esta y otras estrategias, se invita a incorporar indicadores que permitan evaluar dimensiones clave como la empleabilidad de los egresados, la pertinencia de los contenidos y a la satisfacción de los diferentes actores involucrados en la formación dual, este tipo de seguimiento no solo fortalecerá el modelo, sino que también facilitara la toma de decisiones basada en evidencia.

Asimismo, se sugiere replicar esta experiencia en otros sectores productivos, adaptando la estrategia a contextos diversos que enriquezcan su alcance mediante la incorporación de nuevas variables como la equidad de género, la transformación digital, la regionalización. Estos elementos permitirán construir un modelo más inclusivo, transversal y alineado con los desafíos contemporáneos de la educación.

Finalmente, se recomienda explorar alianzas de cooperación internacional, en particular con países que han consolidado sistemas duales exitosos como Alemania y Suiza, a través de sus cámaras de comercio, agencias de desarrollo o programas bilaterales. Estos vínculos pueden aportar buenas prácticas, recursos técnicos y mecanismos de acompañamiento que contribuyan a fortalecer la implementación de la formación dual en Colombia y posicionarla como una estrategia clave en el desarrollo territorial sostenible.

## 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. *información tecnológica*, 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>
- Aquilea Villaseñor-Zúñiga, M., Escudero-Nahón, A., Guadalupe, R., & Villanueva, A. (2022). La formación dual en la educación superior: cartografía conceptual Dual training in higher education: conceptual mapping.
- Argote, L., & Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 150–169.  
<https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2893>
- 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>
- Barrientos Sánchez, D., Martín-Artiles, A., Lope Peña, A., & Carrasquer Oto, P. (2020). La FP Dual y la transición de los jóvenes al mercado de trabajo: la visión de los agentes sociales. *Anuario IET de Trabajo y Relaciones Laborales*, 6, 75–94.  
<https://doi.org/10.5565/rev/aiet.85>
- 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>

- Castillo Robayo, C. D., & García Estévez, J. (2019). Youth unemployment in Colombia: Does education matter? *Revista Finanzas y Política Económica*, 11(1), 101–127. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.2019.11.1.7>
- 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>
- DANE. (2025). Mercado Laboral de la Juventud.
- 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., & López, 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>
- Fundación AFOS. (2023, October 20). Afos in Colombia: “alianza para la formación.”
- Gámez Gutiérrez, J., & Garzón Baquero, J. E. (2017). Nueva propuesta transversal de emprendimiento e innovación para programas educativos en el tercer nivel de educación. *Contaduría y administración*, 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](http://www.FreeLibros.com)
- 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. *computación y Sistemas*, 19(3), 577–588. <https://doi.org/10.13053/CyS-19-3-2206>
- Lugo Cobos, D. C., Marcela, L., Mondragón, L., Magally, D., Yate, S., & Peña Guarín, G. (2021). Estrategia para fomentar la transferencia de conocimiento en una entidad del sector defensa. 13. <https://doi.org/10.15332/24631140>
- Manuel, J., & López, T. (2019). La transferencia de conocimiento como proceso: de la universidad al sector educativo. una mirada desde la pedagogía.
- 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: Reimagining 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.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation.
- OCDE. (2022). Fortalecimiento de Habilidades para la Equidad y la Sostenibilidad: Proporcionar oportunidades efectivas de perfeccionamiento y actualización para todos.
- OEI. (2023). La transferencia de conocimiento en Iberoamérica.
- OIT. (2024). The Global Youth Employment Challenges. <https://www.ilo.org/Topics-and-Sectors/Youth-Employment>.
- OIT. (2025). El valor de la formación profesional y certificación de competencias laborales para migrantes. [https://www.ilo.org/Es/Resource/Otro/Migrantes-Certificacion-Competencias-Laborales-Formacion-Profesional-America-Latina-Caribe?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.ilo.org/Es/Resource/Otro/Migrantes-Certificacion-Competencias-Laborales-Formacion-Profesional-America-Latina-Caribe?utm_source=chatgpt.com).
- 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>
- Pedrerros, V. M. (2022). La rotación de profesionales especializados en la industria de desarrollo de software en Colombia.
- Peña, J. A. (2012). Formación profesional dual: análisis, reflexión y propuesta para un debate. ADIMAD.

- 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 Chávez, M. A., & Ramírez Torres, T. Z. (2024). El método DELPHI como herramienta de investigación. Una revisión. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1842>
- 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.mx](http://www.juridicas.unam.mx)<http://biblio.juridicas.unam.mx>
- Rodas Pacheco, F. D., & Pacheco Salazar, V. G. (2020). Grupos Focales: Marco de Referencia para su Implementación. *INNOVA Research Journal*, 5(3), 182–195. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2020.1401>
- Rodríguez-Alegre, L. R., Trujillo-Valdiviezo, G., Egusquiza-Rodríguez, M. J., & López-Padilla, R.-P. (2021). Revolución industrial 4.0: La brecha digital en Latinoamérica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(11), 147. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i11.1219>
- Smeck, S., Oviedo, M., & Fiszbein, A. (2019). Educación dual en américa latina Desafíos y oportunidades. <https://shutr.bz/2E0Aasz>,
- Szulanski, G. (2000). The Process of Knowledge Transfer: A Diachronic Analysis of Stickiness. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 82(1), 9–27. <https://doi.org/10.1006/obhd.2000.2884>

- 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>

# Anexos

## Anexo A. Matrices documentales después de la revisión bibliográfica

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1xEjF1UMVYJFMshMRRBYKQzOIZpNTbr/edit?usp=sharing&oid=113241145530918683982&rtpof=true&sd=true>

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1I2NPmG2J0uG2xjeoXWDK5cR1Q4hqxEvF/edit?usp=sharing&oid=113241145530918683982&rtpof=true&sd=true>

| Título                                                                                                                                                                                                                | Año  | DOI                           | Enlace                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Abstracto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Palabras clave del índice | SEMAFORO |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------|
| PROPUESTAS PARA DESARROLLAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL INGLÉS. [PROPUESTAS PARA DESARROLLAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL INGLÉS]                      | 2023 |                               | <a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85160510198&amp;partn=eriD=40&amp;mD5=092f61eb350cf1d0c9f5d4759852fb46">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85160510198&amp;partn=eriD=40&amp;mD5=092f61eb350cf1d0c9f5d4759852fb46</a>                                         | se proponen algunas acciones que fomenten la aplicación de diversas metodologías activas con el fin de fomentar el estímulo y la colaboración en los estudiantes. También se reflejan las 40 herramientas esenciales para el estudio de una lengua extranjera, destacando la aplicación WhatsApp como el medio de comunicación e intercambio de información más gustado y utilizado por los estudiantes. Estas propuestas contribuirían positivamente al desarrollo de la gestión del conocimiento. Conclusiones: Se propone el uso de estrategias metodológicas que fomenten la intervención activa, mejoren la comunicación y comprensión del idioma en los estudiantes. En cuanto a la didáctica del lenguaje, las perspectivas discutidas en el estudio propuesto enriquecen y actualizan su funcionamiento. Contribución: Estos recursos contribuyen al desarrollo de un aprendizaje significativo y permanente a través de una adecuada gestión del conocimiento en la educación superior. © 2023 El autor(es).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                           |          |
| El papel de las redes de cooperación en la gestión del conocimiento para el desarrollo territorial rural en América Latina: El papel de las redes de cooperación en la gestión del conocimiento para el desarrollo... | 2022 |                               | <a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85136933809&amp;partn=eriD=40&amp;mD5=a3592eaf18cfc70145e80289ff7e855">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85136933809&amp;partn=eriD=40&amp;mD5=a3592eaf18cfc70145e80289ff7e855</a>                                           | En el marco del desarrollo sostenible, algunos territorios rurales han logrado ventajas competitivas a partir de la aplicación del enfoque de desarrollo territorial rural, encontrando en la formación de redes de cooperación para la generación, intercambio y aplicación de conocimientos la base para la producción de innovaciones. Este aspecto ha permitido el aprovechamiento de los recursos, la diversificación del tejido productivo, la formación de recursos humanos, el fortalecimiento de las relaciones entre los diferentes actores de la sociedad, la solución de problemas y el desarrollo de proyectos colectivos. Este estudio analiza los fundamentos teóricos que sustentan la construcción de redes de cooperación como base para el desarrollo territorial rural. Metodológicamente se realizó una revisión documental en las líneas de investigación sobre desarrollo territorial rural, innovación y redes de conocimiento. Los referentes teóricos muestran que la gestión adecuada del conocimiento en los territorios rurales se basa en la construcción de redes articuladas estratégicamente entre los diferentes actores que conforman el territorio, destacando el papel de las universidades, que a través del cumplimiento de sus funciones generan el conocimiento que los territorios exigen y garantizan la educación y formación de los recursos humanos. Todo ello implica la creación de sinergias entre los diferentes actores, así como el desarrollo de procesos de investigación y formación ajustados a las necesidades y problemáticas presentes en los territorios. Respecto al funcionamiento de las redes, es necesario repensar el papel de las instituciones de educación superior en el desarrollo territorial, cuyo desempeño como promotoras de tales procesos ha sido seriamente cuestionado en la Región, debido a su escasa vinculación con el entorno. Por lo tanto, es necesario reestructurar la forma en que se llevan a cabo las funciones universitarias con el fin de promover su articulación para que la universidad pueda convertirse verdaderamente en un actor del desarrollo territorial. © 2022, Centro de Investigaciones Agroalimentarias (CIAAL). Reservados todos los derechos. |                           |          |
| Diseñar escuelas como centros de aprendizaje                                                                                                                                                                          | 2020 | 10.4018/978-1-7998-476-2.ch02 | <a href="https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-040189z2f978-1-7998-3476-2.ch02&amp;partn=eriD=40&amp;mD5=023fa30f90105de666e005ff6d410407">https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-040189z2f978-1-7998-3476-2.ch02&amp;partn=eriD=40&amp;mD5=023fa30f90105de666e005ff6d410407</a> | Hay varias variables que deben considerarse al repensar la prestación de educación para el siglo XXI. Diseñar escuelas como centros de aprendizaje implica más que simplemente reestructurar el espacio físico de las escuelas. El liderazgo y la administración educativos eficaces deben alinear con éxito varios objetivos que a menudo se contraponen. Estos objetivos incluyen guiar una organización centrada en el ser humano, compuesta principalmente por estudiantes jóvenes y en evolución, mientras gestiona continuamente la entrega de conocimiento e información y equilibra las necesidades de los estudiantes y maestros con los requisitos de la política educativa establecidos por la legislación federal y estatal y posteriormente interpretados por los distritos escolares. Este capítulo explora el tema de "repensar la prestación de educación" a través de varios temas, como los niveles de comodidad del alumno, la formación docente y el desarrollo profesional, y el liderazgo del distrito escolar. Un estudio de caso analiza un proyecto de investigación de seis años centrado en el efecto de los estilos de liderazgo escolar y distrital en la enseñanza y el aprendizaje. © 2021, IGI Global.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                           |          |

## Anexo B. Síntesis de variables y herramientas detectadas en cada modelo consultado

Tablas completas: <https://drive.google.com/file/d/1znK5FpPwXPNGFyFrXHeZOYL4R6GVjRIF/view?usp=sharing>

| Modelo                                                                        | Variable cualitativa identificada                   | Descripción                                                                                                                                                                   | Herramienta de transferencia de conocimiento identificada | Descripción                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Modelo de Transferencia de Conocimiento en Cooperación Escuela-Empresa</b> | 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.                  | 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. |
|                                                                               | 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. | Sesiones de Mentoría y Supervisión                        | Reuniones regulares entre estudiantes y profesionales de la empresa que brindan orientación y retroalimentación durante la fase práctica.                                          |
|                                                                               | 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.                               | 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.           |

### Anexo C. Instrumento de recolección y evidencia del encuentro de saberes sobre TC en formación dual

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeVQEn\\_7F0FvNqXg4VM5j6rOAw-b5z-0\\_3g4IKj72DgN4cnBA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeVQEn_7F0FvNqXg4VM5j6rOAw-b5z-0_3g4IKj72DgN4cnBA/viewform)

#### Caracterización formación dual

Con el diligenciamiento del siguiente formulario autorizas a CESDE hacer uso de tus datos personales para efectos de la presente encuesta y para el envío de información de los productos y servicios que ofrecemos. Conoce nuestra Política de Tratamiento y Protección de Datos Personales en nuestro sitio web, aquí: <https://www.cesde.edu.co/wp-content/uploads/2023/08/Politica-Proteccion-Datos-Personales-Agosto-2023-PDF.pdf>

juan.gallegomesa@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

---

Autorizas el tratamiento de tus datos personales \*

SI

NO

---

**INSTRUCCIONES**

La transferencia de conocimiento es un proceso esencial para garantizar que los aprendizajes adquiridos en los contextos educativos y empresariales se traduzcan en competencias efectivas y aplicables en el ámbito laboral. Este cuestionario tiene como objetivo identificar las percepciones, herramientas, desafíos y áreas de mejora relacionadas con la transferencia de conocimiento en el contexto de la formación dual.

Su participación permitirá recolectar información valiosa que contribuirá a diseñar estrategias más efectivas para fortalecer la cooperación entre la institución educativa y las empresas, mejorando así la experiencia formativa y el impacto profesional de los estudiantes.

Le pedimos que califique cada enunciado según el nivel de importancia o relevancia que considere, utilizando una escala del 1 al 5, donde:

- 1- Totalmente en desacuerdo
- 2- En desacuerdo
- 3- Neutral
- 4- De acuerdo
- 5- Totalmente de acuerdo

---

¿Cuál es su rol en el proceso de formación dual? \*

Estudiante

Mentor empresarial

Mentor institución educativa

Otro

Evento: Encuentro de Saberes Formación dual - Desarrollo de Software

| Facilitador: |             | Lugar:                        |             |
|--------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| Nº           | Cédula      | Nombre y Apellidos            | Forma       |
| 1            | 1020467210  | José Sebastián Acosta Vargas  | José S.     |
| 2            | 1020432596  | Juan Diego Sánchez Martínez   | Juan S.     |
| 3            | 10105332    | Juan Gabriel Londoño Gavilla  | Juan G.     |
| 4            | 1142953166  | Diana Ramirez                 | Diana R.    |
| 5            | 1027220215  | Rafael Rodríguez Díaz         | Rafael R.   |
| 6            | 1027151952  | Marcela Montoya               | Marcela M.  |
| 7            | 102664120   | Caren Vanessa Angulo Callejas | Caren A.    |
| 8            | 1036625924  | Julian Andrés López Segue     | Julian L.   |
| 9            | 1033448501  | Emiliano Osuna Duque          | Emiliano O. |
| 10           | 1000182582  | Jhón Esteban Naranjo Montoya  | Jhón E.     |
| 11           | 11277025    | Andrés Felipe Arbeláez        | Andrés F.   |
| 12           | 103537027   | David Álvaro Escobar Vargas   | David A.    |
| 13           | 1065623540  | César Melissa Beltrán León    | César M.    |
| 14           | 1167293040  | HANNA ALEJANDRA BARRA S.      | Hanna A.    |
| 15           | 1001014273  | David Arias Ojeda             | David A.    |
| 16           | 100216983   | Mónica Rosales Acosta         | Mónica R.   |
| 17           | 1123483708  | Vicente Alexander Higuito     | Vicente A.  |
| 18           | 10650109    | Juan Pablo Cuevas López       | Juan P.     |
| 19           | 1020222166  | Carles Alejandro Sánchez      | Carles A.   |
| 20           | 1055662026  | Cristian Mapi Gallego         | Cristian M. |
| 21           | 10216732197 | Juan José Vélez Lara          | Juan J.     |
| 22           | 1000000000  | Janet Alejandra Gómez Cuevas  | Janet G.    |
| 23           | 121065774   | Isaac Leonardo Gómez Arias    | Isaac G.    |
| 24           | 101503002   | Miguel Ángel Osuna            | Miguel O.   |



## ENCUENTRO DE SABERES EN FORMACIÓN DUAL

Busca **ampliar el conocimiento técnico** de los participantes, reforzar habilidades de comunicación, trabajo en equipo y reflexión crítica, **esenciales para su desarrollo profesional.**

8:00 AM a 12:45 PM

Aula 316

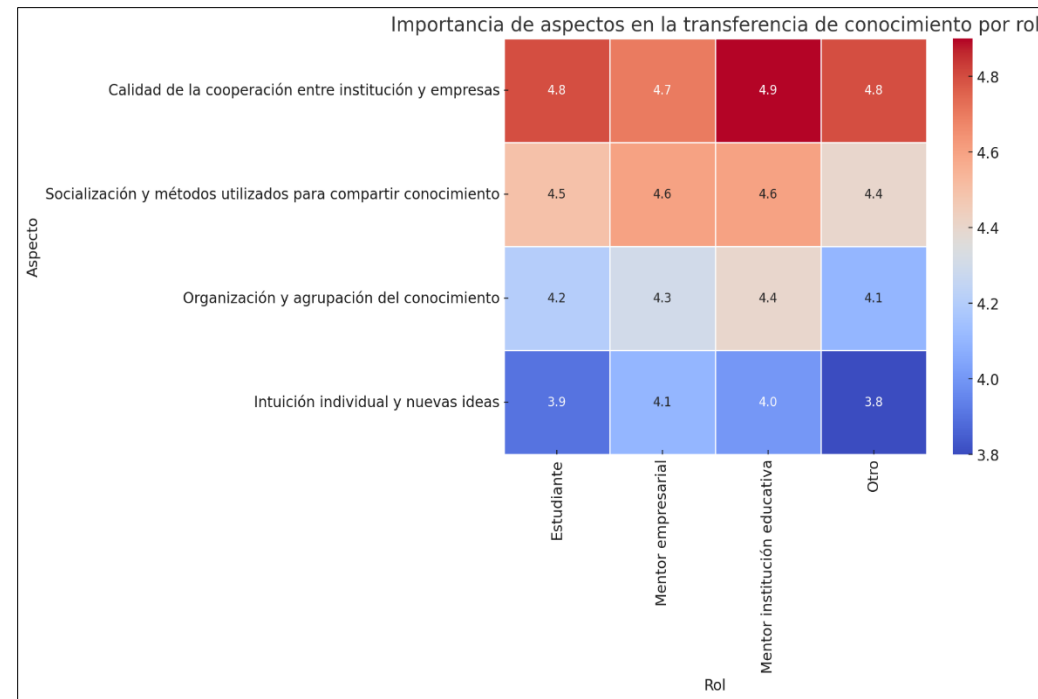
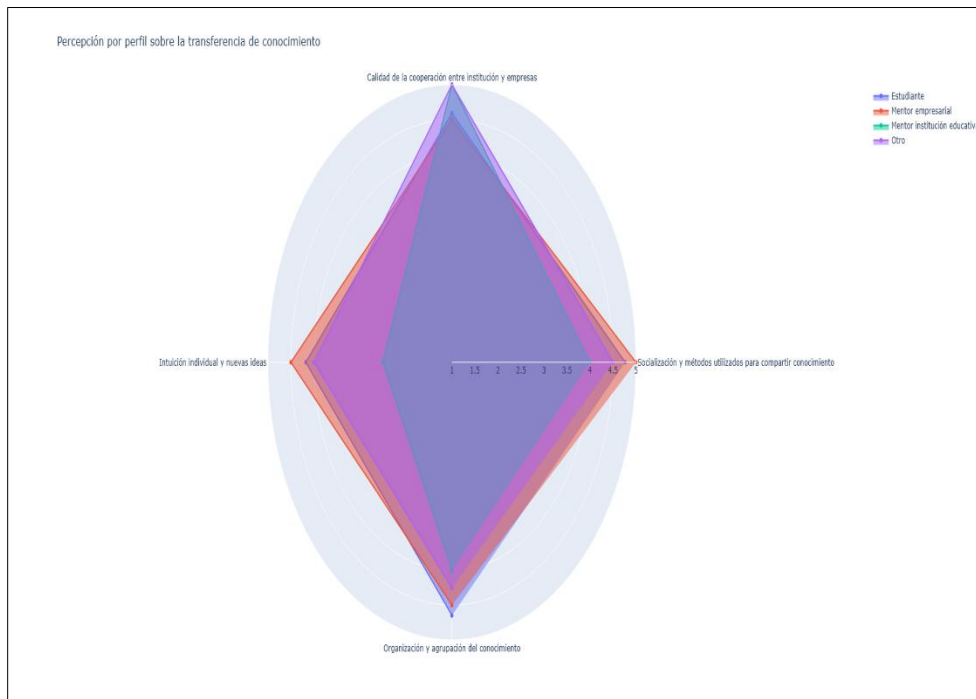
Noviembre 26 del 2024

ESCUELA DE NUEVAS TECNOLOGÍAS

**Anexo D.** Gráficas de radar y mapas de calor de los resultados de la encuesta sobre transferencia de conocimiento

Ver todas las gráficas: [https://drive.google.com/file/d/1AkCx5VYg3MfERx0tIsrQFPdQ\\_otcl9OM/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1AkCx5VYg3MfERx0tIsrQFPdQ_otcl9OM/view?usp=sharing)

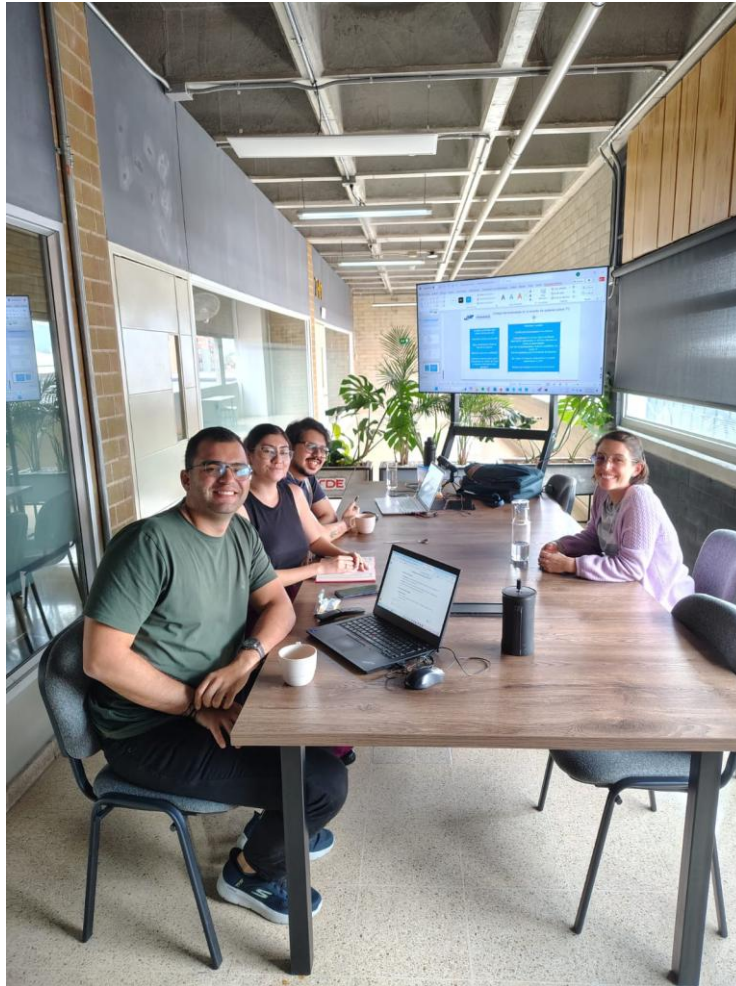
**Pregunta 1: Factores prioritarios en la transferencia de conocimiento**



**Anexo E.** Audio del grupo focal para la validación de la estrategia

Evidencia audio grupo focal: [https://drive.google.com/file/d/1pKvReF3cF71761O6Yqlorc3H\\_9PsYC68/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1pKvReF3cF71761O6Yqlorc3H_9PsYC68/view?usp=sharing)

Instrumento Delphi: <https://forms.gle/HUoUcjjBEqgM4QP56>



Jornada de validación de la estrategia, 4 expertos presenciales y 2 virtuales