

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

***Análisis de la gestión del conocimiento en el modelo dual en México
durante el S. XXI***

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

PRESENTA:
ZELTZIN ALINA LIEVANOS CAMPOS

DIRECTORA DE TESIS: DRA. MABEL OSNAYA MORENO

CO-DIRECTOR DE TESIS: DR. JOSÉ ANTONIO JERÓNIMO MONTES

COMITÉ TUTORIAL:

DR. JOSÉ CARLOS AGUIRRE SALGADO

DR. CESAR BARONA RÍOS

DR. NÉSTOR FERNÁNDEZ SÁNCHEZ

DRA. LUCÍA MARTÍNEZ MOCTEZUMA

DRA. OFMARA YADIRA ZÚÑIGA HERNÁNDEZ

Cuernavaca, Morelos, 19 de mayo 2026.

Tabla de contenido

Índice de figuras	5
Índice de tablas	6
Introducción.....	7
Capítulo 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
Pregunta de investigación.....	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos.....	14
Capítulo 2 ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO	16
Estado de la cuestión	16
Antecedentes internacionales de la formación dual en la educación técnica	16
Antecedentes nacionales de la formación dual en la educación técnica en México.....	19
Beneficios, tensiones y vacíos analíticos en el estudio de la opción Dual	21
Marco teórico.....	23
Construcción del conocimiento	28
Conocimiento tácito y conocimiento explícito	31
Gestión del conocimiento	35
Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi	42
Modelo analítico	45
Modelo prescrito de Educación Dual y su lectura analítica con SECI.....	45
Capítulo 3 METODOLOGÍA.....	53
Enfoque de investigación.....	53
Diseño metodológico de estudio.....	54
Fases de investigación	55
Fase I. Construcción y validación del instrumento.....	56
Fase II. Análisis cuantitativo comparativo	57
Fase III. Análisis cualitativo interpretativo	57
Contexto del estudio	58
Población y muestra.....	59
Estrategias generales de análisis.....	60
Capítulo 4. FASE I. CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA FORMACIÓN TÉCNICA DESDE EL MODELO SECI	62
Diseño del instrumento	62
Variables.....	62

Procedimiento	63
Análisis de datos	66
Resultados	69
Capítulo 5. FASE II. PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN DUAL: ANÁLISIS CUANTITATIVO COMPARATIVO DESDE LAS DIMENSIONES DEL MODELO SECI.....	83
Enfoque y diseño de investigación	83
Variables	83
Procedimiento	84
Análisis de datos	84
Resultados	85
Capítulo 6. FASE III. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA FORMACIÓN TÉCNICA DUAL: ANÁLISIS INTERPRETATIVO DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS.....	91
Enfoque metodológico.....	91
Tipo de estudio	92
Procedimiento	94
Delimitación del fenómeno	94
Clasificación temática del corpus	97
Elaboración del inventario con metadatos.....	99
Codificación y categorización analítica.....	101
Estrategia de codificación híbrida: inductiva–deductiva.....	101
Procedimiento de codificación	102
Identificación de ingredientes culturales	102
Cruce analítico de la tríada Actividad–Idea–Artefacto	104
Construcción de las matrices interpretativas	104
Interpretación multirreferencial	105
Criterio de rigor metodológico	106
Resultados.....	108
Entre escuela y empresa: delimitación de la gestión del conocimiento en la formación técnica dual desde la práctica educativa	108
Clasificación temática y funcional del corpus	110
Prácticas de gestión del conocimiento según los modos del modelo SECI.....	113
Actores del proceso formativo.....	119
Análisis cultural de las prácticas educativas mediante la tríada Actividad–Idea–Artefacto	124
Ciclos de la actividad educativa mediada en escenarios productivos	127
Conclusiones.....	152
APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	156
Aportaciones teóricas	156
Aportaciones metodológicas.....	157

Implicaciones para la práctica educativa y la política pública	158
Líneas futuras de investigación	159
Anexos	161
Instrumento inicial.....	161
Resultado de juicio de expertos	165
Ítems ajustados	169
Entrevista semiestructurada, preliminar	173
Entrevista semiestructurada, final.....	176
Consentimiento informado para Estudiantes	177
Consentimiento informado para Profesores	178
Consentimiento informado para Tutores en Empresa	179
Pilotaje de entrevista semiestructurada.....	179
Codificación inicial de entrevistas.....	184
Estudiante	184
Docente	195
Memo analítico	204
Unidad significativa y metadatos	229
Matriz interpretativa	244
Documento de devolución de hallazgos (triangulación)	247
Referencias	251

Índice de figuras

Figura 1 <i>Encadenamiento estructural entre sociedad del conocimiento y educación dual técnica</i>	27
Figura 2 <i>Articulación macro-teórica que fundamenta la actividad educativa situada como unidad de análisis</i>	30
Figura 3 <i>Estructuras epistemológicas del saber práctico y proposicional</i>	32
Figura 4 <i>Zona de tensión en la conversión de conocimiento tácito a explícito</i>	34
Figura 5 <i>Modelo meso-teórico integrado de gestión del conocimiento en la educación dual</i>	40
Figura 6 <i>Espiral de creación del conocimiento en la opción Dual</i>	44
Figura 7 <i>Funcionamiento operativo del modelo de Educación Dual según la metodología oficial</i>	46
Figura 8 <i>Funcionamiento del modelo de Educación Dual y procesos de conversión del conocimiento (SECI)</i>	49
Figura 9 <i>Fases del estudio sobre la gestión del conocimiento en la educación dual</i>	55
Figura 10 <i>Modalidad en que los estudiantes realizan su formación profesional</i>	69
Figura 11 <i>Distribución de estudiantes encuestados según el semestre que cursan</i>	71
Figura 12 <i>Distribución de estudiantes encuestados según la especialidad que cursan</i>	72
Figura 13 <i>Comparación de medias por dimensión y actividades agropecuarias en la familia</i>	86
Figura 14 <i>Comparación de medias por dimensión y promedio general</i>	88
Figura 15 <i>Secuencia metodológica para el estudio de las prácticas educativas en el modelo dual</i>	94
Figura 16 <i>Ciclo de la actividad educativa mediada en empresa: Monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos</i>	129
Figura 17 <i>Dinámica de conversión del conocimiento (modelo SECI) en la actividad productiva de: monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos</i>	131
Figura 18 <i>Doble sistema de actividad en el monitoreo fitosanitario</i>	134
Figura 19 <i>Secuencia de la actividad educativa mediada en escenario productivo: trasplante de esquejes de suculentas para producción ornamental</i>	136
Figura 20 <i>Dinámica de conversión del conocimiento (modelo SECI) en la actividad productiva de reproducción ornamental</i>	139
Figura 21 <i>Doble sistema de actividad empresa–escuela en el modelo de educación dual</i>	141
Figura 22 <i>Secuencia de la actividad educativa mediada en escenario productivo: reproducción de plantas ornamentales en invernadero</i>	144
Figura 23 <i>Dinámica de conversión del conocimiento (modelo SECI) en la actividad productiva de reproducción ornamental</i>	147
Figura 24 <i>Doble sistema de actividad en la reproducción de especies ornamentales en almacigo</i>	149

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Definiciones de gestión del conocimiento según diversos autores (1995-2016)</i>	37
Tabla 2 <i>Definición operacional de la variable</i>	62
Tabla 3 <i>Distribución de planteles encuestados</i>	70
Tabla 4 <i>Prueba de KMO y Bartlett</i>	73
Tabla 5 <i>Varianza explicada</i>	75
Tabla 6 <i>Matriz de componente rotado</i>	77

Introducción

El dual que comenzó su implementación formal en México a partir de 2013 fue impulsado por la Secretaría de Educación Pública en colaboración con el sector productivo (SEP, 2013). Esta oferta educativa combina la formación técnica del Tipo Medio Superior con actividades formativas en empresas. Durante los dos o tres años que dura el programa, los estudiantes desarrollan aproximadamente el 80% de sus competencias profesionales en los centros de trabajo y el 20% restante en el aula (Zamora-Torres & Thalheim, 2020). Bajo el término de opción Dual se entiende un tipo de formación profesional donde el proceso de enseñanza-aprendizaje ocurre en dos espacios distintos: la escuela y la industria (Zamora-Torres et al., 2020).

La escuela opera como un referente constante, ya que mantiene un esquema conocido para los jóvenes desde la Educación Básica: un docente imparte contenidos teóricos y prácticos frente a un grupo. Este proceso se complementa con las actividades realizadas en la empresa, donde un tutor supervisa y acompaña de manera más personalizada a los aprendices. Dicho tutor es un funcionario con experiencia y especialización en su área (Araya Muñoz, 2008). En la opción Dual es necesario integrar elementos logísticos, tecnológicos y pedagógicos acordados por las instituciones; estos aspectos incluyen decisiones que recaen en los docentes durante el diseño y la puesta en marcha de los sistemas de gestión del conocimiento dentro de la opción Dual (Fernández et al., 2016).

En el siglo XX surgió el enfoque por competencias en la educación, cuyo propósito era vincular la escuela con el sector productivo, especialmente en los tipos Medio Superior y Superior. A partir del año 2000 se incorporaron modelos aplicados en países desarrollados, como la analogía entre la producción industrial y los procesos educativos. Entre los beneficios de este enfoque destaca que los estudiantes pueden adquirir nuevas formas de aprender dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo cual favorece la resolución de problemas reales, particularmente en contextos industriales; esto implica un aprendizaje centrado en el estudiante (Muñoz & Castro, 2013).

En la agenda pública reciente, el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 y el Plan México hacia 2030 colocan la modalidad dual y la inteligencia artificial como rutas para articular formación y desarrollo productivo; sin embargo, un análisis crítico advierte una brecha entre la ambición programática y las condiciones reales de implementación. En particular,

se señalan límites asociados con la baja cobertura, la participación marginal de MiPyMEs y una gobernanza institucional frágil, a lo que se suma la falta de una política educativa integral que asegure equidad digital y criterios de uso ético para el despliegue tecnológico. Bajo esta lectura, el desafío no se reduce a expandir la oferta, sino a construir marcos normativos, capacidades y planeación territorial que eviten que estas estrategias profundicen desigualdades existentes (Nigrini & De los Heros Rondenil, 2025)

La relación entre instituciones educativas y sector industrial ha sido ampliamente estudiada. La literatura analiza cómo ambas esferas generan oportunidades para el desarrollo de investigación científica e innovación tecnológica. Se coincide en que las instituciones educativas deben comprender las necesidades y potencialidades del sector productivo para facilitar la inserción laboral de los futuros profesionales (Rodríguez et al., 2016).

En el plano operativo, la articulación entre escuela y empresa no siempre se traduce en una integración pedagógica efectiva. Desde la práctica docente en bachillerato, se hizo evidente una distancia entre lo que ocurría en el aula y lo que sucedía en el espacio productivo.

Aunque se conocían los contenidos del programa no existía claridad sobre cómo dichos saberes eran abordados en la empresa ni bajo qué mediaciones se enseñaban. Esta falta de interconexión generó una pregunta central: ¿qué ocurriría si la experiencia formativa en ambos espacios estuviera pedagógicamente articulada mediante una estrategia explícita de gestión del conocimiento y no dependiera de la contingencia o de esfuerzos individuales aislados?

Esta inquietud marcó el inicio de la delimitación del objeto de estudio y permitió problematizar la modalidad dual no solo como política pública o esquema organizativo, sino como un entramado de prácticas donde el conocimiento circula o se fragmenta entre actores, contextos e intenciones formativas.

A partir de esta experiencia docente en el nivel medio superior y mediante la observación directa de las interacciones en la opción Dual, se identificaron diferencias en la forma en que los estudiantes se apropian de los conceptos técnicos y aplican saberes en contextos reales de aprendizaje. Esta observación permitió delimitar con mayor precisión el fenómeno de estudio y reconocer la necesidad de analizar cómo los procesos de gestión del conocimiento se manifiestan en las prácticas formativas que articulan la relación entre

escuela y empresa. Con el propósito de examinar este fenómeno, la investigación integró una estrategia metodológica mixta que incluyó el diseño y validación de un instrumento de percepción basado en el modelo SECI, así como una fase interpretativa orientada a comprender las experiencias de estudiantes, docentes y tutores en el desarrollo del proceso formativo.

A partir de este planteamiento se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo se manifiestan los procesos de gestión del conocimiento en la formación técnica del nivel medio superior dentro de la opción Dual? De manera complementaria, se busca responder cómo dichos procesos se articulan entre escuela y empresa y de qué manera contribuyen al aprendizaje de los estudiantes.

El propósito de esta investigación es analizar cómo se manifiestan los procesos de gestión del conocimiento en la formación técnica del Tipo Medio Superior dentro de la opción Dual, a partir de un enfoque metodológico mixto que integra la construcción y validación de un instrumento de percepción, el análisis comparativo de los resultados cuantitativos y la interpretación cualitativa de las experiencias de estudiantes, docentes y tutores. La investigación busca comprender de qué manera dichos procesos contribuyen al aprendizaje de los estudiantes y cómo se configuran en las prácticas educativas e interacciones que caracterizan el desarrollo formativo en la vinculación escuela-empresa.

Aunque existen estudios sobre la opción Dual en México, persisten vacíos respecto a la comprensión integral de estos procesos desde el modelo SECI y, particularmente, en su articulación entre medición cuantitativa y comprensión cualitativa. Esta brecha teórica y empírica fundamenta la pertinencia del presente trabajo.

La motivación de este estudio parte del reconocimiento de que los procesos de enseñanza-aprendizaje requieren orientarse hacia situaciones reales que favorezcan un aprendizaje significativo, pertinente y contextualizado.(Vázquez et al., 2020).

En el marco teórico se exponen los fundamentos conceptuales que sostienen esta investigación, entre ellos la gestión del conocimiento basada en el modelo SECI, el cual explica la dinámica mediante la cual se genera, transforma y comparte a través de cuatro procesos: socialización, externalización, combinación e internalización (Nonaka & Takeuchi, 1995). Asimismo, se analiza su construcción en contextos formativos y se

describen las características de la opción Dual en México como un esquema de vinculación educativa con la industria en el Tipo Medio Superior.

El enfoque metodológico mixto permite abordar este fenómeno desde diferentes niveles de análisis: la fase cuantitativa posibilita identificar patrones y dimensiones de la gestión del conocimiento mediante la validación de un instrumento diseñado para este estudio; el análisis comparativo ofrece una visión amplia de la percepción estudiantil en función de variables sociodemográficas; y la fase cualitativa permite profundizar en la interpretación de los procesos formativos desde la experiencia situada de los actores. Esta articulación metodológica resulta necesaria para comprender un fenómeno complejo que ocurre en la intersección entre cultura escolar, prácticas laborales y dinámicas institucionales.

La presente obra se estructura en seis capítulos articulados de manera progresiva. En el primer capítulo se desarrolla el planteamiento del problema, la justificación, las preguntas y los objetivos de la investigación, así como la delimitación conceptual del fenómeno estudiado. El segundo capítulo presenta el estado del arte y la revisión de antecedentes que permiten situar la investigación en el campo de estudio. El tercer capítulo expone el marco teórico-analítico que sustenta la investigación, integrando los fundamentos socioculturales del aprendizaje, el modelo SECI de gestión del conocimiento y los referentes sobre educación media superior en modalidad dual.

El cuarto capítulo describe el enfoque metodológico adoptado, detallando el diseño mixto secuencial, las fases cuantitativa y cualitativa, los instrumentos utilizados y los procedimientos de análisis. El quinto capítulo presenta los resultados derivados del análisis empírico en sus distintas fases, articulando los hallazgos cuantitativos y cualitativos.

Finalmente, el sexto capítulo integra la discusión general, las conclusiones y las aportaciones del estudio, así como las implicaciones para la formación técnica en el contexto de la educación media superior en modalidad dual.

Capítulo 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En las últimas décadas, la globalización y la incorporación de tecnologías modificaron las dinámicas de producción, las formas de organización y las demandas del mercado laboral. En este escenario, ya no es suficiente para los estudiantes dominar contenidos técnicos específicos; se requiere la capacidad de adaptarse, aprender de manera continua y transferir conocimientos a contextos cambiantes (Martínez-Bustos et al., 2018). La pandemia por COVID-19 evidenció esta transformación al exigir respuestas formativas flexibles, mientras el sector productivo demandaba perfiles capaces de afrontar situaciones inéditas en condiciones de incertidumbre (Minakata Arceo, 2009).

Ante este panorama, el Tipo Medio Superior Tecnológico en México enfrenta el reto de formar estudiantes que no solo acumulen información, sino que desarrollen la capacidad de movilizar, reinterpretar y aplicar el conocimiento en situaciones reales. En particular, las modalidades técnicas dependen de la articulación efectiva entre teoría y práctica, pues la calidad del aprendizaje está estrechamente vinculada con la integración entre el saber escolar y la experiencia laboral.

Las instituciones educativas, orientadas a la generación y transformación del conocimiento (Acevedo-Correa et al., 2020), encuentran en los enfoques socioculturales una base para comprender el aprendizaje como un proceso situado que emerge de la participación en prácticas sociales (Lave & Wenger, 1991). Desde esta perspectiva, los saberes se configuran en la interacción con otros, en la resolución de problemas concretos y en la integración a comunidades de práctica. Este planteamiento resulta especialmente pertinente en modelos formativos que combinan espacios escolares y productivos.

En el contexto actual, la pertinencia de analizar la gestión del conocimiento en la formación técnica dentro de la educación dual se refuerza por su centralidad en la agenda pública reciente. El capítulo “Una oportunidad estratégica para la articulación de la educación superior y el desarrollo productivo...” subraya que tanto el PND 2025–2030 como el Plan México hacia 2030 colocan a la educación dual y a la inteligencia artificial como ejes estratégicos para vincular formación y desarrollo productivo; sin embargo, advierte tensiones entre dichas metas y la capacidad real del sistema educativo para implementarlas,

debido a limitaciones como baja cobertura, débil gobernanza institucional, escasa participación de MiPyMEs y brechas de equidad territorial y de género (Nigrini & De los Heros Rondenil, 2025). Estas tensiones hacen relevante indagar no solo la expansión del modelo, sino los procesos concretos mediante los cuales el conocimiento se construye, circula y se aplica en la articulación escuela-empresa, ya que de ello depende que la educación dual contribuya efectivamente a aprendizajes significativos y a una vinculación formativa pertinente, sin reproducir desigualdades preexistentes.

La opción Dual del Tipo Medio Superior se configura como un escenario donde confluyen estos principios. Al articular la formación académica con la experiencia en la industria, establece un entorno híbrido en el que convergen la cultura escolar y la cultura laboral. El estudiante transita entre el aula, donde se sistematizan saberes teóricos, y la empresa, donde dichos saberes se ponen en juego en situaciones reales de producción (Araya Muñoz, 2008). Esta doble inserción permite observar cómo el conocimiento se construye, se adapta y adquiere significado en contextos formativos diversos.

No obstante, la coexistencia de estos dos espacios también plantea desafíos. Las diferencias en normas, tiempos, lenguajes y expectativas pueden generar discontinuidades en la interpretación y aplicación del conocimiento. Cuando no existen mecanismos claros que articulen ambos entornos, el aprendizaje puede fragmentarse, debilitando la relación entre teoría y práctica.

En México, la investigación sobre la opción Dual ha avanzado en la descripción de su funcionamiento operativo (Villaseñor-Zúñiga et al., 2022); sin embargo, aún son limitados los estudios que analizan cómo circula el conocimiento entre la escuela y la empresa y de qué manera los estudiantes participan en su transformación. Esta ausencia dificulta comprender qué dinámicas favorecen la integración de saberes y cuáles la obstaculizan.

A ello se suma la escasa incorporación de modelos analíticos que permitan examinar la conversión entre tácito y explícito en la educación técnica dual. Sin un marco conceptual que distinga los procesos mediante los cuales el conocimiento se comparte, se sistematiza y se incorpora en la práctica, la comprensión de la opción Dual tiende a mantenerse en un plano descriptivo.

Frente a esta situación, el presente estudio no busca evaluar la efectividad general del modelo dual ni analizar su impacto económico o su cobertura institucional. Su interés se delimita al análisis de los procesos de gestión del conocimiento en la práctica formativa cotidiana, específicamente en programas técnicos del Tipo Medio Superior vinculados al sector agroindustrial bajo la modalidad de opción Dual.

La unidad de análisis no es el modelo como política educativa, sino la actividad educativa situada: el espacio concreto donde interactúan estudiantes, docentes e instructores de empresa y donde se ponen en juego prácticas, significados y formas de interacción que configuran la construcción del conocimiento. En este marco, la investigación se circunscribe a contextos institucionales específicos en los que la formación técnica se desarrolla mediante planes de rotación y proyectos integradores en empresas del sector productivo. Sus resultados no buscan generalizar el funcionamiento de toda la Educación Media Superior en México, sino aportar una comprensión profunda de procesos formativos concretos.

Diversos estudios señalan que una gestión insuficiente en la opción Dual puede generar desconexiones entre los saberes trabajados en la escuela y las habilidades desarrolladas en la empresa (Gutiérrez Hernández & Gutiérrez Hernández, 2024). De acuerdo con el Informe de Educación Dual (2023), un número reducido de instituciones reporta prácticas sistemáticas de gestión del conocimiento con sus empresas asociadas. Estos datos sugieren la necesidad de examinar cómo se articulan —o no— los aprendizajes entre ambos espacios.

Es importante precisar que esta investigación no parte del supuesto de que la opción Dual garantice procesos consolidados de gestión del conocimiento. Por el contrario, se propone indagar empíricamente si tales procesos se manifiestan en la práctica formativa cotidiana, cómo se configuran y qué dinámicas los favorecen o limitan. El análisis contempla la posibilidad de encontrar prácticas fragmentadas, implícitas o poco sistematizadas, lo cual constituye en sí mismo un hallazgo relevante.

Para analizar estas dinámicas, el estudio retoma el modelo SECI que describe la conversión a través de los procesos de socialización, externalización, combinación e internalización.

Este marco permite examinar cómo el conocimiento fluye entre la escuela y la industria y cómo los actores formativos participan en su transformación.

Desde esta perspectiva, la investigación se orienta a responder la siguiente pregunta: ¿De qué manera la gestión del conocimiento se incorpora en la cultura escolar de la opción Dual en el Tipo Medio Superior?

Para abordar este problema se adopta un enfoque metodológico mixto secuencial. En una primera fase se diseñó y validó un instrumento de percepción basado en el modelo SECI; posteriormente, se aplicó a estudiantes de la opción Dual en el Tipo Medio Superior para identificar patrones asociados a la gestión del conocimiento; finalmente, se desarrolló una fase cualitativa que recupera las experiencias de estudiantes, docentes y tutores con el propósito de interpretar las dinámicas formativas desde su práctica cotidiana. Esta estrategia permite comprender el fenómeno tanto en su dimensión estructural como en su dimensión experiencial y analizar cómo los procesos de gestión se integran —o no— en la cultura escolar y contribuyen al aprendizaje técnico.

Pregunta de investigación

¿De qué manera la gestión del conocimiento se incorpora en la cultura escolar en la opción Dual en Tipo Medio Superior ?

- ¿Cómo perciben los estudiantes la gestión del conocimiento en la opción Dual a partir de su participación en prácticas educativas del Tipo Medio Superior?
- ¿Cómo las prácticas educativas en la opción Dual en el Tipo Medio Superior promueven la gestión del conocimiento y contribuyen al fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes?

Objetivo general

- Explorar cómo los programas de la opción Dual en el Tipo Medio Superior gestionan el conocimiento mediante el análisis de los procesos formativos interpretados por aprendices, docentes y tutores, con el propósito de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Objetivos específicos

- Diseñar, construir y validar un instrumento sobre la percepción de la gestión del conocimiento, con base en el análisis conceptual y operacional de sus componentes,

para identificar las dimensiones del modelo SECI que se manifiestan en los procesos formativos técnicos del Tipo Medio Sueprior.

- Identificar, con base en el modelo SECI, las dimensiones de la gestión del conocimiento que se presentan en los procesos formativos técnicos del Tipo Medio Sueprior, con el fin de comprender su contribución al fortalecimiento del aprendizaje.
- Explorar la percepción de los estudiantes de la opción Dual sobre la gestión del conocimiento en su formación técnica mediante la aplicación del instrumento validado, y comparar los resultados con las variables sociodemográficas.
- Analizar los procesos de gestión del conocimiento desde la perspectiva de estudiantes, docentes y tutores de empresa de la opción Dual mediante entrevistas semiestructuradas basadas en el modelo SECI, con el propósito de identificar las dinámicas que emergen en la interacción entre los actores durante los procesos formativos.

Capítulo 2

ESTADO DE LA CUESTIÓN Y MARCO TEÓRICO

Estado de la cuestión

El estado de la cuestión de esta investigación tiene como propósito identificar los principales enfoques desde los cuales ha sido estudiada la opción Dual en la educación técnica, así como los hallazgos, tensiones y vacíos que persisten en la literatura especializada. Para ello, se revisan antecedentes internacionales y nacionales, además de estudios centrados en la articulación entre escuela y empresa, los beneficios formativos atribuidos al modelo, sus límites de implementación y la escasa atención prestada a los procesos de gestión del conocimiento. Esta revisión permite situar el problema de investigación y fundamentar la pertinencia de analizar la opción Dual desde el modelo SECI.

Antecedentes internacionales de la formación dual en la educación técnica

La formación de aprendices se desarrolló en los gremios de la Edad Media¹. En ciudades europeas, estas agrupaciones funcionaron como asociaciones de artesanos autónomos y también integraron ocupaciones diversas, entre ellas comerciantes, notarios y músicos. La afiliación era obligatoria; los certificados más antiguos de gremios alemanes, ingleses y franceses datan de los siglos XI y XII. Dentro de esas estructuras existía regulación para el ingreso de nuevos integrantes mediante puestos de aprendizaje. La educación profesional incluía formación general, y el aprendiz era preparado para el nivel social del oficio, siendo aceptado en la familia del maestro. Las reglas gremiales determinaban derechos y deberes entre aprendiz, oficial y maestro (Lauterbach & Lanzendorf, 1997). Esta matriz ocupacional constituye el núcleo histórico de lo que posteriormente evolucionaría hacia el sistema dual alemán, cuyo origen en la formación en el puesto de trabajo como fundamento estructural de la configuración contemporánea (Graf, 2018).

En ese marco, el aprendiz no recibía salario; se le proporcionaban alojamiento, alimentación y vestimenta. Al concluir el proceso accedía a la categoría de oficial con remuneración correspondiente. De manera paralela, el aprendizaje de los oficios se vinculó

¹ Los gremios medievales funcionaban como corporaciones que regulaban el acceso al oficio mediante sistemas de aprendizaje, estableciendo jerarquías entre aprendiz, oficial y maestro.

con el origen universitario al concebir la universidad como corporación o fraternidad integrada por maestros y discípulos, estructura que replicaba el modelo gremial en el ámbito académico (Araya Muñoz, 2008) (Araya Muñoz, 2008). En la Universidad de Bolonia² hacia 1140 se consolidó la idea del aprender mediante práctica vinculada al ejercicio profesional. Con la aparición del Estado-nación emergió un principio rector: la utilidad del conocimiento, orientado a la formación de cuadros para resguardo, orden público, salud e infraestructura (Araya Muñoz, 2008).

Al final de la Edad Media, la producción destinada al mercado sustituyó el esquema orientado a clientes individuales, provocando la progresiva disolución gremial. Surgieron corporaciones y cámaras artesanales que reorganizaron la representación sectorial. En Europa Central, particularmente en Alemania, esa transición derivó en nuevas formas de estructuración del aprendizaje (Lauterbach & Lanzendorf, 1997). Este desarrollo institucional diferenciado explica por qué el modelo alemán consolidó una forma de gobernanza cooperativa distinta a otros contextos occidentales, como señalan los estudios comparados sobre formación profesional (Eichhorst et al., 2013).

Durante el siglo XVIII, la iniciativa francesa diversificó la preparación técnica mediante la creación en 1773 de la *École des Ponts et Chaussées* y posteriormente la *École Polytechnique*, lo que evidenció la necesidad de establecimientos especializados fuera de la universidad tradicional (Araya Muñoz, 2008; Neave, 2001). Estas experiencias ilustran configuraciones alternativas a la estructura alemana, anticipando la coexistencia de modalidades escolares y duales que hoy caracteriza a Europa (Euler, 2013).

La revolución industrial del siglo XIX generó crisis en la calidad del aprendizaje, pero simultáneamente produjo demanda creciente de técnicos cualificados. El Estado asumió funciones regulatorias en la organización del entrenamiento ocupacional (Lauterbach & Lanzendorf, 1997). El Reglamento de Industrias de 1869 en Prusia³ estructuró formalmente la formación bajo supervisión pública, delegando funciones a cámaras empresariales.

² La Universidad de Bolonia es considerada una de las primeras instituciones universitarias europeas organizadas bajo el modelo corporativo de maestros y estudiantes.

³ Este reglamento estableció mecanismos de regulación estatal sobre la formación profesional y consolidó la participación de cámaras empresariales en la supervisión del aprendizaje.

Paralelamente se establecieron marcos jurídicos para escuelas profesionales, sentando bases del sistema actualmente denominado dual.

Esta arquitectura combinó corporativismo y federalismo, distribuyendo responsabilidades entre Estado y sector productivo bajo el denominado principio de consenso (Graf, 2018). Sin embargo, la estructura siempre dependió de la disponibilidad de plazas empresariales, generando tensiones cuando la oferta disminuía, lo que dio lugar al denominado sector transicional en Alemania⁴ (Euler, 2013).

En 1964 la Comisión Alemana de Educación y Cultura utilizó oficialmente la denominación Sistema Dual⁵, consolidada jurídicamente mediante la Ley de Formación Profesional de 1969. Esta normativa reguló formación inicial en empresa, perfeccionamiento y reaprendizaje en casi todos los sectores económicos (Lauterbach & Lanzendorf, 1997). El modelo alemán se configuró entonces como estructura articulada entre escuela y empresa, reconocida internacionalmente como ejemplo de *collective skill formation* (Eichhorst et al., 2013).

No obstante, la literatura contemporánea advierte que dicha configuración no constituye un esquema universal replicable. Se conceptualiza la formación dual como *travelling policy*, es decir, política que se difunde globalmente pero cuya eficacia depende de condiciones culturales e institucionales específicas (Valiente & Scandurra, 2017). La Unión Europea ha promovido esta modalidad mediante reformas orientadas hacia gobernanza cooperativa, inspirada en el paradigma germano. Sin embargo, la transferencia implica adaptación selectiva y no copia íntegra (Martínez-Izquierdo & Torres Sánchez, 2022).

Estudios empíricos muestran que empresas alemanas en China, India y México adoptan configuraciones híbridas más orientadas al contexto local que al modelo original (Pilz & Wiemann, 2021). En consecuencia, la expansión internacional contemporánea debe entenderse como proceso de reinterpretación institucional y no como exportación cerrada.

En América Latina, diversos países han desarrollado propuestas adaptadas en secundaria y educación superior técnica, entre ellos Chile, México, Colombia y Costa Rica. Estas

⁴ El sector transicional se refiere a programas intermedios destinados a jóvenes que no logran acceder directamente a una plaza de formación profesional en el sistema dual.

⁵ La denominación “sistema dual” hace referencia a la combinación estructurada entre formación en empresa y enseñanza en escuela profesional.

experiencias responden a dinámicas productivas propias y a estrategias de cooperación internacional impulsadas por Alemania.

Antecedentes nacionales de la formación dual en la educación técnica en México

En 1966, en México, se realizó un análisis con especialistas alemanes y mexicanos para implementar la Formación Dual⁶. El 18 de noviembre de ese año se firmó el Convenio de Cooperación Bilateral entre los gobiernos de México y la República Federal Alemana para crear el Centro de Estudios Tecnológicos Mexicano-alemán (CETMA), dependiente de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial y de Servicios (DGETI). El propósito consistió en formar recursos humanos altamente capacitados para contribuir al desarrollo industrial del país (Pilz & Vogelsang, 2025).

En la transición hacia una formación técnica dual en contextos no escolares, se sintetizan hitos: aprendizaje de oficios de la historia medieval; unión para representar intereses artesanales mediante corporaciones y cámaras en Europa Central–Alemania; formación técnica en centros fuera del aula tradicional; 1773 en Francia con establecimientos politécnicos; revolución industrial del siglo XIX con nuevos modelos de regulación del aprendizaje; periodo 1964–1969 en Alemania con la denominación Sistema Dual vinculada a formación profesional inicial; y, hacia 2000, experiencias en Chile, México, Colombia y Costa Rica.

En 2020, en México, se diseñó el Sistema de Educación Dual en la Educación Media Superior (en adelante, EMS)⁷, considerado una acción relevante para integrar esquemas de vinculación escuela-empresa, subsistemas educativos, empresas y educandos. Ese Sistema de Educación Dual en el Tipo Medio Superior tuvo como objetivo integrar de manera ordenada opciones existentes ofertadas por subsistemas, en coordinación con empresas, cámaras industriales y organismos de cooperación nacionales y extranjeros (Martell-Chávez et al., 2023).

En seguimiento, la Subsecretaría de Educación Media Superior (en adelante, SEMS) y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ) realizaron en 2022 una

⁶ Este convenio permitió la creación del Centro de Estudios Tecnológicos Mexicano-Alemán (CETMA), orientado a fortalecer la formación técnica industrial en México.

⁷ Este sistema busca articular la formación escolar con la experiencia productiva mediante esquemas de alternancia entre planteles educativos y empresas.

encuesta para el Monitoreo y Evaluación del Sistema de Educación Dual en México 2021–2022, mediante plataforma digital. El levantamiento recabó respuestas de 492 empresas, 304 escuelas de Tipo Medio Superior, 1,374 egresados y 2,695 educandos de Educación Dual pertenecientes a los subsistemas DGETI, DGETAyCM, CECyTE y CONALEP (SEMS & GIZ, 2022).

En 2022 se publicó el Acuerdo Secretarial 02/02/22, por el que se emitieron Lineamientos Generales para impartición del Tipo Medio Superior mediante la opción Dual⁸. Con base en ese instrumento, se instaló el Comité Directivo de la Educación Dual en el Tipo Medio Superior como órgano colegiado de apoyo técnico de la Secretaría de Educación Pública (en adelante, SEP), con el objetivo de coordinar y articular estrategias y acciones para implementación, desarrollo y consolidación de la Opción de Educación Dual (SEP, 2022).

En la misma fecha, 20 de mayo de 2022, se renovó el Convenio de Colaboración entre el Consejo Coordinador Empresarial (CCE) y la SEP⁹. Mediante esa renovación se fortaleció la colaboración entre cámaras empresariales integrantes del Consejo y planteles públicos de educación media superior, con el fin de consolidar el escalamiento de la Opción de Educación Dual del Tipo Medio Superior en México (CCE & SEP, 2022).

En 2025, el Acuerdo número 21/08/25 se publica en el DOF que establece y regula el Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) como referente nacional para articular planes y programas¹⁰, dar identidad a la EMS y asegurar portabilidad y reconocimiento de estudios entre opciones formativas; además, fija su observancia obligatoria para la SEMS y las Direcciones Generales federales que imparten bachillerato, y prevé coordinación con autoridades estatales en un marco de federalismo y diversidad institucional.

El análisis histórico muestra antecedentes desde 1966 con la cooperación México-Alemania; sin embargo, el problema de investigación se sitúa en el proceso reciente de

⁸ Este acuerdo establece los lineamientos generales para la impartición de la Educación Media Superior mediante la opción Dual, actualmente derogado.

⁹ Este convenio busca ampliar la participación empresarial en la formación técnica mediante esquemas de vinculación escuela-empresa.

¹⁰ El Marco Curricular Común busca asegurar la portabilidad de estudios y la articulación entre distintas modalidades educativas del Tipo Medio Superior.

institucionalización de la opción Dual en la Educación Media Superior, particularmente a partir de 2020.

Beneficios, tensiones y vacíos analíticos en el estudio de la opción Dual

Si bien el modelo promueve la integración entre teoría y práctica, la coexistencia de dos lógicas institucionales genera desafíos de coordinación. La escuela opera bajo criterios curriculares y normativos, mientras que la empresa responde a dinámicas de productividad, eficiencia y tiempos de mercado. La articulación entre ambas no es automática ni homogénea.

La literatura reconoce beneficios asociados a la integración teoría–práctica, tales como mayor empleabilidad, desarrollo de competencias técnicas y fortalecimiento de habilidades socio-profesionales (Bribiescas Silva & Ibarra, 2019; García Fuentes & Gutiérrez Huerter, 2023). Sin embargo, también se reportan tensiones relevantes (Romero Jeldres, 2020; Wiemann, 2017; Zamora-Torres & Thalheim, 2020).

Entre ellas destacan:

- Desfase entre currículo escolar y demandas tecnológicas específicas de la empresa.
- Variabilidad en la calidad de la tutoría empresarial.
- Asimetrías de poder en la relación formativa.
- Uso instrumental del aprendiz como apoyo operativo más que como sujeto en formación.
- Dificultades en la circulación sistemática del conocimiento entre ambos espacios.

Asimismo, aunque el modelo ha crecido en cobertura, su impacto estructural en el sistema de formación técnica aún se encuentra en consolidación, y la evidencia sobre sus efectos formativos profundos continúa siendo limitada (Martell-Chávez et al., 2023).

La mayoría de los estudios sobre Educación Dual en México se han centrado en su transferencia institucional, su gobernanza o su impacto en empleabilidad. No obstante, persiste un vacío analítico respecto a los procesos internos de construcción del conocimiento que ocurren en la práctica dual (Lievano et al., 2024).

Se sabe cómo se organiza el modelo, cómo se regula y cómo se articula institucionalmente. Sin embargo, se conoce menos acerca de cómo se produce el conocimiento técnico en la interacción cotidiana, cómo se transforman saberes escolares en competencias productivas, cómo se externaliza la experiencia práctica, cómo se combinan y sistematizan saberes provenientes de distintos contextos y cómo se internalizan aprendizajes en la cultura profesional del estudiante (Reina Rodríguez, 2013).

En este sentido, la opción Dual no solo constituye una política educativa, sino un espacio privilegiado para analizar la gestión del conocimiento en escenarios interorganizacionales complejos.

En síntesis, la opción Dual en México representa una estrategia histórica de articulación entre educación y trabajo que ha transitado desde antecedentes de cooperación internacional hasta su institucionalización normativa reciente. Su configuración actual integra trayectorias formativas académicas y productivas bajo esquemas de corresponsabilidad institucional.

No obstante, su consolidación no depende exclusivamente de lineamientos operativos o marcos normativos, sino de comprender cómo se generan, transforman y trasladan los conocimientos entre aula y empresa. La pertinencia analítica del modelo radica precisamente en examinar los procesos mediante los cuales el saber tácito circula en la práctica productiva, se convierte en conocimiento explícito y se reintegra al proceso formativo (Lievano et al., 2024).

En ese mismo horizonte de política pública para 2025–2030, el Plan México incorpora la vinculación entre educación media superior/superior y el proyecto de desarrollo nacional como parte de su misión. En el apartado de metas, plantea como objetivo formar 150 mil profesionistas y técnicos por año mediante formación continua alineada a sectores estratégicos, y avanzar hacia 100% de educación dual en la educación media superior técnica, lo que posiciona esta opción como palanca central para el fortalecimiento productivo y la relocalización. Además, en sus acciones iniciales propone crear una red de colaboración para formación técnica, curricular y continua que articule a instancias gubernamentales, instituciones (p. ej., IPN, UNAM, Tecnológico Nacional) y al sector

empresarial, reforzando la corresponsabilidad interinstitucional requerida para sostener la alternancia formativa (Gobierno de México, 2025).

Por ello, analizar la Educación Dual desde la perspectiva de la gestión del conocimiento y particularmente desde los procesos de conversión propuestos por el modelo SECI, permite desplazar el foco desde la estructura normativa hacia la dinámica formativa concreta, donde efectivamente se construye el aprendizaje técnico.

En conjunto, la revisión muestra que la opción Dual ha sido estudiada principalmente desde enfoques históricos, normativos, de gobernanza y de inserción laboral, mientras que sigue siendo limitada la comprensión de los procesos mediante los cuales el saber técnico se genera, circula, se formaliza y se incorpora en la experiencia formativa cotidiana. Este vacío justifica la necesidad de recurrir a un marco teórico que permita analizar la construcción y gestión del conocimiento en contextos híbridos de formación, particularmente a partir de la tradición sociocultural del aprendizaje y del modelo SECI.

Marco teórico

El presente marco teórico se configura como un marco teórico-analítico de orientación sociocultural, organizado en niveles macro, meso y micro, con el propósito de garantizar coherencia epistemológica entre la conceptualización del fenómeno y las decisiones metodológicas adoptadas en la investigación (Maxwell, 2013; Whetten, 1989). Esta organización responde tanto a la naturaleza del objeto de estudio como al propósito analítico del trabajo: no se trata únicamente de medir variables o evaluar resultados en términos de desempeño, sino de comprender cómo el conocimiento se construye, circula y se transforma en contextos formativos híbridos donde confluyen escuela y empresa.

Asimismo, el marco se construyó de manera progresiva, conforme el propio desarrollo de la investigación fue demandando precisiones conceptuales y categorías más operativas, en un movimiento de ajuste entre teoría, evidencia y decisiones metodológicas propio de diseños orientados a la coherencia interna del estudio (Maxwell, 2013; Miles et al., 2014).

En el nivel macro-teórico, la investigación se inscribe en la tradición sociocultural que concibe el aprendizaje como un proceso situado, mediado y culturalmente configurado (Lave & Wenger, 1991; Rogoff, 2003; Vygotsky, 1978). Desde esta perspectiva, el conocimiento no se reduce a información transmitida ni a contenidos codificados, sino que

emerge en prácticas sociales organizadas, mediadas por artefactos, reglas y relaciones históricamente constituidas (Engeström, 1945). Esta concepción resulta particularmente pertinente para analizar escenarios formativos en los que el aprendizaje se desarrolla en la interacción entre actores, herramientas y contextos productivos concretos.

En el plano mesoteórico, el estudio adopta el modelo SECI, el cual describe la creación de conocimiento como un proceso dinámico de conversión entre dimensiones tácitas y explícitas (Nonaka & Takeuchi, 1995). En consonancia con enfoques que lo conciben como una construcción social y no únicamente como información almacenada (Davenport & Prusak, 1998), este modelo permite examinar cómo se genera, formaliza, reorganiza e incorpora en prácticas concretas. En esta investigación, no se emplea como hipótesis causal a verificar, sino como herramienta analítica que orienta tanto la construcción del instrumento como la lectura interpretativa de las prácticas formativas (Miles et al., 2014).

En el nivel micro-conceptual, el marco teórico define las categorías operativas que sustentan el diseño del instrumento y la codificación temática, asegurando la coherencia entre conceptualización y análisis empírico (Hair et al., 2019). Esta estructura multinivel permite articular fundamentos teóricos sólidos con estrategias metodológicas rigurosas, condición esencial para una contribución científica consistente (Whetten, 1989).

Desde esta perspectiva, la teoría cumple funciones que trascienden la mera fundamentación conceptual. En primer lugar, delimita el fenómeno investigado al concebir el aprendizaje como proceso situado y vinculado a sistemas de actividad (Engeström, 1945; Rogoff, 2003). En segundo lugar, orienta la comprensión de la gestión del conocimiento como dinámica relacional y procesual (Nonaka & Takeuchi, 1995). En tercer lugar, guía las decisiones metodológicas que estructuran tanto la fase cuantitativa como la cualitativa del estudio (Maxwell, 2013).

Esta organización teórica adquiere especial relevancia en el contexto contemporáneo, caracterizado por transformaciones productivas asociadas a la digitalización y a los procesos de Industria 4.0 y 5.0, que reconfiguran las demandas de cualificación técnica y exigen capacidades de aprendizaje continuo y adaptación (Parua & Yang, 2024). En el ámbito de la educación media superior tecnológica, estas transformaciones plantean el desafío de formar estudiantes capaces de integrar conocimiento conceptual y práctico,

transferir aprendizajes entre situaciones y participar activamente en entornos laborales mediado por tecnologías y colaboración (Guan (关珊珊) et al., 2025; Miah et al., 2024).

En consecuencia, el problema no se reduce a ampliar contenidos curriculares, sino a comprender cómo se construye y cómo se gestiona el conocimiento en contextos formativos técnicos donde el aprendizaje ocurre en prácticas situadas y mediadas. El marco teórico, por tanto, no se limita a presentar antecedentes, sino que delimita la unidad de análisis, que es la actividad educativa situada y fundamenta la elección de un enfoque metodológico mixto secuencial, integrando dimensiones estructurales y experienciales del fenómeno (Maxwell, 2013).

Sociedad del conocimiento y transformación de la formación técnica

La expansión de la educación dual técnica¹¹ en el Tipo Medio Superior se inscribe en un escenario amplio: la consolidación de una sociedad donde el valor económico y social ya no descansa principalmente en recursos físicos, sino en la capacidad de producir, aplicar y renovar saberes de manera sistemática. En este marco, el conocimiento no se entiende como mera acumulación de información, sino como un recurso estratégico que adquiere sentido cuando es interpretado, compartido y utilizado para mejorar procesos y resolver problemas (Davenport & Prusak, 1998). La relevancia de este enfoque radica en que desplaza la atención desde el acceso a contenidos hacia la manera en que este circula dentro de organizaciones e instituciones formativas.

Este desplazamiento se vuelve particularmente visible en la transformación contemporánea del trabajo técnico. Las ocupaciones asociadas tradicionalmente a tareas operativas han experimentado una reconfiguración profunda: la automatización, la integración de sistemas digitales y la gestión de datos han incrementado la demanda de habilidades cognitivas, capacidad de adaptación y aprendizaje continuo (Baethge-Kinsky, 2020). La evidencia reciente muestra que las brechas de habilidades en contextos de Industria 4.0 no se limitan a competencias técnicas específicas, sino que incluyen habilidades transversales vinculadas con análisis, resolución de problemas y colaboración en entornos complejos (Miah et al., 2024; Rikala et al., 2024). En consecuencia, el perfil del técnico ya no se define

¹¹ En la normativa mexicana vigente la modalidad se denomina formalmente opción Dual, término utilizado en el Acuerdo Secretarial 02/02/22.

exclusivamente por la ejecución correcta de procedimientos, sino por su capacidad para comprender procesos, interpretar información y transferir conocimiento entre situaciones.

En el ámbito de la formación técnica, esta transformación implica revisar la relación entre educación y trabajo. La literatura sobre economía del conocimiento indica que la calidad y pertinencia de la educación inciden de manera directa en resultados laborales como empleabilidad, productividad y estabilidad, siempre que exista articulación con el sistema productivo y condiciones institucionales adecuadas (Bol et al., 2019; Sahnoun & Abdennadher, 2022). Sin embargo, también se documentan fenómenos de desajuste educativo e inflación de credenciales cuando la expansión de la escolaridad no se acompaña de mecanismos efectivos de integración escuela-trabajo (Didier, 2022; Durazzi, 2021). Estas tensiones evidencian que el desafío no consiste únicamente en ampliar el acceso a la educación técnica, sino en asegurar que los aprendizajes respondan a contextos productivos dinámicos y que puedan movilizarse en escenarios reales.

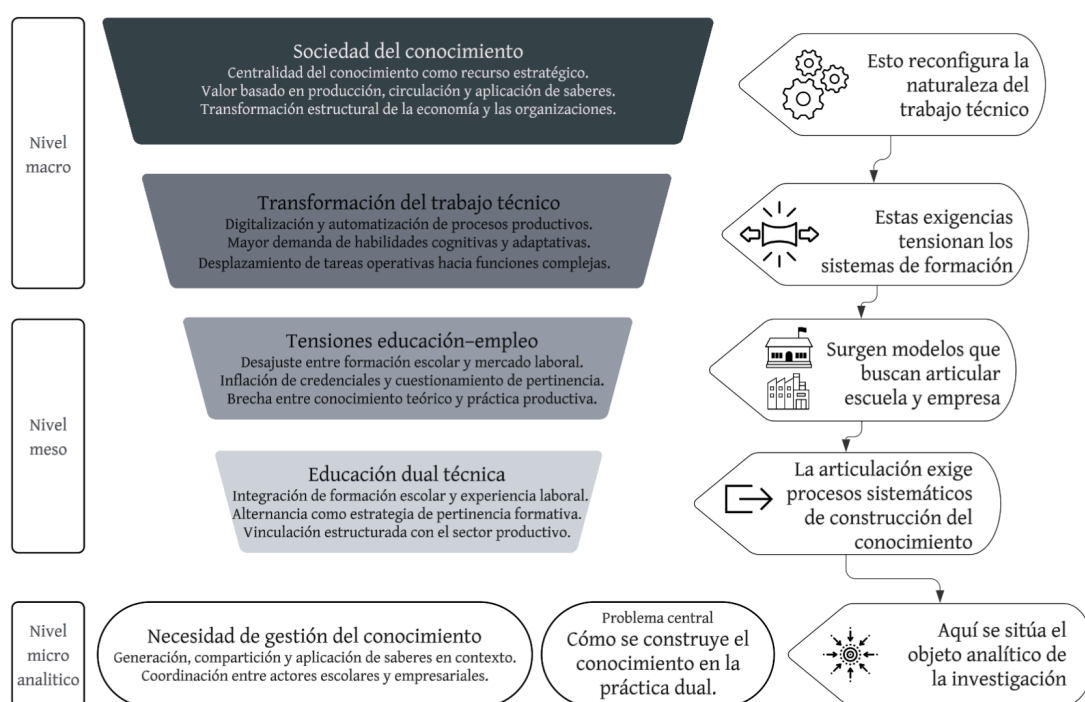
En este contexto, la educación dual técnica aparece como una respuesta institucional orientada a fortalecer la vinculación entre escuela y empresa. No obstante, su potencial no depende únicamente de la alternancia entre espacios formativos, sino de cómo se articulan los saberes generados en cada uno de ellos (Pogátsnik, 2021). La integración efectiva de experiencias escolares y prácticas productivas requiere mecanismos que permitan compartir, formalizar, reorganizar e incorporar saberes en ambos entornos. Dicho de otro modo, el desafío no es solo pedagógico, sino organizacional: implica gestionar el conocimiento que emerge en la interacción entre actores, herramientas y contextos laborales (Billett, 2025).

Desde esta perspectiva, la sociedad del conocimiento y la transformación del trabajo técnico no constituyen únicamente un telón de fondo macroeconómico, sino la condición estructural que problematiza la formación dual. Si el trabajo contemporáneo exige aprendizaje continuo, transferencia y articulación de saberes, entonces la pregunta central no puede limitarse a qué se enseña, sino que debe orientarse hacia cómo se produce, circula y se consolida el conocimiento en contextos formativos que combinan escuela y empresa (Fominykh, 2025). De ahí la necesidad de comprender cómo se construye y gestiona en escenarios formativos híbridos.

La Figura 1 sintetiza el encadenamiento argumentativo desarrollado en el apartado, mostrando el tránsito desde condiciones estructurales amplias hacia tensiones en la relación educación y empleo, la emergencia de la educación dual como respuesta institucional y, finalmente, la delimitación del problema analítico centrado en la gestión del conocimiento. También se muestra la progresiva focalización del análisis y se explicita que el objeto de estudio no surge de manera aislada, sino como resultado de transformaciones sistémicas que reconfiguran la formación técnica contemporánea.

Figura 1

Encadenamiento estructural entre sociedad del conocimiento y educación dual técnica



Nota. El esquema representa el encadenamiento estructural entre la sociedad del conocimiento, la transformación del trabajo técnico y la emergencia de la educación dual técnica como respuesta institucional. Se ilustran las relaciones entre cambios macroeconómicos, demandas de nuevas competencias, tensiones educación–empleo y la necesidad de gestionar el conocimiento en contextos formativos híbridos. Elaboración propia con base en Davenport y Prusak (1998), Baethge-Kinsky (2020), Bol et al. (2019), Didier (2022) y Durazzi (2021).

En este marco, el problema de la educación dual técnica no puede comprenderse únicamente desde variables estructurales del mercado laboral ni a partir de reformas curriculares aisladas. Si la sociedad del conocimiento redefine el valor del trabajo en

función de la capacidad de producir y movilizar saberes, el foco analítico debe desplazarse hacia los procesos mediante los cuales este se genera en la experiencia formativa. Ello exige examinar cómo los estudiantes elaboran significados, integran aprendizajes escolares y productivos, y transforman la experiencia en aprendizajes con sentido. Por tanto, antes de abordar su gestión en contextos institucionales, resulta necesario precisar qué se entiende por construcción del conocimiento y cuáles son las bases teóricas que explican cómo se configura en prácticas situadas.

Construcción del conocimiento

La construcción del conocimiento constituye el fundamento epistemológico desde el cual se comprende el aprendizaje en esta investigación. Lejos de concebirse como transmisión lineal de contenidos o acumulación de información, se entiende como una dinámica de elaboración, transformación y resignificación que ocurre en interacción con el entorno. Esta perspectiva se inscribe, en primer lugar, en la tradición constructivista, la cual plantea que aprender implica una actividad de adaptación mediante la reorganización de esquemas cognitivos frente a situaciones que generan desequilibrio. En este marco, conocer no significa reproducir lo dado, sino reconstruirlo a través de mecanismos de asimilación y acomodación. Así, no preexiste en forma acabada, sino que emerge en la actividad del sujeto que interpreta y reconfigura la experiencia (Piaget, 1970).

No obstante, el constructivismo cognitivo resulta insuficiente para explicar procesos formativos que ocurren en interacción constante con otros actores y dentro de marcos institucionales específicos. Por ello, la investigación adopta también el enfoque sociocultural, desde esta perspectiva, el aprendizaje es un proceso mediado socialmente: las funciones cognitivas superiores se desarrollan en interacción con otros y mediante el uso de herramientas culturales —lenguaje, símbolos, artefactos— que configuran la experiencia. La noción de zona de desarrollo próximo permite comprender que el avance cognitivo no depende únicamente de capacidades individuales, sino de las oportunidades de colaboración, guía y participación que ofrece el entorno (Vygotsky, 1978). Así, el conocimiento no reside exclusivamente en la mente individual, sino que se configura en prácticas compartidas.

Esta dimensión social del aprendizaje se amplía con la teoría de la participación y la práctica, su planteamiento sobre comunidades de práctica sostiene que aprender implica participar progresivamente en actividades socialmente organizadas, donde los significados, normas y saberes se construyen colectivamente (Lave & Wenger, 1991). El conocimiento no se adquiere primero para luego aplicarse, sino que emerge en la participación misma en prácticas auténticas. Esta concepción resulta especialmente relevante para comprender modalidades formativas que articulan escuela y trabajo, pues sitúa el aprendizaje en el contexto real.

En esta misma línea, la idea de mediación cultural propone que el desarrollo cognitivo debe analizarse como participación guiada en actividades socioculturales. Desde su enfoque, aprender implica apropiarse de formas de actuar, pensar y valorar que circulan en una comunidad determinada. La mediación no se limita a la interacción directa entre individuos, sino que incluye artefactos, reglas, tradiciones y estructuras institucionales que orientan la acción. El conocimiento, entonces, es inseparable del contexto cultural en el que se produce (Rogoff, 2003).

La integración de estas perspectivas encuentra un marco analítico más amplio en la teoría del sistema que amplía la tradición sociocultural al conceptualizar la actividad humana como un sistema compuesto por sujetos, objetos, herramientas, reglas, comunidad y división del trabajo (Engeström, 2000). Desde esta mirada, el aprendizaje no puede comprenderse como fenómeno individual ni como simple interacción interpersonal, sino como proceso inscrito en configuraciones históricas y organizacionales que estructuran la práctica. La actividad se convierte así en la unidad mínima significativa para analizar cómo se produce y transforma el conocimiento en contextos reales (Engeström, 2000).

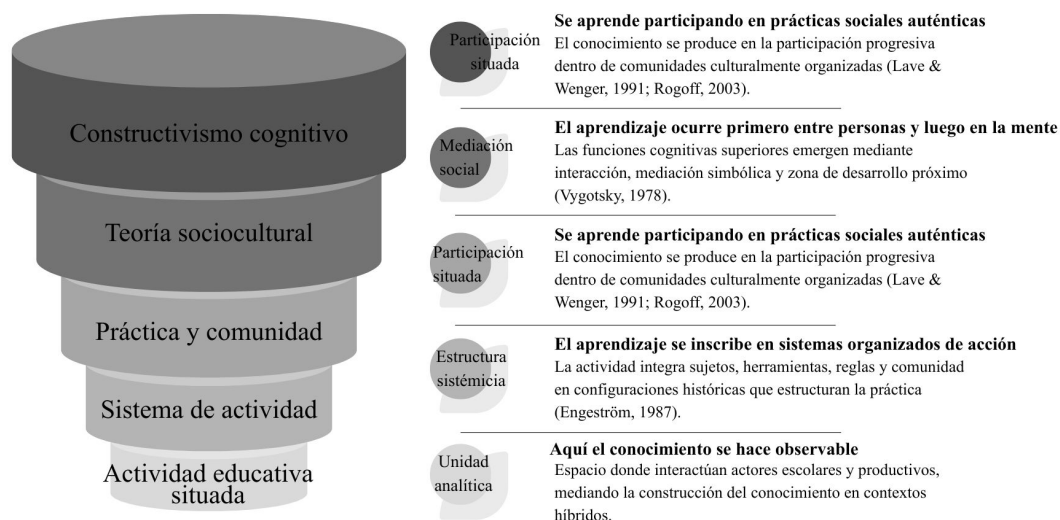
En conjunto, estas tradiciones convergen en una concepción del conocimiento como proceso activo, social, mediado y situado. El aprendizaje no se reduce a adquisición de contenidos, sino que implica participación en prácticas culturales organizadas, uso de herramientas, negociación de significados y transformación progresiva de la experiencia (Dohn, 2021). Esta visión resulta particularmente pertinente para analizar contextos formativos híbridos, como la educación dual, donde los saberes se construyen en la interacción entre actores escolares y productivos, bajo reglas y finalidades diversas.

Desde este posicionamiento macro-teórico, la investigación no concibe el conocimiento como entidad abstracta ni como resultado exclusivamente individual, sino como fenómeno que emerge en sistemas de actividad concretos. En consecuencia, el análisis se orienta hacia la actividad educativa situada como unidad de análisis¹², entendida como el espacio donde interactúan sujetos, herramientas, normas y propósitos, y se hace observable en la práctica formativa.

La articulación de estas perspectivas permite comprender que la construcción del conocimiento no puede reducirse a procesos individuales ni a interacciones aisladas, sino que debe analizarse como fenómeno progresivamente ampliado: desde la actividad cognitiva del sujeto, pasando por la mediación social y la participación en prácticas culturales, hasta su inscripción en sistemas organizados de actividad. Esta progresión conceptual fundamenta la decisión de adoptar la actividad educativa situada como unidad de análisis, entendida como el espacio donde convergen dimensiones individuales, sociales y organizacionales del aprendizaje. La Figura 2 sintetiza esta articulación macro-teórica y muestra el tránsito desde el constructivismo cognitivo hasta el sistema de actividad, culminando en la delimitación analítica que orienta la investigación.

Figura 2

Articulación macro-teórica que fundamenta la actividad educativa situada como unidad de análisis



¹² La noción de actividad educativa situada se retoma de la tradición sociocultural del aprendizaje y de la teoría del sistema de actividad.

Nota. El esquema representa la progresiva ampliación conceptual desde el constructivismo cognitivo hacia la teoría sociocultural, la participación situada y el sistema de actividad, culminando en la actividad educativa situada como unidad de análisis. Elaboración propia con base en Piaget (1970), Vygotsky (1978), Lave y Wenger (1991), Rogoff (2003) y Engeström (1987, 2000).

No obstante, comprender la actividad educativa situada como unidad de análisis exige profundizar en la naturaleza de los saberes que allí circulan y se transforman. Si el aprendizaje se produce en interacción y mediación, resulta necesario distinguir las formas que adopta el conocimiento en dichos procesos (Yeoman & Wilson, 2019). En este sentido, la diferenciación entre dimensión tácita y dimensión explícita ofrece una herramienta conceptual clave para analizar cómo estos se construyen, comparten y formalizan en contextos educativos y organizacionales. El siguiente apartado aborda el propósito de comprender los mecanismos mediante los cuales se convierte en recurso articulador entre escuela y empresa.

Conocimiento tácito y conocimiento explícito

La distinción entre dimensión tácita y dimensión explícita constituye el fundamento epistemológico del modelo SECI. Esta diferenciación no alude simplemente a dos formatos de información, sino a dos modos ontológicamente distintos de conocer, cuya interacción permite comprender cómo se crea y transforma el conocimiento en contextos organizacionales y educativos (Nonaka & Takeuchi, 1995). Asumir esta distinción implica reconocer que no es homogéneo ni completamente reducible a proposiciones formales, sino que se manifiesta en niveles diversos de articulación, conciencia y formalización.

El punto de partida clásico sostiene que sabemos más de lo que podemos decir. Con esta afirmación se introduce una tesis epistemológica central: existe un saber cuya estructura no es plenamente proposicional (Polanyi & Sen, 2009). La dimensión tácita no se limita a aquello que no ha sido documentado; se encuentra incorporada en la acción, depende de la experiencia y resulta parcialmente irreducible a formulaciones lingüísticas. Por ello, reducirla a algo aún no codificado constituye una simplificación conceptual problemática (Addis, 2016).

Esta diferencia se vincula con la distinción filosófica entre *knowing how* y *knowing that*, el conocimiento tácito se manifiesta en el saber hacer (competencia práctica, juicio

contextual, intuición profesional), mientras que el explícito se expresa en el saber que (proposiciones formales, reglas, definiciones sistemáticas) (Addis, 2016), ciertas formas de conocimiento solo pueden adquirirse mediante participación en prácticas sociales, no a través de instrucción proposicional (Collins, 2019).

Para visualizar esta diferencia estructural, se incorpora la Figura 3, la cual sintetiza la distinción ontológica entre el saber práctico (tácito) y el saber proposicional (explícito). El esquema muestra que no se trata simplemente de dos formatos de conocimiento, sino de modos distintos de existencia del saber: uno que se manifiesta en la acción, la experiencia, el cuerpo y el juicio, y otro que se expresa en enunciados, reglas, modelos, sistemas y documentos.

Figura 3

Estructuras epistemológicas del saber práctico y proposicional

ONTOLOGÍA DEL SABER PRÁCTICO (TÁCITO)	Proceso de:	ONTOLOGÍA DEL SABER PROPOSICIONAL (EXPLÍCITO)
Acción Ejecución situada donde el saber se manifiesta en la práctica	ARTICULACIÓN	Enunciado Formulación lingüística que expresa el conocimiento en forma proposicional
Experiencia Vivencia acumulada que configura criterio y comprensión contextual	ABSTRACCIÓN	Regla Principio general formalizado que orienta la acción de manera sistemática.
Contexto Situación donde el conocimiento adquiere significado práctico	FORMALIZACIÓN	Modelo Representación estructurada que simplifica y sistematiza la realidad
Cuerpo Dimensión incorporada del saber, se integra en habilidades y disposiciones	ARTICULACIÓN	Sistema Conjunto organizado de conceptos y relaciones formalmente articuladas
Juicio Evaluación práctica basada en criterio profesional y discernimiento contextual	ARTICULACIÓN	Documento Registro formal que fija y comunica conocimiento de manera estable

Nota. Elaboración propia con base en la distinción entre *knowing how* y *knowing that* propuesta por Ryle (1949), en la concepción de conocimiento tácito desarrollada por Polanyi (1966) y en la discusión sobre la irreductibilidad del saber práctico planteada por Addis (2014).

Asimismo, la figura introduce los procesos que median entre ambos dominios (articulación, abstracción, formalización, estructuración y codificación), evidenciando que la conversión no es automática ni neutra. La articulación transforma práctica en formulación explícita; la abstracción convierte experiencia singular en principio general; la formalización traduce lo situado en estructura conceptual; la estructuración reorganiza saber incorporado en

arquitectura conceptual; y la codificación intenta fijar el juicio en soporte estable. De este modo, el esquema permite comprender que el tránsito entre formas de conocimiento implica procesos de transformación conceptual y no un simple traslado de contenido.

El conocimiento tácito posee dos dimensiones internas: técnica y cognitiva. La dimensión técnica refiere al *know-how*, es decir, habilidades prácticas y destrezas operativas desarrolladas mediante experiencia. La dimensión cognitiva incluye modelos mentales, creencias, esquemas interpretativos y marcos de sentido que estructuran la percepción de la realidad. Esta diferenciación es crucial porque indica que la externalización no consiste únicamente en describir procedimientos, sino en hacer explícitos marcos interpretativos implícitos (Nonaka & Takeuchi, 1995).

El conocimiento tácito no es homogéneo, sino una configuración dinámica que emerge de la interacción entre experiencia acumulada y habilidad práctica. Este enfoque refuerza la idea de que el tácito posee profundidad variable y no puede reducirse a simple habilidad técnica (Seghroucheni et al., 2025).

El punto crítico emerge al analizar el proceso de externalización. Convertir conocimiento tácito en explícito implica articular aquello que opera en niveles pre-reflexivos. Sin embargo, este proceso enfrenta dificultades estructurales ampliamente discutidas en la literatura, la articulación enfrenta límites conceptuales cuando el conocimiento es parcialmente irreducible al proposicional (Addis, 2016), la externalización implica reconstrucción y no simple extracción (Gourlay, 2006), la transferencia efectiva depende de confianza organizacional y cultura colaborativa (Pasipamire, 2025). Asimismo, Seghroucheni et al. (2025) advierten que la formalización puede implicar pérdida de contexto.

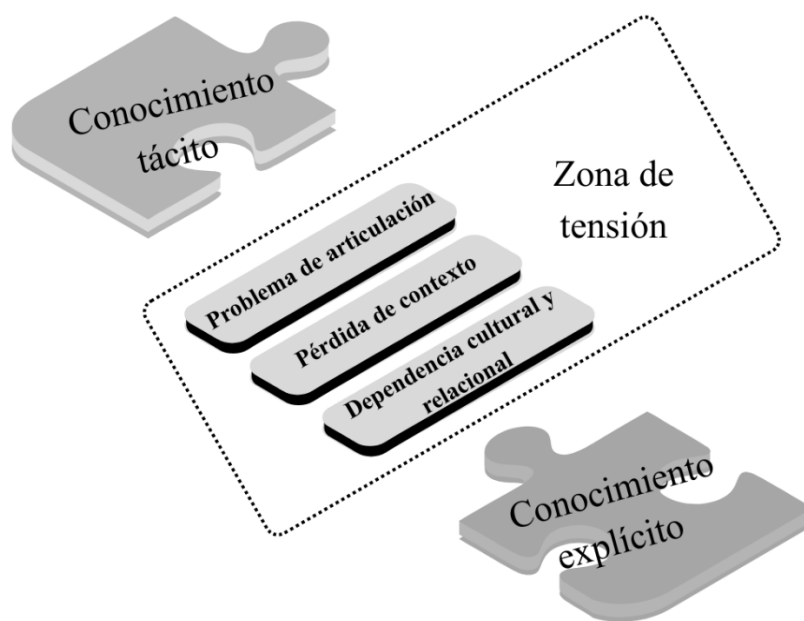
Como se observa en la Figura 4, distintos especialistas sostienen que entre saber implícito y saber formalizado no existe un pasaje inmediato ni automático, sino un espacio intermedio caracterizado por tensiones estructurales. Dicho espacio se configura a partir de tres cuestiones recurrentes señaladas por la literatura especializada: la dificultad de articulación, la pérdida de situación contextual y la dependencia cultural junto con los vínculos sociales.

En este marco se advierte que una parte del saber implícito resulta parcialmente irreductible a formulaciones proposicionales, lo cual introduce límites de carácter epistemológico durante los intentos de formalización (Addis, 2016), el proceso de externalización supone una reconstrucción interpretativa más que una simple extracción de contenido previamente existente (Gourlay, 2006) y la circulación efectiva del saber formalizado depende de condiciones organizacionales y culturales que permitan interpretar, contextualizar y aplicar aquello que ha sido codificado (Pasipamire, 2025).

En consecuencia, el tránsito desde saber implícito hacia formulación formalizada no puede concebirse como una operación mecánica. Más bien constituye una transformación mediada que exige reconocer las tensiones presentes en ese espacio intermedio, con el fin de que la explicitación resulte viable y adquiera sentido dentro de la práctica social donde dicho saber se produce y se utiliza.

Figura 4

Zona de tensión en la conversión de conocimiento tácito a explícito



Nota. Elaboración propia con base en la discusión sobre la irreductibilidad del conocimiento tácito planteada por Addis (2014), en el análisis crítico del proceso de externalización desarrollado por Gourlay (2006) y en los estudios recientes sobre condiciones organizacionales para la conversión del conocimiento (Pasipamire, 2025; Seghroucheni et al., 2025).

Esta figura cumple una función argumentativa central pues demuestra que la conversión no es automática ni lineal, sino un proceso mediado por límites epistemológicos y condiciones sociales. Su inclusión prepara conceptualmente la transición hacia el modelo SECI, el cual sistematiza precisamente estos procesos de conversión.

En contextos formativos híbridos, como la educación dual técnica, estas tensiones adquieren relevancia empírica concreta. El estudiante no solo internaliza contenidos explícitos, sino que desarrolla juicio profesional, sensibilidad contextual y criterios prácticos que emergen en la práctica situada. Ignorar la dimensión tácita implicaría reducir el aprendizaje a su dimensión curricular formal.

La distinción entre tácito y explícito no constituye, por tanto, una clasificación descriptiva, sino la base conceptual para comprender la dinámica de creación y transformación del conocimiento. Si éste adopta formas cualitativamente distintas y su conversión enfrenta límites estructurales, entonces el análisis debe desplazarse hacia los mecanismos mediante los cuales las organizaciones estructuran y facilitan estos procesos. Este desplazamiento conduce necesariamente al campo de la gestión del conocimiento, entendido como el conjunto de enfoques teóricos que explican cómo se diseña, organiza y dinamiza la creación y circulación del saber en contextos institucionales complejos.

En consecuencia, el siguiente apartado abordará la gestión del conocimiento como marco analítico que integra estas formas de saber y explica cómo se operacionalizan los procesos de conversión en sistemas educativos y productivos.

Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento emerge como campo disciplinar a finales del siglo XX, en el marco de la transición hacia economías basadas en información, innovación y capital intelectual (Bueno, 1998; Sveiby, 1998). Desde una perspectiva organizacional se define el conocimiento como una mezcla fluida de experiencia estructurada, valores, información contextual e insight experto que proporciona un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias (Davenport & Prusak, 1998). Esta definición desplaza el énfasis desde la acumulación de datos hacia la interpretación situada y la capacidad organizacional para utilizar conocimiento de manera estratégica.

La sistematización la gestión del conocimiento como un conjunto de procesos interrelacionados que incluyen la creación, almacenamiento o recuperación, transferencia y aplicación del conocimiento. Desde esta perspectiva procesual, la gestión del conocimiento no se reduce a infraestructuras tecnológicas, sino que involucra dinámicas sociales, cognitivas y organizacionales que posibilitan la generación de valor (Alavi et al., 2005). Ambos enfoques coinciden en que el conocimiento organizacional no reside exclusivamente en bases de datos, sino en prácticas compartidas, rutinas, narrativas y redes de interacción (Alavi & Leidner, 2001; Davenport & Prusak, 1998).

La evolución conceptual del campo evidencia una ampliación progresiva desde enfoques estratégicos centrados en activos intangibles hacia perspectivas procesuales y relacionales. El modelo de capital intelectual enfatiza la identificación y medición de activos intangibles (capital humano, estructural y relacional) como fuente de ventaja competitiva (Bueno, 1998; Sveiby, 1998). Por otra parte, la sistematización deliberada del conocimiento para maximizar la eficacia organizacional, se destaca la articulación entre tecnología y cultura organizacional como respuesta a la sobrecarga de información (Bair & O'Connor, 1998; Wiig, 1993).

De manera complementaria, modelos posteriores enfatizan la dimensión cíclica y sistémica del fenómeno. También se propone un ciclo de creación, captura, compartir y aplicación en sistemas integrados (Dalkir, 2017); Barroto (2007) incorpora dimensiones humana, tecnológica e informacional; y Chatti (2012) introduce la noción de ecologías y redes personales de conocimiento (Barroto, 2007; Chatti, 2012; Dalkir, 2005; Metaxiotis et al., 2005; Nonaka & Takeuchi, 1995). En esta evolución resulta central al conceptualizar la creación organizacional del conocimiento como un proceso dinámico de conversión entre conocimiento tácito y explícito (modelo SECI), enfatizando su carácter social, continuo y contextualizado.

En el ámbito educativo, la gestión del conocimiento ha sido reinterpretada para comprender cómo las instituciones generan, comparten y aplican saber pedagógico y técnico (Kidwell et al., 2000; Rowley, 2000). Las universidades y centros formativos pueden analizarse como organizaciones que aprenden, donde la circulación del conocimiento impacta directamente en la calidad educativa (Fullwood et al., 2013). En este contexto, la GC no se

limita a transferir prácticas empresariales al ámbito académico, sino que requiere considerar dinámicas culturales, estructuras institucionales y prácticas colaborativas propias del entorno educativo (Kidwell et al., 2000; Rowley, 2000).

Particularmente en escenarios de educación dual, donde convergen escuela y empresa, la GC adquiere una dimensión interorganizacional. La transferencia de saber técnico, la apropiación de prácticas productivas y la articulación entre conocimiento escolar y conocimiento situado demandan mecanismos de mediación cultural y relacional. La confianza y la cultura organizacional constituyen condiciones fundamentales para el intercambio efectivo de conocimiento (Davenport & Prusak, 1998), mientras que los factores sociales influyen de manera significativa en los procesos de creación y transferencia (Alavi & Leidner, 2001). En consecuencia, la gestión del conocimiento en contextos formativos técnicos debe entenderse como fenómeno procesual, culturalmente mediado y relacionalmente configurado.

Con el propósito de delimitar el campo disciplinar y ubicar la presente investigación dentro de esta tradición teórica, Tabla 1 sintetiza las principales definiciones y enfoques. El análisis integrador permite identificar tres grandes tendencias; el enfoque estratégico-competitivo, centrado en activos intangibles (Bueno, 1998; Sveiby, 1998), enfoque tecnológico-administrativo, orientado a captura y almacenamiento (Wiig, 1997; Bair & O'Connor, 1998) y enfoque procesual-relacional, que concibe la GC como fenómeno dinámico, social y cultural (Nonaka & Takeuchi, 1995; Davenport & Prusak, 1998; Alavi & Leidner, 2001).

Tabla 1
Definiciones de gestión del conocimiento según diversos autores (1995-2016)

Autor	Año	Definición
Nonaka y Takeuchi	1995	Proceso dinámico de creación de conocimiento organizacional que amplifica el conocimiento individual y lo convierte en conocimiento organizacional mediante interacción tácito-explicito (modelo SECI). Introducción del modelo SECI (Socialización, Externalización, Combinación, Internalización); conocimiento como proceso social, dinámico y continuo; importancia del conocimiento tácito y la creación organizacional.

Ives y Gordon	1997	Esfuerzo por poner el conocimiento organizacional a disposición de quienes lo necesitan, cuando y donde lo necesitan, en la forma requerida, para mejorar el rendimiento organizacional. Enfoque práctico centrado en la accesibilidad, oportunidad y aplicabilidad del conocimiento, busca mejorar el desempeño organizacional e individual, destaca la importancia de la tecnología y las redes para la gestión del conocimiento.
Coulson-Thomas	1997	Proceso de identificar, preservar, compartir y aplicar el conocimiento para asegurar la capacidad de adaptación, aprendizaje continuo y competitividad de la organización.
Wiig	1997	Proceso sistemático, explícito y deliberado de crear, renovar y aplicar conocimiento para maximizar la eficacia organizacional y el retorno del conocimiento.
Davenport y Prusak	1998	La gestión del conocimiento es un proceso que consiste en capturar, distribuir y utilizar eficazmente el conocimiento.
Bair y O'Connor	1998	La optimización sistemática de los recursos intelectuales de una organización para mejorar su posición en el mercado. Con enfoque tecnológico y estratégico; relación entre tecnología y necesidades empresariales; importancia de la cultura organizacional; KM (gestión del conocimiento) como respuesta a la sobrecarga de información; retos futuros en la captura de conocimiento tácito.
Sveiby	1998	La gestión del conocimiento implica facilitar la creación, uso, transferencia y reutilización del conocimiento que reside en las personas que considera su naturaleza tácita y relacional. Conocimiento como recurso intangible y tácito; crítica a enfoques mecanicistas; importancia de la cultura organizacional y relaciones humanas; costos de conversión de conocimiento tácito; dificultad de transferir conocimiento fuera de su contexto.
Bueno	1998	Proceso de identificar, medir y gestionar los activos intangibles (capital humano, estructural y relacional) para desarrollar ventajas competitivas sostenibles. Componentes del capital intangible; importancia estratégica de los intangibles; necesidad de medir y gestionar estos activos; impacto en la competitividad; transición hacia una economía del conocimiento.
Rowley	2000	Un enfoque sistemático para capturar, compartir y utilizar el conocimiento dentro de la institución educativa para mejorar su efectividad y eficiencia. Aplicación directa de KM a instituciones de educación superior; importancia del aprendizaje

		organizacional; desafíos para las universidades (cultura, estructura, procesos).
Kidwell, Vander y Johnson	2000	Proceso de capturar, distribuir y utilizar el conocimiento colectivo de una organización para mejorar la efectividad organizacional. Transferencia de prácticas corporativas de KM al ámbito educativo; importancia de la gestión del conocimiento tácito en universidades; retos culturales y tecnológicos en instituciones educativas.
Dalkir	2005	Ciclo de actividades que incluyen la creación, captura, compartir y aplicación del conocimiento para alcanzar los objetivos organizacionales.
Metaxiotis, Ergazakis y Psarras	2005	Sistema integrado de gestión del conocimiento que permite crear, almacenar, transferir y aplicar el conocimiento, incluyendo en organizaciones educativas.
Barroto	2007	Procesos sistemáticos que mejoran las competencias del capital intelectual mediante la gestión de la información, apoyada en tecnologías y una cultura organizacional favorable, para generar ventajas competitivas. Dimensiones: humana, tecnológica, información y cultura organizacional; objetivos claros para mejorar procesos y reducir costos; centralidad del talento humano; rol facilitador de las TIC; importancia de un entorno colaborativo.
Chatti	2012	La creación continua de una red personal de conocimiento que incluye teorías en uso, nodos de conocimiento tácito (personas) y explícito (información). Crítica a modelos tradicionales; importancia de redes personales; enfoque en ecologías de conocimiento; convergencia de KM (gestión del conocimiento) personal y organizacional; adaptabilidad y autoorganización
Fullwood, Rowley, y Delbridge	2013	Proceso de compartir conocimiento tácito y explícito entre académicos para fomentar la innovación y la mejora educativa. Investigación empírica sobre conocimiento compartido entre profesores; importancia de la cultura colaborativa; barreras al conocimiento compartido en universidades (competencia, falta de tiempo, falta de reconocimiento institucional).
Sá y Ferreira	2016	Conjunto de procesos que permiten crear, compartir, utilizar y gestionar el conocimiento dentro de las instituciones educativas para mejorar la gestión y la enseñanza.

Esta evolución fundamenta la necesidad de un modelo que permita analizar la gestión del conocimiento como proceso dinámico en contextos formativos complejos.

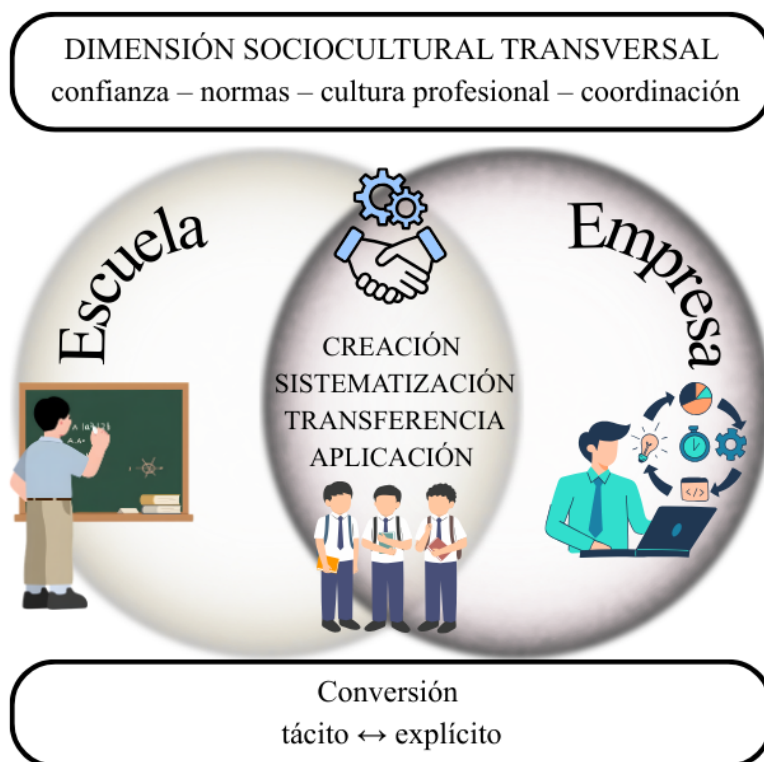
Con base en los procesos identificados por Alavi y Leidner (2001) y en la dimensión cultural señalada por Davenport y Prusak (1998), se propone el siguiente esquema integrador para contextualizar la GC en la educación dual.

El modelo representa la gestión del conocimiento como un proceso dinámico de creación, almacenamiento, transferencia y aplicación (Alavi & Leidner, 2001), mediado por condiciones culturales y relacionales como confianza, normas compartidas y coordinación interinstitucional (Davenport & Prusak, 1998). En el contexto de la educación dual, estos procesos se articulan entre la escuela y la empresa, configurando un sistema interorganizacional de producción y circulación del conocimiento.

Como se observa en la Figura 5, la dimensión cultural no constituye un elemento periférico, sino una condición transversal que posibilita la conversión y circulación del conocimiento entre los espacios formativos. La interacción entre aula y empresa convierte a la gestión del conocimiento en un proceso cíclico, situado y relacional.

Figura 5

Modelo meso-teórico integrado de gestión del conocimiento en la educación dual



Nota. Elaboración propia con base en los procesos de gestión del conocimiento propuestos por Alavi y Leidner (2001) y en la dimensión cultural y relacional señalada por Davenport y Prusak (1998). El modelo representa la gestión del conocimiento como un proceso dinámico de creación, sistematización, transferencia y aplicación, mediado por condiciones socioculturales transversales, y articulado interorganizacionalmente entre escuela y empresa.

En la base del modelo se explicita la conversión entre conocimiento tácito y explícito, reconociendo que el saber técnico se construye en la interacción entre experiencia práctica y formalización conceptual. Esta dimensión epistemológica resulta central en contextos de formación técnica, donde el conocimiento emerge de la práctica situada y se transforma mediante procesos de reflexión y sistematización.

De manera transversal, el modelo incorpora una dimensión sociocultural compuesta por confianza, normas compartidas, cultura profesional y coordinación interinstitucional, retomando los planteamientos de Davenport y Prusak (1998) respecto a las condiciones que posibilitan el intercambio efectivo de conocimiento. Esta capa no constituye un elemento externo, sino una condición estructural que atraviesa y regula la dinámica del sistema.

La representación visual en forma de intersección entre escuela y empresa subraya el carácter interorganizacional de la educación dual. La gestión del conocimiento no ocurre de manera aislada en cada espacio formativo, sino en la zona de articulación donde interactúan docentes, estudiantes y tutores de empresa. En este sentido, el modelo enfatiza que el aprendizaje técnico se configura como resultado de flujos bidireccionales de conocimiento entre ambos contextos.

En síntesis, la revisión conceptual demuestra que la gestión del conocimiento ha transitado desde enfoques centrados en activos y tecnología hacia perspectivas que reconocen su carácter dinámico, social y cultural (Nonaka & Takeuchi, 1995; Davenport & Prusak, 1998; Alavi & Leidner, 2001). En contextos de educación dual, donde el aprendizaje emerge de la interacción entre actores y espacios formativos diferenciados, resulta metodológicamente pertinente adoptar un modelo procesual que permita analizar la conversión continua entre conocimiento tácito y explícito. De ahí la pertinencia de un enfoque procesual como fundamento teórico para el análisis empírico desarrollado en esta investigación.

Si bien el modelo anterior permite comprender la gestión del conocimiento desde una perspectiva procesual e interorganizacional, resulta necesario profundizar en la naturaleza de la conversión entre conocimiento tácito y explícito que sustenta dichos procesos. Para ello, el marco teórico incorpora el Modelo SECI, el cual ofrece una explicación detallada de los mecanismos mediante los cuales el conocimiento individual se amplifica y se transforma en conocimiento organizacional. La adopción de este modelo permitirá analizar con mayor precisión las dinámicas de generación, compartición y aplicación del conocimiento en el contexto específico de la educación dual.

Modelo SECI de Nonaka y Takeuchi

El modelo SECI constituye uno de los marcos más influyentes para comprender la creación organizacional del conocimiento. Desde esta perspectiva, el conocimiento no es un recurso estático, sino un proceso dinámico que emerge de la interacción continua entre conocimiento tácito y explícito. El modelo identifica cuatro modos de conversión: socialización, externalización, combinación e internalización (SECI) que interactúan de manera recursiva en una espiral de creación del conocimiento.

A diferencia de enfoques que conciben la gestión del conocimiento como almacenamiento o transferencia de información, el SECI enfatiza la dimensión ontológica y epistemológica del conocimiento, destacando su carácter social, contextual y procesual (Nonaka & Takeuchi, 1995). Este enfoque resulta particularmente pertinente para contextos educativos técnicos, donde el aprendizaje se construye en la práctica situada y en la interacción entre actores.

Socialización (tácito → tácito)

La socialización implica la transmisión de conocimiento tácito mediante experiencia compartida, observación, imitación y participación conjunta (Nonaka & Takeuchi, 1995). Este modo de conversión no requiere formalización conceptual; ocurre en la cercanía con prácticas expertas y en la inmersión en comunidades de práctica.

En entornos formativos técnicos, la socialización se manifiesta cuando los estudiantes aprenden procedimientos, criterios y formas de actuar mediante la interacción directa con docentes o tutores de empresa. Este tipo de aprendizaje situado ha sido ampliamente documentado en estudios sobre aprendizaje colaborativo y comunidades de práctica (Preece

& Shneiderman, 2009; Wenger, 1998). En la educación dual, la socialización adquiere especial relevancia en el espacio productivo, donde el conocimiento se incorpora a través de la experiencia práctica compartida.

Externalización (tácito → explícito)

La externalización consiste en convertir experiencias, intuiciones o saberes tácitos en conceptos, explicaciones, modelos o registros comunicables (Nonaka & Takeuchi, 1995). Este proceso implica reflexión y articulación simbólica, permitiendo que el conocimiento individual se vuelva discutible y transferible.

Alavi, Kayworth y Leidner (2005) subrayan que la externalización facilita la construcción de bases compartidas de conocimiento al traducir experiencias en formatos accesibles para otros actores. En contextos educativos, este proceso puede observarse cuando estudiantes documentan prácticas, elaboran reportes técnicos o participan en discusiones que transforman la experiencia práctica en conocimiento formalizado.

Combinación (explícito → explícito)

La combinación implica reorganizar y articular diferentes elementos de conocimiento explícito para generar nuevas configuraciones conceptuales (Nonaka & Takeuchi, 1995). Este modo de conversión se asocia con la integración de documentos, bases de datos, manuales y marcos conceptuales.

Grant (1996) destaca que la ventaja organizacional reside en la capacidad de integrar conocimiento distribuido. En la educación dual, la combinación ocurre cuando los saberes escolares se articulan con normas técnicas, procedimientos empresariales y marcos curriculares para producir soluciones contextualizadas.

Internalización (explícito → tácito)

La internalización se produce cuando el conocimiento explícito se incorpora a la experiencia individual mediante la práctica y la reflexión, convirtiéndose en habilidades, esquemas de acción y criterios profesionales (Nonaka & Takeuchi, 1995). Este proceso se vincula con el aprendizaje experiencial y la consolidación de competencias (Huber, 1991).

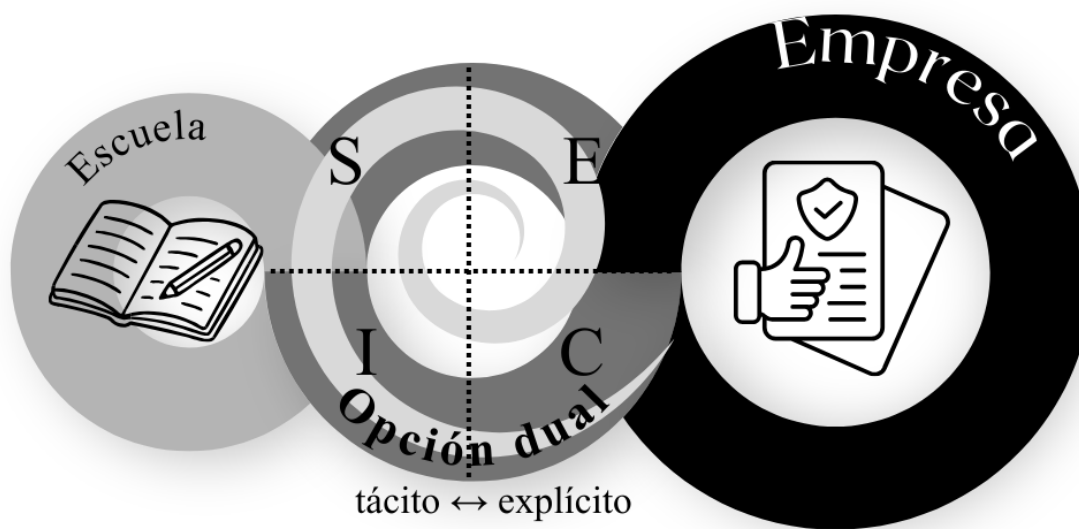
En la formación técnica, la internalización se observa cuando los estudiantes aplican conceptos teóricos en situaciones reales, transformando contenidos curriculares en saber práctico.

Los cuatro modos no operan de manera aislada. Interactúan en una espiral dinámica que se expande desde el nivel individual hacia el grupal y organizacional (Nonaka & Takeuchi, 1995). En el modelo dual, esta espiral no se limita a una organización, sino que atraviesa la frontera entre escuela y empresa, configurando un proceso interorganizacional de aprendizaje.

La Figura 6 presenta la espiral de creación del conocimiento en el contexto de la opción Dual, retomando el modelo SECI, en el centro del esquema se ubican los cuatro modos de conversión organizados como un movimiento dinámico y recursivo que articula conocimiento tácito y explícito. La disposición circular sugiere que estos procesos no operan de manera lineal, sino como una dinámica continua que se retroalimenta y se expande.

Figura 6

Espiral de creación del conocimiento en la opción Dual



Nota. Elaboración propia con base en el modelo SECI (Nonaka & Takeuchi, 1995). La figura representa la creación del conocimiento como un proceso dinámico de conversión entre conocimiento tácito y explícito (socialización, externalización, combinación e internalización) que se desarrolla en la articulación entre escuela y empresa dentro del sistema de la Opción Dual.

La representación gráfica sitúa esta espiral en la intersección entre escuela y empresa, enfatizando que la creación del conocimiento no ocurre de manera aislada en cada espacio formativo, sino en su articulación. La conversión entre conocimiento tácito y explícito se desarrolla en el marco de la experiencia formativa compartida, donde prácticas escolares y productivas interactúan y se transforman mutuamente. De este modo, el modelo permite analizar cómo la gestión del conocimiento se configura en la práctica educativa dual, entendida como un sistema interorganizacional.

En esta investigación, el modelo SECI se emplea como lente analítico, no como hipótesis causal. No se asume que los procesos ocurran automáticamente ni que sigan una secuencia determinada. Más bien, el modelo proporciona categorías interpretativas para examinar cómo y bajo qué condiciones las prácticas educativas del modelo dual incorporan procesos de socialización, externalización, combinación e internalización.

La pregunta central no es si la espiral del conocimiento ocurre en abstracto, sino cómo las prácticas, normas y significados que configuran la cultura escolar favorecen o limitan la gestión del conocimiento en la experiencia formativa cotidiana. Asimismo, se reconoce que no todo conocimiento tácito puede externalizarse con facilidad y que la efectividad de los procesos de conversión depende de condiciones culturales y organizacionales específicas (Nonaka & Takeuchi, 1995; Davenport & Prusak, 1998).

Modelo analítico

Modelo prescrito de Educación Dual y su lectura analítica con SECI

La Figura 7 que se presenta a continuación sintetiza el funcionamiento operativo del modelo de Educación Dual a partir de la metodología oficial que regula su implementación en el Tipo Medio Superior. Este modelo prescrito describe las etapas que estructuran la articulación entre la institución educativa y la empresa, así como los procedimientos institucionales de la formación técnica de los estudiantes en contextos productivos.

Figura 7

Funcionamiento operativo del modelo de Educación Dual según la metodología oficial



Desde esta perspectiva normativa, el modelo de Educación Dual se organiza en una secuencia de fases que inicia con la planeación institucional y la vinculación escuela-empresa; continúa con la selección e incorporación del estudiante, el diseño del plan de rotación y el desarrollo de la formación en la empresa; y se complementa con el acompañamiento académico, el registro de evidencias, la evaluación de competencias y los procesos de retroalimentación y mejora continua del programa.

Es importante señalar que este esquema no constituye el objeto de análisis de la presente investigación, sino que funciona como un referente normativo y contextual que permite comprender cómo la Educación Dual está diseñada para operar desde el punto de vista institucional. El diagrama representa la lógica formal y esperada del modelo, tal como se establece en los lineamientos oficiales, sin asumir que dichas etapas se traduzcan automáticamente en procesos pedagógicos articulados ni en una gestión del conocimiento sistemática.

Este marco prescrito permite contextualizar el análisis posterior, en el que se examinan las prácticas educativas reales y los procesos de gestión del conocimiento en la interacción cotidiana entre estudiantes, docentes y tutores de empresa, más allá de lo que el modelo establece en términos formales.

Desde la perspectiva del modelo prescrito de Educación Dual, las primeras etapas del proceso (planeación institucional y vinculación escuela-empresa) se sitúan en un nivel organizativo y normativo, orientado a la definición de carreras elegibles, empresas participantes, convenios de colaboración, así como a la asignación de roles y responsabilidades de los actores involucrados. Estas fases no constituyen en sí mismas espacios de conversión del conocimiento, ya que en ellas no se desarrollan actividades educativas mediadas ni procesos de aprendizaje situado. En términos del modelo SECI, dichas etapas no implican directamente procesos de socialización, externalización, combinación o internalización, sino que establecen las condiciones estructurales que posibilitan su ocurrencia.

La incorporación formal del estudiante al modelo dual marca un punto de inflexión al reconocerlo institucionalmente como aprendiz en un contexto productivo. Esta fase puede entenderse como una precondition para el aprendizaje situado, en tanto habilita la

participación del estudiante en actividades productivas donde el conocimiento puede comenzar a construirse en interacción con otros actores y con los artefactos propios del entorno laboral. No obstante, esta incorporación no garantiza por sí misma la activación de una espiral de gestión del conocimiento, ya que ello depende de cómo se desarrollen las prácticas formativas concretas en la empresa y de la mediación pedagógica disponible.

En las etapas finales del modelo prescrito, particularmente en los procesos de retroalimentación y mejora institucional, se identifica un momento potencial para el cierre de la espiral del conocimiento. En este nivel, los aprendizajes generados durante la experiencia dual podrían ser analizados, sistematizados y utilizados para ajustar planes de estudio, estrategias formativas o convenios con empresas. Sin embargo, este cierre no está asegurado de manera explícita en la metodología oficial, sino que queda sujeto a la existencia —o ausencia— de mecanismos institucionales que permitan recoger, interpretar y reintegrar el conocimiento producido en los escenarios productivos.

El modelo SECI de gestión del conocimiento, describe la construcción del conocimiento como un proceso dinámico de conversión entre conocimiento tácito y explícito a través de cuatro modos: socialización, externalización, combinación e internalización. Aunque este modelo surge del ámbito organizacional y empresarial, su lógica resulta particularmente pertinente para analizar procesos formativos que se desarrollan en contextos productivos reales, como ocurre en la Educación Dual.

Desde una lectura analítica, la Educación Dual puede entenderse como un dispositivo formativo que crea condiciones favorables para la activación de la espiral SECI. La alternancia entre escuela y empresa, la participación del estudiante en actividades productivas reales, la presencia de actores con distintos niveles de experiencia (docentes, tutores, técnicos) y el uso de artefactos institucionales y productivos configuran un escenario propicio para la circulación del conocimiento entre lo tácito y lo explícito. No obstante, esta potencialidad no implica que la gestión del conocimiento se encuentre garantizada ni sistemáticamente articulada en la práctica, la Figura 8 se muestran los procesos de conversión del conocimiento supuestos.

Figura 8

Funcionamiento del modelo de Educación Dual y procesos de conversión del conocimiento (SECI)



En el modelo prescrito de Educación Dual, la fase de desarrollo de la formación en la empresa se asocia principalmente con procesos de socialización del conocimiento. En este espacio, el estudiante aprende mediante la participación directa en actividades productivas, la observación de prácticas expertas, la imitación y la interacción cotidiana con tutores y

compañeros. El conocimiento se transmite de manera implícita, corporal y situada, privilegiando el aprender haciendo como forma central de acceso al saber técnico.

La externalización del conocimiento se vincula con los momentos en los que la experiencia práctica se traduce en lenguaje, registros o explicaciones. En términos normativos, esta conversión se expresa en el uso de bitácoras, reportes, formatos oficiales, presentaciones y otros dispositivos de documentación exigidos por la institución educativa. Asimismo, la explicación oral por parte del tutor de empresa y del docente tutor puede operar como un mecanismo de externalización al verbalizar criterios técnicos, procedimientos y decisiones. Sin embargo, desde una perspectiva analítica, la externalización no se limita al acto de registrar lo realizado, sino que implica la explicitación del sentido y la lógica de la práctica, aspecto que no siempre se encuentra promovido de manera sistemática.

La combinación del conocimiento corresponde a los procesos mediante los cuales distintos saberes explícitos se articulan, reorganizan o integran para generar nuevas comprensiones. En la Educación Dual, esta dimensión se manifiesta potencialmente en la correspondencia entre actividades productivas y módulos curriculares, en la articulación entre documentos institucionales, evidencias de aprendizaje y criterios de evaluación, así como en los espacios de comunicación entre escuela y empresa. No obstante, el modelo prescrito no define mecanismos formales y sostenidos para esta integración, lo que deja la combinación del conocimiento sujeta a iniciativas individuales, particularmente del docente tutor, quien actúa como traductor entre la lógica productiva y la lógica escolar.

Finalmente, la internalización del conocimiento se refiere al proceso mediante el cual el conocimiento explícito se incorpora nuevamente como saber tácito, expresándose en habilidades, hábitos, criterios de acción y construcción de identidad profesional. En el contexto del modelo dual, la internalización se evidencia cuando el estudiante logra ejecutar actividades técnicas con autonomía, tomar decisiones en situaciones reales y reconocerse como parte de una comunidad productiva.

Desde esta integración analítica, puede afirmarse que el modelo prescrito de Educación Dual presupone una lógica cercana a la espiral SECI, en la que el conocimiento generado en la empresa debería regresar a la escuela, sistematizarse, compartirse y contribuir a la mejora de las prácticas formativas. Sin embargo, dicha espiral aparece más como un

supuesto normativo que como una estrategia pedagógica explícitamente diseñada. Esta tensión entre lo prescrito y lo efectivamente articulado constituye el punto de partida para el análisis interpretativo que se desarrolla en los apartados de resultados de esta investigación.

Bajo esta perspectiva, la Educación Dual puede entenderse como un dispositivo con potencial para favorecer conversiones del conocimiento cercanas a la lógica SECI, pero dicha potencialidad no equivale a garantía. La tensión entre el modelo prescrito y la articulación efectiva de prácticas formativas constituye el punto de partida para el análisis interpretativo de esta investigación, centrado en la actividad educativa situada y en la incorporación o no de la gestión del conocimiento en la cultura escolar.

Las consideraciones conceptuales desarrolladas permiten establecer un puente analítico entre el marco teórico y las decisiones metodológicas que orientan la investigación. En particular, la comprensión de la gestión del conocimiento como proceso dinámico, relacional y contextualmente mediado fundamenta la selección de categorías analíticas centradas en las prácticas, interacciones y mediaciones que configuran la experiencia formativa. De este modo, los referentes teóricos no operan únicamente como antecedentes explicativos, sino como estructuras de inteligibilidad que delimitan la observación empírica, el diseño analítico y la interpretación de los procesos estudiados. Esta articulación garantiza coherencia epistemológica entre la construcción conceptual del fenómeno y las estrategias empleadas para su análisis.

En el marco de esta investigación, la actividad educativa situada se entiende como un proceso de aprendizaje que emerge de la participación del estudiante en prácticas concretas, socialmente organizadas y contextualizadas. El aprendizaje no se concibe como una adquisición abstracta de contenidos, sino como una experiencia mediada por interacciones, artefactos, reglas y finalidades que otorgan significado a la acción. Esta perspectiva enfatiza el carácter contextual, práctico y relacional del conocimiento, reconociendo que los saberes se construyen, se negocian y se aplican dentro de escenarios específicos de actuación.

El presente marco teórico se articula en tres capítulos que dialogan entre sí y responden al enfoque metodológico mixto secuencial que estructura esta investigación. En el Capítulo 4, se desarrolla la fundamentación conceptual y metodológica que sustenta la construcción y validación de un instrumento orientado a analizar la gestión del conocimiento en la

formación técnica desde el modelo SECI. El Capítulo 5 profundiza en la dimensión empírica cuantitativa, examinando la percepción de la gestión del conocimiento en la educación dual mediante un análisis comparativo basado en las dimensiones del modelo. Finalmente, el Capítulo 6 aborda la fase interpretativa, centrada en el análisis cualitativo de las prácticas educativas situadas, con el propósito de comprender cómo los procesos de gestión del conocimiento se incorporan o no en la cultura escolar de la formación técnica dual.

Capítulo 3

METODOLOGÍA

Enfoque de investigación

La presente investigación se inscribe en un enfoque mixto secuencial explicativo, en el cual la fase cuantitativa precede y fundamenta la fase cualitativa interpretativa, permitiendo una integración progresiva de niveles de análisis (Creswell & Plano Clark, 2018; Tashakkori & Teddlie, 2010). Este tipo de diseño se caracteriza por utilizar resultados cuantitativos iniciales para orientar la profundización cualitativa posterior, fortaleciendo la comprensión del fenómeno estudiado (Ivankova, Creswell, & Stick, 2006).

Desde el punto de vista epistemológico, la investigación adopta una postura sociocultural interpretativa al concebir el aprendizaje como un proceso situado, mediado y culturalmente organizado (Vygotsky, 1978; Rogoff, 2003; Lave & Wenger, 1991). En esta perspectiva, el conocimiento no se entiende como una entidad estática ni exclusivamente individual, sino como una construcción que emerge en prácticas sociales estructuradas por normas, artefactos y relaciones históricamente configuradas (Engeström, 1987).

En coherencia con esta perspectiva, la actividad educativa se adopta como unidad de análisis al permitir examinar de manera integrada la participación del estudiantado, la mediación de docentes y tutores, el uso de artefactos y las reglas que organizan la práctica formativa. El aprendizaje se comprende como un proceso de participación en actividades culturalmente organizadas, donde las personas se incorporan progresivamente mediante formas de guía, observación y colaboración. En este sentido, analizar la formación técnica desde la actividad educativa permite comprender cómo el conocimiento se construye en la interacción entre actores, herramientas y contextos institucionales (Rogoff et al., 1993).

No obstante, la incorporación de técnicas psicométricas en la fase inicial no implica una adhesión a un paradigma positivista fuerte. La validación instrumental mediante análisis factorial exploratorio y estimación de consistencia interna responde a una lógica postpositivista orientada a fortalecer la plausibilidad empírica y la coherencia interna del instrumento (Hair et al., 2014; Field, 2013; Phillips & Burbules, 2000). El postpositivismo reconoce la falibilidad del conocimiento y la imposibilidad de una objetividad absoluta,

pero sostiene la utilidad de procedimientos sistemáticos para mejorar la calidad de las inferencias (Phillips & Burbules, 2000).

La articulación entre procedimientos cuantitativos y análisis interpretativo se fundamenta en el pluralismo metodológico, entendido como la posibilidad de integrar distintos enfoques cuando el objeto de estudio lo requiere (Teddle & Tashakkori, 2009). En este sentido, el uso de métodos diversos no constituye una contradicción epistemológica, sino una estrategia coherente para abordar fenómenos complejos que presentan dimensiones estructurales y experienciales simultáneamente (Creswell & Plano Clark, 2018).

En este marco metodológico resulta pertinente incorporar un referente analítico que permita examinar cómo se generan, articulan y transforman los saberes en contextos formativos híbridos; en esta investigación, dicho papel lo cumple el modelo SECI, utilizado como lente interpretativa para analizar los procesos de gestión del conocimiento en la opción Dual.

Diseño metodológico de estudio

El modelo SECI se emplea como herramienta analítica estructurante y no como hipótesis causal a verificar. Su función en la investigación es triple: conceptual, al delimitar categorías analíticas; metodológica, al orientar la construcción del instrumento; y analítica, al estructurar la codificación e interpretación de las prácticas formativas (Nonaka & Takeuchi, 1995; Miles, Huberman, & Saldaña, 2014). Este uso corresponde a lo que Maxwell (2013) denomina teoría como recurso heurístico, es decir, como lente que organiza la comprensión sin imponer determinismos explicativos.

La unidad de análisis se define como la actividad educativa situada, entendida como sistema de interacción mediado por actores, artefactos, reglas y división del trabajo (Engeström, 1987). Esta delimitación permite evitar ambigüedades entre niveles de análisis (institucional, normativo o individual) y centrar la investigación en prácticas concretas donde se manifiestan procesos de gestión del conocimiento (Rogoff, 2003).

En términos de niveles de abstracción, el marco teórico opera de manera multinivel: un nivel macro, correspondiente a la tradición sociocultural del aprendizaje (Vygotsky, 1978; Rogoff, 2003); un nivel meso, articulado en el modelo SECI como modelo procesual de conversión del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1995); y un nivel micro, referido a la operacionalización empírica de dimensiones e ítems del instrumento (Hair et al., 2014).

Esta estructura escalonada responde a la necesidad de coherencia entre conceptualización teórica y estrategia empírica, condición esencial para una contribución teórica consistente (Whetten, 1989).

De este modo, la investigación no pretende evaluar la política pública de educación dual ni establecer relaciones causales universales, sino comprender cómo los procesos de conversión del conocimiento se configuran culturalmente en prácticas educativas concretas.

Con base en este enfoque, la investigación se estructuró mediante un diseño mixto secuencial en tres fases, donde la construcción del instrumento antecede al análisis cuantitativo comparativo y posteriormente al análisis cualitativo interpretativo.

Fases de investigación

La metodología consistirá en un enfoque cuantitativo apoyado por un estudio interpretativo, de corte transversal, orientado al análisis del escenario específico de la opción Dual en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA). La elección de este subsistema responde a que los CBTA constituyen uno de los espacios donde la articulación entre formación técnica y sector productivo adquiere una expresión particularmente significativa, debido a su vinculación histórica con actividades agropecuarias y agroindustriales que demandan procesos formativos situados en contextos reales de trabajo. Asimismo, este subsistema ha participado activamente en la implementación reciente de la opción Dual en la Educación Media Superior, lo que permite analizar de manera concreta cómo se configuran las prácticas de gestión del conocimiento en escenarios donde convergen escuela y empresa

Figura 9

Fases del estudio sobre la gestión del conocimiento en la educación dual



Fase I. Construcción y validación del instrumento

Las fases del estudio se desarrollaron de manera secuencial e interrelacionada. La primera fase metodológica consistió en el diseño y validación de un instrumento de medición basado en una escala tipo Likert, con el propósito de evaluar la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento en su formación técnica. Esta fase partió del modelo SECI, cuyas dimensiones (socialización, externalización, combinación e internalización) fueron definidas conceptualmente y posteriormente operacionalizadas para su incorporación en los ítems del instrumento.

Con base en esta estructura teórica, se redactaron los enunciados iniciales procurando claridad, pertinencia y vinculación con los contextos de formación técnica. La construcción de los reactivos se complementó con un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Tres evaluadores, previamente capacitados en el marco conceptual, revisaron los ítems y emitieron observaciones sobre su congruencia teórica, redacción y adecuación contextual.

Posteriormente, se realizó un pilotaje con estudiantes del plantel CBTA 71 ubicado en el municipio de Tlalnepantla, Morelos, lo que permitió identificar áreas de mejora en la redacción y comprensión de los ítems. A partir de los resultados del pilotaje y las sugerencias de los jueces, se realizaron ajustes en la formulación de los ítems, se homogenizó la distribución por dimensión y se eliminaron redundancias, se obtuvo una versión refinada del instrumento.

La escala fue aplicada posteriormente a una muestra más amplia de estudiantes de formación técnica en diez planteles ubicados en los estados de Morelos, Puebla y Veracruz. Esta aplicación permitió recopilar un volumen suficiente de datos para realizar análisis estadísticos de validez y confiabilidad. Se cumplieron criterios éticos fundamentales, como el consentimiento informado, el anonimato, la participación voluntaria y la protección del interés superior de las y los adolescentes participantes, garantizando en todo momento la confidencialidad y el resguardo de la información obtenida.

Los datos obtenidos se sometieron a pruebas estadísticas que incluyeron análisis de sesgo, discriminación de ítems y un análisis factorial exploratorio con rotación Varimax. Los

resultados permitieron identificar factores latentes acordes con la estructura teórica del modelo SECI y calcular índices de confiabilidad interna mediante el coeficiente alfa de Cronbach de 0.79. Esta fase concluyó con la validación del instrumento, dejándolo listo para su aplicación en etapas posteriores del estudio.

Fase II. Análisis cuantitativo comparativo

La segunda fase del estudio, correspondiente a la aplicación del instrumento a estudiantes del modelo dual y al análisis comparativo con variables sociodemográficas, se orientó a implementar el cuestionario previamente validado en estudiantes inscritos en la opción Dual durante el ciclo 2022-2023, con el propósito de examinar su percepción sobre los procesos de gestión del conocimiento en este esquema formativo. Esta etapa permitió focalizar la indagación en una población directamente vinculada con la articulación escuela-empresa, a fin de comprender cómo circula y se transfiere el saber en escenarios reales de aprendizaje. La recolección de información se llevó a cabo mediante una encuesta en línea, bajo criterios éticos que garantizaron consentimiento informado, confidencialidad y participación voluntaria. La muestra estuvo integrada por alumnado de planteles agropecuarios con formación técnica en alternancia ubicados en los estados de Morelos, Puebla y Veracruz.

Los resultados obtenidos se analizaron comparativamente con base en variables sociodemográficas como género, semestre cursado, participación en actividades agropecuarias, situación económica y modalidad educativa. Para ello, se utilizaron pruebas estadísticas como t de Student y ANOVA, para identificar posibles diferencias significativas en la percepción de los estudiantes respecto a los factores de gestión del conocimiento. Esta fase aportó una comprensión más contextualizada y diferenciada del fenómeno estudiado.

Fase III. Análisis cualitativo interpretativo

La tercera y última fase del estudio fue de corte interpretativo, mediante entrevistas a actores de la educación dual y tuvo como propósito la comprensión de los procesos de gestión del conocimiento desde la perspectiva de los distintos actores involucrados en el modelo de educación dual. Esta etapa se desarrolló una vez concluidos los análisis

cuantitativos y permitió complementar los hallazgos con información contextual y experiencial.

Se utilizaron 7 entrevistas semiestructuradas dirigidas a 3 estudiantes, 2 docentes y 2 tutores de empresa, seleccionados mediante un muestreo intencional, considerando criterios de relevancia analítica, trayectoria y nivel de participación en la opción Dual, con el propósito de recuperar experiencias vinculadas directamente con los procesos formativos y de gestión del conocimiento en la articulación escuela-empresa. La aplicación de las entrevistas dependió de la disponibilidad de los informantes con prioridad en el respeto a sus tiempos y contextos laborales o académicos. Se formularon preguntas que permitieron explorar específicamente el proceso de internalización del conocimiento en contextos reales de trabajo, es decir, la manera en que los contenidos normativos, técnicos y procedimentales se transforman en saber incorporado, reflexivo y significativo en los estudiantes del modelo dual. A partir del pilotaje del instrumento, se identificó que algunos reactivos presentaban una redacción extensa y contenían más de un concepto en una sola pregunta, lo que podía generar confusión en los estudiantes. En consecuencia, las preguntas fueron reformuladas en versiones más breves, claras y directas, lo cual permitió mejorar su comprensión y pertinencia para personas estudiantes de bachillerato.

El análisis de las entrevistas se realizó con enfoque temático con base en las dimensiones del modelo SECI (socialización, externalización, combinación e internalización). Esta fase busca identificar patrones, tensiones y buenas prácticas en la gestión del conocimiento en entornos reales de formación dual.

Contexto del estudio

La investigación se desarrolló en el marco de la Educación Media Superior tecnológica agropecuaria en la opción Dual, específicamente en planteles del subsistema de Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA). Este subsistema forma parte de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria y Ciencias del Mar (DGETAyCM) y tiene como finalidad ofrecer formación técnica vinculada con actividades productivas del sector agropecuario, forestal y agroindustrial.

La opción Dual en este tipo educativo articula el proceso formativo entre dos espacios complementarios: la institución escolar y el entorno productivo. En este esquema, los estudiantes realizan actividades formativas tanto en el aula como en empresas, unidades de producción o instituciones relacionadas con su especialidad técnica. Este modelo busca fortalecer la relación entre formación escolar y práctica profesional mediante experiencias de aprendizaje situadas que permiten aplicar conocimientos técnicos en contextos reales de trabajo (SEP, 2013; Zamora-Torres & Thalheim, 2020).

En la educación tecnológica agropecuaria, la implementación del modelo dual presenta características particulares debido a la diversidad de escenarios productivos donde se desarrollan las prácticas formativas. Entre estos espacios se incluyen unidades de producción agrícola, viveros, centros de manejo pecuario y empresas del sector agroindustrial.

El estudio se realizó en diez planteles ubicados en los estados de Morelos, Puebla y Veracruz, entidades federativas donde la formación técnica agropecuaria mantiene una relación estrecha con las actividades económicas locales. Estos contextos constituyen escenarios pertinentes para analizar cómo se desarrollan los procesos de gestión del conocimiento en la interacción entre escuela y empresa dentro de la opción Dual.

Desde la perspectiva sociocultural del aprendizaje, estos espacios pueden comprenderse como comunidades de práctica, en las cuales los participantes comparten actividades productivas y desarrollan conocimientos mediante procesos de participación guiada y aprendizaje situado (Lave & Wenger, 1991; Rogoff, 2003).

Población y muestra

La población del estudio cuantitativo estuvo integrada por estudiantes inscritos en programas de formación técnica bajo la opción Dual en el Tipo Medio Superior tecnológico agropecuario. Este grupo combina actividades académicas con experiencias formativas en entornos productivos, lo que permite analizar procesos de gestión del conocimiento en escenarios reales de aprendizaje.

Para la fase de validación del instrumento, la investigación utilizó una muestra amplia de 1438 estudiantes durante el ciclo escolar 2022–2023 provenientes de planteles de educación media superior tecnológica agropecuaria. Esta aplicación permitió obtener un volumen

suficiente de datos para evaluar la consistencia interna del instrumento y examinar su estructura factorial mediante técnicas psicométricas.

En la segunda fase cuantitativa, centrada específicamente en estudiantes inscritos en la opción Dual, se aplicó el instrumento validado a 114 participantes durante el ciclo escolar 2022–2023. Los estudiantes pertenecían a diez planteles localizados en los estados de Morelos, Puebla y Veracruz, lo que permitió incorporar diversidad de contextos productivos y escolares en el análisis.

Para la fase cualitativa se utilizó un muestreo intencional basado en criterios de experiencia dentro de la opción Dual. Se realizaron siete entrevistas semiestructuradas dirigidas a actores que participan directamente en el proceso formativo: tres estudiantes, dos docentes y dos tutores de empresa. La inclusión de estos perfiles permitió incorporar perspectivas complementarias sobre las prácticas educativas que se desarrollan en la relación entre escuela y entorno productivo.

Estrategias generales de análisis

El análisis de la información se realizó mediante estrategias diferenciadas para las fases cuantitativa y cualitativa, en coherencia con el diseño mixto secuencial adoptado en la investigación (Tashakkori & Teddlie, 2010; Creswell & Plano Clark, 2018).

En la etapa cuantitativa se aplicaron procedimientos estadísticos orientados a evaluar la validez y confiabilidad del instrumento, así como a identificar patrones en la percepción de los participantes sobre los procesos de gestión del conocimiento. En primer lugar se examinó la consistencia interna de la escala mediante el coeficiente alfa de Cronbach (Hair et al., 2014; Field, 2013). Posteriormente se realizó un análisis factorial exploratorio con rotación Varimax, con el objetivo de identificar la estructura latente de los ítems y verificar su correspondencia con las dimensiones teóricas del modelo SECI.

Una vez validado el instrumento, los datos obtenidos en la segunda fase se analizaron mediante procedimientos estadísticos comparativos que permitieron explorar diferencias en la percepción de la gestión del conocimiento según variables sociodemográficas. Para ello se utilizaron pruebas t de Student para muestras independientes y análisis de varianza (ANOVA) (Field, 2013).

En la fase cualitativa se desarrolló un análisis temático interpretativo, orientado a identificar patrones de significado en las narrativas obtenidas a través de siete entrevistas con actores de la opción Dual. El proceso analítico se organizó a partir de las dimensiones del modelo SECI —socialización, externalización, combinación e internalización— utilizadas como categorías iniciales de interpretación (Nonaka & Takeuchi, 1995).

El análisis cualitativo se apoyó en procedimientos de codificación sistemática y construcción de matrices interpretativas, siguiendo las orientaciones metodológicas propuestas para el análisis de datos cualitativos en investigación educativa (Miles, Huberman, & Saldaña, 2014). Este enfoque permitió articular la información empírica con los marcos conceptuales del estudio y facilitar la interpretación de las prácticas educativas observadas en contextos de formación técnica bajo la modalidad de opción Dual.

Capítulo 4.
FASE I. CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UN INSTRUMENTO PARA
ANALIZAR LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA FORMACIÓN
TÉCNICA DESDE EL MODELO SECI

Diseño del instrumento

Variables

Definición de dimensiones y operacionalización

Definición conceptual de la variable: El conocimiento explícito es aquel que puede escribirse, sistematizarse y transferirse con facilidad de una persona a otra. Por su parte, el conocimiento tácito resulta más difícil de articular, ya que surge principalmente de la experiencia y de la práctica situada (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Tabla 2

Definición operacional de la variable

Transferencia de conocimiento	Implica la existencia de fuentes de conocimiento y receptores de conocimiento (Mansour et al., 2011)
Creación del conocimiento	Satisface necesidades de conocimiento de la organización o cuando permite la innovación (Bhatt, 2001)
Codificación del conocimiento	Transformación de conocimiento tácito en conocimiento explícito, incluye organización, almacenamiento y recuperación de conocimiento explícito (Fang & Kwok, 2007)
Aplicación del conocimiento	Utilizar el conocimiento para lograr los propósitos y objetivos, aplicado en situaciones reales (Oztemel & Arslankaya, 2012)
Adquisición de conocimiento	Satisfacer necesidades de conocimiento de la organización o debería permitir la innovación, considera aspectos éticos y legales del acceso y uso de conocimiento (Gold et al., 2001)
Identificación del conocimiento	Estado actual del conocimiento y las necesidades de conocimiento de la organización (F. Chen & Burstein, 2006)
Evaluar el conocimiento	Obtener realimentación sobre su estado actual y su efectividad en la organización y su entorno (Santos et al., 2007)

Procedimiento

Instrumento

A partir de la revisión bibliográfica sobre la construcción de conocimiento y gestión del conocimiento, en esta etapa se generaron los ítems del instrumento, donde cada una de las dimensiones correspondió al modelo SECI (socialización, externalización, combinación e internalización).

Cada enunciado se presentó mediante una escala de estimación tipo Likert, la cual consistió en una graduación que va desde "Siempre" hasta "Nunca", incluyendo grados intermedios respecto a cada afirmación (Anexo).

Validación por jueces

Para realizar el juicio de los ítems se invitó a participar a tres especialistas, quienes se capacitaron durante seis meses en el marco teórico de gestión del conocimiento y el modelo SECI. Una vez que los jueces contaron con conocimientos en el área específica de estudio, pudieron proporcionar observaciones pertinentes sobre el cuestionario.

Se preparó el cuestionario con las afirmaciones para someterlo a juicio experto.

Posteriormente, se envió a los evaluadores junto con instrucciones sobre el procedimiento, el propósito del análisis, las pautas para evaluar los ítems y la importancia de proporcionar comentarios detallados.

Los expertos evaluaron cada afirmación en función de la dimensión del modelo SECI a la que correspondía. Posteriormente, se recopilaron las evaluaciones y comentarios, los cuales se utilizaron para realizar modificaciones en los ítems del cuestionario (Anexo).

Se recopilaron las evaluaciones y comentarios de los expertos que fueron utilizados para hacer las modificaciones en los ítems que se utilizarían en el cuestionario (Anexo)

Pilotaje

El procedimiento metodológico contempló la gestión de los permisos institucionales necesarios para la aplicación del instrumento, así como la implementación del consentimiento informado para garantizar el respeto a los principios éticos de voluntariedad, anonimato y confidencialidad. Dado que la mayoría de las personas participantes eran menores de edad, dicho consentimiento fue otorgado por madres, padres de familia o tutores legales, conforme a los lineamientos éticos establecidos para

investigaciones con población adolescente; adicionalmente, se solicitó el asentimiento de los propios estudiantes antes de su participación. Posteriormente, se verificó la coherencia lógica de los ítems y se procedió al pilotaje del cuestionario, cuyo propósito fue valorar la claridad, pertinencia y funcionalidad del instrumento en condiciones reales de aplicación.

El pilotaje se realizó con 23 estudiantes del CBTA 71, ubicado en Tlalnepantla, Morelos. El cuestionario se administró de forma presencial con la plataforma EAMVI de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Esta etapa permitió identificar dificultades en la comprensión de algunos ítems y realizar ajustes en redacción y eliminación de redundancias.

Este proceso incluyó la homogeneización del número de ítems por dimensión, donde se revisaron las dimensiones propuestas inicialmente y se ajustó el número de ítems en cada una de ellas para asegurar una cantidad homogénea. Esto permitió una evaluación equilibrada y comparativa entre las diferentes dimensiones.

Durante esta revisión se identificaron y eliminaron reactivos repetitivos o redundantes con el propósito de evitar duplicidad de información y mejorar la eficiencia del instrumento. Asimismo, se realizaron modificaciones en la redacción de los ítems para alinearlos con las actividades y prácticas propias de la formación técnica. Estos ajustes se orientaron a clarificar el lenguaje utilizado, facilitar la comprensión por parte de los participantes y asegurar que los reactivos representaran de manera precisa las experiencias y competencias desarrolladas durante el proceso formativo. De igual manera, se buscó que los ítems evaluaran aspectos pertinentes de la formación técnica, favoreciendo una medición congruente con los objetivos de la investigación.

Este proceso de ajuste y homogeneización permitió refinar el instrumento de evaluación donde cada dimensión fuera representada de manera equitativa y que los ítems reflejaran con precisión las actividades y prácticas de la formación técnica (Anexo)

Aplicación del instrumento

Se procedió a la aplicación del instrumento de evaluación ajustado. Esta fase se llevó a cabo en diez planteles ubicados en los estados de Morelos, Puebla y Veracruz, entidades

federativas donde se concentra una proporción importante de estudiantes matriculados en programas de educación dual en México.

Se seleccionaron diez planteles educativos: uno en Morelos (CBTA 71), seis en Puebla (CBTA 079, CBTA 168, CBTA 254, CBTA 255, CBTA 305 y CBTA 318) y tres en Veracruz (CBTA 017, CBTA 084 y CBTA 086). La elección de estos planteles se basó en la concentración de estudiantes inscritos en programas de educación dual, con una muestra total de 1438 estudiantes.

El instrumento de evaluación, tras haber sido ajustado y homogeneizado, se aplicó a los estudiantes mediante una encuesta en línea utilizando la plataforma Google Forms.

Durante todo el proceso de aplicación del instrumento se atendieron de manera estricta los principios éticos correspondientes. Esto implicó obtener el consentimiento informado de las y los participantes, así como de sus madres, padres de familia o tutores legales, dado que en su mayoría se trataba de personas menores de edad, con el fin de asegurar que comprendieran el propósito del estudio y el carácter voluntario de su colaboración; asimismo, se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los datos recabados, protegiendo la identidad del estudiantado y la integridad de la información proporcionada.

Consideraciones éticas

Durante todo el proceso de aplicación del instrumento se consideraron aspectos éticos que garantizaron la protección de los participantes y la validez de los resultados obtenidos. Esto implicó obtener el consentimiento informado de las y los participantes, así como de sus madres, padres de familia o tutores legales, dado que en su mayoría se trataba de personas menores de edad, con el fin de asegurar que comprendieran el propósito del estudio y el carácter voluntario de su colaboración. Asimismo, se solicitó el asentimiento del estudiantado y se resguardaron los principios de confidencialidad, anonimato, uso responsable de la información y resguardo seguro de los datos, protegiendo la identidad de quienes participaron y la integridad de los registros obtenidos.

Además, se proporcionó a los participantes información sobre los propósitos de la investigación, la naturaleza de las preguntas, y su derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin repercusiones.

Para proteger la privacidad de los estudiantes, se garantizó el anonimato en todas las respuestas de la encuesta. Los datos recolectados no incluyeron información que pueda identificar personalmente a los participantes, como nombres, direcciones o números de identificación. Aunque no existió un beneficio inmediato individual, los hallazgos derivados del análisis podrían contribuir al fortalecimiento de los procesos formativos en la modalidad dual, con impacto potencial en generaciones posteriores.

En ningún momento se ejerció presión para participar ni se estableció penalización alguna por declinar la invitación. Se informó con claridad que la colaboración era voluntaria y que podían retirarse en cualquier etapa sin consecuencia académica o administrativa. De acuerdo con los lineamientos nacionales e internacionales para investigación con personas menores de edad, que clasifican como riesgo mínimo aquellos estudios basados en cuestionarios anónimos sin intervención directa ni manipulación de variables sensibles; el proyecto fue considerado dentro de esa categoría al tratarse exclusivamente de la aplicación de una encuesta de percepción sin afectación física, psicológica o académica.

Asimismo, se cuidó que el instrumento utilizara un lenguaje accesible y culturalmente pertinente, acorde con la diversidad socioeconómica y regional de la población participante. Se evitó la incorporación de formulaciones que pudieran inducir sesgos sociales o de género. La equidad en el proceso se garantizó mediante igualdad de condiciones para expresar opiniones en un entorno seguro y confidencial. Aunque no existió un beneficio inmediato individual, los hallazgos derivados del análisis podrían contribuir al fortalecimiento de los procesos formativos en la modalidad dual, con impacto potencial en generaciones posteriores.

Análisis de datos

1. Revisión y limpieza de los datos: Se realizó una revisión exhaustiva de los datos para detectar posibles errores o valores atípicos. Se eliminaron encuestas que no estaban completamente llenas o que presentaban patrones anómalos de respuesta (por ejemplo, cuando un estudiante seleccionaba la misma opción en todos los reactivos de la escala Likert). Además, se comprobó que todos los valores estuvieran dentro de los rangos esperados.
2. Codificación de las respuestas: La encuesta Likert se codificó de acuerdo con una escala numérica.

- 1 = Nunca
- 2 = Casi nunca
- 3 = A veces
- 4 = Casi siempre
- 5 = Siempre

La codificación permitió la cuantificación de las respuestas, lo que es esencial para el análisis estadístico.

3. Análisis de sesgo: Para la validez del instrumento utilizado en la recolección de datos, se llevó a cabo un análisis estadístico enfocado en la detección de sesgos en los reactivos. Para ello, se calcularon medidas de dispersión (media, desviación estándar, asimetría y curtosis) y se examinó la distribución de las respuestas.
4. Análisis de discriminación: Para evaluar la capacidad discriminativa de los reactivos del instrumento diseñado para medir la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento, se aplicó la prueba de discriminación. Esta consistió en comparar las medias de las respuestas entre el grupo con puntuaciones más altas (cuartil superior) y el grupo con puntuaciones más bajas (cuartil inferior) mediante la prueba t de Student para muestras independientes.

Este análisis permitió determinar si cada reactivo era capaz de distinguir significativamente entre estudiantes con diferentes niveles de percepción. Se consideró como criterio de aceptación que las diferencias fueran estadísticamente significativas ($p < 0.05$) y que los valores obtenidos fueran positivos, lo cual indicaría una adecuada discriminación.

5. Análisis factorial exploratorio: Para profundizar en la estructura subyacente de las respuestas, se aplicó un análisis factorial exploratorio, con rotación varimax. El objetivo de este análisis es identificar las agrupaciones o factores latentes que explican las correlaciones entre las variables observadas. Este método permitió determinar si las preguntas de la encuesta están agrupadas en factores que representen dimensiones específicas de la gestión del conocimiento.

El análisis factorial es una técnica estadística multivariante utilizada para identificar la estructura subyacente de un conjunto de variables observadas (Hair et al., 2014). En el

contexto de este estudio, se emplea para determinar las dimensiones latentes que explican las relaciones entre los ítems del instrumento, mide la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento. El propósito principal es reducir el número de variables observadas en un conjunto menor de factores que representen los distintos aspectos evaluados, de forma que se simplifique y clarifique la interpretación de los datos (Field, 2013).

La aplicación del análisis factorial permite validar la estructura interna de la escala utilizada en el instrumento. Esto asegura que los ítems no solo midan de manera consistente, sino que agrupen constructos específicos relacionados con la gestión del conocimiento contribuyendo a confirmar si la escala es capaz de medir los diferentes componentes del constructo de forma adecuada (Floyd & Widaman, 1995).

En este estudio se decidió realizar un análisis factorial exploratorio (AFE) debido a que se buscó comparar los factores considerados al diseñar el instrumento con la estructura factorial subyacente del instrumento. El AFE busca identificar la cantidad y naturaleza de los factores sin imponer una estructura predefinida (Hair et al., 2014). Dado que el objetivo es explorar cómo se agrupan los ítems relacionados con la percepción de la gestión del conocimiento y cómo estos representan constructos latentes en la población estudiada, este tipo de análisis permite identificar esos agrupamientos de manera libre y sin restricciones (Field, 2013).

6. **Análisis de confiabilidad:** Para evaluar la consistencia interna del instrumento de medición, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach. Este coeficiente es utilizado para evaluar la fiabilidad de una escala tipo Likert. Un valor de alpha superior a 0.7 indica que el instrumento es fiable y que los factores del cuestionario están correlacionados adecuadamente.

En términos de consistencia interna, el instrumento obtuvo un coeficiente alfa de Cronbach de 0.79 en su conjunto, mientras que las dimensiones oscilaron entre 0.79 y 0.94, valores que se consideran adecuados de acuerdo con los criterios establecidos en la literatura psicométrica. Estos resultados aportan evidencia empírica sobre la fiabilidad de la escala para medir la percepción del estudiantado respecto a los procesos de gestión del conocimiento.

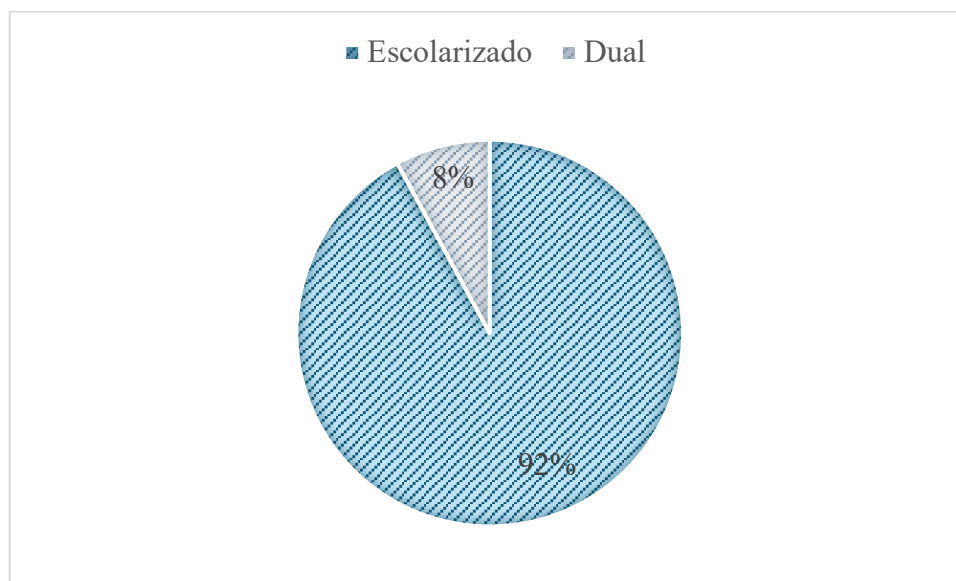
Resultados

La muestra estuvo conformada por un total de 1438 estudiantes de bachillerato pertenecientes a diversas instituciones del subsistema de educación técnica agropecuaria (CBTA) localizadas en los estados de Morelos, Puebla y Veracruz. Estos estudiantes cursaban programas técnicos distribuidos en distintos semestres y especialidades. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un instrumento tipo Likert que mide la percepción de los estudiantes sobre los procesos de gestión del conocimiento en su formación técnica.

En cuanto a la distribución de los participantes por modalidad educativa, el 92% (1324 estudiantes) de los 1438 estudiantes encuestados pertenece a la modalidad presencial o escolarizada, mientras que el 8% (114 estudiantes) restante forma parte de la modalidad dual. Estos datos reflejan que la mayoría de los estudiantes sigue un esquema educativo tradicional, con una menor proporción integrada en el modelo dual, lo que es consistente con la tendencia general en el bachillerato en México.

Figura 10

Modalidad en que los estudiantes realizan su formación profesional



La distribución de los planteles encuestados abarcó instituciones de los estados de Morelos, Puebla y Veracruz. El plantel con mayor número de estudiantes encuestados fue el CBTA086 de Veracruz, que aportó 464 estudiantes, que representa el 32.3% de la muestra total. Le sigue el CBTA017, también de Veracruz, con 256 estudiantes, equivalentes al

17.8%. En el estado de Puebla, el plantel CBTA255 contribuyó con 231 estudiantes, lo que representa el 16.1%, seguido por el CBTA079 con 188 estudiantes (13.1%) y el CBTA254 con 98 estudiantes (6.8%). Otros planteles de Puebla incluidos fueron el CBTA318 con 51 estudiantes (3.5%), el CBTA168 con 34 estudiantes (2.4%) y el CBTA305 con 5 estudiantes (0.3%). En Veracruz, también se encuestaron 87 estudiantes del CBTA084, lo que corresponde al 6.1% de la muestra, y en Morelos, el CBTA071 aportó 24 estudiantes, representa el 1.7% del total.

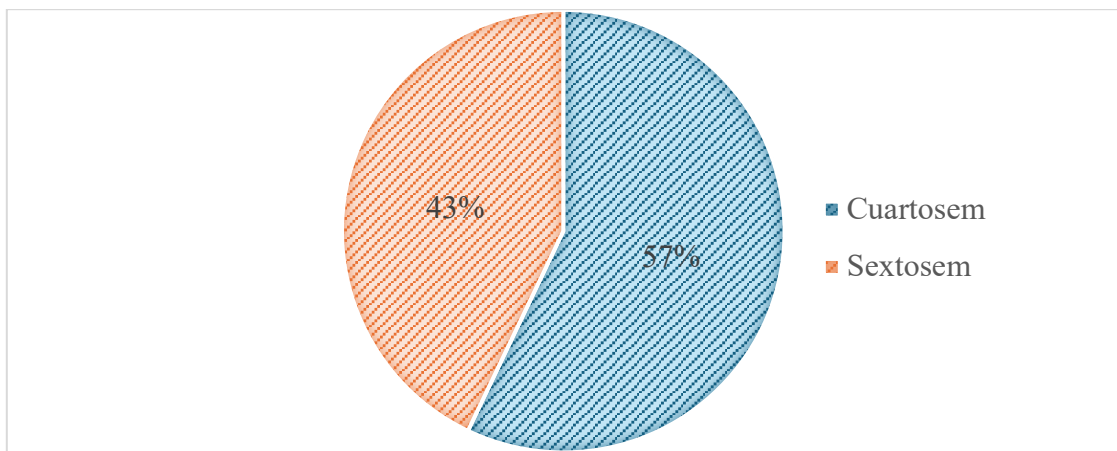
Tabla 3
Distribución de planteles encuestados

Plantel/Estado	Número de estudiantes	Porcentaje (%)
CBTA071 (Morelos)	24	1.7
CBTA079 (Puebla)	188	13.1
CBTA168 (Puebla)	34	2.4
CBTA254 (Puebla)	98	6.8
CBTA255 (Puebla)	231	16.1
CBTA305 (Puebla)	5	0.3
CBTA318 (Puebla)	51	3.5
CBTA084 (Veracruz)	87	6.1
CBTA086 (Veracruz)	464	32.3
CBTA017 (Veracruz)	256	17.8

En cuanto a la distribución según el semestre cursado, se observa que el 55% (821 personas) se encuentra en cuarto semestre, mientras que el 45% (617) corresponde a sexto semestre. Cabe señalar que, del total de la muestra, únicamente tres participantes eran mayores de edad, por lo que la población estuvo constituida casi en su totalidad por personas menores, condición que fue considerada en los procedimientos éticos implementados. Estos porcentajes reflejan una distribución equilibrada entre los dos grupos, con una ligera mayor representación de los estudiantes de cuarto semestre en la muestra analizada.

Figura 11

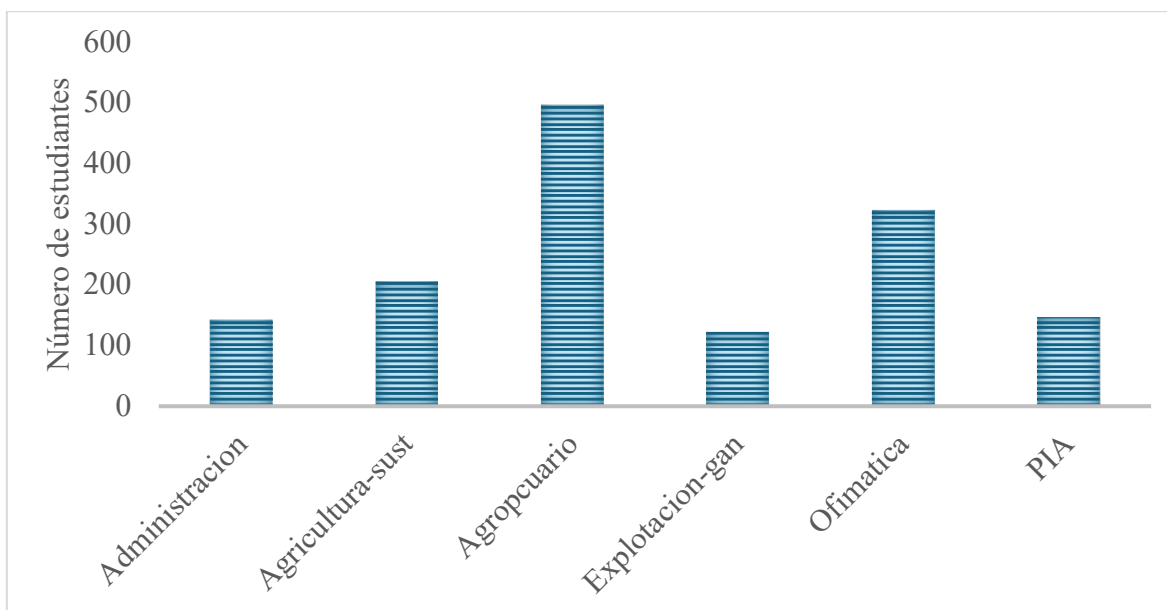
Distribución de estudiantes encuestados según el semestre que cursan



La distribución de los estudiantes encuestados según su especialidad revela que la mayoría se concentra en la especialidad de Agropecuario, con 496 estudiantes. Le siguen las especialidades de Ofimática y Agricultura Sustentable, con de 323 y 206 estudiantes respectivamente. En contraste, las especialidades de Administración, Explotación Ganadera y Producción Industrial de Alimentos (PIA) presentan una menor participación, con 143, 123 y 147 estudiantes en cada caso. Estos datos sugieren que la especialidad de Agropecuario tiene una mayor demanda o representación en los planteles encuestados, en comparación con las otras áreas.

Figura 12

Distribución de estudiantes encuestados según la especialidad que cursan



Prueba de sesgo

Para evaluar la presencia de sesgo en los reactivos del instrumento aplicado, se analizaron medidas estadísticas de dispersión y la distribución por cuartiles. Al observar estos indicadores, se encontró que todos los reactivos presentan una distribución normal, lo cual indica que no existe un sesgo en las respuestas obtenidas. Esta distribución simétrica alrededor de la media contribuye a garantizar que los reactivos no favorecen un tipo de respuesta o grupo específico de estudiantes.

Índice de discriminación

Se realizó la prueba de discriminación para cada uno de los reactivos del instrumento, que mide la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento. Tal como se señala en el apartado de procedimiento, se utilizó la prueba T de Student para comparar las medias entre el grupo superior e inferior. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) en todos los ítems, con valores positivos, lo cual indica que los reactivos son discriminadores. Es decir, los estudiantes con mayor percepción sobre la gestión del conocimiento respondieron consistentemente distinto respecto a quienes tuvieron una percepción menor. Estos resultados refuerzan la validez del instrumento al demostrar su capacidad para discriminar entre distintos niveles de percepción.

Prueba de asimetría y curtosis

Los análisis de asimetría y curtosis realizados sobre los ítems del instrumento indicaron que los valores no superaron el umbral de ± 1 , lo que sugiere que la distribución de los datos es simétrica y sin problemas de concentración excesiva o dispersión inusual. Asimismo, al calcular el coeficiente de variación (CV) para cada ítem, se observó que dos reactivos superaban el 30% de coeficiente de variación, lo cual indicaba dispersión relativa. Sin embargo, dado que estos ítems no presentaron sesgo significativo ni problemas de discriminación en los análisis psicométricos realizados, se decidió mantenerlos en el análisis final.

Análisis factorial

Se realizó la prueba de adecuación de los datos para el análisis factorial y las pruebas del índice Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, estos valores se muestran en la tabla siguiente. El valor del KMO obtenido fue de 0.982, lo que indica una excelente adecuación muestral para realizar el análisis factorial, ya que valores superiores a 0.9 son considerados sobresalientes (Kaiser, 1974). Esto sugiere que los datos presentan suficientes correlaciones entre los ítems, para la identificación de subyacentes.

Tabla 4
Prueba de KMO y Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo		0.982
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	42883.212
	gl	990
	Sig.	0.000

Por otro lado, la prueba de esfericidad de Bartlett arrojó un valor aproximado de chi-cuadrado de 42883.212, con 990 grados de libertad y un nivel de significancia (sig.) de 0.000. Este resultado es altamente significativo ($p < 0.001$), lo que confirma que las correlaciones entre los ítems no son nulas, es decir, existe una estructura de correlación adecuada para justificar la aplicación del análisis factorial (Bartlett, 1950). En conjunto, estos resultados avalan que los datos son apropiados para proceder con el análisis factorial exploratorio.

Extracción de factores

Para la extracción de factores se utilizó el método de componentes principales, que tiene como objetivo reducir el conjunto de variables observadas en un número menor de componentes que conserven la mayor cantidad de varianza explicada posible en los datos originales (Hair et al., 2014). Este método permite identificar los factores que mejor representan las relaciones entre los ítems del instrumento, facilita su interpretación y simplificación.

El criterio de extracción se fundamentó en valores propios (eigenvalues) superiores a 1, conforme al planteamiento de Kaiser, lo que permite conservar únicamente aquellos componentes que explican una proporción significativa de la varianza y excluir los que no contribuyen de manera sustantiva al modelo. A partir de este procedimiento se identificaron cuatro factores que, en conjunto, explican un porcentaje considerable de la variabilidad total observada en los datos, lo cual evidencia la presencia de diversas dimensiones subyacentes en la percepción del estudiantado respecto a los procesos de gestión del conocimiento.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan las cargas factoriales obtenidas para cada uno de los ítems del instrumento en los cuatro identificados mediante el análisis factorial por componentes principales. Las cargas factoriales indican la relación de cada ítem con el factor al que se asocia y reflejan el peso o contribución de cada ítem en su respectivo factor.

Para este análisis, se consideró un valor mínimo de 0.4 como criterio para determinar una carga factorial significativa, que sigue las recomendaciones habituales en la literatura (Hair et al., 2014). Esto implica que cualquier ítem con una carga factorial igual o superior a este valor se considera que contribuye de manera sustancial al factor correspondiente. Los resultados muestran que todos los ítems tienen cargas factoriales superiores a 0.4, lo que sugiere que cada ítem está fuertemente relacionado con uno de los cuatro factores identificados, contribuyendo así a la interpretación válida de estos factores.

Al analizar la tabla de varianza explicada se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis factorial por componentes principales, que identificó cuatro factores con autovalores mayores a 1, que sigue el criterio de Kaiser (Kaiser, 1960). Estos factores

explican una proporción considerable de la varianza total observada en los datos, lo que sugiere que el instrumento mide adecuadamente el constructo de la percepción de la gestión del conocimiento.

El primer componente presenta un autovalor de 21.376 que explica el 47.503% de la varianza total. Esto indica que la mayor parte de la información contenida en los ítems del instrumento se concentra en este primer factor. Este resultado sugiere que este componente capta una dimensión central y relevante de la percepción de la gestión del conocimiento.

El segundo componente tiene un autovalor de 1.923 y explica un 4.274% adicional de la varianza, lo que eleva el porcentaje acumulado de varianza explicada al 51.777%. Aunque este factor es menor en comparación con el primero.

El tercer componente cuenta con un autovalor de 1.462, aporta un 3.248% de la varianza, lo que lleva el porcentaje acumulado de varianza explicada al 55.025%. Este factor añade una nueva perspectiva al análisis de la gestión del conocimiento, lo cual sugiere que el constructo evaluado tiene características multifacéticas que son capturadas por diferentes dimensiones.

Finalmente, el cuarto componente presenta un autovalor de 1.110, explica un 2.567% de la varianza, alcanza un 57.492% de la varianza acumulada. Si bien su contribución es menor en comparación con los factores anteriores, este cuarto componente es significativo y proporciona una perspectiva adicional que refuerza la complejidad del constructo evaluado.

En conjunto, estos cuatro factores explican un 57.492% de la varianza total, coincide con que en estudios de ciencias sociales se espera que un número relativamente pequeño de factores capture una porción significativa de la varianza total (Hair et al., 2014). Esto sugiere que el instrumento no solo es eficiente en la captura de diferentes dimensiones de la percepción de la gestión del conocimiento, sino que también las percepciones de los estudiantes. La retención de cuatro factores confirma la presencia de múltiples aspectos relevantes que contribuyen a la forma en que los estudiantes perciben y experimentan la gestión del conocimiento en su entorno académico.

Tabla 5
Varianza explicada

Componente	Autovalores iniciales
------------	-----------------------

	Total	% de varianza	% acumulado
1	21.376	47.503	47.503
2	1.923	4.274	51.777
3	1.462	3.248	55.025
4	1.110	2.467	57.492

El análisis de componentes principales con rotación Varimax reveló la estructura de los ítems del instrumento, estos resultados se muestran en la tabla número 4, que mide la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento en su formación técnica. Los resultados muestran cómo los ítems se agrupan en los cuatro factores identificados, cada uno de ellos captura aspectos específicos de la gestión del conocimiento, tales como la aplicación práctica, el intercambio de conocimientos, la adquisición de conocimientos técnicos y la orientación de tutores y profesores.

El primer factor está compuesto por ítems que reflejan la aplicación práctica de conocimientos técnicos y la integración entre teoría y práctica. Ítems como “La experiencia práctica en mi formación técnica me ayuda a enriquecer los trabajos académicos en la escuela” y “Las actividades del componente profesional integran conocimientos técnicos con los conceptos teóricos” tienen cargas altas en este factor. Esto sugiere que este componente captura la capacidad de los estudiantes para aplicar lo aprendido en situaciones prácticas y reales, un aspecto central de la gestión del conocimiento en entornos educativos técnicos (Nonaka & Takeuchi, 2020; García-Holgado et al., 2022).

En el factor 2 se agrupan ítems relacionados con el intercambio de conocimientos y la colaboración entre estudiantes, como “En las actividades de mi formación técnica, intercambio conocimientos con mis compañeros” y “En las actividades del componente profesional, intercambio conocimientos con mis compañeros”. Las cargas altas en este componente indican que la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento se centra en la comunicación y el intercambio de saberes entre pares, lo que es esencial para el aprendizaje colaborativo y la construcción compartida del conocimiento (Chinowsky et al., 2021; Zhang et al., 2023).

El factor 3 está asociado con la adquisición de conocimientos técnicos a través de la experiencia directa y la metodología de "aprender haciendo". Ítems como “Aprendo haciendo en mis asignaturas” y “Aprendo haciendo en las actividades del componente profesional” muestran cargas significativas en este componente. Este resultado subraya la importancia que los estudiantes atribuyen al aprendizaje práctico como un medio para consolidar el conocimiento técnico, lo cual es clave en el contexto de su formación técnica (Kolb & Kolb, 2017; Wang & Sun, 2021).

El cuarto factor se enfoca en la orientación y la experiencia transmitida por tutores y profesores, como se refleja en ítems como “En las actividades del componente profesional, me capacito con la orientación de un tutor o profesor” y “En las actividades del componente profesional, me comparten experiencia técnica de un tutor o profesor”. Este componente captura la percepción de los estudiantes sobre el papel fundamental de la mentoría y la guía de expertos en el proceso de gestión del conocimiento, lo cual es vital para su desarrollo técnico y profesional (Dutta, 2022; Harris et al., 2021).

La estructura de cuatro componentes extraídos muestra una alineación coherente con las expectativas sobre cómo los estudiantes perciben la gestión del conocimiento en su formación técnica. Cada componente abarca un aspecto relevante del proceso: desde la integración teoría-práctica y la colaboración entre compañeros, hasta el aprendizaje práctico y la importancia de la mentoría.

Estos resultados indican que el instrumento es válido para capturar las diversas dimensiones que componen la percepción de la gestión del conocimiento entre los estudiantes. La capacidad de diferenciar estas dimensiones permite una comprensión de los elementos que facilitan o limitan la gestión del conocimiento en entornos de formación técnica, proporciona una base sólida para implementar mejoras en la práctica educativa y el diseño curricular (Serrat, 2023; Chigona, 2022).

Tabla 6
Matriz de componente rotado

Ítem	F1	F2	F3	F4
23Las actividades en mi formación técnica permiten recibir comentarios constructivos.	.489	.376	.252	.272

24 Los conocimientos adquiridos en mi formación técnica me permiten resolver problemas en las demás asignaturas.	.545	.422	.195	.116
25 En la escuela se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación.	.570	.286	.264	.261
26 En mi formación técnica se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos.	.534	.269	.300	.310
28 La experiencia práctica en mi formación técnica me ayuda a enriquecer los trabajos académicos en la escuela.	.575	.372	.292	.195
29 Los ejemplos y casos reales de mi formación técnica me ayudan a aplicar el conocimiento adquirido en situaciones del mundo real.	.649	.275	.225	.262
30 En tu formación técnica adquieres conocimientos técnicos que se aplican en situaciones del mundo real.	.651	.222	.241	.284
31 Las actividades del componente profesional integran conocimientos técnicos con los conceptos teóricos.	.648	.247	.213	.335
32 La información que obtengo en las actividades de mi formación técnica me permite identificar conexiones entre conceptos técnicos.	.661	.262	.243	.274
33 Las actividades en las prácticas del componente profesional me ayudan a generar nuevas ideas para abordar desafíos técnicos.	.631	.249	.336	.209
34 La experiencia práctica en las actividades del componente profesional me permite tomar decisiones en diferentes contextos.	.607	.295	.292	.181
35 Lo que aprendo en las prácticas del componente profesional me permite abordar problemas de manera creativa.	.577	.306	.298	.235
36 Lo que aprendo en otras asignaturas lo comparto en las actividades del componente profesional.	.559	.433	.218	.098
41 Aplico los conocimientos aprendidos en otras asignaturas en las prácticas del componente profesional.	.503	.394	.409	.137

4Durante las actividades de mi formación técnica, comparto mis conocimientos.	.165	.527	.154	.478
9Las actividades de mi formación técnica promueven la discusión en cualquier tema de mi interés.	.315	.415	.124	.350
10En las actividades de mi formación técnica, intercambio conocimientos con mis compañeros.	.085	.670	.275	.277
11En las actividades del componente profesional, intercambio conocimientos con mis compañeros.	.079	.687	.272	.318
12Lo que aprendo en otras asignaturas lo comparto en ésta y en las prácticas del componente profesional.	.254	.639	.205	.236
13Lo que aprendo en mi formación técnica lo comparto en clase.	.320	.670	.112	.160
14Comparto conocimientos de otras asignaturas en las actividades de mi formación técnica.	.334	.637	.155	.207
15La retroalimentación que recibo en las actividades del componente profesional mejora la calidad de mi formación técnica.	.326	.428	.351	.378
16Comparto conocimiento técnico en las actividades del componente profesional.	.367	.556	.254	.293
17Gracias a las actividades en mi formación técnica, apporto ideas en mis clases.	.273	.678	.181	.143
19En mi formación técnica expreso mis ideas para comprender los temas técnicos.	.357	.640	.192	.191
20En mi formación técnica discuto mis experiencias con otras personas.	.344	.632	.132	.096
21Explico procedimientos técnicos que he aprendido en las actividades del componente profesional a otros compañeros.	.396	.583	.223	.087
27Comparto conocimiento técnico en otras asignaturas.	.483	.518	.156	.107
37La escuela me capacita con la orientación de un tutor.	.293	.069	.511	.389

38Las actividades de las asignaturas del componente profesional me ayudan a adquirir conocimientos técnicos.	.475	.150	.559	.283
39Las actividades en la escuela me ayudan a adquirir conocimientos técnicos.	.446	.178	.593	.255
40Aplico los conocimientos aprendidos en las prácticas del componente profesional en mi formación técnica.	.470	.312	.520	.171
42Los conocimientos adquiridos en las actividades del componente profesional y en otras asignaturas me permiten resolver mi proyecto disciplinar.	.484	.324	.501	.204
43Las actividades de otras asignaturas (geometría, inglés, ética, entre otras) promueven la reflexión.	.319	.238	.556	.186
44Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en las prácticas del componente profesional.	.447	.333	.522	.133
45"Aprendo haciendo" en mis asignaturas.	.150	.246	.736	.221
46"Aprendo haciendo" en las actividades del componente profesional.	.234	.183	.731	.215
47Gracias a las actividades en las asignaturas, apporto ideas en las prácticas del componente profesional.	.289	.440	.551	.125
1En las actividades del componente profesional, me capacito con la orientación de un tutor o profesor.	.220	.177	.202	.700
2En las actividades del componente profesional, me comparten experiencia técnica de un tutor o profesor	.247	.143	.234	.713
3El profesor de asignaturas básicas (álgebra, biología, etc.) me comparte su experiencia técnica.	.164	.230	.215	.596
5Lo que aprendo en las actividades del componente profesional solamente lo comparto en éstas.	.189	.194	.106	.533
8Las actividades de mi formación técnica promueven la reflexión y el análisis en las actividades a realizar.	.271	.376	.244	.525

Consistencia interna

Para evaluar la consistencia interna de los factores, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para cada uno de ellos. Los resultados mostraron una alta fiabilidad en tres de los factores y una fiabilidad aceptable en el cuarto factor, con un alfa de Cronbach total de 0.79 en toda la escala.

- Factor 1: compuesto por 14 ítems, obtuvo un alfa de Cronbach de 0.943, lo que indica consistencia interna.
- Factor 2: también compuesto por 14 ítems, alcanzó un alfa de Cronbach de 0.933, refleja consistencia interna.
- Factor 3: con 10 ítems, presentó un alfa de Cronbach de 0.919, lo que sugiere fiabilidad.
- Factor 4: compuesto por 5 ítems, obtuvo un alfa de Cronbach de 0.791. Aunque este valor es inferior al de los otros factores, se encuentra dentro del rango considerado aceptable para estudios exploratorios en ciencias sociales, lo cual sugiere una consistencia interna adecuada para los fines de este estudio.

Estos resultados indican que los factores tienen fiabilidad para su uso en el análisis, con niveles muy altos de consistencia interna en tres de los cuatro factores y una consistencia aceptable en el cuarto factor.

El presente estudio respondió a la pregunta de investigación: ¿Cómo perciben los estudiantes la gestión del conocimiento en el modelo dual a partir de la realización de prácticas educativas de Tipo Medio Superior? mediante el diseño, validación y aplicación de un instrumento sustentado en el modelo SECI. La construcción teórica y empírica del instrumento permitió operacionalizar la variable "gestión del conocimiento" en transferencia, creación, codificación, aplicación, adquisición, identificación y evaluación del conocimiento, lo que permitió identificar con mayor precisión cómo los procesos formativos en el modelo dual integran el conocimiento tácito y explícito.

El análisis factorial exploratorio reveló una estructura de cuatro factores subyacentes que explican el 57.492% de la varianza total, destacando dimensiones como la aplicación práctica de conocimientos, el intercambio entre pares, el aprendizaje basado en la experiencia y la mentoría técnica. Esta estructura factorial es coherente con las

características propias de la educación dual, en la cual la interacción entre teoría y práctica, la colaboración y el acompañamiento profesional son pilares del aprendizaje.

Los resultados muestran que los estudiantes perciben la gestión del conocimiento cuando ésta se vincula con actividades prácticas, interacciones y orientación, aspectos que fortalecen su aprendizaje técnico. Además, la fiabilidad obtenida en los cuatro factores ($\alpha = 0.79$ en toda la escala) refuerza la validez del instrumento como herramienta diagnóstica y evaluativa en contextos de educación técnica.

En conclusión, el instrumento desarrollado no sólo permitió identificar con claridad las dimensiones del modelo SECI en el contexto formativo técnico del Tipo Medio Superior, sino que también evidenció cómo dichas dimensiones contribuyen al aprendizaje de los estudiantes. Estos hallazgos aportan elementos para el rediseño de prácticas pedagógicas, el fortalecimiento del vínculo escuela-empresa y la mejora de los procesos de gestión del conocimiento en la educación dual.

Capítulo 5.

FASE II. PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA EDUCACIÓN DUAL: ANÁLISIS CUANTITATIVO COMPARATIVO DESDE LAS DIMENSIONES DEL MODELO SECI

Enfoque y diseño de investigación

Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, transversal y exploratorio-correlacional. El objetivo fue analizar la percepción de los estudiantes de educación media superior en programas de formación dual respecto a la gestión del conocimiento en su formación técnica, así como contrastar estos resultados con sus características sociodemográficas.

Variables

En esta fase, la variable principal del estudio fue la percepción de la gestión del conocimiento, entendida como la forma en que los estudiantes de educación media superior técnica experimentan y valoran los procesos de creación, transferencia y aplicación del conocimiento durante su formación técnica. Esta variable se midió a través del instrumento validado previamente, estructurado con base en el modelo SECI.

La variable se operacionalizó en cuatro dimensiones fundamentales:

- Generación y aplicación del conocimiento
- Compartición del conocimiento
- Adquisición y aplicación del conocimiento
- Tutoría docente

Estas dimensiones permitieron evaluar de forma específica los distintos procesos de gestión del conocimiento en el contexto educativo dual.

Asimismo, se incorporaron como variables independientes diversas características sociodemográficas de los estudiantes, con el propósito de analizar su posible influencia en la percepción de la gestión del conocimiento. Estas variables fueron:

- Semestre que cursan (cuarto o sexto)
- Género (hombre o mujer)
- Ocupación agropecuaria de la familia (sí o no)
- Disponibilidad de recursos económicos para estudiar (suficientes o no)

- Condición laboral del estudiante (trabaja o no trabaja)
- Rango de promedio académico

El análisis de estas variables permitió explorar la existencia de diferencias significativas en las dimensiones del modelo SECI en función de los distintos perfiles de los estudiantes participantes.

Procedimiento

Participantes y muestra

La muestra estuvo conformada por estudiantes del bachillerato inscritos en el programa de educación dual en el estado de Morelos. Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia que tomó como criterio principal la participación en esquemas activos de formación dual durante el periodo de aplicación del instrumento.

El tamaño total de la muestra fue de 114 estudiantes, cuyas edades oscilaron entre los 15 y 17 años. Se recabó información sociodemográfica relativa a edad, sexo, institución educativa, sector empresarial de formación, ubicación geográfica y tiempo de permanencia en el programa dual.

Para la aplicación del cuestionario se contó con la autorización institucional correspondiente, así como con el consentimiento informado de madres, padres de familia o tutores legales, dado que la totalidad de las personas participantes eran menores de edad; adicionalmente, se solicitó el asentimiento de quienes respondieron el instrumento. La recolección de datos se realizó en línea mediante la plataforma Google Forms.

Análisis de datos

Los datos obtenidos a partir de la aplicación del instrumento fueron analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Inicialmente, se verificó la integridad de las respuestas y se organizaron las bases de datos con las dimensiones del modelo SECI.

Se emplearon medidas de tendencia central y dispersión para caracterizar la percepción de los estudiantes en cada una de las dimensiones: generación y aplicación del conocimiento, compartición, adquisición y aplicación del conocimiento, y tutoría docente.

Para identificar posibles diferencias en la percepción de la gestión del conocimiento en función de características sociodemográficas, se realizaron las siguientes pruebas estadísticas:

Prueba t de Student para muestras independientes, utilizada para comparar las medias de las dimensiones del modelo SECI según:

- Género (hombre y mujer)
- Semestre cursado (cuarto o sexto)
- Actividad agropecuaria de la familia (sí o no)
- Condición laboral del estudiante (trabaja o no trabaja)
- Disponibilidad de recursos económicos para estudiar (suficientes o insuficientes)

Análisis de varianza de un factor (ANOVA), aplicado para explorar diferencias significativas en la percepción de las dimensiones del modelo SECI según el rango de promedio académico de los estudiantes.

En todos los casos, se estableció un nivel de significancia de $p < .05$. Los resultados se interpretaron con base en la significancia estadística y las diferencias entre medias para la comprensión del comportamiento de las dimensiones del modelo SECI en contextos de formación dual. Los análisis se llevaron a cabo con apoyo de software estadístico.

Resultados

Después de realizar la aplicación del instrumento se realizó una prueba t-student para comprar por semestre las dimensiones del modelo SECI.

Para examinar posibles diferencias por género dentro del modelo dual, se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes en cada dimensión. El análisis no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$). Aunque el grupo femenino presentó medias ligeramente superiores, la variación observada no permite afirmar efectos atribuibles al sexo en la percepción sobre los procesos analizados.

Asimismo, se evaluó la posible influencia del semestre cursado (cuarto y sexto) mediante la misma prueba estadística. Los resultados indicaron ausencia de diferencias significativas en cualquiera de las dimensiones consideradas ($p > .05$). Las medias fueron comparables entre

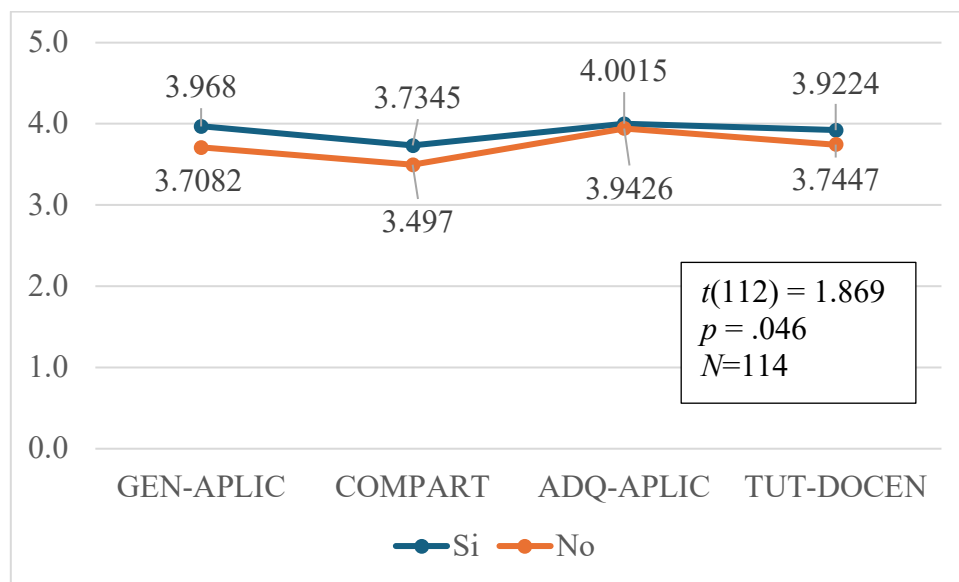
ambos grupos, lo que sugiere que el avance escolar no modifica de manera sustantiva la forma en que se valoran los procesos de gestión del conocimiento en la formación en alternancia.

Con el objetivo de analizar si existen diferencias significativas en la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento en función de si su familia se dedica o no a actividades agropecuarias, se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes en las cuatro dimensiones del modelo SECI.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los estudiantes cuya familia se dedica a actividades agropecuarias y aquellos cuya familia no lo hace, $t(112) = 1.987$, $p=0.049$ en la dimensión de generación y Aplicación del conocimiento, como se indica en la siguiente figura. Los estudiantes con vínculo agropecuario mostraron una percepción más alta en este factor, esto sugiere que el entorno productivo familiar podría influir en la percepción sobre la generación y aplicación del conocimiento técnico.

Figura 13

Comparación de medias por dimensión y actividades agropecuarias en la familia



En la dimensión de Compartir conocimiento se observó una diferencia en las medias (0.2376), pero no alcanzó significancia estadística, $t(112) = 1.869$, $p = .046$. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de adquirir y aplicar conocimiento, tampoco se encontraron diferencias significativas en la dimensión de tutoría

docente, esto sugiere que la experiencia de acompañamiento por parte del profesorado es percibida de forma homogénea, sin relación con la ocupación familiar.

De las cuatro dimensiones analizadas del modelo SECI, únicamente “generación y aplicación del conocimiento” presentó una diferencia estadísticamente significativa con y sin vínculo familiar agropecuario. Las otras dimensiones no mostraron diferencias estadísticamente significativas, lo cual sugiere que, en general, con base en la ocupación agropecuaria de la familia no existen variaciones en la percepción de los estudiantes sobre la gestión del conocimiento en su formación dual, salvo en la dimensión mencionada.

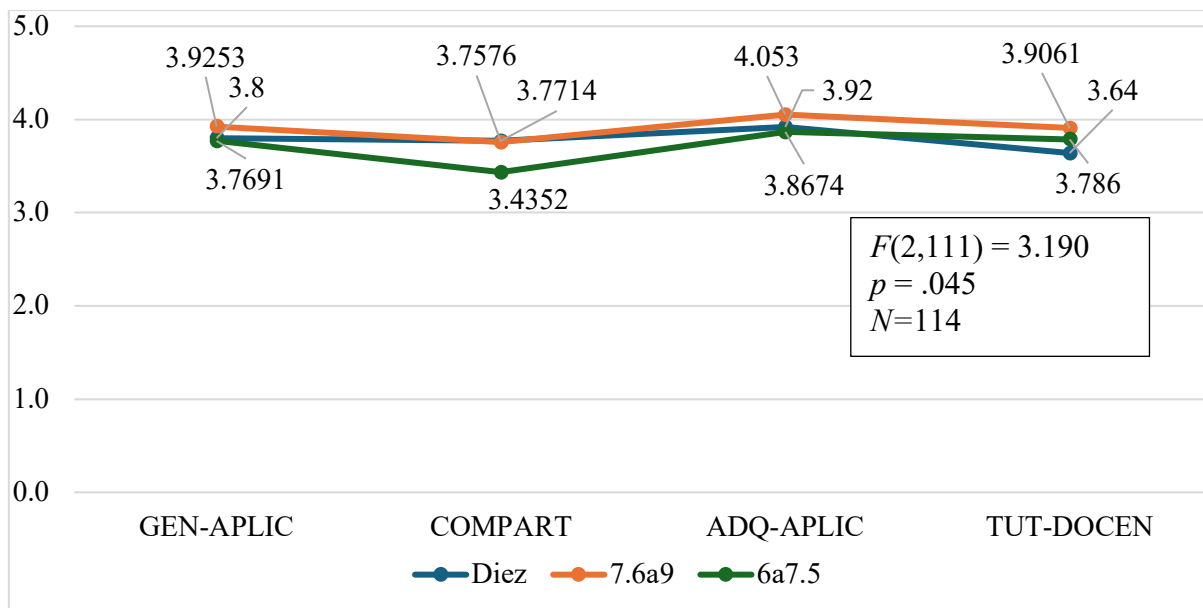
Los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes que cuentan con recursos económicos suficientes y aquellos que los carecen, en ninguna de las dimensiones del modelo SECI. Esto indica que la percepción que tienen los estudiantes sobre los procesos de gestión del conocimiento en el modelo de educación dual no varía conforme con la disponibilidad de recursos para estudiar, aunque en la dimensión de tutoría docente se observa una ligera tendencia que podría explorarse más a fondo en estudios posteriores.

Para analizar si existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción de la gestión del conocimiento entre estudiantes que además de estudiar también trabajan y aquellos que no lo hacen, se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes en cada una de las dimensiones del modelo SECI. Los resultados del análisis indican que no existen diferencias estadísticamente significativas en la percepción de las dimensiones del modelo SECI entre estudiantes que trabajan y los que no, la condición laboral del estudiante no modifica su percepción sobre los procesos de gestión del conocimiento dentro del modelo de formación dual.

Con el objetivo de identificar si existen diferencias significativas en la percepción de los estudiantes respecto a las dimensiones del modelo SECI en función de su rango de promedio académico, se realizó un análisis de varianza de un factor (ANOVA). Las dimensiones analizadas fueron: generación y aplicación del conocimiento, compartición, adquisición y aplicación del conocimiento, y tutoría docente, como se muestra en la Figura 14.

Figura 14

Comparación de medias por dimensión y promedio general



El análisis no mostró diferencias estadísticamente significativas entre la generación y aplicación del conocimiento y los rangos de promedio académico, esto sugiere que los estudiantes, independientemente de su rendimiento académico, perciben de manera similar los procesos de generación y aplicación del conocimiento dentro de la formación dual.

En la dimensión de compartir conocimiento se encontraron diferencias estadísticamente significativas según el promedio académico, $F(2,111) = 3.190$, $p = .045$. Esto indica que el nivel académico del estudiante influye en su percepción sobre los procesos de compartición del conocimiento. Este hallazgo sugiere que estudiantes con distinto desempeño escolar podrían experimentar o valorar de manera distinta las oportunidades para compartir conocimiento con otros actores del entorno educativo dual (compañeros, tutores, docentes o formadores de empresa).

No se encontraron diferencias significativas en la dimensión de adquisición y aplicación del conocimiento, lo que indica que esta percepción no varía en función del promedio académico de los estudiantes. De igual manera, en la dimensión de tutoría docente tampoco se observaron diferencias significativas, lo cual sugiere que el acompañamiento percibido

por parte del profesorado es valorado de manera similar entre estudiantes con distintos niveles de desempeño académico.

De las cuatro dimensiones del modelo SECI analizadas mediante ANOVA, únicamente “compartición del conocimiento” presentó diferencias significativas asociadas al rango de promedio académico. En las demás dimensiones (generación y aplicación del conocimiento, adquisición y aplicación, y tutoría docente) la percepción fue homogénea entre los diferentes grupos de rendimiento. Este resultado destaca la dimensión de compartición como un posible punto de atención para fortalecer la equidad en la experiencia formativa de los estudiantes, independientemente de su promedio académico.

La aplicación del instrumento validado permitió explorar la percepción de los estudiantes de Tipo Medio Superior inscritos en programas de educación dual respecto a la gestión del conocimiento durante su formación técnica. En esta fase, se respondió a la pregunta de investigación: ¿Cómo perciben los estudiantes la gestión del conocimiento en el modelo dual a partir de la realización de prácticas educativas?, logrando así el objetivo de contrastar dicha percepción con variables sociodemográficas.

Los resultados indican que, en términos generales, la percepción sobre los procesos de gestión del conocimiento se mantiene estable independientemente del género, semestre cursado, disponibilidad económica o condición laboral. Esta consistencia sugiere que la modalidad en alternancia ofrece una experiencia formativa con rasgos compartidos en la vivencia de los procesos analizados, al menos en los contextos estudiados.

No obstante, se identificaron hallazgos puntuales. Quienes cuentan con antecedentes familiares en actividades agropecuarias presentaron diferencias estadísticamente significativas en la dimensión de generación y aplicación del conocimiento, lo que podría vincularse con una experiencia productiva previa que favorece la apropiación técnica. Asimismo, el análisis ANOVA mostró diferencias significativas en la dimensión de compartición según el promedio académico, lo que sugiere que un mayor desempeño escolar podría asociarse con una participación más activa en dinámicas colaborativas. Aunque estos resultados son específicos, aportan elementos para fortalecer la equidad y eficacia del modelo, particularmente mediante estrategias pedagógicas que impulsen el intercambio horizontal sin depender del rendimiento previo. En conjunto, esta fase

confirma la capacidad del instrumento para detectar variaciones asociadas a características determinadas y proporciona sustento empírico para la toma de decisiones orientadas a mejorar la experiencia formativa en la educación dual.

Capítulo 6.

FASE III. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA FORMACIÓN TÉCNICA DUAL: ANÁLISIS INTERPRETATIVO DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS

Enfoque metodológico

El objetivo de esta fase cualitativa es explorar cómo las prácticas educativas del modelo dual en el Tipo Medio Superior manifiestan procesos de gestión del conocimiento y contribuyen al fortalecimiento del aprendizaje, a partir del análisis de actividades grupales donde estos procesos se producen, interpretan y sostienen. El enfoque responde a la pregunta de cómo se incorpora la gestión del conocimiento en la cultura escolar, reconociendo que esta incorporación puede ser explícita o implícita, estructural o emergente.

La investigación se inscribe en el paradigma interpretativo y adopta un enfoque interpretativo comprensivo-interpretativo, fundamentado en la etnometodología clásica (Garfinkel, 2023), la etnometodología crítica referencial (Mendoza-Velazco et al., 2023) y en aportes de la teoría crítica (Vicente & Infesta, 2007). Este enfoque permite acceder a los sentidos que los actores atribuyen a sus prácticas formativas, considerando que toda práctica educativa implica cultura, ideología e historia institucional.

Desde la etnometodología clásica, se incorporan principios como la observación de prácticas cotidianas, el carácter contextual del lenguaje y el análisis de la construcción situada de sentido. Estas herramientas permiten comprender cómo se produce el orden educativo desde la acción social.

El enfoque se complementa con una mirada crítica que articula la práctica situada con las estructuras simbólicas e ideológicas que median el conocimiento en el espacio escolar. Así, se observan las prácticas no como rutinas técnicas, sino como expresiones culturales que transmiten, disputan o resignifican saberes.

En esta lógica, el investigador se posiciona como intérprete reflexivo, con implicación en el contexto de estudio. Se reconoce que el proceso de investigación está atravesado por su experiencia previa en el modelo dual, lo cual exige una actitud constante de análisis crítico y ético de su posición.

El análisis se sustenta en dos marcos conceptuales: el modelo SECI (Nonaka & Takeuchi, 1995) que describe los modos de conversión del conocimiento (tácito/explicito), y la teoría de comunidades de práctica (Wenger, 1998), que permite entender el aprendizaje como participación en prácticas significativas. Estas referencias permiten identificar dimensiones observables de la gestión del conocimiento en el contexto escolar-productivo.

La unidad de análisis se define como la actividad educativa, entendida como práctica cultural institucional. Según Casnati (2023) y Vázquez Clavera (2015), las prácticas educativas son formas históricas de acción social, mediados por herramientas simbólicas (Vygotsky, 1978), que permiten observar cómo los actores participan en la producción y circulación del conocimiento.

En consecuencia, los datos válidos son los que permiten reconstruir sentidos, interacciones, referentes simbólicos y estructuras institucionales: entrevistas semiestructuradas, narrativas, documentos, registros de campo, observaciones.

El análisis fue inductivo, interpretativo y multirreferencial, integrando las etapas del análisis etnometodológico referencial: delimitación del fenómeno, observación, análisis de indexicalidad y reconstrucción de marcos de sentido. Se analizó cómo las prácticas escolares sostienen o transforman las formas de gestión del conocimiento.

Tipo de estudio

Se optó por un estudio de caso evaluativo-comprensivo (Stake, 2007; Yin, 2018). El caso corresponde a las prácticas escolares en tanto se constituyen como prácticas culturales y formativas del modelo dual en educación media superior, entendidas como expresiones culturales en las que se gestiona y comparte conocimiento a partir de la ideología institucional explicitada en el diseño curricular del modelo dual. Esta elección metodológica permitió analizar las dinámicas de interacción entre los actores y valorar su aporte al aprendizaje de los estudiantes.

Participantes y corpus de análisis

La muestra fue intencional y teórica (Glaser & Strauss, 1967), seleccionada por su relevancia en relación con los objetivos de la investigación. Estuvo conformada por:

- Estudiantes del modelo dual
- Docentes responsables de la tutoría académica

- Tutores de empresa vinculados al proceso formativo

Además de las siete entrevistas semiestructuradas, se integraron diversas fuentes documentales y materiales producidos en el marco del modelo dual:

- Bitácoras de actividades elaboradas por los estudiantes.
- Observaciones de los docentes durante visitas a las empresas.
- Portafolio de evidencia académica en la asignatura de geometría analítica.
- Presentaciones digitales realizadas por estudiantes.
- Videos en los que los alumnos explican qué es el modelo dual.
- Fotografías de prácticas productivas.

Este conjunto conformó un corpus multimodal, en el que se reunieron narrativas, registros escritos y recursos visuales que ofrecen una visión integral de cómo se construye y gestiona el conocimiento en el modelo dual.

Debido a la complejidad del fenómeno estudiado y a la diversidad de actores, prácticas y materiales involucrados en la formación dual, fue necesario construir una estrategia metodológica que permitiera organizar de manera sistemática el análisis del corpus empírico. La fase cualitativa no se limitó únicamente a la recopilación de entrevistas, sino que integró múltiples registros producidos en contextos reales de formación técnica, con el propósito de comprender cómo se configuran las prácticas de gestión del conocimiento en la interacción entre escuela y empresa.

En este sentido, el análisis se desarrolló mediante una secuencia metodológica progresiva orientada a delimitar el fenómeno, organizar el corpus, identificar categorías analíticas y construir interpretaciones situadas sobre las dinámicas formativas observadas. Esta ruta permitió articular distintos niveles de análisis —discursivo, cultural y organizacional— y establecer relaciones entre actores, actividades, artefactos y significados presentes en las prácticas educativas del modelo dual. La Figura 15 presenta de manera sintética las etapas que estructuraron este proceso analítico dentro de la fase cualitativa de la investigación.

La Figura 15 sintetiza el itinerario metodológico seguido en esta fase cualitativa, la ruta inicia con la delimitación del fenómeno y la elección de la unidad de análisis, para luego avanzar hacia la conformación y organización del corpus empírico. Posteriormente, mediante procesos sucesivos de clasificación temática, codificación analítica e inventariado con metadatos, se posibilita la construcción de matrices interpretativas sustentadas en la triangulación entre actores, actividades, artefactos y discursos. Las fases permiten profundizar en los marcos simbólicos, ideológicos y culturales que configuran las prácticas educativas del modelo dual con análisis comprensivo, situado y teóricamente fundamentado de la gestión del conocimiento en la formación técnica.

Figura 15

Secuencia metodológica para el estudio de las prácticas educativas en el modelo dual



Procedimiento

Delimitación del fenómeno

La delimitación del fenómeno se realizó en coherencia con el enfoque interpretativo comprensivo-interpretativo de esta investigación. A partir de la perspectiva de la etnometodología crítica referencial, se reconoció que toda práctica educativa se configura como una forma de acción social cargada de significados históricos, ideológicos y

simbólicos (Garfinkel, 2023; Vázquez Clavera, 2015). Por ello, el fenómeno no fue definido de manera previa desde categorías fijas, sino construido progresivamente desde la interacción situada entre actores, espacios, discursos y materiales.

La delimitación se llevó a cabo mediante una estrategia metodológica que combinó observación empírica, revisión documental y análisis inicial de actividades educativas representativas del modelo dual. Este procedimiento respondió al principio de indexicalidad, es decir, a la necesidad de considerar que los significados de las prácticas emergen del contexto particular en el que se producen (Mendoza-Velazco et al., 2023). Así, se asumió que el fenómeno de estudio “la gestión del conocimiento en el modelo dual” no podía entenderse como una categoría universal, sino como una construcción local, situada en la cultura escolar de los centros educativos y en las dinámicas formativas entre escuela y empresa.

Se tomó como unidad mínima de análisis la actividad educativa mediada, entendida como práctica situada que articula el hacer técnico, los discursos institucionales y los repertorios culturales que configuran el aprendizaje en el modelo dual (Casnati Guberna, 2023; Vygotsky, 1978). Este tipo de delimitación ha sido utilizado en investigaciones que buscan comprender la construcción del conocimiento desde la perspectiva de los actores, como en el estudio de Gvirtz y Beech (2004), quienes analizaron las rutinas escolares como formas de reproducción cultural e ideológica (Gvirtz & Beech, 2004), o en el trabajo de Rockwell y Mercado (1989), donde se delimitó el fenómeno educativo a partir de la reconstrucción de las prácticas cotidianas en instituciones técnicas (Rockwell & Mercado, 1989).

Desde esta perspectiva, la actividad educativa no se limita a un conjunto de tareas técnicas, sino que constituye un espacio de participación sociocultural donde el aprendizaje emerge a través de la interacción entre actores con distintos niveles de experiencia. A este proceso participación guiada, entendido como la forma en que las personas se incorporan gradualmente a prácticas culturales mediante observación, acompañamiento y colaboración con participantes más experimentados. Este enfoque permite analizar cómo los estudiantes del modelo de opción Dual aprenden al integrarse a actividades productivas reales, donde el conocimiento se transmite y transforma en la práctica (Rogoff et al., 1993).

La construcción metodológica de cinco pasos utilizados para delimitar el fenómeno en esta investigación se derivó de una revisión de diversas fuentes científicas centradas en enfoques interpretativo, etnográficos y narrativo-interpretativos. A partir del diálogo entre la etnometodología crítica (Garfinkel, 2023; Vázquez Clavera, 2015) la teoría de la actividad (Engeström, 2001) y las propuestas de investigación narrativa y situada (Rockwell & Mercado, 1989) se identificaron principios estructurantes para orientar la delimitación:

- El reconocimiento de la experiencia biográfica situada de la investigadora participante como punto de partida;
- La identificación empírica de prácticas educativas significativas en el contexto del modelo dual
- La construcción del fenómeno desde los significados atribuidos por los actores
- La elección de la actividad educativa mediada como unidad mínima de análisis
- La justificación teórica de esta delimitación como acción social indexical y cargada de sentido.

Estos pasos no constituyen un protocolo prescrito, sino una síntesis metodológica elaborada inductivamente que legitima una aproximación situada, interpretativa y multirreferencial al fenómeno educativo en estudio.

Para garantizar el rigor en el análisis, el corpus se organizó en tres momentos:

1. Inventario y clasificación: todos los materiales fueron catalogados en una base de datos, asignándoles metadatos básicos como tipo de fuente, actor principal, fecha, lugar y palabras clave.
2. Normalización y anonimización: se generaron versiones limpias y estandarizadas de los archivos, cuidando la confidencialidad de los participantes.
3. Preparación para el análisis: los materiales se organizaron en carpetas temáticas, lo que permitió vincular cada documento con las categorías analíticas de SECI y comunidades de práctica.

Este proceso aseguró que los datos se mantuvieran organizados, éticamente protegidos y listos para su análisis. El análisis interpretativo se desarrolló con momentos articulados, lo que permitió organizar, sistematizar e interpretar el material empírico de manera coherente con el enfoque comprensivo-interpretativo adoptado.

Clasificación temática del corpus

La clasificación temática del corpus empírico constituyó el primer momento analítico del estudio y tuvo como propósito organizar el conjunto de evidencias en unidades que permitieran una lectura inicial de las prácticas educativas del modelo dual. Esta fase corresponde a lo que Braun y Clarke (2006) denominan familiarización profunda con los datos, un proceso sistemático en el que el investigador se sumerge en el material, realizada mediante la lectura reiterada, toma de notas preliminares e identificación de patrones iniciales de sentido. Esta etapa da rigor, credibilidad y trazabilidad al análisis interpretativo (Nowell et al., 2017).

El análisis se desarrolló a partir del principio de indexicalidad (Garfinkel, 2023; Hammersley, 2017), según el cual el sentido de una práctica no es independiente de la situación en la que emerge, sino que se configura en relación con el contexto y con las interpretaciones de quienes participan en ella. Bajo este supuesto, cada evidencia fue examinada atendiendo a las condiciones específicas de producción, a los marcos institucionales implicados y a las dinámicas de interacción que le otorgan significado.

1. Lectura analítica inicial y construcción de unidades significativas

La primera lectura de acercamiento permitió distinguir unidades significativas, entendidas como segmentos de información donde convergen actores, herramientas, discursos y acciones formativas. Este proceso no se reduce a una revisión descriptiva del material, sino a la identificación de “hilos de significado” que anticipan categorías culturales y pedagógicas (Coffey & Atkinson, 1996).

Durante esta etapa se produjeron memos analíticos (Miles et al., 2013) los cuales permitieron registrar observaciones iniciales sobre la naturaleza de cada documento, el tipo de actividad educativa representada, el lugar de la práctica (escuela o empresa) y posibles conexiones con los marcos analíticos del estudio (SECI y comunidades de práctica).

2. Agrupamiento temático por tipo de actividad educativa

Posteriormente, y siguiendo las recomendaciones metodológicas de Saldaña (2021), se realizó un agrupamiento temático preliminar considerando el contenido manifiesto y contenido latente de las evidencias (Saldaña, 2021). Se establecieron categorías iniciales basadas en el tipo de actividad educativa mediada que cada evidencia documentaba.

A partir de este proceso, el corpus se organizó inicialmente en los siguientes grupos temáticos:

- Actividades técnicas en empresa (fotografías, videos, presentaciones).
- Actividades escolares con mediación técnica (portafolios, productos académicos).
- Narrativas reflexivas sobre aprendizaje dual (entrevistas semiestructuradas).
- Registros de interacción escuela-empresa (bitácoras, notas de docentes).

Tal clasificación temática permitió visibilizar la interrelación entre espacios, actores y herramientas, así como la presencia de repertorios culturales diferenciados entre escuela y empresa, coherentes con la naturaleza situada del aprendizaje en instituciones educativas (Rockwell, 2009).

3. Identificación de funciones formativas en cada evidencia

Siguiendo la propuesta de Fereday y Muir-Cochrane (2006) respecto a la combinación de análisis temático y codificación híbrida, se incorporó un análisis funcional que permitió identificar el papel formativo que cumplía cada registro (Fereday & Muir-Cochrane, 2006). Esto implicó distinguir si la evidencia documentaba un proceso técnico, expresaba un aprendizaje reflexivo, registraba una interacción formativa o mostraba una práctica cultural y simbólica.

Esta relación entre contenido y función permitió una clasificación del corpus que explica (Coffey & Atkinson, 1996) las diferentes formas en que la gestión del conocimiento se expresa en el modelo dual.

4. Preparación del corpus para la codificación analítica

La clasificación temática culminó en la generación de carpetas organizadas según unidades de actividad y líneas temáticas (Miles et al., 2013) para establecer correspondencias preliminares entre actividad, contexto y actores; identificar segmentos con alto potencial analítico para los modelos SECI y CoP; asegurar la trazabilidad analítica requerida para estudios interpretativo complejos (Nowell et al., 2017).

Esta clasificación temática se constituye como la base para el análisis multirreferencial posterior (Casnati Guberna, 2023) ya que permite integrar diversas fuentes y registros en un mismo marco analítico, reconocer la multiplicidad de significados y prácticas que configuran la cultura escolar dual, situar cada evidencia dentro de una trama cultural más

amplia y preparar las condiciones para la construcción de matrices SECI–CoP–AE. Así, la clasificación temática fue un primer nivel interpretativo que permitió comprender cómo el conocimiento se construye, circula y se disputa dentro del modelo dual.

Elaboración del inventario con metadatos

En investigaciones cualitativas, este procedimiento ayuda en la auditabilidad del proceso interpretativo (Creswell & Clark, 2007; Lincoln & Guba, 1985), permite registrar información sistemática sobre cada documento, vincularlo con su contexto de producción y preparar el material para su codificación.

El uso de metadatos en la investigación cualitativa tiene respaldo en la literatura metodológica al describir, contextualizar y mapear el corpus antes de iniciar la codificación (Gibbs, 2007; Silver & Lewins, 2014), pues los metadatos permiten estructurar el material y asegurar que el análisis se base en información completa, situada y recuperable.

Según Coffey y Atkinson (1996), el proceso de categorización cualitativa adquiere profundidad cuando se cuenta con un sistema de identificación y clasificación que sitúe cada documentación dentro de una red conceptual y contextual (Coffey & Atkinson, 1996). De manera semejante, Miles, Huberman y Saldaña (2014) recomiendan la elaboración de inventarios descriptivos al inicio del análisis para facilitar el rastreo de códigos y el análisis matricial (Miles et al., 2013).

En el campo educativo, investigaciones etnográficas como las de Rockwell (2009) y Mercado (2018) demuestran que la construcción de inventarios con información contextual es indispensable para comprender las prácticas escolares como formas culturales situadas .

Diseño del inventario: criterios y estructura general

El inventario se construyó en una hoja de cálculo estructurada con base en tres criterios de organización de corpus interpretativo (Davidson, 2009; Gibbs, 2007): información descriptiva básica, contextualización educativa y sociocultural y potencial analítico en relación con las categorías SECI–CoP–AE.

Cada archivo fue registrado en una matriz con los siguientes metadatos:

- Código único del documento

- Tipo de fuente (fotografía, video, presentación, portafolio, entrevista, documento institucional)
- Actor principal (estudiante, docente, tutor, grupo)
- Fecha de producción
- Lugar de la práctica (escuela, empresa, campo, aula taller)
- Actividad educativa representada (siembra, ordeña, cálculo técnico, presentación, retroalimentación, etc.)
- Descripción breve del contenido
- Dimensión SECI potencialmente observable
- Elemento de Comunidad de Práctica asociado
- Notas analíticas preliminares

Este diseño sigue la organización sistemática de datos etnográficos y permite posteriormente construir matrices analíticas multirreferenciales (LeCompte & Schensul, 2012).

Procedimiento de registro y normalización

Cada documento fue revisado de forma individual y registrado en el inventario siguiendo procedimientos de normalización recomendados para el trabajo con software interpretativo donde se estandarizó el nombre de todos los archivos siguiendo una convención única (Silver & Lewins, 2014). Se creó una carpeta digital con versiones anonimizadas para proteger la identidad de los participantes (Flick, 2018) y se incorporaron todos los metadatos en la matriz y se verificó su consistencia.

La integración de metadatos al software también permitió articular, desde el inicio, los análisis con las dimensiones SECI y CoP siguiendo enfoques híbridos de codificación (Fereday & Muir-Cochrane, 2006).

La construcción del inventario permitió articular los registros según su indexicalidad (Garfinkel, 2023), relacionar evidencias que ocurren en distintos momentos y espacios, comprender las prácticas educativas como unidades de actividad mediada (Casnati Guberna, 2023) y documentar la circulación del conocimiento en los escenarios escuela-empresa.

Codificación y categorización analítica

La fase de codificación y categorización analítica permitió transformar el corpus empírico organizado en unidades de significado sistemáticas que facilitaron la construcción de matrices multirreferenciales. Este proceso se desarrolló siguiendo una lógica híbrida (Fereday & Muir-Cochrane, 2006; Miles et al., 2013; Saldaña, 2021).

La codificación buscó identificar las prácticas, interacciones y significados que sostienen el orden educativo desde la perspectiva situada de los actores (Garfinkel, 2023; Heritage, 2013) con especial atención a los indicadores de indexicalidad, reflexividad y producción conjunta de sentido.

La codificación es el proceso mediante el cual el investigador asigna etiquetas analíticas a segmentos de datos, con el fin de identificar patrones, relaciones y estructuras interpretativas.

La literatura señala que un sistema de códigos robusto debe permitir capturar la complejidad contextual de las prácticas (Hammersley, 2017), integrar dimensiones culturales, simbólicas y de actividad (Rockwell, 2009) y mantener una trazabilidad sistemática entre datos, categorías y teoría (Miles et al., 2013).

Estrategia de codificación híbrida: inductiva–deductiva

La estrategia utilizada combinó codificación inductiva que emergió de los datos, permitiendo construir categorías situadas que reflejan los sentidos producidos por los actores (Chamaz, 2008). Se identificaron códigos asociados a interacciones escuela-empresa, modos de participación en tareas técnicas, discursos formativos, apropiación material, simbólica y corporal del conocimiento.

La codificación deductiva se basó en categorías provenientes de los marcos conceptuales de modelo SECI (Nonaka & Takeuchi, 1995), Comunidades de Práctica (Wenger, 1998) y Actividad Educativa (AE) como unidad cultural de análisis (Casnati Guberna, 2023; Engeström, 2001), Ingredientes culturales: actividad, idea y artefacto (Casnati Guberna, 2023; Rockwell, 2009), Ideología institucional: lenguaje valorativo, priorización de saberes, artefactos institucionales, tensiones discurso–práctica (Vázquez Clavera, 2015).

La combinación inductiva–deductiva está ampliamente recomendada en investigaciones educativas contemporáneas (Nowell et al., 2017), dado que permite respetar la voz de los

actores, asegura coherencia con el marco teórico y mejora la confiabilidad y profundidad interpretativa.

Procedimiento de codificación

Siguiendo las directrices metodológicas de Kuckartz y Rädiker (2019), el procedimiento consistió en codificación abierta preliminar (marcado de unidades mínimas de significado, memos sobre patrones emergentes y fragmentación analítica de registros), agrupación en códigos iniciales (etiquetas descriptivas breves, relación entre códigos y metadatos), construcción de categorías intermedias (relación entre códigos, comparaciones constantes, identificación de convergencias y tensiones), integración de categorías deductivas SECI–CoP–AE (cruce entre actividad, contexto y participación, identificación del tipo de conversión de conocimiento involucrado, análisis del repertorio comunitario), codificación axial (articulación entre categorías, identificación de procesos formativos transversales, reconocimiento de dinámicas cultura–práctica) y codificación selectiva (construcción de categorías centrales del análisis e interpretación multirreferencial del fenómeno) (Kuckartz & Rädiker, 2019)

La matriz interpretativa permitió cruzar los tipos de evidencia (fotos, presentaciones, entrevistas, portafolios), dimensiones SECI, elementos de CoP, ingredientes culturales, actividad educativa observada e ideología institucional manifiesta.

Identificación de ingredientes culturales

La identificación de los ingredientes culturales constituyó la fase analítica para comprender la acción educativa en el modelo dual como una práctica social situada, históricamente configurada y culturalmente mediada. Esta fase se fundamenta en la tradición etnográfica latinoamericana (Rockwell, 2009) y en los aportes recientes de las investigaciones multirreferenciales, que proponen analizar las prácticas educativas considerando su dimensión simbólica, material e ideológica (Casnati Guberna, 2023).

Desde este enfoque, cada registro del corpus —fotografías, presentaciones, portafolios, videos y entrevistas— fue interpretado como una unidad cultural de análisis, en la cual convergen procesos de actividad, significación y mediación. Este abordaje permitió observar que la gestión del conocimiento en el modelo dual no se limita a procesos

cognitivos, sino que se expresa en prácticas, artefactos y sentidos culturalmente configurados.

La operacionalización se realizó mediante la recuperación de la tríada analítica propuesta por Casnati Guberna (2023):

1. La actividad
2. La idea (dimensión simbólica o ideológica)
3. El artefacto (material o simbólico que media la acción)

Esta tríada plantea que la comprensión profunda de las prácticas educativas requiere atender simultáneamente al hacer, al decir y a los objetos que sostienen la acción (Rockwell, 2009).

1. Actividad: el hacer situado como núcleo analítico

En coherencia con la teoría de la actividad (Engeström, 2001) y con la etnometodología clásica (Garfinkel, 2023), la actividad fue identificada como el componente central de análisis. La actividad educativa fue entendida como una acción situada, mediada culturalmente, producida en interacción con otros, articulada a repertorios comunitarios e indexical a los contextos de escuela y empresa.

2. Idea: significados, valores e ideologías que orientan la acción

La dimensión idea permitió acceder a los significados y valores que los actores atribuyen a las actividades, así como a las ideologías institucionales que orientan la práctica educativa, esta dimensión revela los supuestos culturales que estructuran el trabajo escolar y formativo (Rockwell, 2009).

A nivel analítico, la dimensión idea permitió identificar: concepciones sobre el “aprendizaje auténtico”, expectativas sobre el “buen técnico”, valorización del saber práctico vs. saber escolar, marcos institucionales dominantes y sentidos atribuidos a la práctica productiva (aprendizaje, empleo, disciplina, compromiso).

3. Artefacto: mediaciones materiales, espaciales y simbólicas

La dimensión artefacto se refiere a los objetos materiales y simbólicos que median la actividad educativa. Este componente permite observar cómo herramientas, espacios, tecnologías y documentos influyen en la construcción del conocimiento (Vygotsky, 1978).

En el corpus analizado se identificaron artefactos que cumplen funciones de mediación técnica, simbólica, epistemológica y cultural.

Cruce analítico de la tríada Actividad–Idea–Artefacto

Luego de la identificación individual de los ingredientes culturales, se realizó un cruce analítico entre ellos, siguiendo los principios del análisis multirreferencial (Casnati Guberna, 2023). Este proceso permitió reconstruir la práctica educativa como unidad compleja, explicar cómo se articula la gestión del conocimiento en la acción, revelar tensiones y coherencias entre actores, artefactos y sentidos, identificar la circulación del conocimiento tácito y explícito y vincular la cultura escolar con la cultura productiva.

Construcción de las matrices interpretativas

La construcción de las matrices interpretativas constituyó una fase metodológica para articular las distintas capas analíticas derivadas de la clasificación temática, la elaboración del inventario con metadatos, la codificación híbrida y la identificación de los ingredientes culturales. Las matrices se concibieron como dispositivos analíticos estructurados, cuyo propósito fue organizar comparativamente los registros empíricos y permitir una lectura integrada del fenómeno desde diferentes marcos conceptuales.

La utilización de los esquemas matriciales permite “condensar, comparar y visualizar patrones analíticos complejos” en estudios con múltiples fuentes de datos (Miles et al., 2013) y facilita la trazabilidad del análisis y la triangulación entre categorías teóricas y empíricas (Silver & Lewins, 2014).

El propósito central de las matrices fue articular en un mismo dispositivo analítico tres niveles de examen: las dimensiones del modelo SECI, los elementos de las Comunidades de Práctica (CoP) y la unidad de Actividad Educativa (AE) concebida como práctica cultural situada (Casnati Guberna, 2023; Rockwell & Mercado, 1989). Esta integración incorporó, además, los componentes de los ingredientes culturales (actividad, idea y artefacto), junto con indicadores de ideología institucional y metadatos contextuales tales como actor, espacio y tipo de evidencia, con el fin de sostener una lectura sistemática y coherente del corpus.

Cada matriz se construyó con filas: unidades de análisis (actividades educativas específicas documentadas en fotografías, videos, entrevistas, portafolios o presentaciones) y columnas:

tipo de evidencia, contexto (escuela/empresa), dimensión SECI, elemento CoP, ingrediente cultural predominante, indicadores de ideología institucional (Miles et al., 2013).

La metodología de cruce de categorías utilizada para organizar estas matrices se inspira en estudios educativos que articulan análisis institucional y cultural mediante esquemas de doble o triple entrada (Rockwell & Mercado, 1989).

La construcción de cada matriz siguió un proceso en cuatro pasos:

1. Exportación de códigos (Dimensión SECI, elemento CoP, ingrediente cultural, ideología institucional).
2. Agrupación por actividad educativa en coherencia con la unidad mínima de análisis definida para el estudio.
3. Identificación de co-ocurrencias entre códigos teóricos y categorías emergentes.
4. Representación en matrices comparativas que permitieran observar patrones, tensiones y relaciones analíticas de forma visual.

Este procedimiento permitió obtener un corpus organizado que facilita la lectura transversal del fenómeno educativo.

Interpretación multirreferencial

La interpretación multirreferencial constituyó la etapa final del análisis metodológico y tuvo como objetivo integrar los distintos niveles teóricos y analíticos en una comprensión compleja y situada del fenómeno, pues fenómenos educativos contemporáneos no pueden ser explicados desde un único marco conceptual, sino mediante la articulación de múltiples referencias teóricas (Casnati Guberna, 2023).

La multirreferencialidad parte de la premisa de que las prácticas educativas son polifacéticas, los actores ocupan posiciones múltiples, los espacios formativos responden a contextos institucionales diferenciados, los significados se construyen desde diversas fuentes culturales (Rockwell, 2009).

La interpretación multirreferencial se realizó en tres momentos analíticos:

1. Articulación de los planos teóricos: Cada dimensión teórica fue puesta en diálogo con los datos mediante las matrices, sin jerarquía entre marcos (Casnati Guberna, 2023). Esto implicó analizar la actividad educativa como práctica social indexical; comprender los procesos SECI en tanto conversión cultural del conocimiento; leer

las interacciones como participación legítima en comunidades de práctica; interpretar la mediación de artefactos como configuración simbólica y material.

2. Lectura transversal por categorías: Las matrices fueron revisadas por tipo de evidencia, por tipo de actividad, por contexto (escuela/empresa), por tipo de saber, por dimensión institucional (Hammersley, 2017; Rockwell, 2009).
3. Producción de ejes interpretativos: Finalmente, se elaboraron ejes integradores que funcionaran como hilos analíticos para los resultados prácticas que activan conversión tácito–explícito (SECI), repertorios compartidos y participación en CoP, mediación cultural en la actividad educativa, tensiones institucionales escuela-empresa, ideología institucional como marco que enmarca la gestión del conocimiento (Miles et al., 2013).

Este proceso permitió transformar la codificación fragmentada en una lectura sintética y significativa del fenómeno.

Criterio de rigor metodológico

El rigor metodológico de la fase cualitativa se aseguró mediante un proceso sistemático de producción, validación y contraste de descripciones e interpretaciones, sustentado en criterios de credibilidad, confirmabilidad, transferibilidad y consistencia, propios del paradigma interpretativo.

1. Producción de descripciones empíricas de baja inferencia

En un primer momento, se realizó la construcción del corpus empírico a partir de las siete entrevistas semiestructuradas y registros de actividades formativas; las entrevistas fueron grabadas y transcritas de manera literal; los registros se elaboraron en forma de notas descriptivas, priorizando acciones, interacciones, secuencias y expresiones verbales; se evitó la incorporación temprana de categorías teóricas; se distinguió explícitamente entre lo observado y cualquier inferencia analítica; estas descripciones constituyeron la base empírica inicial del análisis.

2. Construcción de interpretaciones preliminares

En un segundo momento, las descripciones fueron analizadas mediante un proceso de codificación inicial y categorización progresiva; las interpretaciones se construyeron a partir de patrones recurrentes en el discurso y las prácticas observadas; cada interpretación

fue acompañada de evidencias empíricas explícitas (fragmentos textuales o descripciones de acciones).

3. Devolución de hallazgos a los actores (validación empírica)

Posteriormente, se llevó a cabo un proceso de devolución de hallazgos a actores seleccionados; a cada participante se le entregó un resumen interpretativo breve, elaborado en lenguaje accesible, que incluía:

- a) una síntesis de los hallazgos relacionados con su rol;
- b) ejemplos textuales anonimizados;
- c) preguntas orientadoras para la retroalimentación.

La devolución se realizó de manera individual; se solicitó a los participantes que indicaran si las interpretaciones reflejaban adecuadamente lo que ocurre en su experiencia formativa; se registraron acuerdos, matices, precisiones y desacuerdos; las observaciones fueron incorporadas al análisis final.

4. Ajuste analítico y control de interpretaciones

Con base en la retroalimentación de los actores, se revisaron las categorías y relaciones analíticas; se ajustaron interpretaciones que resultaron imprecisas o excesivamente inferenciales; se conservaron aquellas que fueron reconocidas como consistentes por los participantes; este proceso permitió depurar el análisis y reforzar la correspondencia entre datos e interpretaciones.

5. Descripción densa del contexto y delimitación de alcances

Finalmente, se elaboró una descripción densa del contexto institucional, formativo y organizacional; se caracterizaron los actores, las condiciones de implementación del Este procedimiento permitió asegurar el rigor cualitativo mediante un control sistemático del proceso descriptivo e interpretativo, garantizando que los hallazgos se sustentaran en la experiencia empírica de los actores, fueran metodológicamente trazables y resultaran relevantes para contextos formativos similares.

Resultados

Entre escuela y empresa: delimitación de la gestión del conocimiento en la formación técnica dual desde la práctica educativa

La delimitación del fenómeno en esta investigación no se realizó a través de categorías preconcebidas ni mediante una conceptualización previa del objeto de estudio. En coherencia con el enfoque interpretativo comprensivo-interpretativo adoptado, se asumió que el fenómeno debía construirse desde la experiencia situada y significativa de los actores involucrados (Rockwell & Mercado, 1989). Por ello, se recurrió a una estrategia metodológica basada en la viñeta etnográfica narrativa, entendida como una escena significativa que permite condensar elementos simbólicos, discursivos y prácticos de las dinámicas educativas observadas en el campo (Clandinin et al., 2000).

La viñeta elegida surgió durante una clase que impartí como docente en un plantel de educación dual. El contraste espontáneo en la comprensión de un concepto técnico entre ambos tipos de estudiantes, permitió evidenciar diferencias sustantivas en los procesos de apropiación del conocimiento. Esta escena fue documentada y reconstruida desde una perspectiva reflexiva y crítica, reconociendo que los significados atribuidos a las prácticas emergen del contexto específico en el que se desarrollan (Vázquez Clavera, 2015).

El uso de una viñeta como método de delimitación respondió a la necesidad de capturar no solo lo que los actores hacen o dicen, sino cómo aprenden, qué significados otorgan al aprendizaje, y qué tensiones emergen entre el saber formal y el saber situado (Brown & Duguid, 2000; Gvirtz & Beech, 2004). Esta estrategia también permitió iniciar la problematización de fondo sobre la gestión del conocimiento en el modelo dual, al visibilizar cómo el conocimiento tácito se activa y se hace accesible a través de la experiencia en contextos productivos.

En suma, la viñeta etnográfica no solo operó como una puerta de entrada empírica al fenómeno, sino también como una forma de construirlo desde la interacción entre teoría, experiencia profesional y observación situada. Esta elección metodológica se sustenta en tradiciones etnográficas que reconocen que el fenómeno educativo no está dado, sino que se construye en y desde la práctica (Rockwell & Mercado, 1989).

Viñeta etnográfica: “Los conejos me enseñaron”

(Delimitación inicial del fenómeno desde una práctica significativa)

Era una clase ordinaria del módulo profesional sobre Producción de Plántulas. Frente a mí, dos grupos: uno del modelo escolarizado y otro del modelo dual. Ambos abordaban el mismo contenido, en el mismo entorno rural, con estudiantes de edades y trayectorias similares. Al hablar de las formas de reproducción vegetal, mencioné: “existen dos métodos por semilla: en charolas y en almácigos”. De inmediato, un estudiante del modelo escolarizado levantó la mano:

—“Maestra, ¿qué es un almácigo?”

Antes de que pudiera responder, otro alumno —del modelo dual— intervino espontáneamente:

—“Maestra, es donde sembramos las lechugas en la empresa. Es como una cama con tierra para que germinen.”

Intrigada por su seguridad, me acerqué a él al final de la clase y le pregunté cómo había aprendido eso. Sonrió y respondió:

—“Los conejos me enseñaron.”

Me desconcertó. Entonces me relató su experiencia: durante su primera visita a la empresa agrícola, el dueño le dio un recorrido general. Al llegar a una zona específica, le señaló: “esta es el área de almácigos”. Más tarde, le asignaron su primera tarea: preparar el excremento de conejo como abono orgánico. “Jamás se me va a olvidar cómo apesta la caca de conejo y cómo se te pega en la ropa”, dijo riendo. Asociaba el término “almácigo” a una experiencia corporal, sensorial y vivencial. En días posteriores, observó a los trabajadores esparciendo semillas sobre esas camas de tierra. El encargado del área —sin identificarse como tutor, pero actuando como tal— le explicó que estaban sembrando lechuga y que más adelante serían trasplantadas.

Lo que me llamó la atención no fue solo el aprendizaje técnico, sino la forma en que había ocurrido: el conocimiento no se transmitió en forma explícita ni fue evaluado mediante rúbricas. Fue socializado en el hacer conjunto, emergió del entorno productivo y se consolidó mediante la interacción con otros. Sin saberlo, el estudiante había vivido una experiencia de socialización del conocimiento tácito que plantea que el conocimiento se construye al interior de espirales dinámicas entre saberes tácitos y explícitos.

Como profesora y coordinadora del modelo dual, esa escena me interpeló. Me mostró que en las empresas ocurren prácticas significativas de aprendizaje, pero que éstas no siempre están articuladas con la escuela ni entre sí. ¿Podemos hablar de una verdadera gestión del conocimiento cuando los procesos son espontáneos y fragmentados? ¿O estamos ante prácticas ricas pero aisladas, sin una estrategia clara de articulación escuela-empresa?

La escena también revelaba la existencia incipiente de lo que Wenger (1998) denomina comunidades de práctica: grupos donde el conocimiento se genera y circula en función de la participación conjunta en actividades significativas. Sin embargo, en este caso, la pertenencia del estudiante a dicha comunidad era parcial, y su rol como “aprendiz legítimo periférico” (Lave y Wenger, 1991) dependía del contexto, de su agencia personal, y no de un diseño pedagógico sistemático. El trabajador que explicó, el dueño que mostró, el estudiante que observó: todos participaron en una práctica situada, pero sin una tutoría estructurada ni una retroalimentación coordinada con la escuela.

Yo, desde la institución educativa, no sabía exactamente qué sucedía en la empresa. Conocía los contenidos del programa, y podía suponer que eventualmente se abordarían los temas de reproducción vegetal, pero no conocía los detalles de cómo eso se vivía ni cómo era enseñado. Esa desconexión me llevó a preguntarme: ¿qué pasaría si los tutores de empresa y los docentes estuviéramos articulados pedagógicamente? ¿Cómo cambiaría el aprendizaje si la experiencia del estudiante fuera acompañada por una estrategia de gestión del conocimiento estructurada y no por la casualidad?

Esta escena, entonces, no solo me permitió vislumbrar la potencia del contexto productivo como espacio de aprendizaje técnico, sino también me ayudó a delimitar el fenómeno de estudio: no se trata solo de identificar si hay socialización, externalización o tutoría, sino de comprender cómo estas dimensiones ocurren —o no— como parte de una estrategia de gestión del conocimiento en la formación técnica dual. ¿Estamos frente a una espiral articulada o ante fragmentos dispersos de saber?

Clasificación temática y funcional del corpus

El corpus interpretativo se estructuró en cuatro grupos temáticos según el tipo de evidencia y el contexto de producción. Esta organización permitió una visualización del entramado de

prácticas educativas en el modelo dual, así como su vinculación preliminar con las dimensiones del modelo SECI y los elementos de las Comunidades de Práctica.

Esta fase se enmarcó en la lógica de la familiarización con los datos (Braun & Clarke, 2006), que implica una lectura intensiva y reflexiva de los materiales recolectados, para identificar patrones de sentido, contextos situados y relaciones entre actores, discursos, Esta clasificación inicial del corpus reveló la articulación entre las evidencias empíricas y las categorías analíticas del modelo SECI y las Comunidades de Práctica, lo que permitió construir una matriz interpretativa para el análisis posterior. Además, la organización temática facilitó la triangulación entre fuentes, al permitir comparar cómo un mismo proceso formativo es representado desde distintos registros (textual, visual, reflexivo).

a) Presentaciones digitales sobre prácticas productivas

Este grupo incluye las presentaciones en formato pptx donde los estudiantes documentan sus actividades en empresa o campo, describiendo procesos técnicos (uso de maquinaria, siembra, alimentación animal, producción de esquejes, preparación de salmuera, etc.), cuidados, resultados y reflexiones personales.

Documentan procesos de aprendizaje técnico en empresa que reflejan actividades de externalización e internalización del conocimiento y evidencian la apropiación de un repertorio técnico compartido.

Estas presentaciones constituyen relatos técnicos con elementos de sistematización, en donde los estudiantes explicitan aprendizajes adquiridos, procedimientos realizados y marcos técnicos institucionales. Representan prácticas de externalización (al traducir experiencias en lenguaje técnico) y de internalización (al apropiarse de conocimientos tácitos y formalizarlos en un producto académico). Además, evidencian el uso compartido de un repertorio profesional y la participación en una actividad común, situada en el contexto de la empresa y mediada por actores (tutores, docentes) y herramientas específicas.

b) Fotografías de prácticas productivas en empresa

Capturan actividades situadas que incluyen manejo de maquinaria, muestreo, trabajo colaborativo, entre otras, y que representan procesos de socialización y participación en una actividad común.

Este grupo de evidencias se compone de imágenes que capturan momentos específicos de la práctica dual en campo y empresa, documentando actividades como:

- ordeña de cabras y cuidado de rumiantes.
- Alimentación y manejo de ovinos en unidades de conservación.
- Preparación de alimento y bioseguridad en crianza de aves.
- Alimentación de peces en estanques.
- Clasificación y conteo de semillas.
- Producción de esquejes y cuidado de plantas en viveros.
- Participación en tareas administrativas dentro de la empresa.

Estas imágenes se visualiza el tipo de actividad realizada, la postura corporal, las herramientas empleadas, los entornos laborales y el uso de indumentaria de protección, todos ellos elementos significativos desde una perspectiva etnometodológica (Garfinkel, 2023).

Desde el modelo SECI, estas fotografías reflejan de forma clara el proceso de socialización del conocimiento, en el que los estudiantes aprenden mediante la interacción situada, la observación y la participación en tareas reales, bajo la guía de tutores y técnicos. En muchos casos, las actividades observadas implican la repetición de procedimientos técnicos (ordeña, alimentación, clasificación, riego, etc.) que evidencian la interiorización progresiva de saberes tácitos.

Desde el enfoque de Comunidades de Práctica (Lave & Wenger, 1991), las imágenes muestran el involucramiento de los aprendices en una actividad común estructurada, con un repertorio técnico compartido (como el uso de herramientas, contenedores, mediciones, indumentaria específica), que da cuenta de su incorporación progresiva a una comunidad productiva.

Estas fotografías, al haber sido captadas en el contexto real del trabajo, se interpretan como prácticas educativas culturalmente mediadas, donde el conocimiento se construye no solo en lo verbal o escrito, sino también en lo corporal, lo espacial y lo simbólico. Por ello, se justifica integrarlas en la matriz SECI-CoP-AE como registros de la dimensión práctica del aprendizaje, complementando los relatos escritos y las presentaciones digitales.

c) Portafolios académicos

Muestran la integración entre teoría escolar y experiencia laboral y enlazan procesos de combinación e internalización, y evidencian la mediación de herramientas culturales.

Este grupo se compone de un archivo elaborado en el marco de asignaturas técnico-escolares como geometría analítica. En estos documentos, los estudiantes integran reflexiones sobre su aprendizaje, soluciones a problemas matemáticos aplicados al contexto empresarial, y registros de actividades presenciales y virtuales.

Estos materiales permiten identificar procesos de combinación (al vincular conocimientos escolares con la práctica laboral) e internalización, al evidenciar cómo los saberes formales se apropian y resignifican desde las propias experiencias productivas. A su vez, muestran cómo el currículo escolar se convierte en una herramienta simbólica para actuar en entornos reales, revelando la cultura escolar dual como mediadora del aprendizaje técnico.

d) Entrevistas semiestructuradas

Como parte del corpus empírico interpretativo, se incluyeron siete entrevistas semiestructuradas realizadas a actores clave del modelo de educación dual: tres estudiantes de distintas carreras técnicas del CBTA 86, en Perote, Veracruz y CBTA 255 en San Andres Calpan, Puebla, un docente responsable del programa dual, y un tutor de empresa.

Desde el punto de vista metodológico, estas fuentes se clasificaron en el corpus como un grupo independiente dado su carácter narrativo y reflexivo. Su incorporación responde al enfoque comprensivo-interpretativo de esta investigación, que reconoce el valor de los relatos orales como expresión de la actividad educativa mediada y como vía para identificar prácticas culturales de gestión del conocimiento en situación.

Prácticas de gestión del conocimiento según los modos del modelo SECI

En esta sección se presentan los resultados interpretativos organizados a partir de los cuatro modos de conversión del conocimiento propuestos en el modelo SECI (Socialización, Externalización, Combinación e Internalización). El análisis se realizó tomando como unidad de estudio la actividad educativa mediada, entendida como aquella práctica situada en la que se articulan haceres técnicos, discursos institucionales y artefactos culturales, tanto en la escuela como en la empresa. Para ello se integraron las evidencias visuales (fotografías), documentales (portafolios, presentaciones, documentos institucionales) y

narrativas (entrevistas), previamente clasificadas y sistematizadas en el inventario con metadatos y la matriz interpretativa SECI–Comunidades de Práctica–Actividad educativa.

El propósito de esta organización no fue “forzar” los datos a las categorías del modelo, sino identificar cómo los procesos reales de enseñanza y aprendizaje en el modelo dual expresan formas concretas de socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento, así como las tensiones y vacíos que se producen en esa espiral.

Socialización: aprender haciendo y aprendiendo con otros

La socialización se refiere a los procesos a través de los cuales el conocimiento tácito se transmite mediante la participación conjunta en actividades, la observación y la imitación de los más experimentados. En el caso analizado, la socialización aparece como el modo predominante de construcción del conocimiento técnico en el modelo dual.

Las evidencias fotográficas muestran que los estudiantes se incorporan a tareas de producción agropecuaria, el estudiante ejecuta de manera autónoma una rutina de trabajo con artefactos técnicos básicos. Esta escena se interpreta como participación periférica legítima dentro de una comunidad de práctica pecuaria, donde el “buen hacer” se demuestra en la acción más que en el discurso.

De forma similar, la fotografía del manejo de plántulas en invernadero (E3) evidencia un aprendizaje centrado en la experiencia directa: el estudiante realiza labores finas apoyándose en su observación y en el criterio práctico construido en interacción con el tutor y con el propio cultivo. La socialización aquí no se limita a “ver” lo que hace otro, sino que implica incorporar corporalmente modos de hacer, ritmos de trabajo y formas de relación con el entorno productivo.

Un caso particularmente significativo de socialización horizontal se observa en la entrevista a la estudiante (INT-EE-01), quien relata que, al ingresar al modelo dual sin conocimientos previos, aprendió principalmente “preguntando” y observando a sus compañeros más experimentados. Esta narrativa desplaza el foco de la figura del tutor formal hacia el compañero experto, que se convierte en actor en la circulación del conocimiento tácito.

La socialización se sostiene en actividades rutinarias de trabajo (alimentar, sembrar, mezclar sustratos, cuidar animales), donde el conocimiento no se explicita en términos conceptuales, pero se comparte mediante la participación conjunta.

La incorporación de los estudiantes a la comunidad productiva se da de manera gradual, pasando de la observación a la ejecución autónoma de tareas, lo que coincide con la noción de participación periférica legítima en comunidades de práctica. La socialización transmite una cultura del trabajo basada en el esfuerzo, la constancia y el cumplimiento de responsabilidades.

Sin embargo, esta fuerte presencia de la socialización se encuentra, sin dispositivos explícitos de reflexión y sistematización, lo que tiene implicaciones para los siguientes modos del modelo SECI.

Externalización: del saber tácito al registro y la explicación técnica

La externalización implica transformar el conocimiento tácito en formas explícitas: lenguaje técnico, descripciones, categorías, reglas o procedimientos. En el modelo dual analizado, la externalización aparece en tres niveles principales:

En la interacción situada tutor–aprendiz

La evidencia de tutoría en invernadero (E5) muestra a un tutor especializado que explica criterios de manejo del cultivo frente a la planta, mientras los estudiantes escuchan y observan. El tutor utiliza gestos, señalamientos y lenguaje técnico para verbalizar decisiones agronómicas (poda, tutorado, evaluación del crecimiento), convirtiendo su experiencia en explicación estructurada. Se trata de un momento privilegiado de externalización, donde el saber tácito del experto se hace accesible a los aprendices mediante el lenguaje y la demostración directa.

En los documentos y artefactos institucionales

El documento institucional M1 (INST-M1) y la presentación DOC-01PPTX son claros ejemplos de cómo la institución educativa y la empresa convierten la experiencia agrícola en procedimientos explícitos, listas, protocolos y normas de registro. En M1 se definen tratamientos, códigos, formas de medir y registrar, y se fijan estándares de exactitud, lo que configura una cultura del dato y de la estandarización. En la presentación DOC-01PPTX, los estudiantes describen paso a paso actividades de medición, conteo, clasificación y captura de datos, convirtiendo lo realizado en campo en un producto académico evaluable.

En los dispositivos de registro escolar

Las entrevistas al profesor y a la estudiante muestran la centralidad de bitácoras, reportes diarios y presentaciones como formas de “demostrar” el aprendizaje. El profesor enfatiza el uso de la plataforma institucional y de las bitácoras como validadores del aprendizaje, mientras que la estudiante reconoce que debe documentar sus actividades con texto y fotografías para que sean reconocidas en la escuela. De este modo, la externalización se materializa en una cultura del registro donde “lo que no se escribe o no se documenta, no cuenta”.

A pesar de ello, el análisis del contenido de estos registros revela que, con frecuencia, la externalización se limita a descripciones procedimentales (lo que se hizo, en qué orden, con qué materiales), con poca presencia de explicaciones analíticas o reflexiones sobre el sentido de la actividad. En otras palabras, se externaliza el “cómo” pero raramente el “por qué” o el “para qué” de los procedimientos. Esto sugiere que, aunque existen múltiples artefactos de externalización, su potencial para transformar el conocimiento tácito en conocimiento explícito más elaborado (conceptual, reflexivo, crítico) está poco aprovechado, en parte por la presión institucional para cumplir con evidencias de desempeño más que con procesos de reflexión pedagógica profunda.

Combinación: articular datos, normas y experiencias

La combinación alude a los procesos mediante los cuales diferentes conocimientos explícitos se integran, reorganizan o conectan para generar nuevas comprensiones o sistemas. En el modelo dual, este modo aparece sobre todo en la intersección entre documentos institucionales (protocolos, manuales, formatos), productos académicos de los estudiantes (presentaciones, portafolios) y dispositivos de gestión escolar (plataformas, planes de rotación, mapas curriculares).

En el documento institucional M1, la combinación se observa en la manera en que la institución articula mediciones, categorías, códigos y formatos para crear una lógica de registro estandarizada; el trabajo es traducido a tablas, códigos y procedimientos, de manera que se vuelve interoperable con otros sistemas de evaluación y seguimiento.

La presentación DOC-01PPTX muestra una forma de combinación a nivel escolar: los estudiantes integran fotografías, pasos de procedimientos, cantidades, instrumentos y resultados en un documento único que busca evidenciar el ciclo completo de una actividad

agropecuaria. Esta integración se apoya en el uso de TIC lo que introduce un componente de gestión del conocimiento digital en la formación técnica.

Por su parte, el profesor responsable del programa dual describe cómo construye planes de rotación por áreas productivas y cómo vincula estas rotaciones con módulos y competencias del currículo. Esta operación constituye un proceso de combinación en el que se hace corresponder el lenguaje de la empresa (actividades, tiempos, procesos) con el lenguaje escolar (módulos, criterios, productos esperados).

No obstante, el tutor de empresa señala la ausencia de mecanismos formales de comunicación y la falta de instrumentos compartidos entre escuela y empresa, lo que indica que la combinación opera de forma parcial y fragmentada. La espiral SECI encuentra aquí un punto crítico: aunque se generan muchos datos y registros, no siempre se integran en sistemas que permitan una retroalimentación continua entre contextos.

La combinación en este caso se expresa en artefactos y dispositivos (manuales, presentaciones, planes de rotación, plataformas), depende en gran medida de la iniciativa del docente, que actúa como traductor curricular y se limita por los vacíos estructurales en la coordinación escuela-empresa, lo que reduce su potencial como mecanismo de gestión del conocimiento a nivel institucional.

Internalización: incorporación de saber técnico y construcción de identidad profesional
La internalización se relaciona con el proceso mediante el cual el conocimiento explícito (normas, protocolos, instrucciones) se transforma en conocimiento tácito incorporado en la acción, los hábitos y la identidad de los sujetos. En el modelo dual analizado, la internalización se hace visible en dos planos: la destreza técnica y la identidad profesional.

En términos de destreza técnica, las evidencias fotográficas y los portafolios muestran a estudiantes que ya realizan con autonomía labores complejas, como manejo de maquinaria, muestreo, clasificación de semillas, cuidado de cultivos bajo invernadero o participación en procesos especializados de beneficio y cata del café. Estas actividades no podrían ser ejecutadas sin un proceso previo de exposición a normas, instrucciones y acompañamiento, pero se observan ya como acciones fluidas, naturalizadas, en las que el estudiante actúa “como técnico” y no solo “como alumno en práctica”.

La entrevista a la estudiante es particularmente reveladora: su relato da cuenta de un tránsito identitario desde “no sabía nada de agricultura” hasta dominar procesos específicos de propagación, fumigación o catación de café. La mención del módulo extra “Del campo a la taza” muestra cómo experiencias formativas favorecen una internalización profunda de conocimientos científicos y técnicos, al articular teoría, práctica y contexto productivo.

En el plano institucional, la internalización se proyecta también en la forma en que los estudiantes asumen la cultura del registro: aunque puede existir resistencia, gradualmente incorporan la idea de que deben documentar su trabajo, presentar evidencias y traducir su hacer en productos escritos o digitales para ser reconocidos por la escuela. Así, la internalización no solo se refiere al dominio de técnicas agrícolas, sino también a la adopción de formas institucionales de mostrar el conocimiento.

Sin embargo, las entrevistas al tutor de empresa señalan una internalización desigual de valores como la responsabilidad, la ética y el compromiso. Mientras algunos estudiantes avanzan hacia una autonomía responsable, otros presentan apatía o incumplimiento, lo que evidencia que la internalización no es un proceso lineal ni garantizado, sino que se encuentra mediado por las condiciones organizativas, la tutoría disponible y las trayectorias individuales.

La internalización en este caso se manifiesta en el dominio de prácticas técnicas y en la apropiación de un repertorio profesional. Contribuye a la construcción de una identidad de “técnico agropecuario/agroindustrial” que se reconoce a sí mismo como parte de una comunidad productiva y está condicionada por la calidad de la mediación pedagógica, el tiempo disponible y la coherencia entre discurso institucional y experiencia real de formación.

El análisis del corpus a partir del modelo SECI permite caracterizar la gestión del conocimiento en el modelo dual como una espiral potente pero incompleta. La socialización y la internalización son fuertes en las prácticas cotidianas de empresa y campo, se aprende haciendo, observando y repitiendo tareas, y se consolidan destrezas técnicas e identidades profesionales emergentes. La externalización y la combinación están presentes en múltiples artefactos (bitácoras, presentaciones, documentos institucionales, plataformas), pero tienden a concentrarse en la dimensión procedimental y de registro, sin

aprovecharse como espacios de reflexión crítica, análisis conceptual o articulación estratégica entre escuela y empresa.

Esta configuración tiene implicaciones para la pregunta central de la investigación: la gestión del conocimiento en la cultura escolar del modelo dual no se presenta como una política explícita ni como un sistema integrado, sino como un conjunto de prácticas dispersas donde la experiencia productiva genera aprendizaje significativo, pero es parcial su articulación con dispositivos de reflexión, sistematización y toma de decisiones.

Esta lectura abre el camino para el siguiente apartado, en el que se profundizará en los resultados interpretativos organizados por actores (estudiantes, docentes y tutores de empresa), con el fin de precisar cómo cada uno participa y con qué límites, en la construcción y circulación del conocimiento dentro del modelo dual.

Actores del proceso formativo

Con el fin de profundizar en la forma en que se produce, circula y transforma el conocimiento dentro del modelo dual, se presentan aquí los resultados interpretativos organizados a partir de los tres actores centrales del proceso formativo: estudiantes, docentes y tutores de empresa. Esta organización permite observar las convergencias, tensiones y asimetrías en la participación de cada actor en la gestión del conocimiento, y contribuye a responder la pregunta sobre cómo la cultura escolar del modelo dual incorpora o limita los procesos del modelo SECI y las dinámicas de participación de las comunidades de práctica.

Estudiantes: aprender haciendo, aprender con otros y construir identidad técnica

Los estudiantes constituyen el eje central del modelo dual. Su experiencia formativa se caracteriza por una interacción directa y constante con contextos reales de producción, donde se enfrentan a tareas técnicas, ritmos laborales y problemáticas concretas del sector agropecuario. Con base en la revisión de fotografías, portafolios y la entrevista a la aprendiz, se identifican tres hallazgos clave: aprendizaje situado, aprendizaje entre pares e internalización técnica e identitaria.

Aprendizaje situado: el “hacer” como forma primaria de acceso al conocimiento

La evidencia visual muestra que las actividades realizadas por los estudiantes en la empresa (alimentación de animales, manejo de plántulas, mezcla de sustratos, uso de maquinaria)

operan como espacios de socialización e internalización. En la fotografía del aprendiz alimentando ovinos (E1), por ejemplo, el estudiante ejecuta la tarea de manera autónoma, sin supervisión aparente, lo que sugiere que incorpora los criterios prácticos asociados al oficio. Este aprendizaje corporal, habitual y tácito se convierte en la base para la construcción de sentido sobre “lo que hace un técnico agropecuario”.

En el invernadero (E3), la relación con las plantas (cuidado, selección y manipulación manual) constituye una forma de conocimiento situado. El estudiante aprende a distinguir señales de crecimiento, estrés o competencia entre plántulas sin necesidad de explicaciones teóricas.

Este tipo de aprendizaje confirma que la experiencia productiva no es un complemento del currículo, sino un espacio donde el conocimiento técnico emerge, se contextualiza y cobra sentido.

Aprendizaje entre pares: el compañero como tutor experto

La entrevista a la estudiante (INT-EE-01) aporta elementos para comprender el papel del aprendizaje horizontal entre estudiantes. La aprendiz relata que llegó sin conocimientos agrícolas y que, ante esta carencia, “aprendió preguntando” y observando a compañeros con más experiencia. Este patrón indica que las comunidades de práctica agrícolas no se sostienen únicamente en relaciones maestro–aprendiz, sino también en redes informales donde los estudiantes se enseñan mutuamente, comparten trucos, comparan errores e intercambian saberes tácitos.

Esta forma de socialización horizontal amplía los espacios de tutoría, generando una comunidad estudiantil que opera como soporte pedagógico cotidiano. La figura del “compañero experto” se convierte en un agente formativo clave, especialmente en ausencia de tutoría estructurada dentro de la empresa.

Internalización técnica y construcción de identidad profesional

El tránsito desde “no saber nada” hasta ser capaz de ejecutar tareas complejas se evidencia en los relatos de la estudiante y en los portafolios académicos. Las fotografías del PF1 muestran al estudiante participando en una gama de actividades productivas: riego, manejo de maquinaria, preparación de cultivos, tutorado, cuidado de animales. Estas actividades refuerzan la progresión de la participación periférica hacia formas de autonomía experta.

Especialmente relevante es el proceso de internalización vinculado a la especialización técnica, como ocurre en el aprendizaje del beneficio y la cata del café. La estudiante describe cómo el módulo extra “Del campo a la taza” le permitió comprender técnicas avanzadas, desarrollar el paladar para identificar características sensoriales y participar en actividades que exceden el currículo formal.

En este sentido, los estudiantes no solo adquieren habilidades prácticas, sino que construyen una identidad profesional que se reconoce a sí misma como técnica, capaz de desempeñarse en entornos reales de producción y articulada a los valores del campo agrícola: responsabilidad, precisión, constancia y cooperación.

Aunque los estudiantes desarrollan un aprendizaje profundo, este está condicionado por la disponibilidad del tutor, por la claridad de las instrucciones y por la estructura institucional. La estudiante reconoce que en ocasiones la tutoría depende del tiempo disponible en la empresa y que la experiencia puede ser desigual entre grupos. El tutor de empresa, por su parte, señala que algunos estudiantes muestran apatía o falta de compromiso, lo cual afecta su proceso de internalización. Estas observaciones sugieren que el aprendizaje estudiantil es dependiente de las condiciones organizativas, más que de una estrategia pedagógica.

Docentes: mediadores del conocimiento y traductores currículo–empresa

La figura del docente aparece como un actor estructural en el modelo dual, pero no desde la función tradicional de enseñanza directa, sino como mediador, gestor, acompañante y, sobre todo, traductor entre la lógica escolar y la lógica productiva. A partir de las entrevistas a los profesores responsables del programa y los documentos institucionales, se identifican cuatro dimensiones clave.

El docente como traductor curricular

El profesor reconoce que las actividades que realizan los estudiantes en la empresa no siempre coinciden de manera directa con los módulos o competencias del currículo escolar. Por ello, él opera como un traductor que debe vincular lo que sucede en la empresa con lo que exige el plan de estudios, asignando tareas, creando equivalencias y justificando la pertinencia formativa de las prácticas productivas.

En sus palabras, la empresa “amplía” el currículo y lo enriquece, pero esta ampliación debe ser interpretada, organizada y alineada desde la escuela. Esto constituye un acto de combinación curricular que opera como parte de la gestión del conocimiento.

El docente como garante de la cultura del registro

La importancia que el profesor atribuye a las bitácoras, reportes y plataforma institucional refleja su visión de que el aprendizaje debe “dejar evidencia”. Desde su perspectiva, la legitimación del aprendizaje depende de documentar actividades, describir procedimientos y generar un registro visible y evaluable. Esta visión refuerza una ideología institucional centrada en el registro, donde lo observable y lo documentado adquieren mayor valor que los procesos tácitos o emergentes.

El docente como mediador entre actores institucionales

El profesor describe la necesidad de coordinar reuniones con la empresa, revisar planes de rotación, hacer seguimiento académico de los aprendices y establecer acuerdos con tutores. En ausencia de dispositivos institucionales sólidos, esta coordinación recae en su iniciativa personal. Esto revela que la gestión del conocimiento es sostenida por personas más que por políticas o estructuras estables, lo cual genera vulnerabilidad y dependencia del compromiso individual.

El docente como observador de saberes emergentes no previstos

El docente señala que los estudiantes aprenden saberes no contemplados en el currículo (por ejemplo, catación de café). Esta observación muestra que el profesor reconoce la potencia del aprendizaje emergente y la naturaleza viva de las prácticas productivas, lo que transforma su papel en uno de reconocedor de saberes situados.

Su discurso sugiere una comprensión amplia de los procesos de gestión del conocimiento, pero también evidencia la falta de un mecanismo para integrar estos aprendizajes en la estructura escolar.

El profesor menciona que la empresa no siempre dispone de tiempo o mecanismos de comunicación suficientes. Esto produce brechas que deben ser llenadas de manera artesanal por el docente, quien asume tareas administrativas, pedagógicas y de enlace institucional que exceden su rol formal.

Esta sobrecarga genera desigualdad en el acompañamiento y dificulta la creación de una espiral SECI sostenida y estructurada.

Tutor de empresa: experto productivo, formador parcial y crítico del modelo

El tutor de empresa aparece como figura en la transmisión del conocimiento técnico, pero su rol formativo se encuentra atravesado por limitaciones estructurales, restricciones de tiempo y tensiones propias del entorno productivo. A partir de la entrevista (INT-ET-01) y del análisis de las fotografías, se identifican cinco funciones clave del tutor.

El tutor como experto técnico

Las imágenes de tutoría dentro del invernadero (E5) muestran al tutor explicando procedimientos técnicos complejos frente a los cultivos. Su papel consiste en verbalizar criterios de decisión profesional, traducir su experiencia en explicaciones comprensibles y demostrar habilidades técnicas que los aprendices deben observar e incorporar. Estas sesiones operan como momentos estratégicos de externalización del conocimiento experto.

El tutor como mediador productivo con límites de tiempo

En la entrevista, el tutor reconoce que la dinámica de la empresa no siempre permite acompañar al estudiante con profundidad, ya que los procesos productivos no se detienen con fines formativos. Esto condiciona la calidad y la continuidad de la tutoría, generando experiencias formativas desiguales. Este hallazgo evidencia una tensión estructural entre lógica productiva y lógica formativa.

El tutor como evaluador crítico del modelo dual

El tutor expresa preocupaciones respecto al nivel de compromiso variable de los estudiantes, la falta de mecanismos de comunicación con la escuela, la necesidad de definir mejor roles y responsabilidades, la ausencia de seguimiento continuo y la importancia de fortalecer valores como responsabilidad y ética laboral.

Su discurso revela que el tutor no solo cumple una función técnica, sino también moral y evaluativa, orientada a formar a los estudiantes en valores asociados a la cultura laboral agrícola.

El tutor como agente de evaluación conjunta

El tutor reconoce como práctica ideal la reunión de evaluación conjunta entre docentes, empresa y estudiantes, donde los aprendizajes se discuten de manera abierta y se comparten perspectivas. Esta reunión opera como un espacio de combinación y externalización colectiva, pero ocurre de manera excepcional. Este hallazgo indica que el modelo dual posee prácticas potentes de gestión del conocimiento, pero estas no están institucionalizadas.

El tutor expresa que su labor formativa se da por experiencia, no por preparación pedagógica formal. Sus intervenciones como formador emergen de la práctica, sin un diseño estructurado. Esto implica que la tutoría es contingente, depende de la disposición personal y se encuentra vulnerable a la presión productiva.

Los tres actores participan activamente en la construcción del conocimiento, pero no en condiciones equivalentes, los estudiantes aprenden de manera situada y profunda, pero dependen de la oportunidad, del acompañamiento disponible y de la coordinación entre actores. Los docentes sostienen el puente entre escuela y empresa, pero su labor está precarizada por la falta de dispositivos institucionales de gestión del conocimiento. Los tutores de empresa son expertos técnicos esenciales, pero su rol pedagógico es espontáneo, irregular y limitado por las demandas productivas.

Estas asimetrías estructurales generan tensiones en la espiral SECI, mucha socialización e internalización, externalización dependiente de documentos y registros y combinación sostenida por el docente. Este análisis por actores permite observar que la gestión del conocimiento en el modelo dual no constituye un sistema articulado, sino una constelación de prácticas dispersas y mediadas por actores individuales, con grandes potencialidades y limitaciones significativas.

Análisis cultural de las prácticas educativas mediante la tríada Actividad–Idea–Artefacto

Siguiendo la propuesta multirreferencial de Casnati Guberna (2023), el análisis cultural de las prácticas educativas en el modelo dual se llevó a cabo mediante la identificación de tres dimensiones interrelacionadas: la actividad, la idea y el artefacto. Esta tríada permite comprender cómo y por qué lo hacen y las mediaciones simbólicas e ideológicas que estructuran la práctica formativa.

Su integración al análisis interpretativo permite interpretar el aprendizaje como acción cultural situada, inscrita en una tradición agrícola, una regulación institucional y una cultura escolar específica.

Las unidades significativas derivadas de fotografías, portafolios, presentaciones, documentos institucionales y entrevistas fueron codificadas con esta tríada, como puede verse en la matriz interpretativa y en los inventarios con metadatos.

Actividad: el hacer técnico como núcleo del aprendizaje situado

La actividad se define como el conjunto de acciones concretas que los estudiantes realizan en los entornos escolar y productivo, mediadas por herramientas, ritmos, cuerpos y objetivos funcionales.

El corpus muestra actividades que permiten reconstruir el repertorio técnico que los estudiantes incorporan, poseen tres rasgos culturales clave:

Son actividades reales, no simulaciones: El estudiante ejecuta tareas que tienen consecuencias en la producción agrícola: alimentar animales, preparar cultivos, registrar muestras. Esto imprime un carácter auténtico y de responsabilidad a las prácticas.

Se desarrollan en espacios permeados por cultura laboral: Son escenarios culturales cargados de normas, ritmos, disposiciones corporales y expectativas laborales.

Son actividades que exigen corporeidad: A diferencia de la enseñanza escolarizada basada en discurso, aquí el aprendizaje ocurre a través del cuerpo: cargar costales, agacharse para deshierbar, manipular plantas frágiles, sentir texturas, tolerar olores, manejar herramientas pesadas.

La actividad educativa mediada, en sentido etnográfico, emerge así como el verdadero centro de la gestión del conocimiento.

Idea: sentidos culturales e ideologías que orientan la práctica

La idea hace referencia a los significados, valores, creencias o ideologías que orientan la acción. La lectura del corpus permite identificar varias ideas culturales que sostienen la práctica formativa del modelo dual.

El buen técnico se demuestra haciendo: El estudiante es valorado no por verbalizar lo que sabe, sino por ejecutar correctamente una actividad técnica en contexto real. Esta noción

forma parte de una cultura laboral agrícola basada en la reputación, el dominio del oficio y la capacidad operativa.

El conocimiento técnico es riguroso y debe ser preciso: Aparece una ideología del rigor y la exactitud: pesar, medir, clasificar, registrar. Esto se refuerza institucionalmente mediante el documento M1, que normaliza procedimientos y define la “forma correcta” de hacer las cosas. La precisión se convierte en valor cultural, más allá de la técnica: es una forma de “ser técnico”.

El aprendizaje se legitima registrándolo: El profesor enfatiza que las bitácoras, reportes y plataformas son evidencia necesaria para acreditar competencias. La estudiante confirma que si no sube fotos y textos, su aprendizaje “no cuenta”. Esta idea está asociada a una ideología institucional del registro, que privilegia lo documentado por encima de lo vivido.

El trabajo agrícola es comunitario: La fotografía grupal del vivero (E4) y el relato de la estudiante muestran una valoración fuerte del trabajo colectivo y de la cooperación. Aquí la idea cultural es que la actividad técnica fluye mejor cuando se comparte: roles distribuidos, tareas colaborativas, ayuda mutua. Esta idea es coherente con una comunidad de práctica agrícola.

La responsabilidad y la ética laboral son fundamentales: El tutor de empresa destaca que algunos estudiantes carecen de compromiso, puntualidad o disposición, y que esto afecta el proceso formativo. La idea aquí es que la calidad técnica está ligada a la ética laboral, y que sin responsabilidad no hay aprendizaje dual posible.

Artefacto: herramientas materiales y simbólicas que median el aprendizaje

Los artefactos son herramientas, objetos, documentos, espacios o tecnologías que median la actividad y permiten que la idea se materialice en práctica.

En el corpus se identifican tres tipos de artefactos:

Artefactos materiales productivos

Representan la cultura agrícola tradicional y técnica como el comedero, cubeta, alimento animal (E1). Cama de cultivo, sustrato, estructura de invernadero (E3). Carretilla, costales, macetas (E4). Maquinaria agrícola: tractor, implementos, básculas (PF1, DOC-01PPTX).

Equipo de cata (INT-EE-01). Estos artefactos enseñan a través del hacer y obligan al cuerpo a adecuarse, exigen destrezas y moldean la actividad.

Artefactos institucionales

Representan la cultura escolar–administrativa como los protocolos y códigos. Bitácoras, reportes diarios, presentaciones académicas, plataforma institucional, planes de rotación. Estos artefactos no solo organizan, sino que también definen qué se considera aprendizaje válido. La cultura del dato y del registro se materializa en ellos.

Artefactos híbridos: Son herramientas que combinan la lógica productiva y la escolar, fotografías usadas como evidencia, listas de cotejo para actividades productivas y presentaciones donde se traducen prácticas reales al formato académico. Estos artefactos operan como traducciones culturales: convierten lo agrícola en lenguaje escolar y viceversa.

Ciclos de la actividad educativa mediada en escenarios productivos

Con el propósito de comprender cómo se configuran los procesos de gestión del conocimiento en el modelo de educación dual, se analizan tres actividades productivas desarrolladas en empresa, consideradas como unidades mínimas de actividad educativa situada. Cada actividad fue reconstruida a partir del corpus multimodal (fotografías, registros de campo y reportes estudiantiles), organizando su secuencia operativa, los actores involucrados, los artefactos utilizados y los resultados observables.

El análisis no parte de una prescripción teórica previa, sino de la reconstrucción empírica de la práctica, con el fin de identificar como emergen o se fragmentan los procesos de conversión del conocimiento descritos por el modelo SECI.

La identificación de los momentos de conversión del conocimiento se realizó mediante codificación inductiva del corpus multimodal, contrastando las evidencias empíricas con las definiciones operativas de cada modo SECI.

Asimismo, se examina la doble naturaleza del objeto de actividad (productiva y formativa) y las tensiones que se generan entre la lógica empresarial y la lógica escolar.

Las actividades productivas analizadas se interpretan no solo como escenarios de transferencia de conocimientos técnicos, sino como espacios de participación guiada donde los estudiantes se incorporan progresivamente a prácticas laborales reales. En estos contextos, el aprendizaje ocurre mediante la observación de actores experimentados, la colaboración en tareas compartidas y la participación gradual en responsabilidades dentro del proceso productivo, estas formas de participación constituyen mecanismos

fundamentales a través de los cuales las personas se apropian del conocimiento en contextos socioculturales (Rogoff et al., 1993).

A continuación, se presentan los esquemas correspondientes a cada actividad, seguidos de su análisis interpretativo.

Actividad 1. Monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos

Desde el marco curricular, la actividad se inscribe en el Módulo II: Emplea técnicas agrícolas para la producción, particularmente en el Submódulo 2: Producir plantas para las actividades agrícolas. En este contexto, se desarrolla la competencia profesional “Maneja cultivos regionales”, específicamente en la situación operativa que implica realizar el control fitosanitario del cultivo ante plagas, enfermedades, daños físicos, daños atmosféricos y daños mecánicos.

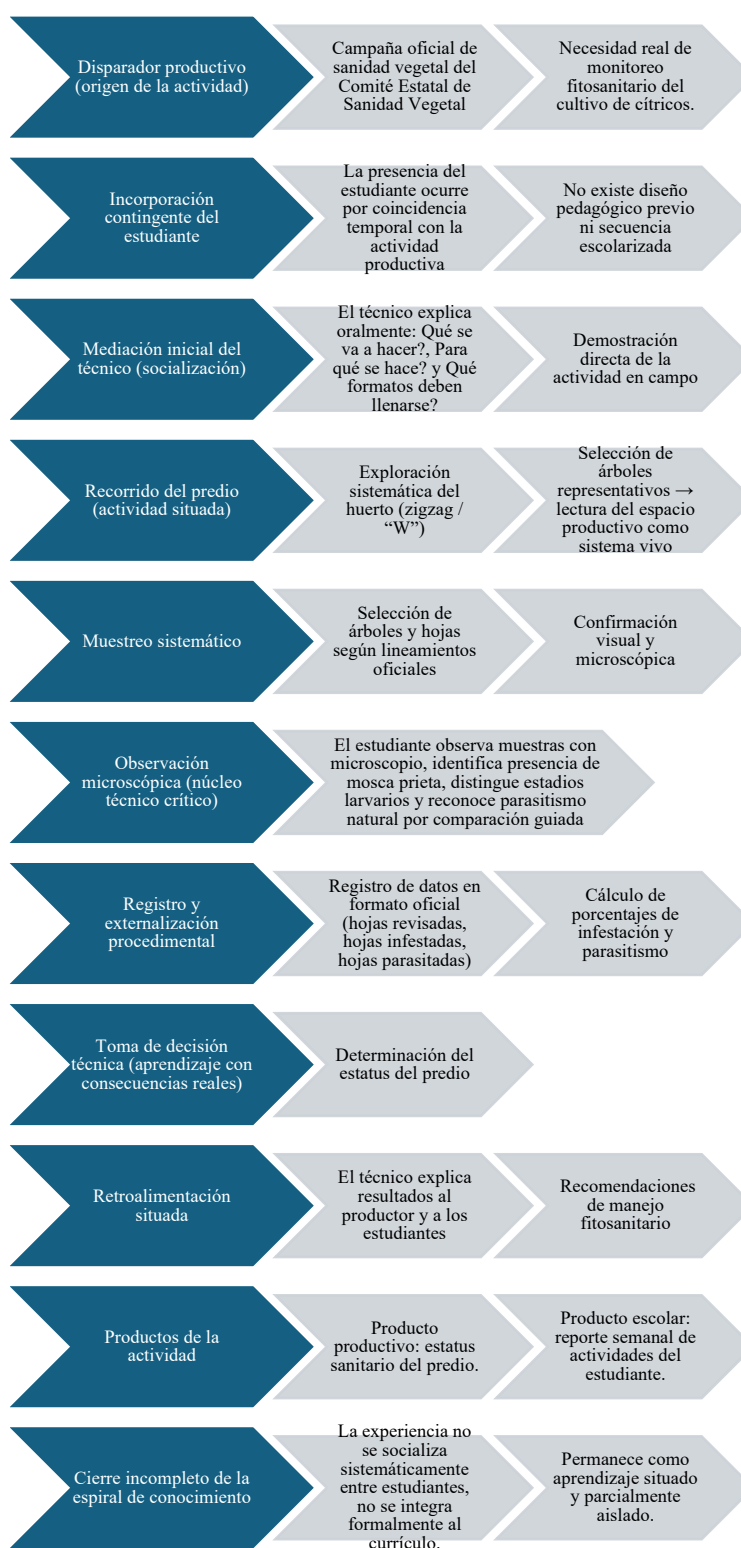
La práctica de monitoreo fitosanitario cumple de manera directa con esta situación curricular, ya que el estudiante participa en la identificación, registro y diagnóstico de la presencia de mosca prieta en cultivos de cítricos, siguiendo lineamientos técnicos oficiales. La actividad involucra observación sistemática, uso de instrumentos especializados, interpretación de evidencias biológicas y determinación del estatus sanitario del predio, lo que corresponde al ejercicio operativo previsto en la competencia.

En este sentido, la actividad no constituye una simulación escolar, sino una intervención técnica real en un cultivo regional, donde el estudiante ejecuta procedimientos auténticos de control fitosanitario conforme a estándares sanitarios y productivos vigentes.

La Figura 16 presentada en la siguiente página, permite visualizar la secuencia de la actividad educativa mediada y los aprendizajes emergentes que se producen en la práctica productiva, antes de su lectura analítica desde el modelo SECI.

Figura 16

Ciclo de la actividad educativa mediada en empresa: Monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos



Más allá de los aprendizajes técnicos explícitos vinculados al monitoreo fitosanitario, la actividad propició una serie de aprendizajes no planificados que emergieron de la práctica misma. En particular, los estudiantes desarrollaron un criterio perceptivo para identificar la mosca prieta y distinguir sus estadios larvarios a partir de la comparación directa de ejemplos reales, sin recurrir a definiciones formales. Este aprendizaje se construyó mediante la observación reiterada, la corrección inmediata y la contrastación entre casos correctos e incorrectos, lo que permitió afinar progresivamente el “ojo técnico”.

Asimismo, el uso del microscopio dejó de operar como un fin en sí mismo y se convirtió en una herramienta de confirmación básica, subordinada al criterio visual del estudiante. Este proceso implicó la coordinación mano–ojo, la selección dirigida de lo que debía observarse y el reconocimiento del momento en que la observación era suficiente para tomar una decisión técnica, evidenciando un aprendizaje procedimental situado.

En el plano práctico, los estudiantes comprendieron que el monitoreo fitosanitario responde a una necesidad operativa real y no a un ejercicio escolar, lo que introdujo una dimensión de responsabilidad sobre la información observada y registrada. Este aprendizaje se manifestó cuando los estudiantes asumieron con mayor cuidado el registro de datos y redujeron la dependencia del tutor en observaciones posteriores, corrigiendo errores de manera autónoma.

Estos aprendizajes, de carácter tácito y situado, no fueron resultado de una enseñanza completamente explícita, sino que emergieron de la participación directa en una actividad productiva real y se consolidaron progresivamente mediante la experiencia acumulada y la repetición supervisada de las tareas. Desde esta perspectiva, el análisis de la actividad permite identificar cómo el conocimiento circula entre actores, prácticas y herramientas dentro del contexto productivo, así como los límites existentes para su formalización y sistematización dentro del proceso formativo.

En este sentido, la Figura 17 permite interpretar la experiencia descrita a partir del modelo SECI, mostrando las formas de conversión del conocimiento que se desarrollan durante la actividad educativa mediada. La representación evidencia una espiral SECI incompleta, caracterizada por una fuerte presencia de procesos de socialización e internalización, una

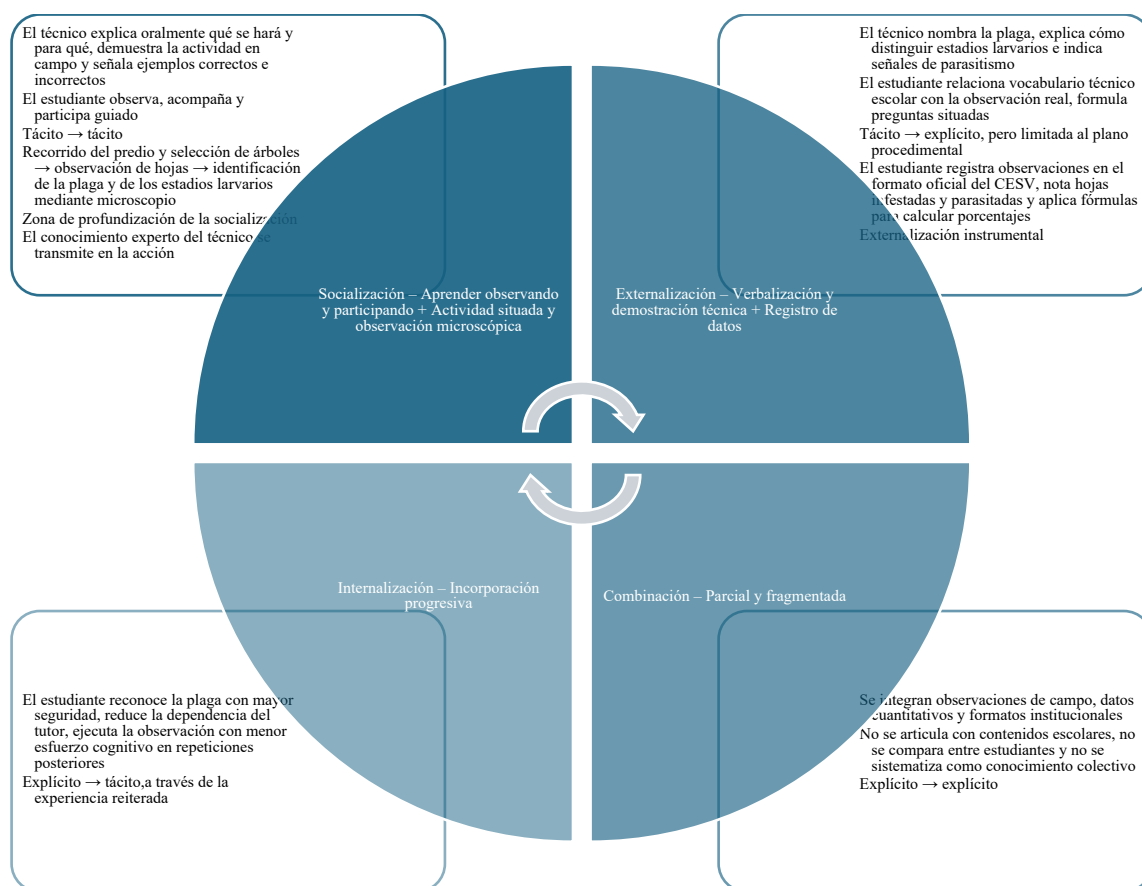
externalización predominantemente procedimental y la ausencia de mecanismos institucionales sistemáticos de combinación y socialización secundaria del conocimiento.

Ciclo de la actividad educativa mediada y conversión del conocimiento en escenarios productivos

- Disparador productivo: Campaña oficial de sanidad vegetal y necesidad real de monitoreo fitosanitario del cultivo de cítricos, definida por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal.
- Incorporación contingente del estudiante: El estudiante se integra a la actividad por coincidencia temporal con la campaña productiva.

Figura 17

Dinámica de conversión del conocimiento (modelo SECI) en la actividad productiva de: monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos.



La figura representa el ciclo de la actividad educativa mediada en el contexto del monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos, interpretado a la luz del modelo SECI de conversión del conocimiento. El esquema no pretende describir un proceso formativo ideal

ni un diseño pedagógico explícito, sino reconstruir analíticamente cómo se articulan —en la práctica— los distintos modos de generación y transformación del conocimiento durante una actividad productiva real en el marco de la Educación Dual.

El ciclo se activa a partir de un disparador productivo externo, vinculado a una campaña oficial de sanidad vegetal definida por el Comité Estatal de Sanidad Vegetal, cuya finalidad es atender una necesidad real de monitoreo fitosanitario en cultivos de cítricos. Este disparador no surge del ámbito escolar ni responde a una planeación didáctica previa, sino que obedece a una lógica operativa propia del sistema productivo. En este contexto, la incorporación del estudiante a la actividad se produce de manera contingente, por coincidencia temporal con la campaña, lo que refuerza el carácter situado y no escolarizado del aprendizaje.

En la fase de socialización, el conocimiento se construye principalmente a través de la observación directa, la participación guiada y la interacción con el técnico experto. El estudiante aprende “estando ahí”, recorriendo el predio, observando árboles, manipulando hojas y utilizando el microscopio bajo supervisión. El conocimiento tácito del técnico —acumulado a partir de la experiencia— se transmite en la acción, mediante demostraciones, correcciones y ejemplos situados, configurando un aprendizaje profundamente encarnado y contextualizado.

La externalización del conocimiento se manifiesta cuando el técnico nombra la plaga, explica los criterios para distinguir sus estadios larvarios y responde a las preguntas situadas del estudiante. Este proceso se apoya tanto en la verbalización técnica como en la demostración práctica y en el registro de datos en formatos oficiales del CESV. La externalización es, en este caso, predominantemente instrumental y procedimental, orientada a documentar la observación y cumplir con los requerimientos operativos de la campaña, más que a generar explicaciones conceptuales extensas.

La combinación del conocimiento aparece de manera parcial y fragmentada. Aunque se utilizan datos cuantitativos, formatos institucionales y referencias normativas, estos saberes explícitos no se articulan sistemáticamente con contenidos escolares ni se socializan como conocimiento colectivo entre estudiantes o docentes. La información permanece

mayoritariamente circunscrita al ámbito operativo de la empresa y no se integra de forma estructurada al currículo escolar, lo que limita la expansión de la espiral del conocimiento. Finalmente, la internalización se expresa en la incorporación progresiva del saber técnico por parte del estudiante, observable en la disminución de la dependencia del tutor, la mayor seguridad en la identificación de la plaga y la ejecución más fluida de la observación en experiencias posteriores. Este proceso evidencia cómo el conocimiento explícito y procedimental se transforma nuevamente en conocimiento tácito, consolidándose como criterio de acción y competencia técnica situada.

En conjunto, el esquema muestra una espiral SECI incompleta, caracterizada por una fuerte presencia de procesos de socialización e internalización, una externalización funcional orientada a la operación y una combinación débil o ausente. Esta configuración pone de relieve que, si bien la actividad educativa mediada genera aprendizajes significativos y auténticos, estos permanecen en gran medida aislados del sistema escolar y dependen de condiciones contingentes más que de una estrategia institucional explícita de gestión del conocimiento.

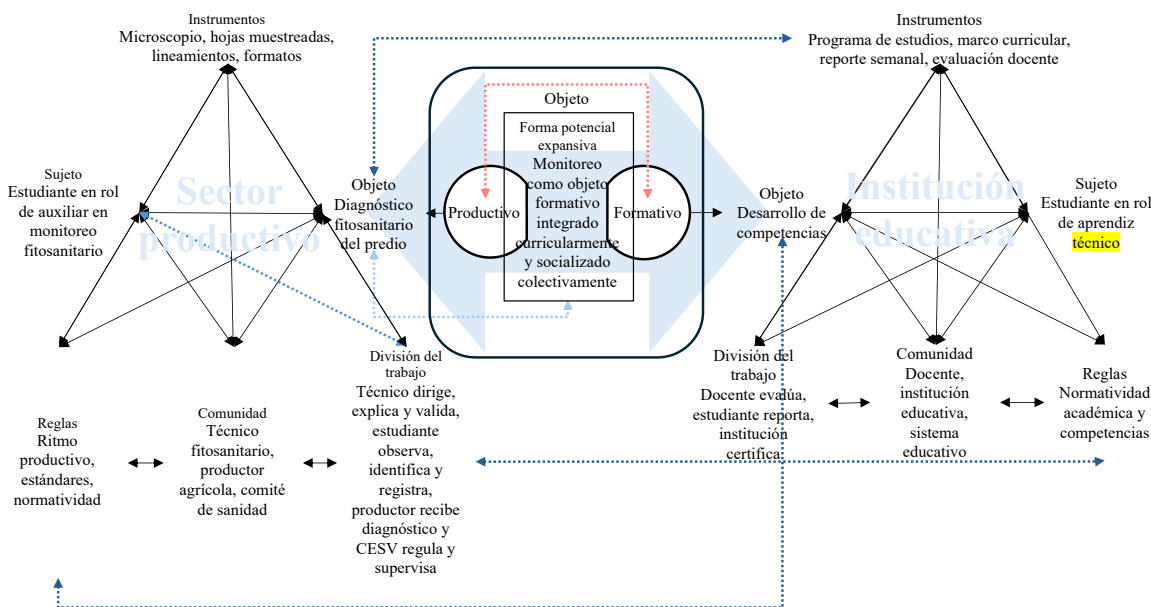
Desde esta lectura, la actividad educativa mediada analizada configura un proceso de aprendizaje situado potente, pero limitado en su proyección colectiva. Los aprendizajes generados permanecen circunscritos al contexto inmediato de la empresa y al trayecto individual del estudiante, debido a la falta de dispositivos formales que permitan su articulación con el currículo escolar y su resignificación en espacios compartidos de reflexión pedagógica. En consecuencia, el aprendizaje, aunque significativo y auténtico, tiende a mantenerse como una experiencia situada cuya transferencia y aprovechamiento formativo dependen más de contingencias individuales que de una estrategia institucional explícita de gestión del conocimiento.

La Figura 18 representa la actividad de monitoreo fitosanitario de mosca prieta en cítricos mediante un doble sistema de actividad, conforme a la tercera generación de la teoría de la actividad. Se visualizan dos sistemas estructuralmente diferenciados —sector productivo e institución educativa— articulados a través del estudiante como sujeto compartido. En el centro del esquema se sitúa el objeto en sus distintas configuraciones: productiva, formativa

y potencialmente integrada. Asimismo, se indican gráficamente las contradicciones identificadas entre elementos internos de cada sistema.

Figura 18

Doble sistema de actividad en el monitoreo fitosanitario



El diagrama se organiza en dos sistemas de actividad dispuestos de manera paralela.

En el lado izquierdo se representa el sector productivo. El sujeto aparece como el estudiante en rol de auxiliar de monitoreo. El objeto inmediato es el diagnóstico fitosanitario del predio, asociado a la detección de mosca prieta y la determinación de su estatus sanitario. Las herramientas incluyen microscopio, hojas muestreadas, lineamientos técnicos y formatos oficiales de registro. Las reglas corresponden al ritmo productivo, estándares técnicos y normatividad sanitaria. La comunidad está integrada por técnico fitosanitario, productor agrícola y comité de sanidad vegetal. La división del trabajo señala que el técnico dirige, explica y valida; el estudiante observa, identifica y registra; el productor recibe el diagnóstico; y el comité regula y supervisa.

En el lado derecho se representa la institución educativa. El sujeto aparece como estudiante en rol de aprendiz técnico. El objeto dominante es el desarrollo de competencias profesionales. Las herramientas están conformadas por el programa de estudios, criterios de evaluación y mecanismos de acreditación. Las reglas corresponden a la normatividad académica y a las competencias oficiales. La comunidad está integrada por docente,

institución educativa y sistema escolar. La división del trabajo asigna al docente la evaluación, al estudiante el reporte y a la institución la certificación.

En el centro del diagrama se visualiza el objeto compartido en tres configuraciones: el objeto productivo, el objeto formativo y una forma potencial expansiva definida como monitoreo integrado curricularmente y socializado. Entre estas configuraciones se indican relaciones de tensión mediante marcadores gráficos.

Las contradicciones primarias se ubican en el núcleo del objeto. Las contradicciones secundarias se señalan entre componentes internos de cada sistema, particularmente entre reglas, división del trabajo y objeto. La contradicción terciaria se representa en la transición entre la forma productiva actual y la forma potencial integrada. Finalmente, la contradicción cuaternaria se muestra mediante las líneas que conectan ambos sistemas completos, evidenciando la interacción estructural entre el sector productivo y la institución educativa.

La figura sintetiza así la organización estructural de la actividad y las tensiones identificadas en su configuración interinstitucional.

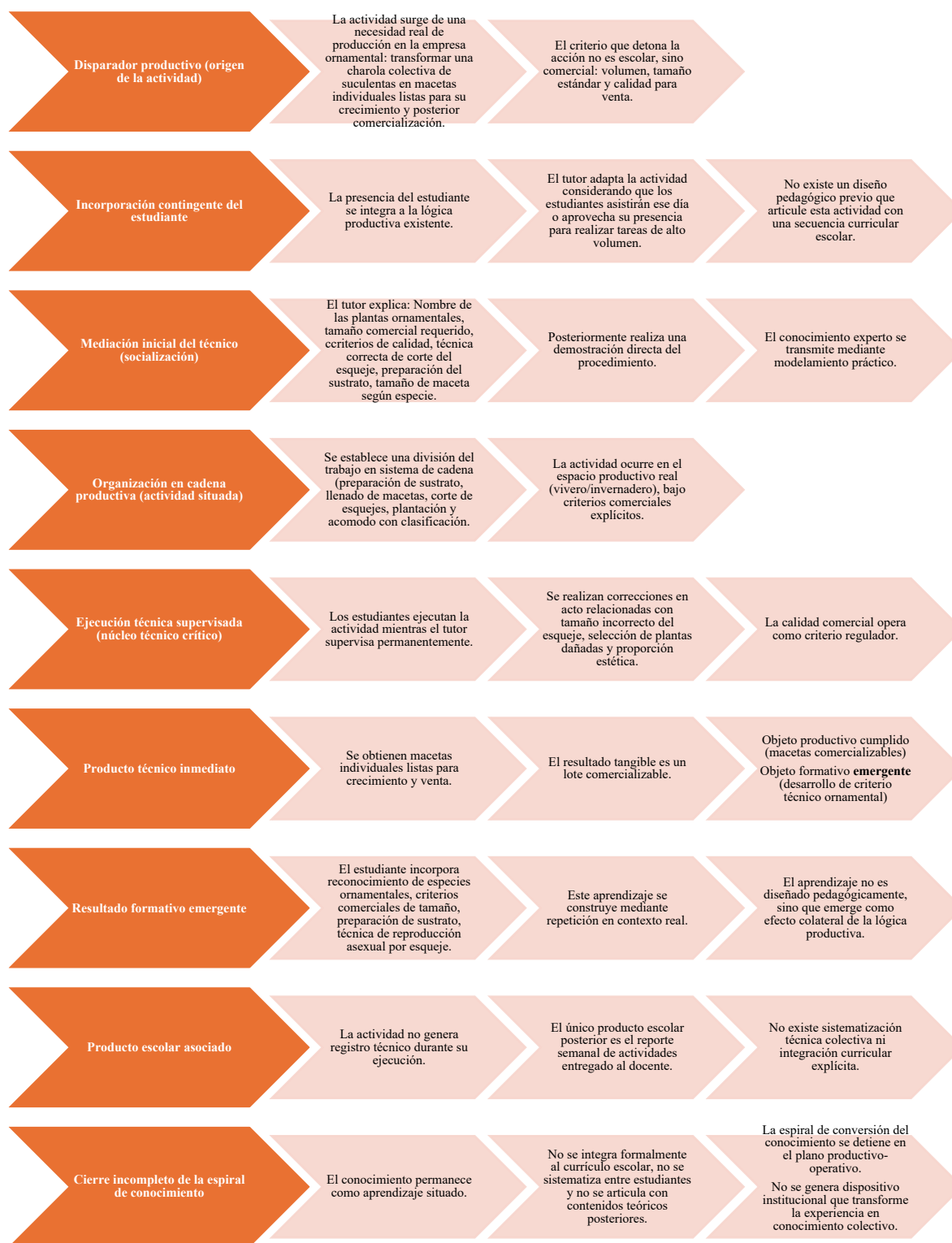
Actividad 2. Trasplante de esquejes de suculentas para producción ornamental.

Secuencia de la actividad educativa mediada en escenario productivo: trasplante de esquejes de suculentas para producción ornamental.

La actividad presentada permite observar cómo las prácticas formativas en el modelo dual se desarrollan en estrecha relación con las necesidades operativas de la empresa, configurando procesos de aprendizaje situados dentro de dinámicas reales de producción. En este tipo de escenarios, los estudiantes participan en actividades que integran saberes técnicos, habilidades manuales y criterios prácticos asociados a estándares productivos concretos. A partir de esta experiencia, es posible analizar cómo se organiza la actividad educativa mediada, qué formas de interacción emergen entre los actores y de qué manera se construyen aprendizajes en la práctica cotidiana. La Figura 19, presentada en la siguiente página, sintetiza la secuencia de la actividad educativa mediada en el escenario productivo correspondiente al trasplante de esquejes de suculentas para producción ornamental, mostrando los momentos principales de participación, mediación y ejecución de la actividad dentro del contexto empresarial.

Figura 19

Secuencia de la actividad educativa mediada en escenario productivo: trasplante de esquejes de suculentas para producción ornamental



La actividad de trasplante de esquejes de suculentas se inscribe en una lógica productiva cuyo propósito inmediato es la transformación de una charola en macetas individuales destinadas a la comercialización. El disparador de la acción no es de naturaleza escolar, sino comercial: volumen, calidad estética y tamaño estándar de mercado.

La incorporación del estudiante ocurre de manera contingente a dicha lógica productiva. No se identifica un diseño pedagógico previo que articule la actividad con una secuencia curricular, por lo que la participación del estudiante se integra directamente a la dinámica operativa de la empresa. Como consecuencia, los aprendizajes emergen principalmente de la experiencia práctica y de las necesidades inmediatas de producción, más que de una planificación formativa explícitamente estructurada.

Durante la mediación inicial, el instructor en la empresa explica criterios técnicos, nomenclatura de especies ornamentales, estándares comerciales y procedimiento de reproducción asexual por esqueje. Posteriormente realiza una demostración directa del proceso, configurándose un momento de modelamiento experto donde el conocimiento tácito del técnico comienza a circular en la acción.

La organización en cadena productiva establece una división del trabajo que replica la lógica operativa empresarial. Cada estudiante asume una función específica dentro del proceso, lo que permite observar una estructura de colaboración.

En el núcleo técnico crítico, el tutor supervisa permanentemente la ejecución, realizando correcciones en acto relacionadas con tamaño del esqueje, selección de material vegetal y proporción estética. La calidad comercial opera como criterio regulador de la actividad.

El resultado productivo inmediato es un lote de macetas listas para crecimiento y venta. Sin embargo, paralelamente emerge un resultado formativo significativo: el estudiante adquiere reconocimiento de especies, criterios comerciales, técnicas de preparación de sustrato y habilidades de reproducción asexual. Este aprendizaje se construye mediante repetición en contexto.

Desde el marco curricular, esta actividad se articula plenamente con el Módulo II: Emplea técnicas agrícolas para la producción, específicamente con el Submódulo 2: Producir

plantas para las actividades agrícolas. La actividad desarrolla de manera integral las competencias profesionales:

- Reproduce sexual y asexualmente las plantas a cultivar.
- Determina estructuras y medios de germinación y crecimiento.

Asimismo, la práctica cubre las diversas situaciones operativas asociadas a dichas competencias, al implicar selección de material vegetal, preparación de sustrato, técnica de corte, establecimiento individual y criterios de calidad comercial.

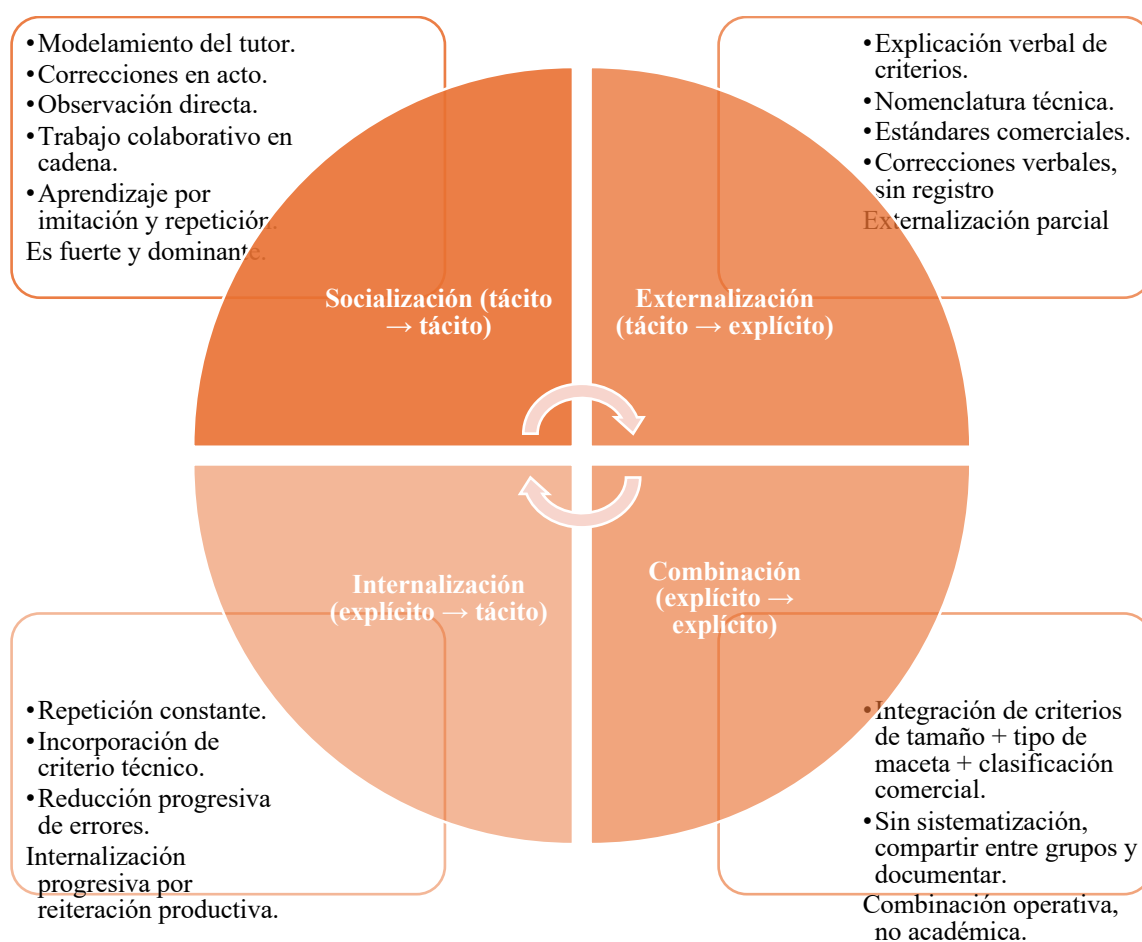
No obstante, la actividad no genera registro técnico durante su ejecución ni sistematización colectiva posterior. El único producto escolar asociado es el reporte semanal entregado al docente. En consecuencia, el conocimiento permanece como aprendizaje situado, sin integrarse formalmente al currículo ni convertirse en conocimiento colectivo institucionalizado. La espiral de conversión del conocimiento se detiene en el plano productivo-operativo.

Con el propósito de profundizar en la comprensión de los procesos de gestión del conocimiento implicados en la actividad de trasplante de esquejes de suculentas, se recurre al modelo SECI, el cual permite analizar las dinámicas de conversión entre conocimiento tácito y explícito. Este modelo no se aplica como una estructura normativa a priori, sino como una herramienta interpretativa para identificar cómo circula el conocimiento en la práctica situada.

El diagrama presentado en la siguiente página sintetiza la secuencia de la actividad en términos de los cuatro modos de conversión del conocimiento —socialización, externalización, combinación e internalización— permitiendo visualizar tanto los momentos de mayor densidad formativa como las zonas donde la espiral de conocimiento se fragmenta o detiene. El análisis que sigue no pretende forzar la experiencia empírica dentro del esquema teórico, sino examinar hasta qué punto la práctica productiva logra —o no— configurar una espiral completa de gestión del conocimiento en el contexto del modelo dual.

Figura 20

Dinámica de conversión del conocimiento (modelo SECI) en la actividad productiva de reproducción ornamental.



El análisis de la actividad revela que el momento más robusto del ciclo corresponde a la socialización (tácito → tácito). La transmisión del conocimiento experto ocurre principalmente mediante la demostración directa del tutor, la observación atenta de los estudiantes y la corrección inmediata en el acto productivo. El modelamiento práctico constituye el núcleo de la mediación formativa, permitiendo que el saber técnico (propio de la experiencia acumulada del tutor) circule a través de la acción compartida. En este sentido, la socialización no se limita a la explicación verbal, sino que se materializa en la ejecución conjunta y en la regulación constante basada en criterios comerciales.

La externalización (tácito → explícito) se manifiesta de manera parcial. Si bien el tutor verbaliza nombres de especies, estándares de calidad y procedimientos técnicos, dicha explicitación no se traduce en registros formales durante la actividad. La verbalización

cumple una función orientadora inmediata, pero permanece en el plano efímero del discurso oral. No se generan instrumentos escritos, diagramas técnicos ni sistematizaciones colectivas que consoliden ese conocimiento como objeto explícito compartido. En consecuencia, la externalización se mantiene limitada al nivel procedimental inmediato.

En cuanto a la combinación (explícito → explícito), se observa una integración operativa de criterios técnicos: tamaño del esqueje, tipo de maceta, proporción estética y calidad comercial. Sin embargo, esta articulación ocurre dentro de la lógica productiva de la empresa y no se proyecta hacia una sistematización académica o curricular. No existe un dispositivo institucional que recupere esos criterios y los transforme en conocimiento formalizado dentro del espacio escolar. La combinación se realiza en el plano práctico, pero no se consolida como construcción colectiva documentada.

La internalización (explícito → tácito) se desarrolla progresivamente a través de la repetición constante de la actividad. El estudiante reduce errores, mejora la precisión técnica y comienza a incorporar un criterio ornamental propio. Este aprendizaje se construye mediante reiteración en contexto real, lo que fortalece la adquisición de habilidades prácticas. No obstante, la internalización ocurre sin una reflexión sistemática posterior que permita resignificar la experiencia desde una perspectiva teórica.

En conjunto, el ciclo SECI en esta actividad presenta una fuerte densidad en socialización e internalización, una externalización verbal limitada y una combinación operativa no institucionalizada. La espiral de conversión del conocimiento no se cierra plenamente en términos académicos, ya que el aprendizaje permanece anclado a la lógica productiva sin transformarse en conocimiento colectivo formalmente integrado al currículo.

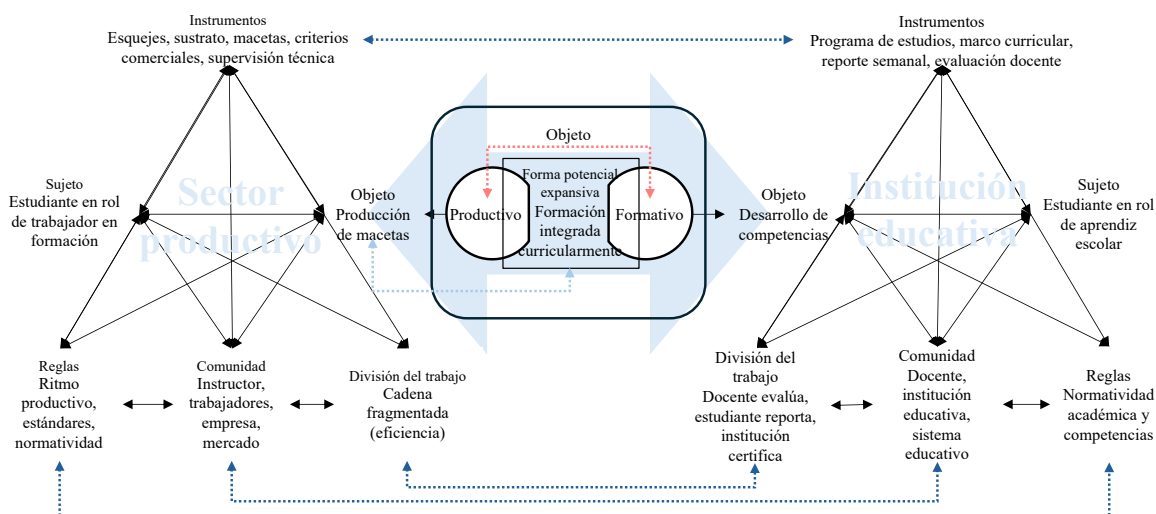
Desde el marco del programa de estudios, la actividad cumple de manera integral con el Módulo II: Emplea técnicas agrícolas para la producción, particularmente en el Submódulo 2: Producir plantas para las actividades agrícolas. Se desarrollan plenamente las competencias profesionales de reproducir sexual y asexualmente las plantas a cultivar y determinar estructuras y medios de germinación y crecimiento, abarcando las situaciones operativas previstas en dichas competencias. Sin embargo, aunque la práctica satisface los criterios técnicos del programa, el proceso de gestión del conocimiento muestra una configuración predominantemente productiva, con escasa mediación pedagógica explícita.

En consecuencia, la actividad evidencia la potencia formativa del contexto empresarial real, pero también la necesidad de dispositivos institucionales que permitan transformar la experiencia técnica en conocimiento sistematizado y compartido.

La figura 21 presenta la configuración estructural de la actividad analizada mediante la tercera generación de la teoría de la actividad. Se representa un doble sistema compuesto por el sistema productivo empresarial y el sistema formativo escolar, articulados en torno a un objeto parcialmente compartido. Un hallazgo particularmente relevante del análisis es la identificación de la coexistencia entre un objeto productivo y un objeto formativo dentro de la misma actividad. La Figura muestra cómo ambos objetivos interactúan de manera simultánea y, en ciertos momentos, potencialmente expansiva, evidenciando las tensiones y articulaciones que emergen entre las demandas de producción y las intenciones educativas del modelo dual. Asimismo, el esquema permite visualizar las contradicciones identificadas en distintos niveles del sistema de actividad, las cuales influyen directamente en la manera en que se organiza la experiencia formativa y se construyen los aprendizajes en el contexto productivo.

Figura 21

Doble sistema de actividad empresa–escuela en el modelo de educación dual.



La figura se organiza en dos sistemas de actividad representados de manera paralela.

En el lado izquierdo se ubica el sistema productivo empresarial. El sujeto se presenta como el estudiante en rol de trabajador en formación. El objeto dominante es la producción de

macetas comercializables. Este sistema se encuentra mediado por instrumentos técnicos — esquejes, sustrato, macetas, criterios comerciales y supervisión técnica— y regulado por reglas asociadas al ritmo productivo, estándares de calidad y normatividad interna. La comunidad está conformada por tutor empresarial, trabajadores, empresa y mercado. La división del trabajo se organiza en una cadena fragmentada orientada a la eficiencia productiva.

En el lado derecho se representa el sistema formativo escolar. El sujeto aparece como estudiante en rol de aprendiz. El objeto dominante es el desarrollo de competencias profesionales. Este sistema está mediado por instrumentos curriculares y normativos, entre ellos el programa de estudios y los criterios de evaluación. Las reglas corresponden a la normatividad académica y a las competencias oficiales. La comunidad está integrada por docente, institución educativa y sistema educativo. La división del trabajo asigna funciones diferenciadas: el docente evalúa, el estudiante reporta y la institución certifica.

En el centro del diagrama se visualiza el objeto compartido. Se distinguen tres niveles: el objeto productivo, el objeto formativo y una forma potencial expansiva definida como formación integrada curricularmente. Entre estos niveles se indican relaciones de tensión mediante flechas y marcadores gráficos.

Las contradicciones primarias se ubican al interior de determinados componentes. Las contradicciones secundarias se representan mediante líneas punteadas entre elementos estructurales de cada sistema. La contradicción terciaria se señala en el núcleo del objeto, entre la forma actual productiva y su forma potencial expansiva. Finalmente, la contradicción cuaternaria se muestra mediante líneas que conectan ambos sistemas completos, evidenciando la interacción estructural entre la empresa y la escuela.

La representación integra así los elementos constitutivos de cada sistema y las tensiones identificadas, permitiendo visualizar la coexistencia y articulación de ambos marcos institucionales en la actividad analizada.

Actividad 3

Desde la perspectiva del programa de estudios, la actividad se articula con el Módulo II: Emplea técnicas agrícolas para la producción, particularmente en el Submódulo 2: Producir

plantas para las actividades agrícolas, así como con el Submódulo 3: Cultiva plantas regionales.

En el Submódulo 2 se desarrollan de manera directa las competencias profesionales:

- “Reproduce sexual y asexualmente las plantas a cultivar”, al implicar la selección del tipo de reproducción para la producción de plantas, la recolección y selección de semillas o estructuras vegetativas y el cumplimiento de normas sanitarias y de buenas prácticas agrícolas.
- “Determina estructuras y medios de germinación y crecimiento”, al participar en la preparación de sustratos, almácigos y camas de crecimiento, la desinfección y enriquecimiento de sustratos, el manejo de cuidados en vivero y la selección y clasificación de plantas conforme a criterios técnicos.

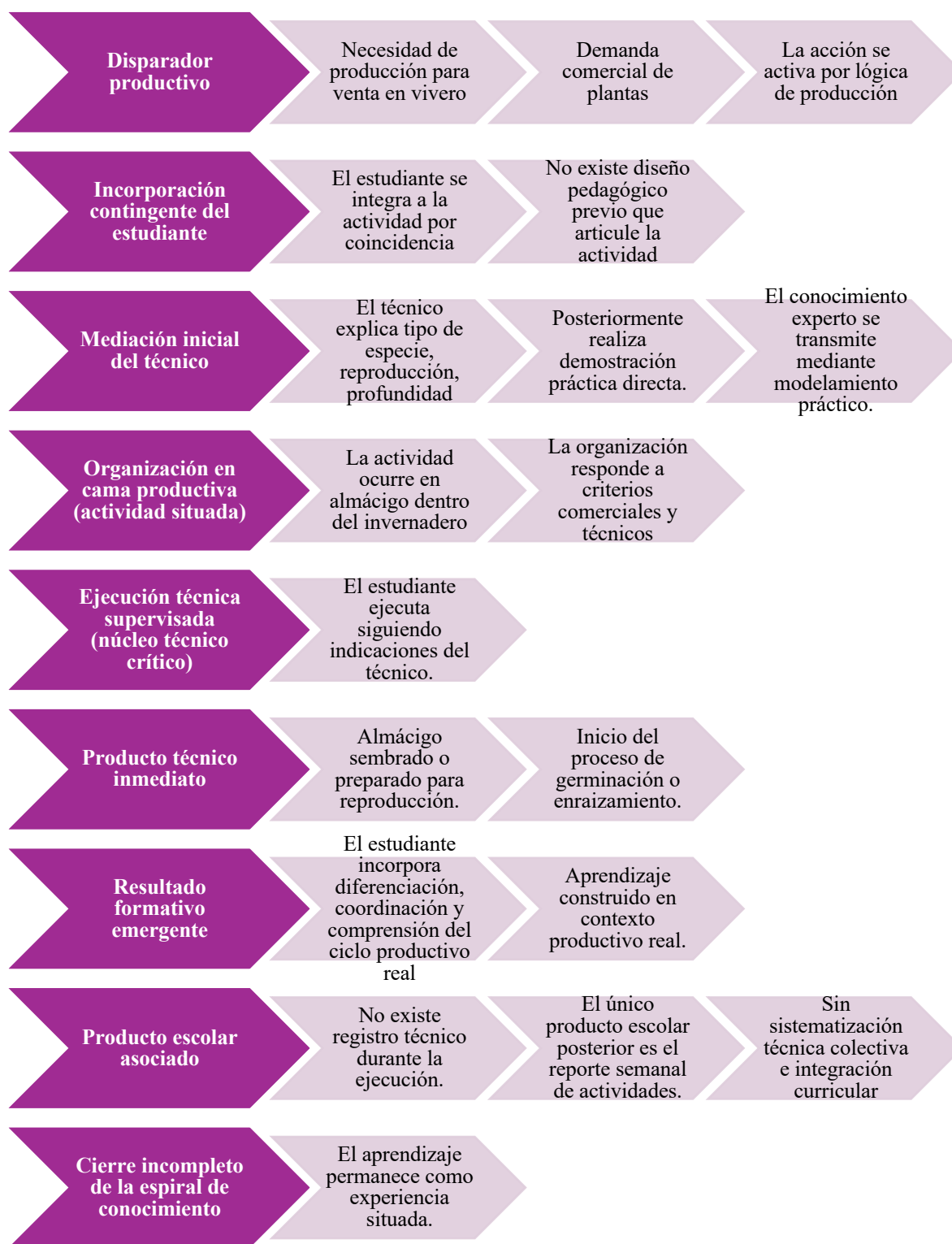
Asimismo, en el marco del Submódulo 3 se desarrolla la competencia profesional “Establece cultivos regionales”, particularmente en las situaciones relacionadas con la preparación del área de cultivo, la siembra o trasplante, el establecimiento del cultivo y la selección de materiales, equipos y utensilios adecuados, siempre bajo el cumplimiento de normas sanitarias y de buenas prácticas agrícolas.

La actividad, por tanto, no solo reproduce un procedimiento técnico aislado, sino que articula diversas situaciones operativas previstas en el programa de estudios, integrando fases de establecimiento, reproducción y manejo inicial del cultivo en un contexto productivo real.

La figura 21 representa la secuencia estructural de la actividad educativa mediada correspondiente a la reproducción de especies ornamentales en almácigo dentro de un invernadero productivo. El esquema reconstruye analíticamente el desarrollo de la actividad desde su activación productiva hasta el cierre del proceso formativo, identificando los momentos clave de mediación técnica, ejecución situada y generación de resultados tanto productivos como formativos. La representación no describe un diseño pedagógico planificado, sino la organización efectiva de la práctica en un contexto real de producción para venta.

Figura 22

Secuencia de la actividad educativa mediada en escenario productivo: reproducción de plantas ornamentales en invernadero.



La Figura 22 se organiza en nueve momentos secuenciales que describen el desarrollo de la actividad.

El ciclo inicia con el disparador productivo, determinado por la necesidad de producción para venta en el vivero y la demanda comercial de plantas ornamentales. La acción se activa por lógica de producción y no por una planeación escolar previa.

En el segundo momento se presenta la incorporación contingente del estudiante, quien se integra a la actividad por coincidencia temporal con el proceso productivo del invernadero. Se señala explícitamente la ausencia de un diseño pedagógico previo que articule formalmente la actividad con una secuencia curricular.

El tercer momento corresponde a la mediación inicial del técnico, quien explica el tipo de especie, el método de reproducción (sexual o asexual), la profundidad de siembra y los criterios técnicos a seguir. Posteriormente realiza una demostración práctica directa, evidenciando que el conocimiento experto se transmite mediante modelamiento práctico.

En la fase de organización en cama productiva (actividad situada), la acción ocurre en el almácigo dentro del invernadero. La organización del trabajo responde a criterios comerciales y técnicos propios del sistema productivo.

El quinto momento es la ejecución técnica supervisada (núcleo técnico crítico), donde el estudiante ejecuta la actividad siguiendo las indicaciones del técnico. La supervisión garantiza el cumplimiento de los criterios productivos establecidos.

El sexto momento corresponde al producto técnico inmediato, que consiste en el almácigo sembrado o preparado para reproducción y el inicio del proceso de germinación o enraizamiento.

Posteriormente se identifica el resultado formativo emergente, donde el estudiante incorpora diferenciación entre métodos de reproducción, coordinación manual y comprensión del ciclo productivo real. El aprendizaje se construye en contexto productivo.

El octavo momento señala el producto escolar asociado, indicando que no existe registro técnico durante la ejecución y que el único producto escolar posterior es el reporte semanal de actividades. Asimismo, se destaca la ausencia de sistematización técnica colectiva e integración curricular explícita.

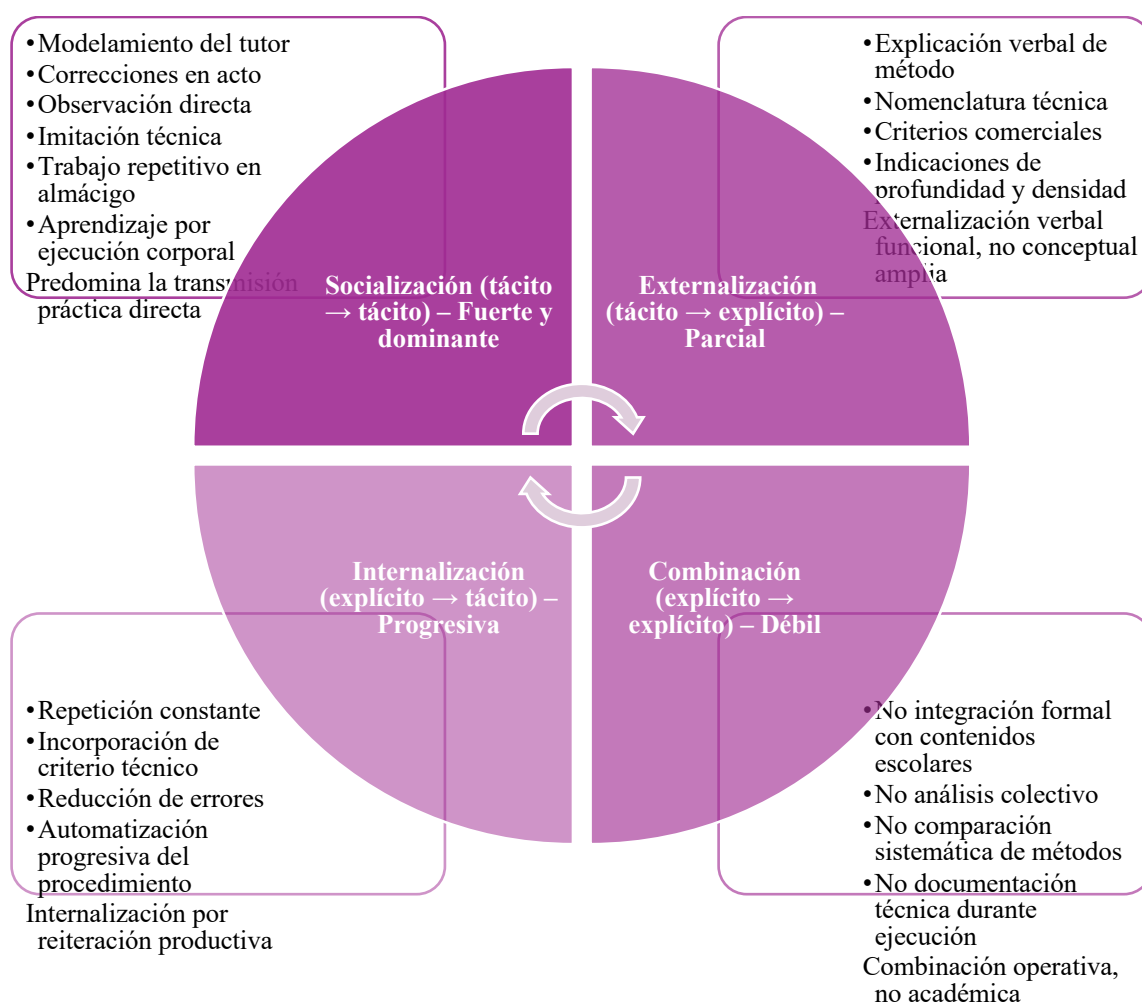
Finalmente, el ciclo concluye con un cierre parcial de la espiral de conocimiento, donde el aprendizaje permanece principalmente como experiencia situada, sin integrarse de manera formal al currículo ni socializarse mediante mecanismos estructurados dentro de la institución educativa. En este sentido, la actividad evidencia cómo gran parte del conocimiento generado en el espacio productivo queda vinculado a la práctica inmediata y depende de la interacción directa con los actores del entorno laboral.

A partir de este análisis, resulta pertinente examinar de qué manera se configuran los procesos de conversión del conocimiento dentro de la actividad productiva. Más que asumir una aplicación lineal o ideal del modelo SECI, el interés consiste en identificar cómo las distintas formas de conocimiento emergen, circulan y se transforman en la práctica cotidiana del trabajo en invernadero. La representación analítica permite observar qué dimensiones adquieren mayor presencia, cuáles aparecen de forma limitada y qué tensiones se producen entre las necesidades operativas y los procesos formativos.

La Figura 23, presentada en la siguiente página, sintetiza la dinámica de conversión del conocimiento identificada en la actividad de reproducción ornamental, mostrando la articulación entre socialización, externalización, combinación e internalización dentro del contexto de la educación dual.

Figura 23

Dinámica de conversión del conocimiento (modelo SECI) en la actividad productiva de reproducción ornamental.



El diagrama se organiza en cuatro cuadrantes que corresponden a las dimensiones del modelo SECI.

En el cuadrante superior izquierdo se ubica la socialización (tácito → tácito), caracterizada como fuerte y dominante. En esta dimensión se incluyen el modelamiento del tutor, las correcciones en acto, la observación directa, el trabajo repetitivo en almácigo y el aprendizaje por ejecución corporal. Se señala que predomina la transmisión práctica directa, donde el conocimiento experto se comparte mediante demostración y acompañamiento situados.

En el cuadrante superior derecho se presenta la externalización (tácito → explícito), descrita como parcial. Aquí se incluyen la explicación verbal del método, la nominación

técnica de procedimientos, la explicitación de criterios comerciales y las correcciones verbales sobre profundidad y densidad de siembra. Se indica que la externalización es funcional y operativa, sin desarrollo conceptual amplio.

En el cuadrante inferior derecho se encuentra la combinación (explícito → explícito), caracterizada como débil. Se señala la ausencia de integración formal con contenidos escolares, la inexistencia de análisis colectivo, la falta de documentación técnica durante la ejecución y la predominancia de una combinación operativa más que académica. No se evidencian mecanismos sistemáticos de articulación entre saber productivo y saber curricular.

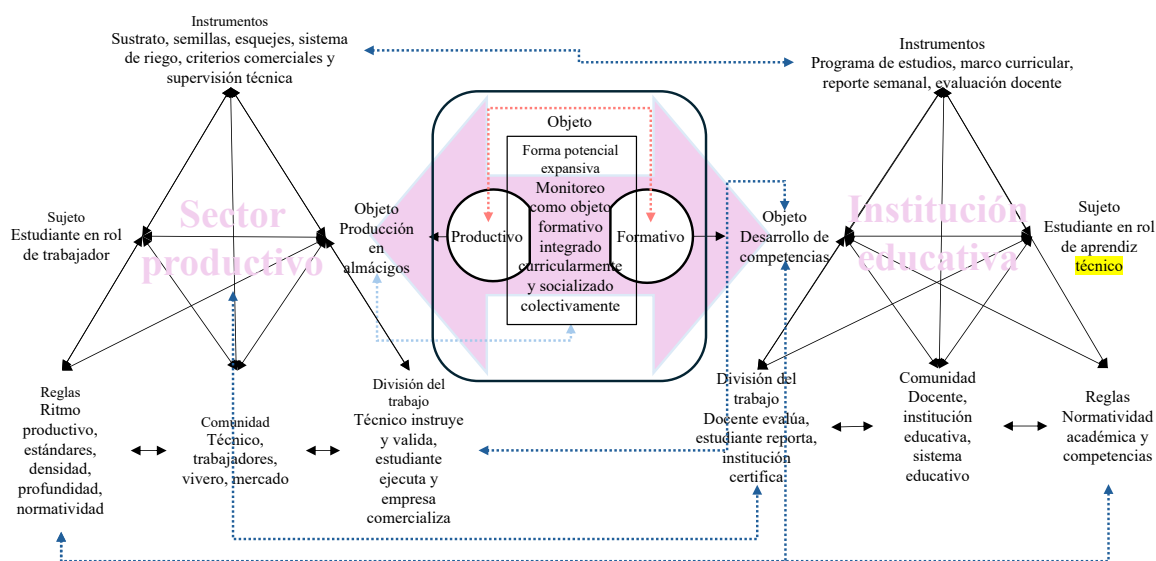
En el cuadrante inferior izquierdo se presenta la internalización (explícito → tácito), definida como progresiva. Se incluyen la repetición constante, la incorporación de criterio técnico, la reducción progresiva de errores y la automatización del procedimiento. Se destaca que la internalización se produce principalmente por reiteración productiva y experiencia acumulada.

En conjunto, el esquema muestra una dinámica en la que la socialización y la internalización presentan mayor intensidad relativa, mientras que la externalización es parcial y la combinación aparece limitada. La representación sintetiza la forma en que se configura la conversión del conocimiento en esta actividad productiva específica dentro del modelo de educación dual.

La figura 24, que se presenta en la siguiente página, representa la actividad de reproducción de especies ornamentales en almácigo mediante un doble sistema de actividad, conforme a la tercera generación de la teoría de la actividad. Se distinguen dos sistemas estructuralmente diferenciados —sector productivo e institución educativa— articulados a través del estudiante como sujeto compartido. En el centro del esquema se sitúan las configuraciones del objeto productivo y formativo, así como su forma potencial integrada. Asimismo, se señalan gráficamente las contradicciones identificadas entre elementos internos de cada sistema y entre ambos sistemas, evidenciando las tensiones estructurales que atraviesan la actividad.

Figura 24

Doble sistema de actividad en la reproducción de especies ornamentales en almácigo.



El diagrama se organiza en dos sistemas de actividad dispuestos de manera paralela.

En el lado izquierdo se presenta el Sector productivo. El sujeto se define como el estudiante en rol de trabajador en formación. El objeto inmediato corresponde a la producción eficiente de almácigos para venta. Las herramientas están constituidas por sustrato, semillas, esquejes, sistema de riego, criterios comerciales y supervisión técnica. Las reglas incluyen ritmo productivo, estándares, densidad, profundidad y normatividad interna del vivero. La comunidad está integrada por técnico, trabajadores, vivero y mercado. La división del trabajo señala que el técnico instruye y valida, el estudiante ejecuta y la empresa comercializa.

En el lado derecho se representa la institución educativa. El sujeto aparece como estudiante en rol de aprendiz técnico. El objeto dominante se orienta al desarrollo de competencias profesionales. Las herramientas incluyen programa de estudios, marco curricular, reporte semanal y evaluación docente. Las reglas corresponden a la normatividad académica y a las competencias oficiales. La comunidad está conformada por docente, institución educativa y sistema educativo. La división del trabajo establece que el docente evalúa, el estudiante reporta y la institución certifica.

En el núcleo central del esquema se distinguen tres configuraciones del objeto: el objeto productivo, el objeto formativo y una forma potencial integrada curricularmente y

socializada. Entre estas configuraciones se marcan relaciones de tensión mediante líneas punteadas y flechas que conectan los distintos componentes.

Las contradicciones internas al objeto se ubican entre la orientación productiva y la orientación formativa. Se señalan también tensiones entre las reglas productivas y las reglas académicas, entre la división del trabajo del sector productivo y la del sistema escolar, así como entre los instrumentos técnicos del vivero y los instrumentos curriculares de la escuela. Finalmente, se representa la interacción estructural entre el sector productivo y la institución educativa mediante líneas que conectan ambos sistemas completos, evidenciando la coexistencia de dos marcos normativos y organizativos diferenciados.

La figura sintetiza así la estructura intersistémica de la actividad y la localización de las contradicciones identificadas en su configuración.

La interpretación conjunta de la viñeta etnográfica, el corpus documental, visual y narrativo, así como del análisis organizado a partir del modelo SECI, los actores formativos y la tríada Actividad–Idea–Artefacto, permite concluir que la gestión del conocimiento en el modelo dual agropecuario se configura como una espiral potente pero incompleta. El aprendizaje técnico de los estudiantes se construye, ante todo, en clave de socialización e internalización: se aprende haciendo, con otros y en contextos reales de producción, donde la corporeidad, los ritmos de trabajo y las responsabilidades productivas constituyen el núcleo de la experiencia formativa. En este proceso, los estudiantes transitan de la participación periférica a formas de autonomía experta, construyendo una identidad técnica que se reconoce a sí misma como parte de una comunidad productiva y que incorpora valores como la precisión, el rigor y la cooperación.

Sin embargo, la externalización y la combinación del conocimiento se encuentran tensionadas por las condiciones institucionales. Aunque existen múltiples artefactos de registro (bitácoras, reportes, presentaciones, plataformas, documentos institucionales), estos tienden a privilegiar la descripción procedimental y el cumplimiento administrativo por encima de la reflexión conceptual, el análisis crítico o la integración sistemática entre escuela y empresa. La idea de que “el aprendizaje se legitima registrándolo” refuerza una cultura del dato que, al no estar acompañada de dispositivos de sistematización pedagógica, limita el potencial de estos artefactos como verdaderos mediadores de la gestión del

conocimiento. De este modo, la espiral SECI se sostiene con fuerza en el plano tácito y práctico, pero se fragmenta cuando intenta traducirse en políticas, estructuras y mecanismos compartidos de combinación y retroalimentación.

El papel de los actores confirma este carácter fragmentario. Los estudiantes son el centro de la experiencia formativa, pero su aprendizaje depende de la oportunidad, del acompañamiento disponible y de la coordinación contingente entre escuela y empresa. Los docentes operan como traductores curriculares y garantes de la cultura del registro, sosteniendo con su iniciativa personal la articulación entre el lenguaje productivo y el lenguaje escolar. Los tutores de empresa, por su parte, son expertos técnicos y formadores de facto, pero su acción pedagógica es parcial, irregular y subordinada a las lógicas productivas. Esta asimetría en las condiciones de participación genera una constelación de prácticas ricas, pero dispersas, donde la gestión del conocimiento se apoya más en el compromiso individual que en un diseño institucional explícito.

Desde la mirada multirreferencial de la tríada Actividad–Idea–Artefacto, puede afirmarse que la actividad técnica real constituye el verdadero eje de la gestión del conocimiento en el modelo dual: allí se encarnan los saberes, se ponen en juego ideologías sobre lo que es “ser un buen técnico” y se actualizan valores como la responsabilidad y el trabajo colectivo. No obstante, las ideas y artefactos que regulan y traducen esa actividad —protocolos, bitácoras, plataformas, reuniones de evaluación— aún no conforman un sistema integrado de gestión del conocimiento, sino un entramado parcial de mediaciones que legitiman, ordenan y visibilizan solo una parte de lo que ocurre en la práctica. En síntesis, los resultados muestran que el modelo dual posee un enorme potencial formativo como espacio de aprendizaje situado y construcción de identidades técnicas, pero su capacidad para convertirse en una verdadera estrategia de gestión del conocimiento escuela-empresa depende de avanzar desde prácticas aisladas y esfuerzos individuales hacia dispositivos institucionales que articulen, sistematicen y hagan dialogar de manera sostenida los saberes que emergen en la experiencia.

Los documentos utilizados en este apartado se pueden consultar en la sección de anexos

Conclusiones

La presente investigación tuvo como propósito explorar cómo los programas de la opción Dual en el Tipo Medio Sueprior gestionan el conocimiento mediante el análisis de los procesos formativos interpretados por aprendices, docentes y tutores, con la finalidad de comprender su contribución al fortalecimiento del aprendizaje técnico. A partir de un diseño metodológico mixto secuencial, estructurado en tres fases: diseño y validación de instrumento, análisis de percepción estudiantil y estudio interpretativo de prácticas educativas, fue posible construir una aproximación empírica y teórica sobre la manera en que los procesos de gestión del conocimiento se manifiestan en la formación técnica dual.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a diseñar, construir y validar un instrumento que permitiera analizar la percepción de la gestión del conocimiento en la formación técnica, los resultados de la primera fase confirmaron la consistencia teórica y psicométrica de la escala desarrollada. El análisis factorial exploratorio evidenció una estructura de cuatro factores que explican el 57.492% de la varianza total, con un índice KMO de 0.982 y una prueba de esfericidad de Bartlett estadísticamente significativa. Asimismo, los coeficientes alfa de Cronbach obtenidos mostraron niveles elevados de fiabilidad en cada dimensión. Estos hallazgos permitieron confirmar que el instrumento captura de manera adecuada las dimensiones de la gestión del conocimiento en la formación técnica del Tipo Medio Sueprior, particularmente en relación con la aplicación práctica del conocimiento, la interacción entre pares, el aprendizaje experiencial y la orientación técnica proporcionada por tutores y docentes.

El cumplimiento del segundo objetivo específico, referido a identificar las dimensiones de la gestión del conocimiento en los procesos formativos técnicos a partir del modelo SECI, se logró mediante la interpretación de los factores emergentes del análisis factorial. Los resultados mostraron correspondencia entre las dimensiones empíricas identificadas y los procesos de conversión del conocimiento propuestos por Nonaka y Takeuchi. En particular, se reconocieron dinámicas relacionadas con la generación y aplicación del conocimiento técnico, la compartición entre estudiantes, la adquisición mediante experiencia práctica y la mediación pedagógica ejercida por docentes o tutores. Esta correspondencia permitió operacionalizar el modelo SECI en el contexto educativo analizado y ofrecer evidencia

empírica sobre su pertinencia para comprender la gestión del conocimiento en programas de formación técnica.

En cuanto al tercer objetivo específico, orientado a explorar la percepción de los estudiantes de la opción Dual sobre la gestión del conocimiento y contrastarla con variables sociodemográficas, la segunda fase del estudio mostró que la percepción estudiantil presenta una relativa estabilidad frente a variables como género, semestre cursado, disponibilidad económica o condición laboral. Estos resultados sugieren que la experiencia formativa en alternancia mantiene rasgos relativamente homogéneos entre distintos perfiles estudiantiles. No obstante, se identificaron hallazgos relevantes: los estudiantes con antecedentes familiares en actividades agropecuarias presentaron una percepción significativamente mayor en la dimensión de generación y aplicación del conocimiento, mientras que el análisis ANOVA mostró diferencias significativas en la dimensión de compartición del conocimiento según el promedio académico. Estos resultados indican que la experiencia productiva previa y el desempeño escolar pueden influir en la manera en que los estudiantes participan en dinámicas de intercambio y construcción colectiva de saberes.

El cuarto objetivo específico, dirigido a analizar los procesos de gestión del conocimiento desde la perspectiva de estudiantes, docentes y tutores de empresa mediante entrevistas semiestructuradas, se desarrolló en la tercera fase mediante un enfoque interpretativo basado en el análisis de prácticas educativas situadas. Los resultados mostraron que la gestión del conocimiento en el modelo dual se configura principalmente a través de la participación en actividades productivas reales, donde el aprendizaje ocurre mediante la observación, la colaboración y la ejecución progresiva de tareas técnicas. El análisis del corpus evidenció que los procesos de socialización e internalización del conocimiento presentan una presencia significativa en la experiencia formativa, mientras que las dinámicas de externalización y combinación se manifiestan de forma más fragmentada, generalmente asociadas a dispositivos de registro institucional como bitácoras, reportes o presentaciones académicas.

El estudio interpretativo también permitió identificar el papel diferenciado de los actores involucrados en el proceso formativo. Los estudiantes participan activamente en comunidades de práctica productivas donde el conocimiento se transmite mediante la

participación en tareas reales y el aprendizaje entre pares. Los docentes operan como mediadores entre el currículo escolar y la lógica productiva de la empresa, desempeñando funciones de traducción curricular, seguimiento académico y articulación institucional. Por su parte, los tutores de empresa actúan como expertos técnicos que transmiten saberes profesionales desde la práctica, aunque su función pedagógica se encuentra condicionada por las demandas productivas y por la ausencia de mecanismos formales de coordinación con la escuela.

En conjunto, los resultados de las tres fases permiten responder al objetivo general de la investigación, al evidenciar que la gestión del conocimiento en los programas de educación dual no se configura como un sistema institucional explícito, sino como una constelación de prácticas formativas que emergen de la interacción entre escuela, empresa y actores participantes. La experiencia productiva constituye el principal espacio de generación de aprendizaje técnico, mientras que los dispositivos escolares operan principalmente como mecanismos de registro y validación de la experiencia.

Desde la perspectiva del modelo SECI, los hallazgos muestran que la espiral de creación del conocimiento se manifiesta de manera parcial en el contexto analizado. Los procesos de socialización y internalización se desarrollan con mayor intensidad en la práctica productiva, donde los estudiantes adquieren habilidades técnicas mediante la participación en actividades reales. En contraste, la externalización y la combinación aparecen menos consolidadas, ya que los aprendizajes generados en la empresa rara vez se integran de forma sistemática al currículo escolar ni se transforman en conocimiento colectivo institucionalizado.

Estos resultados permiten concluir que el modelo dual posee potencial para la generación de aprendizajes técnicos significativos, debido a la riqueza formativa de los contextos productivos. Sin embargo, la ausencia de estrategias institucionales explícitas de gestión del conocimiento limita la posibilidad de articular plenamente las experiencias de aprendizaje entre escuela y empresa. En este sentido, fortalecer los mecanismos de reflexión pedagógica, sistematización de experiencias y comunicación interinstitucional podría contribuir a consolidar una espiral más completa de creación y circulación del conocimiento dentro de la formación técnica dual.

La investigación demuestra que la gestión del conocimiento constituye una dimensión clave para comprender la dinámica formativa del modelo dual. El análisis realizado permite reconocer tanto la potencia educativa de las prácticas productivas como las tensiones estructurales que emergen en la interacción entre sistemas institucionales distintos. Estos hallazgos aportan elementos teóricos y empíricos para el diseño de estrategias orientadas a fortalecer la articulación entre escuela y empresa, así como para el desarrollo de políticas educativas que reconozcan la gestión del conocimiento como componente central de la formación técnica en el Tipo Medio Superior.

APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Aportaciones teóricas

Uno de los aportes centrales de este trabajo consiste en ampliar la comprensión de la gestión del conocimiento dentro de los programas de formación técnica en la opción Dual del Tipo Medio Superior, integrando el modelo SECI con perspectivas socioculturales del aprendizaje. Tradicionalmente, los estudios sobre educación dual se han concentrado en aspectos normativos, organizacionales o de inserción laboral; sin embargo, este estudio desplaza la mirada hacia los procesos mediante los cuales los saberes se producen, circulan y transforman durante la interacción entre escuela y empresa. Al analizar la actividad educativa situada, la investigación evidencia que la construcción del conocimiento técnico se encuentra mediada por dinámicas de participación, interacción social y uso de herramientas culturales, lo cual permite comprender la formación técnica como un proceso culturalmente situado.

Desde esta perspectiva, el modelo SECI adquiere una lectura contextualizada dentro de entornos educativos productivos. Los hallazgos muestran que los procesos de socialización e internalización se desarrollan con intensidad en actividades laborales reales, mientras que la externalización y la combinación se manifiestan principalmente a través de dispositivos escolares de registro, como bitácoras, presentaciones o reportes académicos. Esta configuración permite reinterpretar la espiral de creación del conocimiento como un proceso que no necesariamente se desarrolla de manera equilibrada en todos sus componentes, sino que depende de las condiciones institucionales, culturales y organizativas del entorno formativo.

Asimismo, el estudio aporta a la comprensión del aprendizaje técnico al vincular la gestión del conocimiento con el concepto de comunidades de práctica. La evidencia empírica muestra que los estudiantes se integran progresivamente a comunidades productivas donde el conocimiento se transmite mediante la participación en actividades compartidas, la observación de expertos y la colaboración entre compañeros. Este hallazgo confirma que la construcción del saber técnico no ocurre únicamente mediante instrucción formal, sino a través de procesos de participación legítima en contextos reales de trabajo.

Finalmente, la investigación contribuye a conceptualizar la gestión del conocimiento en la educación dual como una configuración emergente de prácticas, más que como un sistema institucional plenamente estructurado. Los procesos formativos analizados revelan la existencia de múltiples experiencias de aprendizaje significativas generadas en la interacción entre actores, aunque dichas experiencias no siempre se articulan dentro de una estrategia pedagógica explícita orientada a gestionar el conocimiento de manera sistemática.

Aportaciones metodológicas

En el plano metodológico, la investigación aporta una estrategia de análisis que combina enfoques cuantitativos y cualitativos para estudiar la gestión del conocimiento en contextos de formación técnica. La primera fase permitió diseñar y validar un instrumento psicométrico orientado a medir la percepción estudiantil sobre los procesos de gestión del conocimiento en programas de formación técnica del Tipo Medio Superior. La validación estadística confirmó la consistencia interna y la estructura factorial del instrumento, lo cual ofrece una herramienta diagnóstica útil para futuras investigaciones sobre educación dual.

La segunda fase permitió explorar la percepción estudiantil mediante el análisis de variables sociodemográficas, lo cual permitió identificar patrones de estabilidad en la experiencia formativa y detectar algunas diferencias asociadas con el contexto familiar o el desempeño académico. Esta aproximación cuantitativa permitió comprender cómo los estudiantes interpretan los procesos de gestión del conocimiento dentro de su trayectoria educativa.

La tercera fase introdujo un enfoque interpretativo basado en la reconstrucción de prácticas educativas situadas. A través del análisis de evidencias multimodales (fotografías, portafolios, presentaciones, documentos institucionales y entrevistas) se desarrolló una matriz interpretativa que integró el modelo SECI, la teoría de comunidades de práctica y la noción de actividad educativa mediada. Esta integración permitió analizar los procesos de aprendizaje técnico desde una perspectiva cultural que considera simultáneamente la acción, los significados y las mediaciones materiales presentes en el entorno formativo.

Un elemento metodológico relevante fue el uso de viñetas etnográficas narrativas como estrategia para delimitar el fenómeno de estudio. La reconstrucción de escenas significativas permitió identificar tensiones entre saber escolar y conocimiento situado, lo que facilitó la formulación de preguntas analíticas sobre la gestión del conocimiento en el modelo dual. Este procedimiento demuestra el potencial de las estrategias narrativas para comprender fenómenos educativos complejos que emergen en la práctica cotidiana.

En conjunto, la combinación de métodos psicométricos, análisis estadístico e interpretación etnográfica permitió construir una aproximación integral al fenómeno estudiado, fortaleciendo la validez de los resultados mediante la triangulación entre fuentes, actores y tipos de evidencia.

Implicaciones para la práctica educativa y la política pública

Los resultados obtenidos ofrecen elementos relevantes para el fortalecimiento de los programas de formación técnica en la opción Dual del Tipo Medio Superior. En primer lugar, el estudio muestra que los contextos productivos constituyen espacios altamente potentes para la generación de aprendizajes significativos. La participación en actividades reales permite a los estudiantes desarrollar habilidades técnicas, comprender procesos productivos complejos y construir identidad profesional a partir de la experiencia directa.

Sin embargo, los hallazgos también evidencian que gran parte de estos aprendizajes permanece circunscrita al contexto inmediato de la empresa, sin integrarse plenamente al currículo escolar. Esta situación limita la posibilidad de transformar las experiencias productivas en conocimiento colectivo institucionalizado. Por ello, resulta necesario fortalecer mecanismos de articulación entre escuela y empresa que permitan sistematizar las experiencias formativas y promover espacios de reflexión pedagógica compartida.

Otra implicación relevante se relaciona con el papel de los actores involucrados en el proceso formativo. Los docentes cumplen funciones fundamentales de mediación entre el currículo escolar y las prácticas productivas, mientras que los tutores de empresa actúan como transmisores de conocimiento técnico especializado. No obstante, ambos actores suelen desarrollar estas funciones sin contar con mecanismos institucionales claros de coordinación pedagógica. En consecuencia, resulta necesario diseñar estrategias que

fortalezcan la formación de tutores y promuevan la colaboración entre escuela y sector productivo.

Asimismo, el estudio sugiere que la gestión del conocimiento debería incorporarse explícitamente como dimensión estratégica dentro de las políticas educativas vinculadas a la educación dual. Esto implica reconocer que la formación técnica no solo depende de la disponibilidad de espacios de práctica, sino también de la capacidad institucional para articular los procesos mediante los cuales el conocimiento se genera, se comparte y se transforma durante la experiencia formativa.

Líneas futuras de investigación

Los resultados obtenidos abren diversas posibilidades para el desarrollo de nuevas investigaciones sobre gestión del conocimiento en contextos de formación técnica. En primer lugar, sería pertinente ampliar el alcance del instrumento desarrollado en esta investigación para aplicarlo en otros subsistemas de educación tecnológica, lo que permitiría comparar percepciones estudiantiles en distintos contextos institucionales.

Otra línea relevante consiste en profundizar en el análisis de las dinámicas de interacción entre escuela y empresa desde perspectivas organizacionales. El estudio mostró que muchos procesos de gestión del conocimiento dependen de la iniciativa individual de docentes o tutores, lo cual sugiere la necesidad de investigar cómo las estructuras institucionales pueden facilitar o limitar la articulación entre ambos sistemas.

Asimismo, futuras investigaciones podrían analizar con mayor profundidad los procesos de aprendizaje entre pares dentro del modelo dual. La evidencia empírica indica que los estudiantes desempeñan un papel activo en la circulación del conocimiento técnico, lo que abre posibilidades para estudiar cómo estas dinámicas colaborativas influyen en la construcción de comunidades de práctica dentro del entorno productivo.

Finalmente, se considera relevante explorar el impacto de la gestión del conocimiento en la trayectoria profesional de los egresados del modelo dual. Analizar cómo los procesos formativos influyen en la inserción laboral, el desarrollo profesional o la innovación en el

sector productivo permitiría comprender con mayor claridad el papel de la educación dual en el desarrollo económico y social.

Anexos

Instrumento inicial

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Lo que aprendo en la empresa lo comparto en clase					
Lo que aprendo en clase lo comparto en la empresa					
La empresa me capacita con la orientación de un tutor					
La escuela me capacita con la orientación de un tutor					
El tutor de la empresa me comparte su experiencia técnica					
El tutor de la escuela me comparte su experiencia técnica					
Las actividades en la empresa me ayudan a adquirir conocimientos técnicos					
Las actividades en la escuela me ayudan a adquirir conocimientos técnicos					
Durante las actividades en la empresa comparto mis conocimientos					
Durante las actividades en la escuela comparto mis conocimientos					
Aplico los conocimientos aprendidos en la empresa en mi formación técnica					
Aplico los conocimientos aprendidos en la escuela en mi formación técnica					

Lo que aprendo en la empresa solamente lo comparto en ésta					
Lo que aprendo en la escuela solamente lo comparto en ésta					
Lo que aprendo en la empresa lo comparto en ésta y en clase					
Lo que aprendo en la escuela lo comparto en ésta y en la empresa					
Las actividades en clase van de los más sencillo a lo más complejo					
Las actividades en la empresa van de los más sencillo a lo más complejo					
Los conocimientos s adquiridos en la empresa me permiten resolver mi proyecto disciplinar					
Los conocimientos s adquiridos en la escuela me permiten resolver mi proyecto disciplinar					
Los conocimientos s adquiridos en la empresa y en la escuela me permiten resolver mi proyecto disciplinar					
Comparto el proyecto disciplinar en la empresa					
Comparto el proyecto disciplinar en la escuela					
La empresa promueve la reflexión y el análisis en las actividades a realizar					
La escuela promueve la reflexión y el análisis en las actividades a realizar					

La empresa promueve la discusión en cualquier tema de mi interés					
La escuela promueve la discusión en cualquier tema de mi interés					
La empresa realiza actividades para la comunidad					
La escuela realiza actividades para la comunidad					
La retroalimentación de la empresa y la escuela mejora la calidad de mi formación técnica					
La retroalimentación de la escuela y la empresa mejora la calidad de mi formación técnica					
En la empresa se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación					
En la escuela se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación					
En la empresa se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos					
En la escuela se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos					
Comparto conocimiento técnico en la escuela					
Comparto conocimiento técnico en la empresa					
Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en la escuela					
Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en la empresa					
“Aprendo haciendo” en la escuela					
“Aprendo haciendo” en la empresa					

En las actividades en la escuela intercambio conocimientos con mis compañeros					
En las actividades en la empresa intercambio conocimientos con mis compañeros					
Gracias a las actividades en la empresa apporto ideas en mis clases					
Gracias a las actividades en la escuela apporto ideas en la empresa					

Resultado de juicio de expertos

Ítems	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Resultado
Los conocimientos adquiridos en la escuela me permiten resolver mi proyecto disciplinar	Combinación	Internalización	Internalización	Combinación
En la escuela se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación	Combinación	Combinación	externalización	Combinación
En la empresa se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos	Combinación	Externalización	Internalización	Combinación
Comparto conocimiento técnico en la escuela	Combinación	Combinación	Externalización	Combinación
Lo que aprendo en la empresa lo comparto en clase	Externalización	Combinación	Externalización	Externalización
Comparto el proyecto disciplinar en la empresa	Combinación	Externalización	Externalización	Externalización
Comparto el proyecto disciplinar en la escuela	Combinación	Externalización	Externalización	Externalización
La retroalimentación de la empresa y la escuela mejora la calidad de mi formación técnica	Externalización	Combinación	Externalización /Internalización	Externalización
Comparto conocimiento técnico en la empresa	Internalización	Externalización	Externalización	Externalización
Gracias a las actividades en la empresa apporto ideas en mis clases	Externalización	Internalización	Externalización	Externalización
Lo que aprendo en clase lo comparto en la empresa	Internalización	Externalización	Internalización	Internalización
La escuela me capacita con la orientación de un tutor	Combinación	Internalización	Internalización	Internalización
Las actividades en la empresa me ayudan a adquirir conocimientos técnicos	Externalización	Internalización	Internalización	Internalización

Las actividades en la escuela me ayudan a adquirir conocimientos técnicos	Combinación	Internalización	Internalización	Internalización
Aplico los conocimientos aprendidos en la empresa en mi formación técnica	Externalización	Internalización	Internalización	Internalización
Aplico los conocimientos aprendidos en la escuela en mi formación técnica	Combinación	Internalización	Internalización	Internalización
Los conocimientos adquiridos en la empresa y en la escuela me permiten resolver mi proyecto disciplinar	Internalización	Internalización	Externalización y combinación	Internalización
La escuela promueve la reflexión y el análisis en las actividades a realizar	Internalización	Internalización	Internalización	Internalización
Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en la empresa	Internalización	Internalización	Internalización	Internalización
“Aprendo haciendo” en la escuela	Externalización	Internalización	Internalización	Internalización
“Aprendo haciendo” en la empresa	Externalización	Internalización	Internalización	Internalización
Gracias a las actividades en la escuela apporto ideas en la empresa	Internalización	Externalización	Combinación	Internalización
La empresa me capacita con la orientación de un tutor	Socialización	Internalización	Socialización	Socialización
El tutor de la empresa me comparte su experiencia técnica	Socialización	Socialización	Socialización	Socialización
El tutor de la escuela me comparte su experiencia técnica	Socialización	Socialización	Socialización	Socialización
Durante las actividades en la empresa comparto mis conocimientos	Socialización	Socialización	Externalización	Socialización
Lo que aprendo en la empresa solamente lo comparto en ésta	Socialización	Socialización	Socialización	Socialización

Lo que aprendo en la escuela solamente lo comparto en ésta	Socialización	Socialización	Socialización	Socialización
Lo que aprendo en la empresa lo comparto en ésta y en clase	Socialización	Combinación	Socialización/externalización	Socialización
La empresa promueve la reflexión y el análisis en las actividades a realizar	Socialización	Internalización	Internalización	Socialización
La empresa promueve la discusión en cualquier tema de mi interés	Socialización	Internalización	socialización	Socialización
En las actividades en la escuela intercambio conocimientos con mis compañeros	Internalización	Socialización	Socialización	Socialización
En las actividades en la empresa intercambio conocimientos con mis compañeros	Socialización	Combinación	Socialización	Socialización
Lo que aprendo en la escuela lo comparto en ésta y en la empresa	Socialización	Socialización	Externalización / Socialización	Socialización
Durante las actividades en la escuela comparto mis conocimientos	Internalización	Socialización	Externalización	Se elimina
Las actividades en clase van de los más sencillo a lo más complejo				Se elimina
Las actividades en la empresa van de los más sencillo a lo más complejo				Se elimina
Los conocimientos adquiridos en la empresa me permiten resolver mi proyecto disciplinar	Externalización	Combinación	Internalización	Se elimina
La escuela promueve la discusión en cualquier tema de mi interés	Internalización	Externalización	Socialización	Se elimina
La empresa realiza actividades para la comunidad	Socialización			Se elimina

La escuela realiza actividades para la comunidad	Internalización			Se elimina
La retroalimentación de la escuela y la empresa mejora la calidad de mi formación técnica				Se elimina
En la empresa se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación	Internalización	Combinación	Externalización	Se elimina
En la escuela se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos	Combinación	Externalización	Internalización	Se elimina
Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en la escuela	Combinación	Socialización	Internalización	Se elimina

Ítems ajustados

	D1. Socialización
1	En las actividades del componente profesional me capacito con la orientación de un tutor o profesor
2	En las actividades del componente profesional su experiencia técnica de superiores
3	El profesor de otras asignaturas diferentes al componente profesional me comparte su experiencia
4	Durante las actividades de mi formación técnica comparto mis conocimientos
5	Lo que aprendo en las actividades del componente profesional solamente lo comparto en éstas
6	Lo que aprendo en otras asignaturas solamente lo comparto en ésta
7	Lo que aprendo en las actividades del componente profesional lo comparto en otras asignaturas
8	Las actividades de mi formación técnica promueven la reflexión y el análisis en las actividades a realizar
9	Las actividades de mi formación técnica promueven la discusión en cualquier tema de mi interés
10	En las actividades de mi formación técnica intercambio conocimientos con mis compañeros
11	En las actividades del componente profesional intercambio conocimientos con mis compañeros
12	Lo que aprendo en las otras asignaturas lo comparto en ésta y en las practicas del componente profesional

	D2. Externalización
1	Lo que aprendo en mi formación técnica lo comparto en clase
2	Comparto conocimientos de otras asignaturas en mi formación técnica
3	Comparto lo que aprendo en mi formación profesional y otras asignaturas en la escuela
4	La retroalimentación que recibo de mejora la calidad de mi formación técnica

5	Comparto conocimiento técnico en las actividades del componente profesional
6	Gracias a las actividades en mi formación técnica apporto ideas en mis clases
7	En las actividades de mi formación técnica se discuten conceptos técnicos
8	En mi formación técnica expreso mis ideas para comprender de temas técnicos.
9	En mi formación técnica discuto mis conocimientos técnicos con otras personas
10	Explico procedimientos técnicos que he aprendido en las actividades del componente profesional a otros compañeros
11	En mi formación técnica comparto mis descubrimientos técnicos con mis compañeros y superiores
12	Las actividades en mi formación técnica permiten discusión con mis compañeros y recibir comentarios constructivos

	D3. Combinación
1	Los conocimientos adquiridos en mi formación tenían me permiten resolver problemas en las demás asignaturas
2	En mi formación técnica se transmiten los resultados obtenidos a partir de la investigación
3	En mi formación técnica se estimula la investigación para generar nuevos conocimientos
4	Comparto conocimiento técnico en otras asignaturas
5	La experiencia práctica en mi formación técnica me ayuda para enriquecer los trabajos académicos en la escuela
6	Los ejemplos y casos reales de mi formación técnica me ayudan a aplicar el conocimiento adquirido
7	En tu formación técnica adquieres conocimientos técnicos que se aplican en situaciones del mundo real
8	En mi formación técnica se integran los conocimientos con los conceptos teóricos

9	La información que obtengo en las actividades de mi formación técnica me permite identificar conexiones entre conceptos técnicos
10	Genero nuevas ideas para abordar desafíos en las actividades de mi formación técnica
11	Tomo decisiones en diferentes contextos en las practicas del componente profesional
12	Lo que aprendo en las practicas del componente profesional me permiten abordar problemas de manera creativa

	D4. Internalización
1	Lo que aprendo en la practicas del componente profesional lo comparto en otras asignaturas
2	La escuela me capacita con la orientación de un tutor
3	Las actividades de las asignaturas del componente profesional me ayudan a adquirir conocimientos técnicos
4	Las actividades en la escuela me ayudan a adquirir conocimientos técnicos
5	Aplico los conocimientos aprendidos en las practicas del componente profesional en mi formación técnica
6	Aplico los conocimientos aprendidos en otras asignaturas en las practicas del componente profesional
7	Las practicas del componente profesional y otras asignaturas desarrollan un proyecto común
8	La escuela promueve la reflexión y el análisis en las actividades a realizar
9	Lo que aprendo en clase lo pongo en práctica en las practicas del componente profesional
10	“Aprendo haciendo” en otras asignaturas
11	“Aprendo haciendo” en las actividades del componente profesional
12	Gracias a las actividades en las asignaturas apporto ideas en las actividades del componente profesional

Entrevista semiestructurada, preliminar

1. Socialización

Estas preguntas exploran cómo se comparte el conocimiento tácito mediante la interacción personal.

Estudiantes:

- ¿Cómo te ayudan las relaciones con tus compañeros a aprender más en las actividades prácticas?
- ¿Sueles preguntar a compañeros más experimentados cuando tienes dudas en las prácticas?
- ¿Tienes algún compañero al que consideras como "guía" durante las actividades prácticas?
- ¿Cómo compartes lo que aprendes con tus compañeros mientras estás en las prácticas?

Profesores:

- ¿Qué rol juegan las relaciones entre estudiantes en la transmisión de conocimientos durante las actividades prácticas?
- ¿Observas que los estudiantes buscan la ayuda de compañeros más avanzados para resolver problemas?
- ¿Fomentas el trabajo en equipo y el aprendizaje mutuo entre los estudiantes durante las actividades prácticas?

Tutores:

- ¿De qué manera los estudiantes se apoyan entre ellos para aprender en las actividades prácticas?
- ¿Sientes que algunos estudiantes actúan como "mentores informales" para sus compañeros?
- ¿Cómo facilitas que los estudiantes y trabajadores más experimentados compartan su conocimiento en el trabajo?

2. Externalización

Estas preguntas se centran en cómo se convierte el conocimiento tácito en explícito.

Estudiantes:

- ¿Cómo compartes lo que aprendes en las prácticas con tus profesores y compañeros de clase?
- ¿Qué estrategias o herramientas utilizas para explicar lo que aprendes durante las actividades prácticas?
- ¿Te resulta fácil poner por escrito lo que aprendes en las prácticas? ¿Cómo lo haces?

Profesores:

- ¿Qué técnicas utilizas para ayudar a los estudiantes a expresar claramente lo que aprenden en las prácticas?
- ¿Cómo documentas el conocimiento que los estudiantes adquieren durante las actividades prácticas?

Tutores:

- ¿Cómo ayudas a los estudiantes a traducir lo que aprenden en el trabajo a conocimiento que puedan compartir en clase?
- ¿Qué prácticas usan para transformar el conocimiento tácito de los estudiantes en conocimiento formal dentro de la empresa?

3. Combinación

Estas preguntas se enfocan en la integración y sistematización del conocimiento explícito.

Estudiantes:

- ¿Qué herramientas te ayudan a combinar lo aprendido en la teoría con lo que haces en las prácticas?
- ¿Cómo integras el conocimiento de la escuela con lo que vives en las actividades prácticas?

Profesores:

- ¿Qué métodos empleas para ayudar a los estudiantes a combinar lo aprendido en clase con las prácticas?

- ¿Cómo apoyas la creación de proyectos que integren el conocimiento teórico y práctico?

Tutores:

- ¿De qué manera colaboras con las instituciones educativas para asegurar que los estudiantes puedan aplicar y combinar lo aprendido en las prácticas?
- ¿Qué estrategias se usan para unir el conocimiento de las prácticas con el aprendizaje en clase?

4. Internalización

Estas preguntas abordan cómo los estudiantes incorporan el conocimiento en su aprendizaje personal y reflexivo.

Estudiantes:

- ¿Cómo te aseguras de que lo que aprendes en las prácticas se convierta en parte de tu conocimiento personal?
- ¿Qué actividades te ayudan a profundizar lo que aprendes durante las prácticas?

Profesores:

- ¿Cómo evalúas si los estudiantes han transformado lo aprendido en acciones concretas en las prácticas?
- ¿Cómo apoyas a los estudiantes para que reflexionen sobre lo aprendido en las prácticas?

Tutores:

- ¿Qué estrategias empleas para garantizar que los estudiantes realmente aprendan y apliquen lo que adquieren en las actividades prácticas?
- ¿Cómo fomentas la reflexión de los estudiantes sobre sus experiencias prácticas?

Entrevista semiestructurada, final

Socialización:

- Describe situaciones en la que hayas aprendido algo nuevo durante tu participación en el modelo dual.
- ¿Cómo es la interacción del conocimiento con otros estudiantes durante las actividades prácticas? ¿Has compartido conocimientos o experiencias con ellos?

Externalización:

- ¿Cómo comunicas a tus compañeros o profesor lo que has aprendido durante las prácticas en la empresa?
- ¿Cómo compartes lo que sabes con tus compañeros o con gente que trabaja en lo mismo que tú? ¿Qué cosas te ayudan a que te entiendan bien?

Combinación:

- ¿Cómo has utilizado algún conocimiento brindado en la escuela en tus prácticas?
- ¿Puedes proporcionar un ejemplo de cómo has combinado diferentes fuentes de conocimiento para resolver un problema o completar una tarea durante tu formación dual?
- ¿Qué prácticas utilizas para organizar la información que recibes tanto en el aula como en el entorno laboral?

Internalización:

- ¿Cómo aplicas los conocimientos y habilidades adquiridos durante tu formación dual en situaciones prácticas o proyectos del mundo real?

Consentimiento informado para Estudiantes

Proyecto de Investigación: Interrelaciones entre escuela e industria y su influencia en la gestión del conocimiento dentro del modelo dual

Investigadores: Mtra. Zeltzin Lievanos Campos y Dra. Mabel Osnaya Moreno.

Este estudio tiene como objetivo comprender cómo las interacciones entre las instituciones educativas y las prácticas en la industria contribuyen a la gestión del conocimiento de los estudiantes dentro del modelo dual. Tu participación nos ayudará a identificar los procesos de aprendizaje y transferencia de conocimiento en los entornos prácticos.

Tu participación es completamente voluntaria. Puedes elegir no participar o retirarte en cualquier momento sin consecuencias negativas para ti. No habrá ningún beneficio económico por tu participación, pero tu contribución será valiosa para el avance de la investigación educativa.

La investigación se llevará a cabo a través de una entrevista semiestructurada de aproximadamente 60-90 minutos, donde se te harán preguntas sobre tu experiencia en el programa dual y las prácticas de aprendizaje. La entrevista será grabada (audio) para asegurar la precisión de la información.

Toda la información obtenida será tratada de manera confidencial. Tu identidad no será divulgada en ningún informe o publicación resultante de esta investigación. Los datos serán codificados para proteger tu privacidad y almacenados en un servidor seguro durante el período de análisis.

No se esperan riesgos significativos para ti al participar en esta investigación, tu participación contribuirá al mejor entendimiento de cómo mejorar la formación técnica en el modelo dual.

Al firmar este documento, confirmas tu consentimiento para participar en la investigación.

Nombre del Estudiante: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre del tutor. _____

Firma del padre o tutor. _____

Consentimiento informado para Profesores

Proyecto de Investigación: Interrelaciones entre escuela e industria y su influencia en la gestión del conocimiento dentro del modelo dual

Investigadores: Mtra. Zeltzin Lievanos Campos y Dra. Mabel Osnaya Moreno

Este estudio busca explorar la colaboración entre las instituciones educativas y las prácticas en el campo profesional para mejorar la gestión del conocimiento en el modelo dual. Tu perspectiva como docente será fundamental para entender cómo se integra y se comparte el conocimiento teórico y práctico.

Se te pedirá participar en una entrevista de aproximadamente 60-90 minutos, que será grabada para fines de análisis. Durante la entrevista, se te harán preguntas sobre tu rol en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y tu experiencia facilitando el intercambio de conocimiento en el modelo dual.

La información obtenida se manejará de manera confidencial. Tu identidad será protegida mediante un proceso de codificación y no se divulgará en ninguna publicación. Los datos se almacenarán en un servidor seguro y se destruirán una vez completado el análisis.

Tu participación es voluntaria y puedes retirarte en cualquier momento. La información recopilada se utilizará para identificar oportunidades de mejora en la enseñanza dual, beneficiando a futuros estudiantes y docentes.

Al firmar este documento, confirmas tu consentimiento para participar en la investigación.

Nombre del Profesor: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Consentimiento informado para Tutores en Empresa

Proyecto de Investigación: Interrelaciones entre escuela e industria y su influencia en la gestión del conocimiento dentro del modelo dual

Investigadores: Mtra. Zeltzin Lievanos Campos y Dra. Mabel Osnaya Moreno

El propósito de esta investigación es entender mejor cómo las prácticas en el entorno profesional influyen en la formación técnica de los estudiantes dentro del modelo dual, con un enfoque en la transferencia y gestión del conocimiento.

Se te pedirá que participes en una entrevista semiestructurada de aproximadamente 30-40 minutos. Durante la entrevista, se te harán preguntas sobre tu experiencia supervisando y apoyando a los estudiantes durante sus prácticas, así como sobre las estrategias para facilitar el aprendizaje en el campo laboral. La entrevista será grabada para garantizar la precisión en la recopilación de datos.

Toda la información recopilada será tratada de manera confidencial y codificada para proteger tu identidad. No se divulgará tu nombre ni ninguna información personal en informes, publicaciones o presentaciones derivadas de la investigación.

Tu participación es completamente voluntaria y puedes retirarte en cualquier momento sin ninguna penalización. Aunque no recibirás compensación económica, tu contribución ayudará a mejorar la integración de la teoría y la práctica en la formación técnica de los estudiantes.

Al firmar este documento, confirmas tu consentimiento para participar en la investigación.

Nombre del Tutor: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Pilotaje de entrevista semiestructurada

Preguntas iniciales	Preguntas propuestas por jueces	Preguntas reestructuradas
Socialización	El conocimiento tácito, aquel conocimiento personal y experiencial, se comparte de	

	forma informal a través de interacciones sociales, como la observación, la mentoría o el diálogo.	
Describe situaciones en la que hayas aprendido algo nuevo durante tu participación en el modelo dual. ¿Cómo es la interacción del conocimiento con otros estudiantes durante las actividades prácticas? ¿Has compartido conocimientos o experiencias con ellos?	¿Qué papel juegan las relaciones interpersonales en la transmisión de conocimientos dentro de los campos de prácticas a los que asisten los estudiantes? ¿Qué tan común es que los estudiantes consulten a compañeros más experimentados para resolver problemas? ¿Existen “capacitadores informales” o figuras a las que los estudiantes suelen recurrir para obtener orientación? ¿Cómo se da el intercambio de conocimientos entre ustedes y sus compañeros durante las actividades prácticas en el vivero? ¿De qué manera interactúan con sus compañeros para compartir experiencias o aprendizajes adquiridos en el aula o en el vivero?	Estudiantes: ¿Cómo es el intercambio de conocimientos con tus compañeros durante las actividades prácticas? ¿Cómo compartes con tus compañeros los conocimientos, las experiencias o aprendizajes adquiridos en la empresa? ¿Cómo te apoyan en tu aprendizaje tus compañeros más experimentados? ¿ ¿Quién es tu guía durante las actividades a realizar en la empresa? ¿Cómo compartes lo que aprendes con tus compañeros mientras estás en las prácticas?

	¿Qué papel creen que juegan sus compañeros de grupo en la creación de nuevo conocimiento? ¿Cómo se facilita el aprendizaje y trabajo en equipo entre los estudiantes y los trabajadores experimentados dentro de la empresa? ¿Cómo gestionan las interacciones entre los alumnos y el personal para fomentar el intercambio de conocimientos?	Profesores: ¿Cómo se apoyan entre los estudiantes para resolver problemas escolares? ¿Cómo se apoyan entre los estudiantes para resolver problemas en las practicas? ¿Qué productos de tu clase se desarrollaron mediante trabajo en equipo? Tutores: ¿De qué manera los estudiantes se apoyan entre ellos para aprender en las actividades prácticas? ¿Nos puedes compartir alguna experiencia en la que los estudiantes actúen como "mentores informales" para sus compañeros? ¿Cómo facilitas que los estudiantes y trabajadores más experimentados compartan su conocimiento en el trabajo?
Externalización		

¿Cómo comunicas a tus compañeros o profesor lo que has aprendido durante las prácticas en la empresa? ¿Cómo compartes lo que sabes con tus compañeros o con gente que trabaja en lo mismo que tú? ¿Qué cosas te ayudan a que te entiendan bien?	¿Cómo expresas o compartes el conocimiento práctico que adquieres en la empresa con tus maestros y compañeros de clase? ¿Qué actividades o herramientas usas para exteriorizar lo que has aprendido en el entorno práctico a través de informes, presentaciones o discusiones? ¿Cómo se documenta el conocimiento que los estudiantes generan o adquieren durante su tiempo en la empresa? ¿Qué prácticas utilizan para transformar el conocimiento tácito adquirido por los estudiantes en conocimiento explícito aplicable a la organización? ¿Qué métodos utilizan para que los estudiantes puedan articular claramente los conocimientos prácticos que obtienen durante su formación dual? ¿Cómo se aseguran de que el conocimiento generado se comparta y transmita?	Estudiantes: ¿Cómo compartes lo que aprendes en las prácticas con tus profesores y compañeros de clase? ¿Qué estrategias o herramientas utilizas para explicar lo que aprendes durante las actividades prácticas? Profesores: ¿Qué técnicas utilizas para ayudar a los estudiantes a expresar lo que aprenden en las prácticas? ¿Cómo documentas el conocimiento que los estudiantes adquieren durante las actividades prácticas? Tutores: ¿Cómo ayudas a los estudiantes a poner en práctica lo que aprenden en el trabajo? ¿Qué estrategias usan para transformar el conocimiento adquirido en la escuela de los estudiantes en conocimiento formal dentro de la empresa?
---	---	--

Combinación		
¿Cómo has utilizado algún conocimiento brindado en la escuela en tus practicas? ¿Puedes proporcionar un ejemplo de cómo has combinado diferentes fuentes de conocimiento para resolver un problema o completar una tarea durante tu formación dual? ¿Qué prácticas utilizas para organizar la información que recibes tanto en el aula como en el entorno laboral?	¿Qué tipo de herramientas o estrategias utilizas para combinar el conocimiento teórico y práctico? ¿Cómo integras los conocimientos adquiridos en el aula con las experiencias prácticas que vives en el vivero? ¿Qué métodos o recursos emplean para ayudar a los estudiantes a combinar los conocimientos teóricos adquiridos en la escuela con las prácticas empresariales? ¿Cómo colaboran con la empresa para asegurar que los estudiantes puedan aplicar y combinar adecuadamente sus conocimientos? ¿Cómo reunir la información dada en clase y la aprendida en la práctica para generar nuevas estrategias o proyectos?	Estudiantes: ¿Qué herramientas te ayudan a aplicar lo aprendido en la teoría con lo que haces en las prácticas en la empresa? ¿Cómo integras el conocimiento de la escuela con lo que vives en las actividades en la empresa prácticas? Profesores: ¿Cómo se realiza la vinculación entre la escuela con empresa? Tutores: ¿De qué manera colaboras con las instituciones educativas para asegurar que los estudiantes puedan aplicar lo aprendido en las prácticas? ¿Qué estrategias se usan para aplicar el conocimiento de las prácticas con el aprendizaje en clase?
Internalización	Internalización: El conocimiento explícito se internaliza y se transforma en conocimiento tácito a través de la experiencia	

	práctica y la aplicación en el contexto laboral	
¿Cómo aplicas los conocimientos y habilidades adquiridos durante tu formación dual en situaciones prácticas o proyectos del mundo real?	¿Cómo evalúas si los estudiantes han convertido los conocimientos explícitos, como las normas de seguridad, en prácticas reflexivas durante su trabajo en el campo? ¿Cómo monitorean que los estudiantes asimilen y reflexionen sobre lo que han aprendido en su experiencia en el vivero? ¿Cómo apoyan a los estudiantes en su proceso de aprendizaje en el lugar de trabajo? ¿Cómo consideras que los proyectos que han realizado los practicantes se relacionen con los conocimientos que han adquirido? ¿Qué tipo de actividades te ayudan a transformar el conocimiento práctico en un aprendizaje personal más profundo?	Estudiantes: ¿Cómo te aseguras de que lo que aprendes en las prácticas se convierta en parte de tu conocimiento personal? ¿Qué actividades te ayudan a profundizar lo que aprendes durante las prácticas? Profesores: ¿Cómo apoyas a los estudiantes para que reflexionen sobre lo aprendido en las prácticas? Tutores: ¿Qué estrategias empleas para garantizar que los estudiantes aprendan y apliquen lo que adquieren en las actividades prácticas? ¿Cómo promueves la reflexión de los estudiantes sobre sus experiencias prácticas?

Codificación inicial de entrevistas

Estudiante

Pregunta	Respuesta	Dimensión	Código
----------	-----------	-----------	--------

¿Cómo es el intercambio de conocimientos con tus compañeros durante las actividades prácticas?	Pues lo que yo puedo demostrar, lo que yo pasé, fue que en el entorno del agropecuario yo no estaba tan interiorizada y mi compañero sí. Y ya estando ahí, pues por lógica no tenemos a los que sí son expertos.	Socialización	Reconocimiento del conocimiento de otros Dependencia del conocimiento compartido entre pares Aprendizaje por contraste de experiencia
	Y ahí algo que yo no sabía, pues ya me acercaba a preguntar, ahora sí que con pena, ¿verdad? Pero sí me explicaba muy bien,	Socialización	Aprendizaje mediante interacción Confianza y apertura para preguntar Socialización del conocimiento tácito
	por ejemplo, a nosotros nos tocó lo que son este de propagación por medio de estacas. Yo no sabía ni de qué tamaño, cómo iba a ser el corte, pero ya ellos nos fueron enseñando	Socialización	Transmisión práctica de conocimiento técnico Aprendizaje situado Instrucción colaborativa
¿Cómo compartes con tus demás compañeros los conocimientos o las experiencias o	Ok, perfecto. Pues demostrándoles así como yo también fui aprendiendo, pues ellos también no, porque	Socialización	Corrección de percepciones erróneas mediante experiencia compartida

aprendizajes que tuviste en la empresa?	muchos están con la duda de que lo que es dual como que ya es estar trabajando pero así como autónomos de que tú ya vas a ver qué es lo que vas a hacer y todo pero no acá en este ambiente tú llegas y te enseñan no es de que tú vas a llegar de lleno y ya por tu cuenta muchos están con eso de cómo se podría decir como un miedo que ellos puedan tener o dudas del trabajo, pero no, o sea, todo se va con aprendizaje.		Aprendizaje progresivo a través del entorno colaborativo Redefinición del aprendizaje en comunidad
¿Cómo te apoyan en tu aprendizaje tus compañeros?	Como le mencionabas, ya de alguna manera, si yo no sé hacer algo, pues ya ellos te animan, te incluyen más que todo en cada actividad. No es de que te seleccionan solo una, sino de que te van diciendo ah no hoy te toca este cortar o sembrar o ir a este a	Socialización	Integración progresiva mediante el hacer Inclusión activa en el grupo Participación rotativa para aprendizaje holístico

	cosechar y todo eso te van interiorizando en todo no sólo en un aspecto ok y quién es tu guía durante de las actividades a realizar en la empresa?		
	Por parte de la empresa estuvieron dos ingenieros. Una ingeniera que estuvo conmigo, el ingeniero L y el ingeniero R. Ambos estuvieron a cargo de nosotros	Socialización	Tutoría profesional como forma de socialización Acompañamiento experto Rol orientador del tutor en el proceso de aprendizaje tácito
¿Cómo compartes lo que aprendes en las prácticas del modelo dual cuando llegas a tu escuela con tus profesores o con tus compañeros de clases? ¿Existe algún momento en el que ustedes pueden compartir? ¿Existe algún mecanismo o cómo ustedes platican o transmiten todo eso que	Nosotros hacíamos lo que es un reporte de prácticas y ya poníamos, el día tal pues realicé, por ejemplo, cortes o me tocó sembrar o hacer este, ¿cómo se llama? La fumigación con nosotros íbamos explicando cómo se hacía y todo,	Externalización	laboración de registros de experiencia práctica Verbalización del conocimiento adquirido Socialización estructurada mediante reportes

vivieron en la empresa en la escuela?			
	pero sí se llevaba un día específico donde nosotros aportábamos lo que íbamos aprendiendo.	Externalización	Espacios formales de intercambio de conocimiento Exposición oral del saber adquirido Compartición programada de experiencias
Ok, puedes describirme un poquito más ese reporte de prácticas, si había un formato específico, si era formato libre, si tenía algunas secciones que llenar, si ustedes lo hacían solos, si lo hacían en equipo, o sea, ¿cómo hacían? Descríbeme más a fondo ese reporte de prácticas.	Era un formato individual. En mi caso, yo lo dividía así por días. Y yo ponía el día, qué actividad realizamos, y como evidencia, una foto.	Externalización	Sistematización individual del aprendizaje Traducción de la experiencia a evidencia documentada Externalización visual del conocimiento práctico
	Y así sí, utilizábamos, por ejemplo, fungicidas, ácido abscórbico, incluso	Externalización	Documentación técnica de procedimientos

	azúcar para la cicatrización de las plantas. Y todo eso se iba juntando con evidencia fotográfica, claramente		Externalización detallada de insumos y procesos Registro de saberes técnicos mediante pruebas visuales
¿Qué herramientas crees que te ayudan a aplicar lo que aprendes en la escuela con lo que haces en las prácticas en la empresa?	Pues ya que nosotros, bueno, creo que este programa viene más al entorno agropecuario, ¿no? Cada que te van explicando algo en la clase, pues también te sirve para aplicarlo ahí en la empresa. ya sea este por ejemplo la fumigación es algo que ya lo habíamos aprendido ahí en la escuela y llegamos ahí a la empresa y también lo aplicamos.	Externalización	Transferencia de conocimiento explícito al campo Recontextualización del aprendizaje escolar Verificación práctica del conocimiento previamente compartido
tú crees que el conocimiento o lo que aprendes en otras asignaturas diferentes a las de la especialidad como son las del componente básico,	No, podría ser que sí. Por ejemplo, tenemos una clase que era de compostas y por parte de dual, nos tocó hacer igual una composta para las plantas y muchos no sabían	Combinación	Transferencia de aprendizaje escolar a contexto práctico Aplicación de conocimiento previo en un entorno nuevo

¿se aplican en el modelo dual? Y de contestar que sí, ¿me podrías dar un ejemplo de algo que aprendiste en otra asignatura y cómo lo aplicaste en el modelo dual?	cómo hacerla, qué llevaba y todo.		Integración del saber escolar en un proyecto técnico
	Y ya como nosotros ya habíamos aprendido eso, pues también dimos nuestro punto de opinión de cómo hacerlo y ya nos pusimos de acuerdo con los de la también y lo llevamos a cabo ok gracias y cómo aplicas lo que aprendes en la empresa en tu vida	Combinación	Aplicación colaborativa del conocimiento adquirido Reorganización de saberes en una acción práctica Participación activa con base en aprendizaje anterior
	pues más que todo esto es como que te llevan a lo que ya es este un trabajo como tal no te van diciendo lo que vas a emplear en la vida, de que no. Entrás y es como que te piden ya, ¿cómo se dice?		Preparación laboral mediante aprendizaje aplicado Adquisición de habilidades transferibles Conexión directa entre aprendizaje y empleabilidad

	Te piden experiencia en la mayoría de trabajos. Y tú llegas y me dices, ¿cómo voy a tener experiencia? Si es mi primer trabajo, ¿no? Cuando vas a solicitar uno. Pero acá, conforme a dual, tú ya tienes la experiencia, ya sabes un poco de esto, y así es como lo vas aplicando en el próximo.		Validación de la experiencia práctica Construcción de trayectoria profesional temprana Aplicación acumulativa del conocimiento técnico
Ok, ¿me podrías dar un ejemplo de una actividad en la empresa donde estuviste que te ayudó a comprender y que después lo pudiste aplicar en tu vida?	Por ejemplo, llevé una vez, solo única vez que me tocó también, ser catador de café	Combinación	
¿Me podrías hablar así de cómo fue eso de ser catador de café? ¿Qué sabías? ¿Qué no sabías? Etcétera, así como	En este ámbito de catar café, había dos formas. En la primera era donde con una aguja ibas picando los costales y sacando un cierto porcentaje	Combinación	Aplicación concreta de procedimientos técnicos complejos Aprendizaje multisensorial basado en experiencia

describeme un poquito más a fondo.	mínimo. Sacabas ese porcentaje, lo depositabas en un costal, ya que tenías aproximadamente como un kilo, digamos. Lo poníamos en un hidrógeno, le decíamos nosotros, para sacar la cantidad de humedad del café. Detectábamos Entonces, este, la humedad, creo que era como de doce a partir de doce, cuando salía con la humedad, era que el café iba a estar muy ácido y no pasaba. Creo que el normal era de diez a once. Ya después de eso, lo pasaba, se pasaba a este, a quemar el granito de café, se trituraba y lo poníamos en tazas. Y ya se la depositaba en tazas y se le dejaba caer el agua caliente. Ya de ahí tú olfateabas y probabas el café. Y ya		Secuencia técnica como integración de saberes
---	---	--	--

	de ahí te ibas dando cuenta si estaba muy ácido o si tenía olor a algún fertilizante. Y si estaba así ya no se aceptaba, se regresaba porque por lógica teníamos que producir un café de calidad.		
¿la escuela te ayudaba o las actividades en la escuela te ayudaban a comprender lo que hacías en la empresa? De decir sí, pudieras darme un ejemplo y de decir no, también ojalá pudieras darme un ejemplo.	Sí, nos ayudaba. Tenemos un módulo aparte que lo promovió de hecho el director E, en el cual nos dedicamos como un tiempo extra más del que pasábamos en clases, y ellos nos iban explicando o adentrando más al ámbito de Secretaría de Educación Rural, ya que nosotros fuimos los primeros que iniciamos con eso.	Internalización	Ampliación de contenidos curriculares Apoyo docente para contextualizar el aprendizaje Explicación guiada de contenidos específicos
	A veces nos ponían diapositivas, o llegaban los ingenieros junto con los maestros y nos	Internalización	Co-docencia entre personal técnico y maestros

	explicaban más sobre los temas.		Enseñanza visual como recurso de comprensión Tutoría mixta (académica y técnica)
Ok. ¿Me podrías dar un ejemplo de cómo fue un módulo? O sea, uno que te acuerdes, no sé, de alguna fecha, de algún tema en específico y que me digas cómo funcionaba, qué era lo que hacían, qué... No sé, o sea, cómo... ¿Qué actividades se hacían en ese módulo extra, cuánto tiempo duraba, etcétera?	Era un módulo como, tardaba aproximadamente como máximo dos horas, en el cual las diapositivas trataban sobre este, nosotros teníamos eso de que le decíamos desde el campo hacia la taza, así se llamaba, en el cual indicaba el proceso del café, nos iban explicando el tipo de plantas, ya que nosotros pues no estábamos muy adentrados en ese tema. Y ya nos explicaban que, por ejemplo, una vez nos tocó los tipos de café, nos tocó,	Internalización	Guía docente para la comprensión del proceso productivo Acompañamiento estructurado en temas técnicos Facilitación del aprendizaje experiencial
	nos explicaron el robusta y el café arábigo, que era,	Internalización	Adaptación del contenido a la realidad local

	¿cómo se dice? Los pros y los contras. ¿Cuál nos daba mayor producción? ¿Cuál era el de mejor calidad? ¿Cuál era este, el mejor para sembrar acá para obtener mayor producción y todo eso de eso se trataban los módulos		Análisis comparativo promovido por el docente Enriquecimiento del juicio técnico mediante explicación guiada
--	---	--	--

Docente

Pregunta	Respuesta	Dimensión	Código
¿cómo se apoyan los estudiantes para resolver sus aspectos académicos en el modelo de educación dual?	los estudiantes fueron preseleccionados por los maestros y luego por la empresa. Y con el acompañamiento de los padres de familia se les informó que ellos iban a tener apoyo, mucho apoyo de los maestros, de la institución y de la empresa..	Socialización	Proceso colaborativo en la selección de estudiantes Coordinación interinstitucional y familiar Apoyo institucional como base del acompañamiento formativo
	Entonces ellos normalmente llevaban jornadas simultáneas en la empresa y se iban apoyando en las	Socialización	Aprendizaje dual paralelo (teoría y práctica) Integración progresiva en

	actividades académicas y en las actividades en la empresa.		ambientes productivos Generación de conocimiento a través de la práctica contextualizada
	Sí hubo mucha, muy buena empatía entre los alumnos participantes en las dos generaciones que tenemos en la Secretaría de Salud	Socialización	Aprendizaje colaborativo entre pares Clima empático como facilitador del conocimiento Relación horizontal entre generaciones formativas
¿De qué manera los estudiantes desarrollan actividades o productos durante su educación dual trabajando en equipo?	Se fueron apoyando en la plataforma de la COFAP y se les orientó sobre ir llevando una habitáculos de campo para las empresas donde registraban sus actividades y que las fueron relacionando con su formación profesional.	Socialización	Registro reflexivo de actividades productivas Relación entre experiencia práctica y formación académica Generación de conocimiento tácito a partir de la vivencia técnica
	ya que tenían antecedentes, llevaban antecedentes de los	Socialización	Aplicación de conocimientos previos en el campo

	componentes profesionales y los componentes de la achillera, entonces ellos relacionaban y obviamente el acompañamiento de los maestros es importante		Construcción del conocimiento a través del hacer Rol del docente en la mediación de experiencias
¿Qué técnicas utilizan los estudiantes para compartir lo que aprenden en las clases? En las prácticas, perdón.	Pues, en realidad más que nada es de la narrativa. Ellos en la bitácora van haciendo la narrativa de sus actividades, el registro de las actividades.	Externalización	Externalización narrativa del conocimiento Reflexión escrita sobre la experiencia Sistematización del aprendizaje práctico
	se les sugirió que tomaran fotos, evidencias, videos cuando la empresa se los permitía porque igual por la política de las empresas no siempre tienen esa libertad	Externalización	Visualización del conocimiento mediante evidencia multimedia Limitaciones institucionales en la documentación Adaptación a políticas empresariales para el registro
	pero sí con dibujos, con información que habían leído entonces	Externalización	Uso alternativo de recursos visuales para compartir saberes

	digamos que ellos llevaban un registro de sus actividades		Integración de información leída en la documentación Diversificación de medios para externalizar conocimiento
¿De qué manera usted colabora con las empresas para que los estudiantes apliquen lo aprendido en las prácticas?	Pues como sabemos en Educación Dual se establece un plan de rotación, se establecen los puestos de aprendizaje, se van definiendo	Combinación	Planeación estructurada del aprendizaje técnico Diseño de trayectorias formativas en campo Organización secuencial de actividades formativas
	y obviamente a la empresa se le acercó el programa de estudio para ver cuáles eran las competencias profesionales que ellas iban desarrollando.	Combinación	Articulación entre currículo escolar y tareas laborales Integración de competencias formativas y productivas Coordinación escuela-empresa para la aplicación del conocimiento

	Entonces, se crea un mapa currículum, digamos, donde se van abordando y siguiendo los aprendizajes.	Combinación	Visualización y trazabilidad del proceso formativo Aplicación planificada del conocimiento académico Evaluación por avance de competencias
	En el caso específico del agropecuario, pues, estuvieron tanto en vivero, en campo, en cosecha, como fue café, estuvieron en el beneficio de café. Entonces, iban registrando y se relacionaban con los módulos profesionales de la carrera de técnico agropecuario.	Combinación	Aplicación práctica del conocimiento técnico Conexión entre módulos académicos y experiencia real Aprendizaje contextualizado en escenarios productivos
¿Qué estrategias usan los estudiantes para aplicar el conocimiento de las prácticas en las clases en la escuela?	¿Qué les decían en algunas partes del módulo donde las competencias no las abordaban en la empresa? Pues tenían también la asistencia a	Combinación	Bidireccionalidad entre teoría y práctica Integración recíproca del conocimiento en ambos espacios

	los módulos profesionales como estos que así lo hacían y se incorporaban a las prácticas. Entonces, como estrategia, yo siento que relacionaban lo aprendido en la escuela, en la empresa y viceversa. Lo de la empresa se aplicaba en los temas que estaban desarrollando en los módulos de manera presencial cuando acudían a la escuela		Refuerzo de saberes mediante aplicación simultánea
¿Cómo apoyan a los estudiantes a que reflexionen sobre lo aprendido en las prácticas?	Yo como responsable de Educación Dual en el Pantel, siempre estaba en mente de que estos orientaran sobre los contenidos de la asignatura, de los módulos que ellos iban desarrollando, ya que en la plataforma ellos se iban acercando a la información y cuando tenían dudas pues le daba asesorías académicas sobre los	Internalización	Acompañamiento docente en el proceso de aprendizaje Rol de facilitador en la apropiación del contenido Tutoría académica complementaria a la plataforma

	temas que yo no comprendía con la información que está en la plataforma de la COFA.		
¿Cómo aplican los estudiantes en su vida lo que aprenden en la escuela?	Es una pregunta observable nada más pero lo que puedo comentar que en el caso de los alumnos que fueron preseleccionados por las características que pidió la empresa, ellos ya tenían cierta experiencia de campo por sus familias, entonces ellos relacionaban esos aprendizajes, los relacionaban con los que ellos tenían digamos de manera empírica en la familia, con las formas técnicas que ellos van adquiriendo tanto en la escuela como en la empresa.	Internalización	Integración de saberes empíricos con aprendizaje técnico Internalización del conocimiento mediante experiencia previa Conexión entre aprendizaje familiar y formación profesional

¿cuál es el proceso que siguen los estudiantes para comprender lo que realizan en la empresa?	Creo que con el acompañamiento de los maestros veíamos la relación que hay entre las competencias profesionales y de empleabilidad que ellos tenían que tener conocimiento. Porque eso, en lo personal, cuando les fui tutor de módulo profesional, yo les decía que se le pusieron atención a las competencias profesionales y la rentabilidad y que identificaran cuáles eran las que estaban relacionadas con las actividades que hacían en la empresa..	Internalización	Concientización sobre competencias profesionales Mediación pedagógica para transferir teoría a la práctica Desarrollo de pensamiento reflexivo guiado
	Incluso lo positivo que podemos comentar es que competencias que no estaban consideradas o no figuran en el plan estudio y las adquirieron en la empresa. Un ejemplo		Reconocimiento de aprendizajes no curriculares Tutoría para identificar conocimientos emergentes

	muy claro es que, como fue en el cultivo de café, y el programa de la carrera de técnico articuario no es específico sobre el cultivo, pero entre todo, digamos, el plus que ellos aprendieron, en especial una alumna, fue a aprender a catación de café		Enriquecimiento del aprendizaje más allá del programa formal
	entonces creo que son de las cosas que uno rescata de los aprendientes que no están considerados en el mercado estudio, pero que los adquieren en la empresa, entonces eso le da mucha experiencia a ellos. Y en los casos egresados, pues ya se encuentran en el ámbito laboral, dos de ellos directamente en el ámbito agrícola, otros se fueron por otro día, pero los que están en el campo agrícola,		Tutoría orientada al desarrollo integral del estudiante Preparación para la inserción laboral Valorización del desempeño en campo como parte de la formación

	inclusive G, me parece ser que ya estaba encargado de ciertas brigadas de campo. Entonces, aparte de los conocimientos técnicos y científicos que adquieren, el desarrollo, el desenvolvimiento como en lo laboral, en el campo laboral es muy importante.		
--	---	--	--

Memo analítico



EVIDENCIA 1 Alimentación de ovinos (foto 1). Aprendiz alimentando ovejas dentro de un corral, usando un comedero metálico.

(Memo 1-E1)

Descripción factual:

Un estudiante coloca alimento en un comedero metálico dentro de un establo con ovejas.

Porta cubrebocas y ropa casual. El comedero es grande y metálico; hay una cubeta plástica

amarilla detrás de él. Las ovejas esperan acercadas a la estructura. El espacio es techado, de paredes rústicas.

Ideas emergentes:

- Hay aprendizaje situado: aprender haciendo, en el contexto real de trabajo.
- La acción está mediada por artefactos técnicos (cubeta, comedero, alimento).
- Se observa una práctica cotidiana del sistema-productivo donde el estudiante se integra como miembro “periférico” (Wenger).
- Parece haber autonomía: el estudiante actúa sin supervisión explícita en la imagen. ¿Esta autonomía fue otorgada después de observar al tutor?
- El uso de cubrebocas sugiere normas implícitas de higiene, aunque la actividad es pecuaria.
- La foto muestra cultura laboral: familiaridad con animales.
- Posible tensión: ¿hay acompañamiento pedagógico o solo ejecución de tareas?

Preguntas analíticas:

- ¿Quién le enseñó a alimentar? ¿Se explicó verbalmente o solo por imitación?
- ¿Qué normas de bioseguridad se transmiten y cuáles no?
- ¿Qué entienden los aprendices como “hacer bien” esta actividad?
- ¿Cómo conceptualizan el conocimiento tácito adquirido aquí?

Vínculo con SECI:

- Socialización: aprendizaje por observación/imitar al tutor.
- Internalización: el estudiante incorpora conocimiento práctico haciéndolo repetidamente.

Vínculo con Comunidades de Práctica:

- Participación periférica legítima: el aprendiz ya ejecuta tareas reales del oficio.
- Signos de identidad técnica (“saber hacer” más que “saber decir”).

Actividad-Idea-Artefacto (Casnati, 2023):

- Actividad: alimentar ganado; acción técnica rutinaria.
- Artefacto: comedero, cubeta, alimento.
- Idea cultural: “Un buen aprendiz demuestra competencia haciendo”.



Ideas emergentes:

- Se trata de una actividad científica escolarizada, con procedimientos estandarizados (observar, registrar, manipular).
- El espacio parece adaptado, no es un laboratorio formal, lo cual indica recontextualización del saber técnico.
- La práctica requiere destreza fina, atención al detalle y protocolo.
- Los estudiantes parecen trabajar en paralelo, no necesariamente colaborando.
- No se observa la figura del tutor, lo cual sugiere que ya recibieron instrucción previa, o que siguen un protocolo escrito.
- Hay alfabetización técnica: aprender a usar instrumental especializado.
- Se activa la dimensión de internalización del conocimiento explícito (aprender haciendo después de una instrucción teórica).
- Aquí la cultura escolar se mezcla con la cultura técnica profesional (biología, sanidad vegetal, agroindustria).

Preguntas analíticas:

- ¿El procedimiento proviene de la empresa o de la escuela?
- ¿Los estudiantes están ejecutando un protocolo de análisis fitosanitario?

- ¿Qué tanto comprenden el porqué del procedimiento (conocimiento teórico) frente al cómo (técnico)?
- ¿Existe supervisión directa o autonomía?

Vínculo con SECI:

- Externalización: baja (no se observa diálogo entre pares).
- Combinación: posible (integración teoría + técnica de laboratorio).
- Internalización: fuerte (procedimientos repetitivos que consolidan conocimiento técnico).
- Socialización: moderada (aprendizaje previo por observación del docente/tutor).

Vínculo con Comunidades de práctica:

- Dominio: inspección y análisis técnico.
- Práctica: protocolos de laboratorio.
- Comunidad: estudiantes + docente/tutor; cultura técnica científica.
- Identidad: transición hacia identidad de técnico agropecuario/agroindustrial.

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023):

- Actividad: observación y registro de muestras con microscopio.
- Artefactos: microscopios, placas, limones, frascos, instrumentos de precisión.
- Idea cultural: “El conocimiento técnico es riguroso y requiere precisión”.



EVIDENCIA 3 Almacigos / Cuidado de plántulas en invernadero

La imagen muestra a un estudiante realizando labores de mantenimiento en un cuadro de cultivo dentro de un invernadero: se encuentra agachado, usa cubrebocas y ropa de trabajo sencilla, revisando manualmente plantas jóvenes en un semillero o cama de cultivo.

(Memo 3-E3)

Descripción factual: Un estudiante, con cubrebocas y vestimenta de trabajo, realiza labores de cuidado o deshierbe en un cuadro de cultivo dentro de un invernadero. Se ve suelo húmedo, estructuras de soporte, plantas recién trasplantadas o en crecimiento temprano. El espacio está protegido con plástico. El estudiante usa sus manos directamente sobre el sustrato.

Ideas emergentes / sospechas analíticas:

- La acción sugiere aprendizaje tácito agrícola, donde el estudiante adquiere criterio práctico sobre manejo de plántulas.
- Se observa una actividad fina, que requiere observación directa y sensibilidad para no dañar plantas.
- Es una práctica propia del viverismo y horticultura, asociada a saberes tradicionales + técnicas modernas.
- El estudiante actúa solo, lo cual implica cierto nivel de confianza del tutor.
- El contexto protegido modifica las condiciones del aprendizaje: clima controlado, ritmos propios del invernadero.

- La tarea refleja una cultura de trabajo agrícola basada en el cuidado, la constancia y la observación detallada.
- La transmisión del saber probablemente se dio por demostración, no por explicación conceptual extensas.

Preguntas analíticas:

- ¿Aprendió la técnica de deshierbe/selección/manual previamente mediante imitación?
- ¿El tutor le explica por qué ciertas plántulas se dejan y otras se retiran?
- ¿Qué decisiones toma el aprendiz en esta actividad?
- ¿Cómo se articula este aprendizaje práctico con la teoría de germinación, sustratos y fisiología vegetal?

Vínculo con SECI:

- Socialización: muy fuerte — se aprende observando al tutor y ejecutando.
- Internalización: fuerte — perfeccionar la técnica exige práctica repetida.
- Externalización: moderada — puede surgir cuando el aprendiz verbaliza qué planta debe quedarse.
- Combinación: baja — aquí la teoría no es central; prima la experiencia situada.

Vínculo con Comunidades de práctica:

- Práctica: manejo hortícola, viverismo.
- Dominio: cultivo de hortalizas/plantas bajo cubierta.
- Identidad: joven técnico agrícola que aprende “con las manos en la tierra”.
- Comunidad: personal de vivero + aprendices + docente técnico.

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023):

- Actividad: limpieza, selección o deshierbe manual de plántulas.
- Artefacto: cama de cultivo, sustrato, estructura de invernadero.
- Idea cultural: “El conocimiento agrícola se aprende en contacto directo con la planta”.



EVIDENCIA 4 Grupo de estudiantes trabajando en vivero / mezclado de sustratos

La fotografía muestra a varios estudiantes realizando actividades de preparación de sustrato y manejo de plantas ornamentales dentro de un vivero semicubierto.

(Memo 4-E4)

Descripción factual: La imagen muestra a un grupo de estudiantes distribuidos en diferentes tareas dentro de un vivero. Algunos están preparando sustrato en el suelo (mezcla de tierra, material orgánico u otros componentes). Otro estudiante sostiene una carretilla. Otros están sentados en bancos o tarimas realizando actividades manuales relacionadas con plantas en macetas pequeñas. El lugar está cubierto por un techo plástico y rodeado por múltiples plantas ornamentales.

Ideas emergentes:

- La actividad muestra trabajo cooperativo, a diferencia de las fotos anteriores donde el estudiante aparece aislado.
- Existe distribución de roles: mezclar sustrato, cargar, plantar, revisar, ordenar.

- La actividad genera una microcomunidad de práctica: el conocimiento circula entre estudiantes mediante observación, corrección mutua y colaboración.
- Se observa un aprendizaje más horizontal que vertical (no aparece el tutor).
- La cultura del vivero implica trabajo sostenido, ritmos coordinados y cooperación.
- Los estudiantes están en una fase intermedia de participación, no inicial (no parece que estén “aprendiendo por primera vez”).
- Se mezclan saberes técnico formal (manejo de plantas), saberes empíricos (cómo mezclar, qué textura lograr, cómo manipular raíces)
- Hay artefactos colectivos: carretilla, costales de sustrato, macetas, herramientas básicas.

Preguntas analíticas:

- ¿Cómo se organizan los roles dentro del grupo? ¿El tutor asigna o los estudiantes distribuyen espontáneamente?
- ¿Quién define la textura del sustrato “correcto”? ¿Qué criterios se transmiten y cómo?
- ¿Qué conversaciones acompañan la actividad? (saberes tácitos)
- ¿Qué saberes diferenciales surgen entre pares? ¿Quién enseña a quién?

Vínculo con SECI:

- Socialización (muy fuerte): el conocimiento circula entre pares mediante observación directa.
- Externalización (moderada): es probable que los estudiantes verbalicen criterios (“más tierra”, “menos hojarasca”).
- Combinación: emergente, cuando organizan tareas o ajustan materiales.
- Internalización: se consolida mediante práctica repetida.

Vínculo con Comunidades de práctica (Wenger):

- Dominio: viverismo ornamental y manejo de sustratos.
- Práctica: trasplante, mezcla, clasificación de plantas.
- Comunidad: trabajo colaborativo sin presencia evidente del tutor. Identidad: la identidad profesional se fortalece al actuar como equipo técnico.

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023):

- Actividad: preparación de sustratos y manejo de plantas.
- Artefactos: carretilla, sustratos, macetas, herramientas manuales.
- Idea cultural: “El trabajo agrícola se sostiene colectivamente y se aprende en comunidad”.



EVIDENCIA 5 Tutoría dentro del invernadero (cultivo en guía vertical)

La imagen muestra a un tutor/agricultor explicando un procedimiento o criterio técnico a dos aprendices dentro de un invernadero con cultivos de porte alto, probablemente pepino.

(Memo 5-E5)

Descripción factual: Un adulto (tutor de empresa o técnico especializado) explica algo con las manos a dos estudiantes. El tutor está de frente a las plantas y los estudiantes están atentos, uno con mochila y otro con cubrebocas. El invernadero presenta plantas en guía, hojas grandes, iluminación natural filtrada, y probablemente un sistema de cultivo intensivo.

Ideas emergentes / sospechas analíticas:

- La imagen muestra transmisión directa de conocimiento explícito: el tutor está explicando, posiblemente conceptos sobre poda, tutorado, manejo de plagas o evaluación de crecimiento.

- Se observa relación pedagógica situada, donde la teoría se explica frente al objeto real del aprendizaje (la planta).
- Hay un rol claramente diferenciado: el tutor habla y demuestra; los aprendices reciben, observan y procesan.
- Esta escena es más formal que las fotos anteriores: hay una intención de enseñanza deliberada, no solo ejecución.
- Se evidencia un tipo de conocimiento donde se combinan técnica agrícola, criterios de decisión, saber científico (fisiología vegetal), saber experiencial del tutor (“cómo se hace en la empresa”).
- La agencia del tutor es fuerte; los estudiantes están en fase más receptiva que activa.
- Esta escena es clave para la dimensión de externalización (SECI): el tutor convierte conocimiento tácito en lenguaje.

Preguntas analíticas:

- ¿Qué explica el tutor: manejo agronómico, identificación de síntomas, sistema de tutorado, criterios de poda?
- ¿Los aprendices hacen preguntas o solo escuchan?
- ¿El tutor vincula su explicación con la práctica previa de los estudiantes?
- ¿Qué saberes circulan aquí: disciplinares, empíricos, institucionales?

Vínculo con SECI:

- Externalización (muy fuerte): el tutor verbaliza, señala y convierte experiencia en explicación.
- Socialización: los estudiantes aprenden observando directamente la manipulación de la planta.
- Combinación: posible, cuando integran conceptos con observaciones reales.
- Internalización: ocurrirá más tarde cuando los estudiantes ejecuten lo aprendido.

Vínculo con Comunidades de práctica:

- Dominio: producción agrícola en invernadero (cultivo intensivo).
- Práctica: manejo técnico de la planta.
- Comunidad: interacción directa maestro–aprendiz; transferencia vertical del saber.

- Identidad: el tutor aparece como modelo de experto dentro de la CoP.

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023):

- Actividad: enseñanza técnica en campo.
- Artefacto: la planta misma como objeto de conocimiento; estructura del invernadero; guía vertical.
- Idea cultural: “El conocimiento técnico se transmite directamente frente al objeto real”.

Sistema de educación dual
C61A 71
Semestre febrero-julio 2022

BITÁCORA DE ACTIVIDADES

Nombre del estudiante	Sosaana Ivette Pedraza Alemán		
Fecha	Miércoles 16 de Noviembre 2022		
Empresa	De la Tierra		
Ubicación	Hitmo Nacional #17-A, Col. Casasano, Poxtla, Morelos		

Descripción de actividades	Evidencia fotográfica
1. Se hizo una presentación de la NOM-251, se resumieron los puntos del capítulo 5 y se buscaron las deficiencias o áreas de oportunidad.	
2. Se hizo limpieza del área de producción. Se lavaron las fregatas, mesa y fregatas. Se organizaron los utensilios limpios en el almacén de utensilios. Se lavaron cuajas.	
3. Se limpiaron y etiquetaron los frascos de mermelada de 290g. Se limpiaron primero para quitar restos de mermelada y se etiquetaron con etiquetas (sin azúcar y con azúcar).	
4. Se fecharon los frascos de mermelada de miel de agave y con azúcar y sin azúcar. Para poner la caducidad y el lote correspondientes.	

Entidad: 8:00
Señal: 6:50

IBI. Julia E. Marchant Almanza
Nombre y firma del responsable en la empresa

Sistema de educación dual
C61A 71
Semestre febrero-julio 2022

Identificación de conceptos	Investigación bibliográfica
- Etiquetado - Contaminación Cruzada - Califormes fecales - NOM-251 - Prácticas de higiene - Selladora	<u>Etiquetado</u> Referencias Marchant, J.M.S. & Sede Amica A.L. (2019) Manual de conservación de alimentos.
Consulta a empresas o profesores <u>¿Que es la plata coloidal?</u> Se usa como desinfectante. Es un oxidante y blanqueador. Se usa para desinfectar frutas y también se puede usar para limpiar superficies, elimina los gérmenes bacterias, hongos y virus, lo cual asegura mayor inocuidad en la elaboración de alimentos.	
Seguimiento docente	
Competencia profesional	
Transversalidad	
Retroalimentación	
Nombre y firma del docente	

Pincho xítica a 2mefios
Bitácoras 1x equipo y elaboración caducidad
Certificación "kasher"
La borolano certificado
Contaminación cruzada entre materia prima (que viene del exterior) al producto terminado
Califormes fecales: bacterias (e.g.) en el crecimiento (colimoláras) enfermedades estomacales
HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Points
Mantenimiento al aparato de agua
Estación/Trompa para rodar insectos y llevar bitácoras

Bitácora de control del equipo: Purificador de agua

Nombre encargado	Modelo	Fecha de instalación	Controlador
Fecha	Motivo/Concepto	Observaciones	Expirar:

Información que debe aparecer en el etiquetado

- La denominación de venta del producto
- La lista de ingredientes
- El grado alcohólico de las bebidas
- Las pastas o productos que pueden ser peligrosos para la salud
- La cantidad de ingredientes
- La cantidad neta para productos envasados
- La fecha de caducidad
- Las condiciones especiales de conservación
- El modo de empleo
- La identificación de la empresa
- El lugar de origen o procedencia
- La información nutricional

ETIQUETADO

La información alimentaria que debe incluir el etiquetado de los productos alimenticios envasados es la siguiente: NOM-251-SSA-2017. En el etiquetado de los productos alimenticios envasados que obligatoriamente deberá aparecer en el etiquetado de productos alimenticios.

Sistema de educación dual
Cuba 71
Semestre febrero-julio 2022

BITÁCORA DE ACTIVIDADES

Nombre del estudiante	Susana Ivette Pedraza Alvarán
Fecha	Sábado 17 de Noviembre
Empresa	De la Tierra
Ubicación	Barrio Nacional #17A Cal. Casasano, Casulla Morales

Descripción de actividades	Evidencia fotográfica
1. Se cortaron tiras de listón verde y rojo para formar las cajas que previamente se han hecho. Se cortaron tiras de 27 cm y una de 18 cm. 2. Se formaron las cajitas con el listón para que estén más decoradas para las fechas navideñas. Se pegó el listón con pegamento blanco y se les quemaron las orillas para evitar que se deshilven. 3. Se hizo limpieza del área en donde se realizaron las actividades anteriores	

Entradas: 8:30
Salidas: 16:30
J.B.T. Susana E. Morales Alvarán
Nombre y firma del responsable en la empresa

Sistema de educación dual
Cuba 71
Semestre febrero-julio 2022

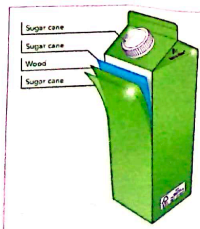
Identificación de conceptos	Investigación bibliográfica
* Etiquetador * Fechar / Fecha dor * Lote * Envases * Escaldado Consulta a empresas o profesores ¿Qué es la regeneración de los alimentos? La regeneración de alimentos consiste en devolver a su estado de consumo un alimento que se ha conservado (con un método de conservación). ¿A qué se puede aplicar la regeneración? Se puede aplicar a materias primas, productos pre-elaborados y racunados, etc.	Envases y recipientes Marchant, L. H. S., & Sedat, A. L. (2019). Manual de conservación de alimentos. Obtenido de: https://www.unicap.cl/web/material-oposocedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual/L. Conservacion-de-Alimentos.pdf. ¿Qué es el escaldado? Es un tratamiento de calor suave en donde el alimento se sumerge por un tiempo corto en agua a 100°C. Se utiliza como parte de la preparación de las hortalizas.

Seguimiento docente	
Competencia profesional	
Transversalidad	
Retroalimentación	
Nombre y firma del docente	

Funciones de los envases

- Albergan los alimentos y los protegen.
- Regulan el contenido de agua y humedad.
- Informan sobre su contenido.
- Contribuyen a su almacenamiento y transporte.

El envasado de los alimentos sometidos a algún método de conservación es de gran importancia ya que la ausencia de un envase haría que la conservación sea algo imposible.



Envases y Recipientes

Envases de policomponentes.

Como el tetrapack, es formado por varias capas de plástico, papel, y aluminio. Preservan a los alimentos de la luz. Son ligeros y resistentes.

Envases de vidrio

Se utilizan para conservar alimentos que no se alteren con los efectos de la luz, es un material higiénico y no alteran a las características organolépticas.



Envases de plástico

Son los más comunes, existe gran variedad de ellos. Son resistentes, ligeras, admiten bajas temperaturas. Pueden ser bolsas de envasado al vacío, tarros, botellas, garrafas etc. Pueden ser de polipropileno, poliestireno, y polietileno. (PET)



Envases metálicos

Preservan de la luz, resistentes y herméticos. Pueden ser de aluminio, u hojalata, acero sólido y pesado recubierto de estaño.

Sistema de educación dual
CBA 71
Semestre febrero-julio 2022

BITÁCORA DE ACTIVIDADES

Nombre del estudiante	Susana Ivette Pedraza Alemán
Fecha	Viernes 18 de Noviembre 2022
Empresa	De la Tierra
Ubicación	Himno Nacional #17-A, Col. Casasana, Cuautla, Morelos

Descripción de actividades	Evidencia fotográfica
1.- Se forraron las demás cajas que faltaron. Se forraron con listón de colores, se pegó con pegamento marca resistol 850.	
2.- Se hizo una muestra del producto empacado. Se inspeccionaron los 4 envases de producto de 30g. Se empacaron en los cajitas y se envolvió con papel celofán. Esta muestra es para producir en grandes cantidades.	
3.- Se hizo limpieza del área en donde se realizaron las actividades anteriores.	

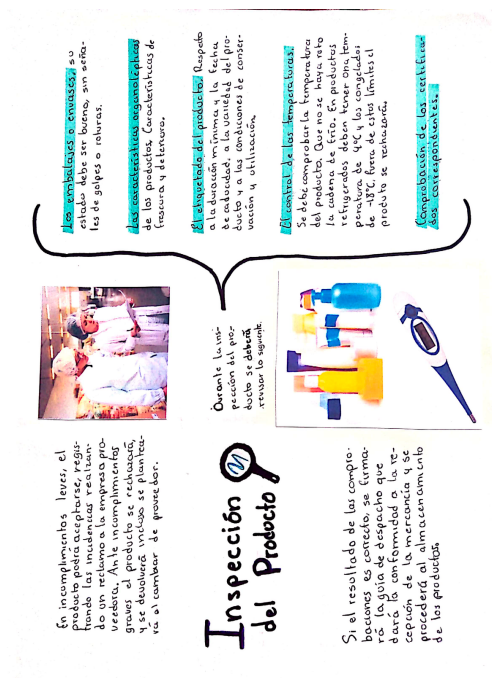
Entrada: 8:30
Salida: 14:30

Nombre y firma del responsable en la empresa

Sistema de educación dual
CBA 71
Semestre febrero-julio 2022

Identificación de conceptos	Investigación bibliográfica
- Empacar - Inspección de producto - Limpieza - Vacío (envasado) - Termómetro - Básculas - Consulta a empresas o profesores ¿Qué consiste el envasado al vacío? Consiste en que en un envase en donde esté el alimento no haya aire. En el envasado de higos (hishitas) todo no se envasa al vacío, se necesita aire para que no se sequen. ¿Cuáles son las herramientas que se utilizan para inspeccionar el producto? Se utilizan básculas para verificar el peso del producto.	<u>Inspección de producto</u> Referencia Marchant I.M.S. & sede Arica, A.T. (2014). Manual de conservación de alimentos. Obtenido de: https://www.inacap.cl/web/material-apoyo/cedem/profesor/Gastronomia/Manuales/Manual También se utilizan termómetros para verificar la temperatura del producto, principalmente en productos congelados.

Seguimiento docente	
Competencia profesional	
Transversalidad	
Retroalimentación	
Nombre y firma del docente	



EVIDENCIA 6: REPORTE DE ACTIVIDADES DIARIAS EN EMPRESA

(Memo-PF1)

Descripción general del documento: El portafolio recopila actividades diversas como manejo de maquinaria (tractor, arado, implementos), actividades de cultivo y manejo (siembra, limpia, tutorado, trasplante), manejo de animales (observación, alimentación), evidencias de prácticas en empresa y en escuela y fotos de grupos, tutorías, labores rutinarias. La narrativa es procedimental, centrada en el “cómo se hace”, no en “por qué se hace así”.

Ideas emergentes:

- El estudiante muestra gran movilidad entre espacios: empresa–escuela–campo.
- La identidad técnica se construye por acumulación de haceres, no por reflexión conceptual.
- La fotografía funciona como prueba de acción, un tipo de “validación documental” del aprendizaje.
- Se observan prácticas típicas del dual: el estudiante ejecuta tareas laborales reales.
- La agencia del tutor aparece en pocas imágenes; predomina la autonomía operativa.

Preguntas analíticas:

- ¿El estudiante reflexiona sobre su propio aprendizaje o solo describe tareas?
- ¿Qué sentido le da a la actividad? ¿Reconoce criterios técnicos?
- ¿Cómo se articula esta documentación con el aprendizaje formal de la asignatura?

Elementos de SECI evidentes:

- Socialización: alta (aprendizaje por imitación de rutinas).
- Internalización: muy alta (repetición técnica de tareas).
- Externalización: mínima (no verbaliza criterios técnicos).
- Combinación: emergente (organiza listas, pasos).



EVIDENCIA 7: Documento institucional

(Memo-M1-INST)

Descripción factual: M1.pdf presenta un conjunto de actividades, procedimientos técnicos y descripciones estructuradas relacionadas con, maquinaria agrícola, mediciones de maíz, procesos de laboratorio, captura y estandarización de datos, nomenclaturas institucionales (tratamientos, colores, códigos) y modos esperados de registro y clasificación. El lenguaje es normativo, procedimental y orientado a estandarizar la práctica.

Ideas emergentes / sospechas analíticas:

- Este documento es un artefacto institucional que define qué es “saber hacer bien” en la formación técnica.

- Regula la práctica tanto en escenario escolar como en contexto productivo.
- Produce una forma de subjetividad técnica: estudiante como operador preciso, ordenado, capaz de medir y registrar.
- Muestra cómo la institución traduce la producción agrícola en protocolos, categorías, listas, pasos, tratamientos.
- Funciona como “manual práctico”, pero también como dispositivo de control del aprendizaje y del desempeño.

Preguntas analíticas:

- ¿Quién diseñó este documento? ¿Docente, institución, empresa?
- ¿Qué visión del aprendizaje subyace: repetición, exactitud, tecnificación?
- ¿Qué saberes se privilegian? ¿Cuáles quedan fuera?
- ¿Qué tipo de cultura institucional se revela?

Funciones culturales del documento:

- Define estándares (cómo pesar, cómo anotar, cómo clasificar).
- Construye roles (estudiante como técnico metódico).
- Marca fronteras entre actividades escolares y procesos productivos reales.
- Traduce trabajo agrícola en trabajo medible → este es un punto crítico para tu tesis y se puede citar directamente.

EVIDENCIA 7; Documento académico de experiencia dual

(Memo-01PPTX)

Descripción factual del documento: El archivo consta de 12 diapositivas con identificación del módulo, docente y nombres de estudiantes (p. 1), descripción de la empresa IDAGRO (p. 2), evidencias fotográficas de operación de maquinaria agrícola (p. 3), procedimientos para actividades de medición, desgranado, conteo, clasificación y registro de maíz en diferentes etapas (p. 4–8), evidencias de pesaje de órganos de la planta de maíz (p. 9), actividades de captura de datos y uso de computadora (p. 10) y actividades de edición y nomenclatura para manejo de imágenes de cultivos de pepino en ensayos experimentales (p. 11).

Ideas emergentes:

- La presentación funciona como traducción escolar de un saber agrícola profesional.
- Las imágenes y textos muestran que los estudiantes aprendieron con la maquinaria, las muestras, los cultivos reales, pero el documento escolar “traduce” esas actividades al formato académico.
- Hay una fuerte presencia de saber técnico-científico, mediciones, conteos, tratamiento de muestras, captura de datos en Excel.
- La presentación es una mediación institucional de la experiencia en la empresa: Lo que los estudiantes hicieron en XXXX se convierte en evidencia evaluable escolar.
- El discurso es procedimental, no reflexivo. Las diapositivas describen “cómo se hace”, pero no explican “por qué”.
- El documento estandariza la experiencia, reproduce una cultura de rendición de cuentas, se usa un lenguaje neutral, se organizan pasos, se jerarquizan acciones, se seleccionan fotos como demostración del hacer.
- Se observa la ideología del dato, la cuantificación y la exactitud, especialmente en diapositivas 4–8.
- La empresa aparece como espacio de aprendizaje técnico más sofisticado que la escuela (sistemas experimentales, pesajes, nomenclaturas, Excel, indicadores de tratamientos).

EVIDENCIA 8: Entrevista al Profesor

(Memo-EP-01)

Descripción factual: La entrevista presenta la perspectiva del profesor responsable del programa de educación dual. Describe procesos de selección de estudiantes, acuerdos con empresas, acompañamiento docente, uso de bitácoras y plataforma institucional, articulación con el currículo, rotaciones por áreas productivas (viviero, campo, beneficio de café), evaluación del aprendizaje y aprendizajes emergentes no previstos en el programa. Se enfatiza el rol docente como mediador entre escuela y empresa, y la importancia de documentar las actividades para acreditar competencias.

Ideas emergentes:

- El profesor opera como traductor curricular: hace corresponder las actividades de empresa con los módulos y competencias escolares.
- Se evidencia una cultura fuerte del registro, donde documentar legitima el aprendizaje.
- Existe un modelo de movilidad formativa mediante rotaciones, lo que estructura la progresión del aprendizaje.
- La empresa no solo reproduce el currículo, sino que amplía el campo formativo (ej.: catación de café).
- La escuela interpreta la educación dual como proyecto de corresponsabilidad institucional.
- El profesor reconoce que parte del aprendizaje es tácito y emergente, no reducible al plan formal.

Preguntas analíticas:

- ¿Qué peso tienen realmente las actividades de empresa en la acreditación de competencias escolares?
- ¿Las bitácoras capturan adecuadamente la complejidad del aprendizaje práctico?
- ¿Cómo se negocia el significado de “competencia” entre escuela y empresa?
- ¿Hasta qué punto el profesor puede influir en la selección y acompañamiento, considerando las dinámicas de la empresa?

Funciones culturales del discurso del profesor:

- Legitima dispositivos de registro como forma de control y seguimiento académico.
- Establece que el currículo es el “puente” entre saber escolar y saber productivo.
- Naturaliza la movilidad por áreas productivas como vía de aprendizaje.
- Instituye la figura del docente como mediador y garante de continuidad formativa.
- Reafirma la cultura del aprendizaje situado y de los saberes emergentes como parte valiosa del modelo.

EVIDENCIA 9: Entrevista al Estudiante

(Memo-EE-01)

Descripción factual: La estudiante narra su experiencia en el modelo dual, señalando que llegó sin conocimientos previos agrícolas y aprendió principalmente observando y preguntando a compañeros más experimentados. Describe elaboración de reportes diarios de actividades, prácticas como fumigación o compostas (aprendidas en la escuela) y actividades especializadas en empresa como propagación vegetal y sobre todo el proceso completo de beneficio y catación del café. Destaca un módulo extra llamado “Del campo a la taza” impartido por ingenieros, que permitió profundizar en conocimientos técnicos del café.

Ideas emergentes / sospechas analíticas:

- El aprendizaje se da principalmente por socialización horizontal entre pares, no solo a través del tutor.
- Los reportes de prácticas funcionan como forma de externalización y legitimación escolar.
- La estudiante experimenta una sensación de movilidad identitaria, pasando de “no saber nada” a dominar técnicas especializadas.
- Se evidencia un intercambio bidireccional teoría–práctica: lo escolar se aplica en empresa, y lo empresarial se transfiere de vuelta a la escuela.
- La empresa es percibida como lugar de aprendizaje auténtico, incluso más especializado que lo que ofrece el currículo.
- El módulo extra crea una comunidad temporal de aprendizaje centrada en conocimiento profundo del café.

Preguntas analíticas:

- ¿Cómo influyen las relaciones entre estudiantes en la formación de competencias?
- ¿Los reportes realmente capturan la riqueza de la experiencia o solo una versión reducida?
- ¿Qué procesos afectivos y motivacionales están presentes en la incorporación al trabajo agrícola?
- ¿Cómo se conceptualiza el éxito formativo desde la perspectiva del aprendiz?

Funciones culturales del discurso del estudiante:

- Refuerza la idea de que “se aprende haciendo” y “preguntando”.
- Legitima al compañero experto como figura pedagógica central.
- Expone que la empresa otorga saberes extra-curriculares altamente valorados.
- Revela una cultura institucional donde el documento (reporte) certifica el aprendizaje.
- Identifica la importancia de espacios formales de reflexión (módulo extra).

EVIDENCIA 10: Entrevista al Tutor de Empresa

(Memo-ET-01)

Descripción factual:

La persona tutora describe la recepción de estudiantes en la empresa, señalando diferencias en motivación, responsabilidad y disposición al aprendizaje. Expone la falta de mecanismos formales de comunicación con la escuela, la dificultad para acompañar adecuadamente por falta de tiempo y subraya la importancia de una reunión de evaluación conjunta donde estudiantes, docentes y empresa compartieron resultados. También indica la necesidad de seleccionar mejor a los estudiantes, trabajar responsabilidad, ética y autoestima, y que la empresa sea realmente corresponsable del proceso formativo.

Ideas emergentes / sospechas analíticas:

- El tutor observa polarización en el compromiso: algunos estudiantes son muy responsables, otros muestran resistencia y apatía.
- La falta de sistemas formales (plataforma, planes) genera desarticulación estructural escuela-empresa.

- La reunión de evaluación es vista como la práctica ideal de gestión del conocimiento: reflexión conjunta, retroalimentación honesta, toma de decisiones.
- La tutoría está condicionada por tiempos operativos de la empresa, lo que dificulta el aprendizaje situado constante.
- El tutor posee una visión crítica del sistema dual, centrada en valores como ética, responsabilidad y credibilidad institucional.

Preguntas analíticas:

- ¿Qué impacto tiene la variabilidad del compromiso estudiantil en el aprendizaje real?
- ¿La empresa está preparada para asumir la responsabilidad formativa?
- ¿Cómo se podría institucionalizar la reunión conjunta como evaluación estándar?
- ¿Qué tensiones éticas emergen cuando la empresa no cumple sus compromisos formativos?

Funciones culturales del discurso del tutor:

- Define al estudiante ideal como responsable, curioso y participativo.
- Reivindica la importancia del encuentro triádico (escuela-empresa–estudiante).
- Expresa una cultura empresarial donde la productividad limita el tiempo pedagógico.
- Exige filtros y criterios claros para la selección de estudiantes.
- Introduce valores morales (responsabilidad, ética) como parte de la formación técnica.
- Señala que la credibilidad del programa dual está en juego en la comunidad.

Unidad significativa y metadatos

US-1E1: “Aprendiz alimentando ovinos mediante uso de un comedero metálico, realizando una acción técnica cotidiana donde se expresa conocimiento práctico adquirido por imitación del tutor. La actividad evidencia una cultura de trabajo basada en la acción directa, apoyada en artefactos y normas tácitas.”

METADATOS PARA EL INVENTARIO

Campo	Valor
Código evidencia	E1-Foto-Ovinos
Tipo de evidencia	Fotografía
Lugar	Empresa agropecuaria (corral)
Actor principal	Aprendiz en sistema dual
Actividad	Alimentación de ovinos
Artefactos	Comedero metálico, cubeta, alimento
Dimensión SECI	Socialización + Internalización
CoP	Participación periférica legítima
Elementos culturales	Autonomía, ritmo laboral, conocimiento tácito
Fecha	30 mayo 2023

CLASIFICACIÓN PRELIMINAR SECI – CoP – Cultura

SECI

- Socialización: fuerte (aprendizaje tácito por observación)
- Externalización: baja (no hay evidencia de verbalización)
- Combinación: no observable
- Internalización: presente (la acción indica que ya internalizó el procedimiento)

Comunidades de práctica (Wenger):

- Participación: periférica–en transición
- Dominio: producción pecuaria (alimentación)

- Práctica: actividades rutinarias del corral
- Identidad: se construye a partir del hacer

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023):

- Actividad: cuidado animal / alimentación.
- Idea: “aprender es hacer”; valoración del trabajo manual eficiente.
- Artefactos: infraestructura simple pero funcional (comedero → elemento cultural del oficio).

US-2E2: “Estudiantes realizando una práctica de laboratorio con microscopios estereoscópicos para analizar muestras vegetales, ejecutando procedimientos técnicos que requieren precisión y siguiendo protocolos tácitos o explícitos. La actividad muestra incorporación de saber técnico especializado en un contexto escolar híbrido.”

METADATOS PARA EL INVENTARIO

Campo	Valor
Código evidencia	E2-Foto-Lab
Tipo de evidencia	Fotografía
Lugar	Aula/laboratorio improvisado
Actor principal	Dos aprendices del modelo dual
Actividad	Observación y análisis de muestras con microscopio
Artefactos	Microscopios, placas, limones, instrumentos de laboratorio
Dimensión SECI	Internalización / Combinación
CoP	Comunidad científica escolarizada, práctica basada en protocolos
Elementos culturales	Precisión, rigor, técnica científica
Fecha	30 OCTUBRE 2021

CLASIFICACIÓN PRELIMINAR SECI – CoP – Cultura

SECI

- Internalización (fuerte): procedimientos técnicos apropiados por la práctica.
- Combinación (moderada): integración entre teoría previa y técnica.
- Socialización (media): aprendizaje previo observado del docente/tutor.
- Externalización (débil): no se observa intercambio verbal.

Comunidades de práctica (Wenger):

- Participación: colaboradores paralelos en práctica técnica.
- Práctica: análisis de muestras, protocolos.
- Dominio: saber técnico científico del área agropecuaria/agroindustrial.
- Identidad: apropiación de habilidades científicas.

Actividad–Idea–Artefacto

- Actividad: trabajo de laboratorio.
- Artefactos: microscopio → elemento clave para comprensión del fenómeno.
- Idea: la ciencia requiere cuidado, orden, precisión y método.

US-3E3: “Aprendiz realizando labores de manejo de plántulas en un invernadero, utilizando observación directa y destreza manual para seleccionar, cuidar o retirar plantas jóvenes. La actividad muestra construcción de conocimiento tácito y situado, propio de la horticultura, basado en la experiencia directa con el cultivo.”

Campo	Valor
Código evidencia	E3-Foto-Almacigos
Tipo de evidencia	Fotografía
Lugar	Invernadero / vivero protegido
Actor principal	Aprendiz del sistema dual
Actividad	Manejo de plántulas, deshierbe/selección manual

Artefactos	Cama de cultivo, sustrato, plástico protector
Dimensión SECI	Socialización + Internalización
CoP	Práctica agrícola — manejo hortícola
Elementos culturales	Cuidado, observación, conocimiento tácito agrícola
Fecha	30 oct 2021

CLASIFICACIÓN PRELIMINAR SECI – CoP – Cultura

SECI

- Socialización: fuerte
- Internalización: fuerte
- Externalización: moderada
- Combinación: baja

Comunidades de práctica (Wenger):

- Participación: Periférica con autonomía emergente.
- Práctica: Horticultura / manejo de almácigos.
- Dominio: Cuidado de plantas.
- Identidad: aprendiz que incorpora saber agrícola tradicional + técnico.

Actividad–Idea–Artefacto

- Actividad: cuidado de plantas.
- Artefactos: cama de cultivo, estructura protectora.
- Idea: aprendizaje centrado en el vínculo directo con el organismo vivo.

US-4E4: “Grupo de aprendices colaborando en la preparación de sustratos y manejo de plantas dentro de un vivero, evidenciando un aprendizaje comunitario basado en la distribución de roles, el trabajo manual colectivo y la circulación tácita de saberes técnicos entre pares.”

Campo	Valor
Código evidencia	E4-Foto-Vivero-Grupal
Tipo de evidencia	E4-Foto-Vivero-Grupal
Lugar	Vivero ornamental con cubierta
Actor principal	Grupo de aprendices del modelo dual
Actividad	Preparación de sustratos y manejo de plantas
Artefactos	Carretilla, costales, macetas, herramientas
Dimensión SECI	Socialización / Externalización / Internalización
CoP	Comunidad de práctica emergente (trabajo colaborativo)
Elementos culturales	Cooperación, distribución de roles, saber compartido
Fecha	30 octubre 2021

CLASIFICACIÓN PRELIMINAR SECI – CoP – Cultura

SECI

- Socialización: muy fuerte
- Externalización: moderada
- Internalización: fuerte
- Combinación: moderada (organización del trabajo, división de material)

Comunidades de práctica

- Participación: colectiva, cooperación auténtica.
- Práctica: viverismo técnico.
- Dominio: plantas y sustratos.
- Identidad: técnica agrícola compartida.

Actividad–Idea–Artefacto

- Actividad: mezcla de sustratos, manejo vegetal.
- Artefactos: carretillas, costales, herramientas.
- Idea: cultura de trabajo comunitario.

US-5E5: “Tutor especializado explicando criterios técnicos de manejo de cultivo dentro del invernadero, mientras los aprendices observan de manera atenta. La escena muestra transmisión explícita de conocimiento práctico, mediada por el objeto real (la planta) y por la experiencia del tutor, integrando teoría y práctica en un contexto situado.”

Campo	Valor
Código evidencia	E5-Foto-Tutoria-Invernadero
Tipo de evidencia	E5-Foto-Tutoria-Invernadero
Lugar	Invernadero / cultivo protegido
Actor principal	Tutor + dos aprendices
Actividad	Explicación técnica de manejo de cultivo
Artefactos	Planta, estructura del invernadero, tutorado vertical
Dimensión SECI	Externalización / Socialización
CoP	Tutor experto dentro de comunidad profesional agrícola
Elementos culturales	Saber práctico verbalizado, guía del experto
Fecha	30 octubre de 2021

CLASIFICACIÓN PRELIMINAR SECI – CoP – Cultura

SECI

- Externalización: muy fuerte
- Socialización: fuerte
- Combinación: emergente
- Internalización: potencial (si luego ejecutan)

Comunidades de práctica (Wenger):

- Participación: observación legítima guiada.
- Práctica: manejo técnico de cultivo.
- Dominio: horticultura intensiva.
- Identidad: tutor como núcleo experto; aprendices como periféricos.

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati)

- Actividad: explicación situada.
- Artefacto: planta/invernadero como recurso didáctico
- Idea: aprendizaje técnico como interacción guiada.

UNIDADES SIGNIFICATIVAS (US-PF1)

De las fotos se identifican múltiples unidades significativas, por ejemplo:

US-PF1-01 Manejo de maquinaria agrícola, el estudiante opera o observa maquinaria pesada (tractor o implementos). Construcción de conocimiento técnico basado en práctica guiada.

US-PF1-02: Trabajo rutinario en campo o invernadero, labores de siembra, deshierbe, tutorado. Aprendizaje incorporado corporalmente.

US-PF1-03: Interacción con animales, alimentación o cuidado básico. Conocimiento tácito y observacional.

US-PF1-04: Trabajo colaborativo: Grupos de estudiantes trabajando juntos.

Microcomunidades de práctica.

Campo	Valor
Código evidencia	PF1-Estudiante
Tipo de evidencia	Portafolio fotográfico
Lugar	
Actor principal	Estudiante + compañeros + tutores

Actividad	Maquinaria, manejo de cultivos, tareas pecuarias
Artefactos	Tractores, herramientas, plantas, animales
Dimensión SECI	Socialización / Internalización predominantes
CoP	Comunidad escolar-laboral híbrida
Elementos culturales	Aprendizaje por hacer, mínima reflexión verbal
Fecha	16 noviembre de 2022

CLASIFICACIÓN PRELIMINAR (SECI – CoP – A/I/A)

SECI

- Socialización: muy fuerte
- Internalización: muy fuerte
- Externalización: mínima
- Combinación: baja

Comunidades de práctica

- Se observa acceso paulatino a prácticas reales.
- Identidad técnica emergente.
- Participación periférica que avanza hacia roles autónomos.

Actividad – Idea – Artefacto

- Actividad: labores técnicas reales.
- Artefactos: maquinaria, herramientas, plantas, animales.
- Ideas: cultura de trabajo agrícola basada en experiencia.

Metodología1 M1: Al tratarse de un documento institucional, sus unidades significativas NO son acciones, sino constructos normativos:

US-M1-01: Procedimientos estandarizados de medición. El documento prescribe cómo contar, pesar, registrar. Representa la cultura del dato y la precisión.

US-M1-02: Clasificación y codificación institucional. Códigos como T2, MP, O1 → institucionalizan la mirada técnica. Cultura organizacional orientada a la evidencia.

US-M1-03: Traducción del trabajo agrícola a listas y productos. El documento convierte actividades manuales en listas, formatos, cajas, inventarios. “Agricultura como proceso técnico-científico”, no solo empírico.

US-M1-04: Estudiantes como agentes de captura de datos. La institución asigna al estudiante el rol de “sistematizador”. Identidad técnica emergente.

Metadatos para inventario-Documento Institucional

Campo	Valor
Código evidencia	INST-M1
Tipo de evidencia	Documento institucional / artefacto normativo
Lugar	
Actor principal	Institución formadora / docentes / estudiantes
Actividad	Estandarización de la práctica técnica
Artefactos	
Dimensión SECI	Combinación / Externalización institucional
CoP	Comunidad escolar técnica
Elementos culturales	Normatividad, exactitud, burocratización del dato
Fecha	

SECI

- Externalización institucional: muy fuerte, la institución convierte conocimiento tácito del campo → procedimientos explícitos.
- Combinación: alta, integra datos, mediciones, listas, protocolos.
- Internalización (esperada): el estudiante internaliza la forma institucional de hacer.

- Socialización: baja en el documento.

Comunidades de práctica

- Documento define las reglas de participación en la CoP escolar-técnica.
- Marca roles (“estudiante = operador + capturista”).

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023)

- Actividad: clasificar, pesar, registrar, codificar.
- Artefacto: el propio documento es un artefacto cultural (manual institucional).
- Idea: “Lo agrícola debe ser exacto, medible, ordenado y estandarizado”.

US-01PPTX-01 → Aprendizaje con maquinaria agrícola (diapo 3) El estudiante observa y opera maquinaria grande (tractor + desgranadora). Socialización e internalización técnica.

US-01PPTX-02 → Procesos de medición y conteo agrícola (diapo 4–6) Procedimientos detallados sobre cantidades, conteo de 100 granos, listas y bolsas. Cultura del dato.

US-01PPTX-03 → Clasificación y sistematización de muestras (diapo 7–8). Registro por color, número, listas, codificación. Gestión del conocimiento a nivel básico–científico.

US-01PPTX-04 → Medición de órganos de maíz, (diapo 9) Pesaje de hoja, tallo, flor, fruto. Apropriación de técnicas de muestreo vegetal.

US-01PPTX-05 → Uso de TIC (diapo 10–11) Captura de datos en Excel, nomenclatura de imágenes. Competencias digitales como mediadoras del conocimiento técnico.

Campo	Valor
Código evidencia	DOC-01PPTX
Tipo de evidencia	Presentación académica (artefacto escolar-institucional)
Lugar	
Actor principal	Estudiantes, docente, empresa (laboratorio fitosanitario especializado)

Actividad	Maquinaria, muestreo, medición, clasificación, digitalización
Naturaleza del saber	Técnico–práctico + técnico–científico
Dimensión SECI	Combinación / Internalización / Externalización
CoP	Comunidad técnico–escolar–productiva
Elementos culturales	Estándares, precisión, registro, evidencia visual
Fecha	22 febrero 2022

CLASIFICACIÓN SECI – CoP – Actividad/Idea/Artefacto

SECI

- Socialización: se observa en fotos de maquinaria.
- Externalización: el documento verbaliza paso a paso.
- Combinación: muy alta (listas, orden, codificaciones).
- Internalización: fuerte (técnicas aprendidas en campo).

Comunidades de práctica

- Documento muestra interacción escuela ↔ empresa.
- Los estudiantes se integran a prácticas reales.
- La identidad técnica se construye desde la lógica de la empresa (IDAGRO).

Actividad–Idea–Artefacto (Casnati, 2023)

- Actividad: medir, contar, pesar, registrar.
- Artefacto: el documento mismo + maquinaria + báscula + Excel.
- Idea cultural: “El saber agrícola debe ser sistemático, objetivo y verificable.”

ENTREVISTA AL PROFESOR — INT-EP-01

1. Unidades significativas (EP-01)

US-EP-01 La selección y compromiso inicial del estudiante: La escuela, la empresa y la familia participan en un acuerdo de apoyo y seguimiento para ingresar al modelo dual.

Construcción cultural del “contrato formativo”.

US-EP-02 La bitácora y la plataforma como validadores del aprendizaje. El docente legitima el aprendizaje a través del registro narrativo y visual de las actividades. Cultura del registro como evidencia.

US-EP-03 Articulación curricular mediante planes de rotación. Las actividades de empresa se alinean con módulos profesionales y competencias. Traducción currículo–empresa.

US-EP-04 Aprendizajes emergentes no previstos. Los estudiantes adquieren saberes especializados adicionales (beneficio y catación de café). Flexibilidad y ampliación del horizonte formativo.

US-EP-05 Comunidad escuela-empresa como corresponsabilidad. El profesor concibe la dual como un proyecto cooperativo entre actores institucionales. Cultura institucional de interdependencia.

Inventario con metadatos (EP-01)

Campo	Valor
Código evidencia	INT-EP-01
Tipo de evidencia	Entrevista semiestructurada
Lugar	EMS técnica agropecuaria
Actor principal	Profesor responsable del programa dual
Actividad	Mediación escuela-empresa; acompañamiento académico
Artefactos	Bitácora, COFAP, planes de rotación, mapa curricular
Dimensión SECI	Externalización / Combinación
CoP	Comunidad escolar técnica + CoP productiva
Elementos culturales	Registro como legitimación, currículo como puente, corresponsabilidad institucional
Fecha	27 jul 2025

Clasificación SECI – CoP – Actividad–Idea–Artefacto (EP-01)

SECI

- Socialización: intercambio entre pares y tutores productivos.
- Externalización: bitácoras, reportes, plataforma educativa.
- Combinación: alineación actividades–competencias.
- Internalización: prácticas técnicas en rotaciones.

CoP

- Escolar: docentes y administrativos.
- Productiva: tutores de empresa.
- Intersección: estudiantes como traductores.

Actividad – Idea – Artefacto

- Actividad: acompañar, registrar, vincular currículo–empresa.
- Idea: el aprendizaje dual se construye entre instituciones.
- Artefacto: plataforma educativa, bitácoras, planes.

ENTREVISTA A LA ESTUDIANTE — INT-EE-01

Unidades significativas (EE-01)

US-EE-01 Aprendizaje entre pares. La estudiante llega sin saber y se apoya en compañeros con experiencia. Socialización horizontal.

US-EE-02 El reporte diario como externalización escolar. Documenta actividades con texto y fotos para validar lo aprendido. Saber tácito → saber escrito.

US-EE-03 Articulación escuela-empresa en fumigación y compostas. Toma conocimientos de clase y los aplica en prácticas reales. Combinación conceptual–procedimental.

US-EE-04 — Apropiación de saber técnico especializado. Aprende cata, beneficio y análisis de café, actividades avanzadas. Internalización profunda.

US-EE-05 — Módulo extra “del campo a la taza”. Espacio formativo ampliado que integra ciencia, técnica y contexto. Comunidad temporal de aprendizaje.

Inventario con metadatos (EE-01)

Campo	Valor
Código evidencia	INT-EE-01
Tipo de evidencia	Entrevista semiestructurada
Lugar	Empresa y escuela
Actor principal	Estudiante dual
Actividad	Aprendiz en formación técnica
Artefactos	Reportes, fotos, equipo de cata, diapositivas
Dimensión SECI	Socialización / Internalización
CoP	Estudiantes, ingenieros de empresa, docentes
Elementos culturales	Aprendizaje por pares, legitimación mediante reporte, plus formativo en empresa
Fecha	27 jul 2025

Clasificación SECI – CoP – Actividad–Idea–Artefacto (EE-01)

SECI

- Socialización: aprender preguntando.
- Externalización: reportes escritos/visuales.
- Combinación: aplicar teoría escolar.
- Internalización: adquirir dominio técnico (café).

CoP

- Estudiantil: compañeros expertos–novatos.
- Empresarial: ingenieros como tutores.
- Híbrida: módulo extra.

Actividad – Idea – Artefacto

- Actividad: documentar, practicar, preguntar.

- Idea: el saber se construye en interacción.
- Artefacto: reportes, equipo de cata, imágenes.

ENTREVISTA AL TUTOR DE EMPRESA INT-ET-01

Unidades significativas (ET-01)

US-ET-01 Heterogeneidad en el compromiso estudiantil. Algunos estudiantes trabajan con responsabilidad; otros muestran apatía. Socialización divergente (positiva y negativa).

US-ET-02 Falta de mecanismos formales escuela-empresa. No existen plataformas ni planes claros; comunicación limitada. Vacío institucional.

US-ET-03 Reunión de evaluación conjunta como práctica ideal. Momento en que escuela, empresa y estudiantes reflexionan críticamente. Externalización colectiva.

US-ET-04 Importancia del plan de trabajo y tiempos dedicados. Reconoce que sin organización no hay tutoría efectiva. Necesidad de dispositivos estructurantes.

US-ET-05 Condiciones éticas del aprendizaje Responsabilidad, voluntad, credibilidad del programa. Dimensión moral de la cultura formativa.

Inventario con metadatos (ET-01)

Campo	Valor
Código evidencia	INT-ET-01
Tipo de evidencia	Entrevista semiestructurada
Lugar	Empresa agroindustrial
Actor principal	Tutor de empresa
Actividad	Supervisión y formación productiva
Artefactos	Reuniones, presentaciones, (propuesta de plan)
Dimensión SECI	Externalización (reunión) / Socialización
CoP	Empresa, escuela (débil), estudiantes
Elementos culturales	Ética/responsabilidad, compromiso, evaluación conjunta, crítica al modelo

Fecha	10 septiembre 2025
-------	--------------------

Clasificación SECI – CoP – Actividad–Idea–Artefacto (ET-01)

SECI

- Socialización: dinámicas grupales (positivas y negativas).
- Externalización: presentación conjunta y reflexiones.
- Combinación: propuesta de instrumentos comunes.
- Internalización: estudiantes que desarrollan autonomía con el tiempo.

CoP

- Empresarial: cultura de productividad y exigencia.
- Escolar: apoyo intermitente.
- Híbrida crítica: reunión evaluativa conjunta.

Actividad – Idea – Artefacto

- Actividad: tutoría, evaluación, selección.
- Idea: formar implica ética, responsabilidad y compromiso.
- Artefacto: presentaciones, reuniones, planes potenciales.

Matriz interpretativa

Evidencia	Actividad	Artefacto	Idea/Ideología	SECI	CoP	Objetivo
E1-Foto-Ovinos	Alimentar ganado	Comedero, cubeta	El buen técnico se demuestra haciendo; cultura práctica	Socialización / Internalización	Participación periférica	Aumentar la productividad y el bienestar del ganado
E2-Foto-Lab	Análisis técnico con microscopio	Microscopio, placas, frascos	Rigor científico, precisión técnica	Internalización / Combinación	Práctica científica técnica	Desarrollar habilidades técnicas y científicas
E3-Foto-Almacigos	Manejo de plántulas	Cama de cultivo, sustrato	Aprender haciendo en	Socialización / Internalización	Práctica agrícola	Aumentar la producción y el conocimiento agrícola

			contacto con la planta			
E4-Foto-Vivero-Grupal	Mezcla de sustratos y manejo de plantas	Herramientas, macetas, carretilla	El aprendizaje agrícola es colectivo y colaborativo	Socialización / Externalización / Internalización	Comunidad técnica colaborativa	Dis esp role com
E5-Foto-Tutoria-Invernadero	Explicación técnica en campo	Planta, tutorado, estructura	El saber técnico se verbaliza frente al objeto	Externalización / Socialización	Comunidad con experto	Mo ped fori esp
PF1	Prácticas técnicas variadas	Maquinaria, plantas, animales	Saber técnico se aprende haciendo	Socialización– Internalización	Participación periférica	Gra com labo
INST-M1	Prescripciones técnicas	Documento institucional	Cultura del dato, orden, estandarización	Externalización / Combinación	Comunidad escolar técnica	Dis nor estr apr
DOC-01PPTX	Procedimientos agrícolas y experimentales	Maquinaria, balanza, Excel, listas	La experiencia agrícola se traduce en datos	Combinación / Internalización / Externalización	Escuela-empresa	Doc per apr
INT-EP-01	Registro y articulación formativa	Bitácora, plataforma educativa	Documentar es aprender	Externalización / Combinación	Escuela-empresa	Ens meo disp inst
INT-EE-01	Aprendizaje entre pares y reporte	Reportes, fotos	Aprender es hacer y documentar	Socialización / Internalización	Estudiantes + empresa	El a legi reg con

INT-ET-01	Evaluación conjunta y tutoría	Presentaciones, reuniones	Sin compromiso, no hay aprendizaje dual	Externalización / Socialización	Empresa– escuela– estudiantes	Rev estr com form
-----------	-------------------------------	---------------------------	---	---------------------------------	-------------------------------	----------------------------

Documento de devolución de hallazgos (triangulación)

Título: Validación de hallazgos preliminares – Investigación sobre gestión del conocimiento en Educación Dual

Propósito: Confirmar si estos hallazgos describen adecuadamente lo que ocurre en la práctica; identificar matices, errores o aspectos faltantes; mejorar la precisión del análisis.

Confidencialidad: No se incluirán nombres ni datos personales en el informe; las respuestas se integrarán de forma anónima.

Lo que observé/analicé

El análisis se realizó a partir de: entrevistas, fotografías de actividades, portafolios, presentaciones de estudiantes y documentos institucionales. La unidad de análisis fue la actividad educativa situada (lo que se hace en la escuela y en la empresa y cómo se aprende ahí).

Hallazgos centrales

- En el modelo dual, el aprendizaje técnico ocurre principalmente haciendo y participando en tareas reales, más que por explicaciones formales;
- Se observa una “espiral” de gestión del conocimiento potente pero incompleta: hay mucha socialización e internalización; la externalización y la combinación existen, pero suelen quedar en lo procedimental y en el registro;
- Hay una tensión constante entre la lógica productiva (empresa) y la lógica escolar (currículo, evidencias, evaluación);
- La articulación escuela-empresa depende mucho de esfuerzos individuales (docente/tutor) y menos de dispositivos institucionales estables.

Hallazgos por procesos (Modelo SECI) – para validar

4. Socialización (aprender con otros, en la práctica)

Predomina el aprendizaje por observación, imitación y participación;

El “compañero con más experiencia” funciona muchas veces como tutor informal;

La incorporación a la comunidad productiva es gradual (de mirar a hacer solo).

¿Esto describe lo que ocurre normalmente?

☐ Sí ☐ Parcialmente ☐ No

Ejemplo o ajuste: _____

5. Externalización (hacer explícito lo aprendido)

Se externaliza el conocimiento mediante explicaciones del tutor en el lugar de trabajo y mediante productos escolares (bitácoras, reportes, presentaciones);

Con frecuencia, la externalización se queda en “pasos del procedimiento” (el cómo) y aparece menos la explicación conceptual (el por qué/para qué).

¿Los registros (bitácoras/reportes) ayudan a explicar el “por qué” o solo el “cómo”?

☐ Más “cómo” ☐ Ambos ☐ Más “por qué” ☐ Depende

Ejemplo: _____

6. Combinación (integrar información y conectar escuela-empresa)

La combinación ocurre cuando se articulan formatos, protocolos, actividades, plataforma y currículo;

Esta combinación suele depender del docente como “traductor curricular”;

Se percibe falta de mecanismos formales compartidos escuela-empresa para integrar información y retroalimentar continuamente.

¿Hay espacios formales donde escuela y empresa integren información y decisiones?

☐ Sí (¿cuáles?) _____ ☐ Poco ☐ No

Qué falta / qué funcionaría: _____

7. Internalización (incorporar saber técnico e identidad profesional)

Los estudiantes adquieren destrezas hasta ejecutar tareas con autonomía;

Se internalizan hábitos: precisión, responsabilidad, ritmo laboral, y también la cultura del registro (“si no se documenta, no cuenta”);

La internalización no es igual en todos: depende del acompañamiento, condiciones y compromiso.

¿En tu experiencia, qué ayuda más a que el estudiante “se vuelva técnico”?

☐ Acompañamiento ☐ Repetición ☐ Responsabilidad ☐ Explicación ☐ Otro: _____

Comentario: _____

Hallazgos por actor – versión específica

1. Para ESTUDIANTE

Aprendes principalmente en el hacer y con otros;

El compañero experto aparece como apoyo clave;

La escuela pide evidencias (bitácora/fotos/reportes) que validan el aprendizaje;

A veces no hay claridad de cómo se conecta lo que haces en la empresa con lo que ves en clase.

Preguntas rápidas (marca y comenta):

Lo más valioso que aprendes en empresa es: ☐ técnica ☐ hábitos ☐ responsabilidad ☐ trabajo en equipo ☐ otro _____

La bitácora sirve para aprender o solo para entregar evidencia: ☐ aprender ☐ evidencia ☐ ambas

Lo que falta para aprender mejor es: _____

2. Para DOCENTE

Tu rol aparece como mediación y traducción currículo–empresa;

Sostienes la cultura del registro (bitácoras/plataforma) como validación del aprendizaje;

La combinación escuela-empresa depende mucho de tu iniciativa;

Hay aprendizajes emergentes en empresa que no siempre se integran al currículo.

¿Qué haces para conectar práctica con currículo? _____

¿Qué información de la empresa te falta para acompañar mejor? _____

¿Qué dispositivo institucional sería clave (reunión, formato compartido, rúbrica, etc.)?

3. Para TUTOR DE EMPRESA

Tu función formativa es clave, pero suele ser espontánea y limitada por la presión productiva;

Cuando explicas criterios técnicos en el lugar, se produce externalización valiosa;

Ves diferencias en compromiso y responsabilidad del estudiante;

Consideras útil una evaluación conjunta con escuela, pero no siempre ocurre.

Preguntas rápidas:

¿Qué limita más la tutoría? ☐ tiempo ☐ comunicación con escuela ☐ carga de trabajo ☐ otro ____

¿Qué te ayudaría a formar mejor? ☐ guía de actividades ☐ formato de seguimiento ☐ reunión periódica ☐ otro ____

¿Qué debería saber la escuela sobre lo que realmente pasa en empresa? _____

Preguntas finales para asegurar rigor (clave para tu tesis)

Exactitud: ¿Hay algo que esté mal descrito o exagerado? ¿Qué?

Falta: ¿Qué aspecto importante no aparece y debería incluirse?

Ejemplo: Dame un ejemplo concreto que confirme o contradiga los hallazgos.

Lenguaje: ¿Algún término no te representa o no se usa así en la práctica?

Referencias

- Acevedo-Correa, Y., Aristizábal-Botero, C. A., Valencia-Arias, A., & Bran-Piedrahita, L. (2020). Formulación de modelos de gestión del conocimiento aplicados al contexto de instituciones de educación superior. *Información tecnológica*, 31(1), 103–112.
- Addis, M. (2016). Tacit and explicit knowledge in construction management. *Construction Management and Economics*, 34(7–8), 439–445. <https://doi.org/10.1080/01446193.2016.1180416>
- Alavi, M., Kayworth, T. R., & Leidner, D. E. (2005). An empirical examination of the influence of organizational culture on knowledge management practices. *Journal of Management Information Systems*, 22(3), 191–224. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222220307>
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 107–136.
- Araya Muñoz, I. (2008). La formación dual y su fundamentación curricular. *Revista Educación*, 32(1), 15. <https://doi.org/10.15517/revedu.v32i1.523>
- Baethge-Kinsky, V. (2020). Digitized Industrial Work: Requirements, Opportunities, and Problems of Competence Development. *Frontiers in Sociology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2020.00033>
- Bair, J. H., & O'Connor, E. (1998). The state of the product in knowledge management. *Journal of Knowledge Management*, 2(2), 20–27. <https://doi.org/10.1108/13673279810249350>
- Barroto, J. M. (2007). La gestión del conocimiento en la nueva economía. Algunos apuntes. *Ciencia en su PC*, (5), 30–40.
- Billett, S. (2025). Constituting integration in work-integrated education and learning. *Studies in Continuing Education*, 47(3), 513–530. <https://doi.org/10.1080/0158037X.2024.2363262>
- Bol, T., Ciocca Eller, C., Van De Werfhorst, H. G., & DiPrete, T. A. (2019). School-to-Work Linkages, Educational Mismatches, and Labor Market Outcomes. *American Sociological Review*, 84(2), 275–307. <https://doi.org/10.1177/0003122419836081>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bribiescas Silva, F. A., & Ibarra, M. (2019). Formación dual: Caso de estudio para su implementación en Sector de manufactura de autopartes en el esquema de I4. 0 en Cd. Juárez, Chihuahua. *Instituto de Ciencias Sociales y Administración*. <https://cathi.uacj.mx/handle/20.500.11961/16348>
- Brown, J. S., & Duguid, P. (2000). Balancing act: How to capture knowledge without killing it. *Harvard Business Review*, 78(3), 73–80.
- Bueno, E. (1998). El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual. *Boletín de estudios económicos*, 53, 207.
- Casnati Guberna, A. M. (2023). Cultura, saberes y prácticas educativas: Aportes para investigaciones multirreferenciales. *South Florida Journal of Development*, 4(3), 1282–1302. <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n3-020>
- Chamaz, K. (2008). *Reconstructing grounded theory*. Sage.
- Chatti, M. A. (2012). Knowledge management: A personal knowledge network perspective. *Journal of Knowledge Management*, 16(5), 829–844.

- Clandinin, D. J., Connelly, F. M., & Phelan, A. M. (2000). Shaping a professional identity: Stories of educational practice. *Alberta Journal of Educational Research*, 46(3), 288.
- Coffey, A., & Atkinson, P. (1996). *Making sense of qualitative data: Complementary research strategies*. Sage Publications, Inc. <https://psycnet.apa.org/record/1996-98161-000>
- Collins, H. (2019). *Tacit and explicit knowledge*. University of Chicago press. <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.7208/9780226113821/html>
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Sage. <https://psycnet.apa.org/record/2006-11884-000>
- Dalkir, K. (2005). *Knowledge management in theory and practice* (3. Nachdr.). Elsevier Butterworth-Heinemann.
- Dalkir, K. (2017). The role of human resources (hr) in tacit knowledge sharing. En *Handbook of research on tacit knowledge management for organizational success* (pp. 364–386). IGI Global. <https://www.igi-global.com/chapter/the-role-of-human-resources-hr-in-tacit-knowledge-sharing/181359>
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=7259>
- Davidson, C. (2009). Transcription: Imperatives for Qualitative Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 8(2), 35–52. <https://doi.org/10.1177/160940690900800206>
- Didier, N. (2022). Are we ready? Labour market transit to the digital economy. *Journal of Adult and Continuing Education*, 28(1), 73–97. <https://doi.org/10.1177/1477971420983347>
- Dohn, N. B. (2021). Conceptualizing knowledge transfer as transformation and attunement. *Frontline Learning Research*, 9(3), 13–30.
- Durazzi, N. (2021). Employability, higher education and the knowledge economy. En *Welfare Reform and Social Investment Policy in Europe and East Asia* (pp. 107–128). Policy Press. <https://bristoluniversitypressdigital.com/edcollchap/book/9781447352754/ch005.xml>
- Eichhorst, W., Rodriguez-Planas, N., Schmidl, R., & Zimmermann, K. F. (2013). A Roadmap to Vocational Education and Training Systems Around the World. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2199793>
- Engeström, Y. (1987). Learning by Expanding. *American history*, 1861(1900). <https://www.cambridge.org/bw/universitypress/subjects/psychology/educational-psychology/learning-expanding-activity-theoretical-approach-developmental-research-2nd-edition?format=PB>
- Engeström, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43(7), 960–974. <https://doi.org/10.1080/001401300409143>
- Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133–156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>
- Euler, D. (2013). *Germanys dual vocational training system: A model for other countries?: A study commissioned by the Bertelsmann Stiftung*.

- <https://www.alexandria.unisg.ch/entities/publication/f4d1455d-66c1-4411-b610-41e7d25b2ae4>
- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80–92.
<https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Fernández, K., Romero, M. O., Raygoza, M. R., & Ixmattlahua, S. (2016). Canvas: Marco conceptual de apoyo para el diseño de un Sistema de Gestión del Conocimiento para el Modelo de Educación Dual. *ReCIBE. Revista Electrónica de Computación, Informática, Biomedica y Electrónica*, 5(1).
<https://www.redalyc.org/journal/5122/512252666005/512252666005.pdf>
- Flick, U. (2018). *Introducción a la investigación cualitativa*. Morata.
<https://www.torrossa.com/it/resources/an/5391309>
- Fominykh, S. O. (2025). Dual form of training as a problem of pedagogical research. *Russian Journal of Education and Psychology*, 16(1), 26–54.
- Fullwood, R., Rowley, J., & Delbridge, R. (2013). Knowledge sharing amongst academics in UK universities. *Journal of Knowledge Management*, 17(1), 123–136.
<https://doi.org/10.1108/13673271311300831>
- García Fuentes, P., & Gutiérrez Huerter, G. (2023). El Modelo Mexicano de Formación Dual y la Educación Media Superior en el Estado de Hidalgo, México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(1), 339–367.
- Garfinkel, H. (2023). Studies in ethnomethodology. En *Social Theory Re-Wired* (pp. 58–66). Routledge.
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003320609-8/studies-ethnomethodology-harold-garfinkel>
- Gibbs, G. (2007). *Analyzing Qualitative Data*. Sage Publications, Ltd.
<https://doi.org/10.4135/9781849208574>
- Gobierno de México. (2025). *Plan México*. <https://www.planmexico.gob.mx/>
- Gourlay, S. (2006). Conceptualizing Knowledge Creation: A Critique of Nonaka's Theory*. *Journal of Management Studies*, 43(7), 1415–1436.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00637.x>
- Graf, L. (2018). Combined modes of gradual change: The case of academic upgrading and declining collectivism in German skill formation. *Socio-economic review*, 16(1), 185–205.
- Guan (关珊珊), S., Jin (金慧), H., & Tian (田小勇), X. (2025). Global Trends in Vocational Education: 2022–2024. *ECNU Review of Education*, 20965311251403494. <https://doi.org/10.1177/20965311251403494>
- Gutiérrez Hernández, N., & Gutiérrez Hernández, R. (2024). *Desafíos de la Nueva Escuela Mexicana en la Educación Media Superior*.
<http://148.217.50.3/jspui/handle/20.500.11845/3534>
- Gvirtz, S., & Beech, J. (2004). From the Intended to the Implemented Curriculum in Argentina: Regulation and Practice. *PROSPECTS*, 34(3), 371–382.
<https://doi.org/10.1007/s1125-004-5314-x>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (Eighth edition). Cengage.

- Hammersley, M. (2017). Interview data: A qualified defence against the radical critique. *Qualitative Research*, 17(2), 173–186. <https://doi.org/10.1177/1468794116671988>
- Heritage, J. (2013). *Garfinkel and ethnomethodology*. John Wiley & Sons. <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=sRoNAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&ots=iEIQGORqXo&sig=cEVeUJV4b3dx97BXTtFoXIXqc9E>
- Huber, G. P. (1991). Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures. *Organization Science*, 2(1), 88–115. <https://doi.org/10.1287/orsc.2.1.88>
- Kidwell, J. J., Vander Linde, K., & Johnson, S. L. (2000). Applying corporate knowledge management practices in higher education. *Educause quarterly*, 23(4), 28–33.
- Kuckartz, U., & Rädiker, S. (2019). *Analyzing Qualitative Data with MAXQDA: Text, Audio, and Video*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-15671-8>
- Lauterbach, U., & Lanzendorf, U. (1997). El sistema dual de la Formación Profesional en Alemania: Funcionamiento y situación actual. *RIFOP: Revista interuniversitaria de formación del profesorado: continuación de la antigua Revista de Escuelas Normales*, (30), 51–68.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991, septiembre 26). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge University Press. Higher Education from Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- LeCompte, M. D., & Schensul, J. J. (2012). *Analysis and interpretation of ethnographic data: A mixed methods approach*. Bloomsbury Publishing PLC. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=G-UH_PZDm-YC&oi=fnd&pg=PR5&dq=LeCompte,+M.+D.,+%26+Schensul,+J.+J.+\(2013\).+Analysis+and+interpretation+of+ethnographic+data.+AltaMira+Press.&ots=vKoCf5qk-gg&sig=47vOIEPq6McVnWRf3z4w-qhiV00](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=G-UH_PZDm-YC&oi=fnd&pg=PR5&dq=LeCompte,+M.+D.,+%26+Schensul,+J.+J.+(2013).+Analysis+and+interpretation+of+ethnographic+data.+AltaMira+Press.&ots=vKoCf5qk-gg&sig=47vOIEPq6McVnWRf3z4w-qhiV00)
- Lievanos, Z., Moreno, M. O., & Jerónimo, J. A. (2024). Analysis of the construction of knowledge in connection with industry. *Multidisciplinar (Montevideo)*, 2, 209.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage. [https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=2oA9aWINEooC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Lincoln,+Y.,+%26+Guba,+E.+\(1985\).+Naturalistic+inquiry.+Sage.&ots=0vpwTgRbAq&sig=veagO0UQYvwqxL-QppNuxmXOKS4](https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=2oA9aWINEooC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Lincoln,+Y.,+%26+Guba,+E.+(1985).+Naturalistic+inquiry.+Sage.&ots=0vpwTgRbAq&sig=veagO0UQYvwqxL-QppNuxmXOKS4)
- Martell-Chávez, F., López-Téllez, J. M., Licurgo-Pedraza, E., & Martínez-Rodríguez, A. (2023). Triad education system model for undergraduate and graduate programs in engineering: A proposal for developing countries. *2023 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 1–5.
- Martínez-Bustos, E., Carrasco-Sagredo, C., & Bull, M. T. (2018). Propuesta metodológica para implementar la primera fase del modelo de gestión del cambio organizacional de Lewin. *Estudios gerenciales*, 34(146), 88–98.
- Martínez-Izquierdo, L., & Torres Sánchez, M. (2022). Dual vocational education and training systems' governance model and policy transfer: The role of the European Union in its diffusion. *Social Sciences*, 11(9), 403.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative research design: An interactive approach: An interactive approach*. Sage. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=DFZc28cayiUC&oi=fnd&pg=PR5&ots=LMAA9GyH8n&sig=Ke5wQ5PR40_KmffR-b3NbTmB588
- Mendoza-Velazco, D. J., Navarro-Cejas, M., Morales-Intriago, J. C., & Cejas-Martínez, M. F. (2023). El análisis etnometodológico en las ciencias humanísticas y sociales de la

- educación ecuatoriana: El análisis etnometodológico. *AiBi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 11(1), 58–65.
- Metaxiotis, K., Ergazakis, K., & Psarras, J. (2005). Exploring the world of knowledge management: Agreements and disagreements in the academic/practitioner community. *Journal of Knowledge Management*, 9(2), 6–18.
- Miah, M. T., Erdei-Gally, S., Dancs, A., & Fekete-Farkas, M. (2024). A Systematic Review of Industry 4.0 Technology on Workforce Employability and Skills: Driving Success Factors and Challenges in South Asia. *Economies*, 12(2), 35. <https://doi.org/10.3390/economies12020035>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2013). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. Sage Publications.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis*. Sage. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=3CNrUbTu6CsC&oi=fnd&pg=PR1&dq=Qualitative+Data+Analysis+miles+&ots=Lj8Xjn_M0f&sig=y1HF8g5mlcCrSDqthsypx-TmMV4
- Minakata Arceo, A. (2009). Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción. *Sinéctica*, (32), 17–19.
- Muñoz, M. A. C., & Castro, R. C. (2013). Sistema educativo en México: El modelo de competencias, de la industria a la educación. *Sincronía*, (63), 1–6.
- Neave, G. (2001). *Educación superior: Historia y política: estudios comparativos sobre la universidad contemporánea*. Gedisa Editorial. <https://research.utwente.nl/en/publications/educaci%C3%B3n-superior-historia-y-pol%C3%ADtica-estudios-comparativos-sobr>
- Nigrini, G. V., & De los Heros Rondenil, M. G. (2025). Una oportunidad estratégica para la articulación de la educación superior y el desarrollo productivo a través del PND 2025-2030 y el Plan México hacia 2030. *La educación en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030*, 209.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic Analysis: Striving to Meet the Trustworthiness Criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1609406917733847. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>
- Parua, R., & Yang, W. (2024). The driving logic of digital transformation in TVET. *Vocation, Technology & Education*, 1(2). <https://www.hksmp.com/journals/vte/article/view/590>
- Pasipamire, E. (2025). Exploring the Interplay Between Tacit and Explicit Knowledge in Organizational Settings: A Systematic Review. *European Conference on Knowledge Management*, 1, 773–781.
- Piaget, J. (1970). *Genetic Epistemology*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/piag91272>
- Pilz, M., & Vogelsang, B. (2025). Co-Operation between actors in dual training programmes: Conditions for success in the Mexican tourism sector. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 12(3), 383–410.
- Pilz, M., & Wiemann, K. (2021). Does Dual Training Make the World Go Round? Training Models in German Companies in China, India and Mexico. *Vocations and Learning*, 14(1), 95–114. <https://doi.org/10.1007/s12186-020-09255-z>

- Pogátsnik, M. (2021). Dual education: Connecting education and the labor market. *Opus et Educatio*, 8(3). https://www.researchgate.net/profile/Monika-Pogatsnik/publication/355101343_Dual_education_connecting_education_and_the_labor_market/links/616dd0abb90c51266269dbdb/Dual-education-connecting-education-and-the-labor-market.pdf
- Polanyi, M., & Sen, A. (2009). *The Tacit Dimension*. University of Chicago Press.
- Preece, J., & Shneiderman, B. (2009). The reader-to-leader framework: Motivating technology-mediated social participation. *AIS transactions on human-computer interaction*, 1(1), 13–32.
- Reina Rodríguez, J. K. (2013). *Formación Dual: Un modelo pedagógico por descubrir. Fundamentación, ventajas y retos*. <https://repositorio.unal.edu.co/items/44e47432-97b0-466b-9661-0e671ec308ce>
- Rikala, P., Braun, G., Järvinen, M., Stahre, J., & Hämäläinen, R. (2024). Understanding and measuring skill gaps in Industry 4.0—A review. *Technological Forecasting & Social Change*, 201, 123206.
- Rockwell, E. (2009). La experiencia etnográfica. *Historia y cultura en los procesos educativos*, 171–184.
- Rockwell, E., & Mercado, R. (1989). *La escuela, lugar del trabajo docente*. Departamento de Investigaciones Educativas. https://www.academia.edu/download/98287625/1999_Rockwell_Mercado_La_practica_docente_y_la_formacion_de_maestros.pdf
- Rodríguez, M. J. F., Vicente, J. L. P., & Siles, G. G. (2016). Una experiencia en la vinculación Universidad-Empresa: El proyecto cogempleado de la fundación campus tecnológico de Algeciras. *Educación XXI*, 19(1), 201–225.
- Rogoff, B. (2003). *The cultural nature of human development*. Oxford University Press. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=Sk1nDAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&ots=fASt_TiaPj&sig=v6gP_VnRz--GO-WsP989-bbCwQI
- Rogoff, B., Mistry, J., Göncü, A., Mosier, C., Chavajay, P., & Heath, S. B. (1993). Guided participation in cultural activity by toddlers and caregivers. *Monographs of the Society for Research in Child development*, i–179.
- Romero Jeldres, M. (2020). Competencias pedagógicas. Hacia la construcción de una didáctica para la Educación Media Técnico Profesional. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(40), 53–69. <https://doi.org/10.21703/rexe.20201940romero3>
- Rowley, J. (2000). Is higher education ready for knowledge management? *International Journal of Educational Management*, 14(7), 325–333. <https://doi.org/10.1108/09513540010378978>
- Sahnoun, M., & Abdennadher, C. (2022). Returns to Investment in Education in the OECD Countries: Does Governance Quality Matter? *Journal of the Knowledge Economy*, 13(3), 1819–1842. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00783-0>
- Saldaña, J. (2021). *The coding manual for qualitative researchers*. Sage. <https://www.torrossa.com/gs/resourceProxy?an=5018667&publisher=FZ7200>
- Seghroucheni, O. Z., Lazaar, M., & Al Achhab, M. (2025). Bridging Tacit Knowledge and Explicit Knowledge: An Ontological Model for Effective Knowledge Conversion. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 15(2). <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=21924880&AN=183964798&h=igZBwozZHIHDGrL1glloss4>

- kB8BfHP4fCxwOb1zOICPyY0q38IJDFaNXThSRuDzBwiSRTIyMFK8y0%2BF5
PYK4uNQ%3D%3D&crl=c
- Silver, C., & Lewins, A. (2014). *Using Software in Qualitative Research: A Step-by-Step Guide* (2nd ed.). Sage Publications Ltd.
- Sveiby, K. E. (1998). *Knowledge Works: Managing Intellectual Capital at Toshiba*. JSTOR. <https://www.jstor.org/stable/2393621>
- Valiente, O., & Scandurra, R. (2017). Challenges to the Implementation of Dual Apprenticeships in OECD Countries: A Literature Review. En M. Pilz (Ed.), *Vocational Education and Training in Times of Economic Crisis* (Vol. 24, pp. 41–57). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47856-2_3
- Vázquez, A., de Jesús, M., Leal, M. G., & Núñez, J. M. H. (2020). Formación dual: Favoreciendo al desarrollo de Talento 4.0. *Dual Training: Contributing to the Development of Talent*, 4, 230–245.
- Vázquez Clavera, M. I. (2015). El enfoque cualitativo en la comprensión de los procesos de cambio en educación. *Revista de Investigaciones UNAD*, 14(2), 9–18. <https://doi.org/10.22490/25391887.1452>
- Vicente, A., & Infesta, G. (2007). Etnometodología: Del abordaje teórico de las estrategias investigativas. *XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara*. Recuperado de <http://www.aacademica.com/000-066/1123.pdf>. <https://www.academia.edu/download/86905883/1123.pdf>
- Villaseñor-Zúñiga, M., Escudero-Nahón, A., & Angulo Villanueva, R. G. (2022). La formación dual en la educación superior: Cartografía conceptual. *Voces de la Educacion*, 7(13). <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=16651596&AN=163124159&h=P0QjIsqRuH6opF1%2F0k6yCUYUYtRLg2pQFWPceQeGpiiXtbcBcpjbJxQw5z1hFzn2fuaWLnV2ZVrjFpdk%2BzbpMg%3D%3D&crl=c>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (Vol. 86). Harvard University Press. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=RxjjUefze_oC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Mind+in+Society:+The+Development+of+Higher+Psychological+Processes&ots=okx-S3q0ft&sig=KNbJ58rxpmnkvlPdpzEKhMlCrE4
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511803932>
- Whetten, D. A. (1989). What Constitutes a Theoretical Contribution? *The Academy of Management Review*, 14(4), 490. <https://doi.org/10.2307/258554>
- Wiemann, J. (2017). Export of German-style vocational education: A case study in the automotive industry in Puebla, Mexico. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 17(2), 208. <https://doi.org/10.1504/IJATM.2017.084805>
- Wiig, K. M. (1993). *Knowledge Management Foundations: Thinking about Thinking : How People and Organizations Create, Represent and Use Knowledge / K.M. Wiig*.
- Yeoman, P., & Wilson, S. (2019). Designing for situated learning: Understanding the relations between material properties, designed form and emergent learning activity. *British Journal of Educational Technology*, 50(5), 2090–2108. <https://doi.org/10.1111/bjet.12856>

Zamora-Torres, A.-I., & Thalheim, L. (2020). El Modelo Mexicano de Formación Dual como modelo educativo en pro de la inserción laboral de los jóvenes en México. *Revista iberoamericana de educación superior*, 11(31), 48–67.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

"Evolución Mediante la Educación"



ACTA DE DICTAMEN DE TRABAJO DE TESIS

Los y las integrantes de la Comisión Revisora del Trabajo de Tesis Doctoral titulado: *Análisis de la gestión del conocimiento en el modelo dual en México durante el S. XXI* que presenta la candidata a Doctora en Educación: **Liévanos Campos Zeltzin Alina**, quien realizó su investigación bajo la Dirección de la Dra. Mabel Osnaya Moreno, después de haber revisado la tesis, otorgan el dictamen siguiente: **APROBADA**

Observaciones:

Cuernavaca, Morelos, a 13 de mayo de 2026

DIRECTOR(A) DE TESIS	Dra. Mabel Osnaya Moreno.
CO DIRECTOR(A) DE TESIS	Dr. José Antonio Jerónimo Montes.
LECTOR(A)	Dr. Cesar Barona Rios.
LECTOR(A)	Dr. Néstor Fernández Sánchez.
LECTOR(A)	Dr. Jose Carlos Aguirre Salgado.
LECTOR(A)	Dra. Ofmara Yadira Zuñiga Hernandez.
LECTOR(A)	Dra. Lucia Martinez Moctezuma



Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, Cuernavaca Morelos, México., C.P. 62209, Edificio #28.
Tel. (777) 329 70 50, 329 70 00 ext. 7050 / ice@uaem.mx / www.uaem.mx

UAEM
RECTORÍA
2023-2029



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANO INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

MABEL OSNAYA MORENO | Fecha: 2026-05-13 12:45:25 | FIRMANTE

tQYOrP1ilKwMsCbC9jXNScHbwSDYj1irZdsXHGP7knD1fxhm0OEQNdLZVLRLAlh1asVcJK5egPnN77ywcrcw393PxImMwa9PWsZ9Dd8KnPvqjW2QgmGGZJLO7VYKIqdfKkrXWTEcPYnbT9x84tRmll3vG8l2NLcK/uSfWccx+N+Qb538R5MUUVqWxxP7CiuXV7UU1avimsRlnvjmoVqis2sAHAssa8vucuND6hWqSz10r17NTKTMWGChtJ+Tsw4hCVD2guW4Q512R7jOup+pSxx0H6yng2y1pmwLmNqHxh63sgVgjh9Dltvfx+ASHC9CAQKGBsKxXa2aLAA==

NÉSTOR FERNÁNDEZ SÁNCHEZ | Fecha: 2026-05-13 13:27:56 | FIRMANTE

DTGa5yHzo3C7PaCd4qSzSvWQISvlfglgXO0o22Wq8PbSfM09gNVjOXfv2UqV4eCel38yBbBbpw/r3D1CS9W8ihsPsDTBv4u5dN8yXnh0DKQTS39eHcmZlQA5JLEFVObsSBWBQrPLgW5T3Mm9PlqMdrFXKulo2ORRk9+htQbaW3cR+YFrMpYQkr8mxMx5ZGkxxLzRL1qUinhj+BSAPdJOl0q7IW0afp4wFkvLIWwV8Jx0Vkl+eaeyL8xTDCXhKIh7oPUO0M8eVn7UqR1alg79lsjFlpzEMt2Wmr1Y9fWj9hJEBqqPEfxLFbKK7vi3uNCgEflqmfScDcZw==

CESAR BARONA RIOS | Fecha: 2026-05-13 13:36:31 | FIRMANTE

r7K0y2w1dpfTrbx/+ztlPHM8Bp66QPnFjQnXjOhBR9UCh8F+OVh4uyX0agwYftlXj8p9upeXbv5sz82QAR0VP2u9t6K3TTQxGd/42WWS8fQ6bb/NIGszo9Egdnml5L6J8B3ZjHfH8qD0RG46WYzH9pUu4ZdaSmk3DR4lb4d6/rFvQwUEfO7uULKJqk+RF90Dbaiwyik9GnQaOoAOn77Jl3i0BiWaEh7nianC+w3800g+t9pr76HjRZOlYkyCFueaTdAalulXNymMF7y2wTvdgePEj5VBNBveU0SVBbNj4SK0oyJ0EVnN9LhlikKpOEhdh63oOVNWcbm1w==

OFMARA YADIRA ZUÑIGA HERNANDEZ | Fecha: 2026-05-13 14:11:16 | FIRMANTE

LzkdbZeq0tpsC3Ks/1k9THR43H5dhjXpRFPyqg4lpeYeQ9JWG9K81XVcd44bwrnJzoV8R8Rg5yF3U3M7qkZnQ4oQs6RI7gpey+2zH5VHr+jZqbKRI98A6OAU0UE1DC/x5sY7ZXCOX+Zhn3LMAQYZ3h3CevlWakdbJ1KVlBsL2wP6l+aa9NC2mRtn1q2flbY8F3LkTH75+U2yMOrkBDRe6+3hplY2Y8sac12f+ocREq52B/aOYxCKRBjGIDuv5iCv44x8mRW3Z0mwu45lI4OBkg+LISU0ppU5v9goxul9eb6mPB2LKKVoYciGVTKP1EJZZarctN+Vv+ePks2XcGA==

LUCIA MARTINEZ MOCTEZUMA | Fecha: 2026-05-13 16:27:40 | FIRMANTE

4bBhfxJwUGS0VVEOcS/mMEJ+WA8mbfHr5/cO6d/YCmyQGORG4aW0TVc+4Mkp62nQz6NDFMYkVYalozOHvX5lzzr9Xw3imp4/SplBW2mOy4ksTphH/jHPZX0wwWNeUMtzaegMd7+GJc98LvZPCrHUIYUe8yBo0oB7bpt3UvC7bV/kRe34SwLDICKLLPdgbibQXcwr0gTzkRQJ8fUMTPoHD1NKAfYcAuXv3IGusX2D0jzCjwuf+xtW0SCTBjVsxXGDV89ybT6+BmxntbhmSMd09wJh6wOmOaqAm1nXRQleoZXwYnL1ACr3ZT9W9vwxOay8Y5tvP08FIDhYKlxCBw==

JOSÉ ANTONIO JERÓNIMO MONTES | Fecha: 2026-05-13 17:45:13 | FIRMANTE

Hrgdtp29tpSGUIMhoZHpRzYfwdYX2LVb6Hxwmy4Qzysd782JzQ3IMLUUJNNDJ6XNdiHEUxZ5XAuyben6KL7Y3j5tsA2ss4+ay1xDC5wOxrFg3Uax46VvgqCXgywA9Au4mtoBDBo5gHAB6uEE4oAnalDcWOLdy7wWbRjS1TJTph3bipHvYgrqjKzhNt5GavUJ4VDYDT6lIerocsUQPAF+/hXZ67AmqOSTTaSB0Wsq0dwlKH934Q4OA0x03oN/gBXQf/1ZV/m/a0217Zek7XsgBkqoL8IDKQkbpS9CLUMhWmTpE3GUl0z6v2dVsoR+wpX3hj9AI3N1sDKsQ==

JOSE CARLOS AGUIRRE SALGADO | Fecha: 2026-05-14 14:52:09 | FIRMANTE

SvPcIV2klOe92FibvVWk7372u6X3Ub+8ULC05lNw3pmYLPKuR3YRoXlN4zyv5PyRRdl2828VT0vWn4ROckq5ZNBxBIhvalIDUHRoNwQitOJZv6EgiTDH5QJdtrYcAr8KPL1NP9pxYvTMQik6Mqlr1upyig81qcRnpMuSLdRXmgfLD87tgGowgMP6khYV5fVkoXlYfZmVmttVA2nyyG+JqjQau1haDXPkt52YegSJP25JA3LFeASX/2q/39aQhnmVg6tQzThM6Hs7V07n6BN+Z85Y7kjrxv1cd+FRuNkGnqY9uIM6DvtSfq1r1y+NXG5WfgrFUvS2rYSNIMBQ==



Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o
escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

WThqyEQIX

<https://efirma.uaem.mx/noRepudio/Y9ccraAvq69aCFYnt61BeuNVzBBQcVx>



UAEM
RECTORÍA
2023-2029