



Universidad del Desarrollo
Facultad de Educación

Articulación Curricular mediante Proyecto Vivero Sostenible en Educación Media Técnica Profesional.

POR: NICOLE MARTÍNEZ PÁEZ

Seminario de Grado presentado a la Facultad de Educación de la Universidad del Desarrollo para optar al grado académico de Magíster en Innovación Curricular y Evaluación Educativa.

PROFESOR GUÍA

SRA. ANA MARÍA JIMÉNEZ

Junio, 2025

CONCEPCIÓN

© Se autoriza la reproducción de esta obra en modalidad de acceso abierto para fines académicos o de investigación, siempre que se incluya la referenciación de la obra.

Dedicatoria

A mi hija Julieta, luz de mi vida y motor que me impulsa cada día a ser mejor.

A mis padres, Carla y Luis, por su apoyo incondicional en cada decisión que he tomado, por creer en mí y brindarme siempre su respaldo, en especial a mi madre que hizo más fácil este camino con su compañía.

A mi hermana Krishna, pilar fundamental en mi camino y compañera de vida.

A Iván, mi pareja, por su constante aliento en mis momentos de duda, por celebrar mis logros como propios y por sostenerme cuando el camino se tornó difícil.

Ustedes son la razón de este logro

ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	11
1.1. CONTEXTO ESPECÍFICO	11
1.2. PLANTEAMIENTO Y RELEVANCIA DEL PROBLEMA INVESTIGADO	12
1.3 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	18
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	20
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	24
3.1 DISEÑO METODOLÓGICO	24
3.1.1. Fundamentación metodológica.....	24
3.1.2. Participantes	24
3.1.3. Consideraciones éticas	25
3.1.4. Fases de la investigación-acción.....	26
3.2 RECOLECCIÓN DE DATOS	29
3.2.1. Descripción de las estrategias e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.2.2 Procedimientos de análisis de datos	33
CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN	42
4.1. DIAGNÓSTICO.....	42
4.2 PLANIFICACIÓN	42
4.3 IMPLEMENTACIÓN	45
4.4. EVALUACIÓN.....	47
CAPÍTULO 5: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	57
5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	57
5.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS	68

LISTA DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ABP	Aprendizaje Basado en Proyectos
CILED	Centro de Innovación en Liderazgo Educativo
EMTP	Educación Media Técnico Profesional
NEE	Necesidades Educativas Especiales
PIE	Programa de Integración Escolar
MINEDUC	Ministerio de Educación
TP	Técnico Profesional
UTP	Unidad Técnico-Pedagógica

RESUMEN

La fragmentación curricular entre la formación general y técnica representa un desafío significativo en la educación media técnica profesional en Chile. Esta investigación-acción aborda la desconexión curricular entre la asignatura Ciencias para la Ciudadanía y la especialidad Forestal Sector Maderero en un liceo técnico profesional de Curanilahue, provincia de Arauco.

El objetivo principal fue desarrollar, implementar y evaluar un plan de acción para mejorar la articulación curricular entre ambas áreas mediante un proyecto interdisciplinario denominado "Vivero Sostenible". La metodología implementada siguió el modelo cíclico de Kemmis y McTaggart, estructurándose en cuatro fases: diagnóstico, planificación, implementación y evaluación. Se trabajó con 15 estudiantes de tercer año medio de la especialidad Forestal y dos docentes, utilizando diversos instrumentos como encuestas, rúbricas, listas de cotejo y análisis documental para la recolección de datos.

Los resultados revelan una mejora significativa en la articulación curricular, evidenciada por un incremento promedio de 0.76 puntos en el rendimiento académico (de 5.2 a 5.8 en Forestal y de 4.8 a 5.7 en Ciencias). El 82% de los estudiantes valoró positivamente la integración entre asignaturas, superando la meta establecida. La implementación logró un 89% de integración efectiva en las planificaciones, aunque la satisfacción docente (60%) quedó por debajo de lo esperado.

Se concluye que el enfoque de proyectos interdisciplinarios basados en desafíos profesionales reales, la planificación colaborativa estructurada, la secuencia progresiva de actividades teórico-prácticas y la evaluación integrada constituyen estrategias

efectivas para articular curricularmente la formación general y técnico-profesional, promoviendo aprendizajes significativos y una formación integral. Esta investigación aporta un modelo replicable de articulación curricular que podría extenderse a otras especialidades y asignaturas, contribuyendo a resolver un problema ampliamente reconocido pero insuficientemente abordado en la educación técnico-profesional chilena

INTRODUCCIÓN

La educación media técnica profesional en Chile enfrenta el desafío crucial de preparar estudiantes con competencias integrales que les permitan desempeñarse efectivamente tanto en el mundo laboral como en potenciales estudios superiores. Sin embargo, un obstáculo persistente en este propósito es la fragmentación curricular entre la formación general y la formación diferenciada técnico-profesional, fenómeno que se manifiesta en la desconexión entre asignaturas del plan común y aquellas propias de la especialidad.

Esta investigación-acción aborda específicamente la problemática de desarticulación curricular en un Liceo Técnico Profesional particular subvencionado de Curanilahue, región del Biobío, donde los estudiantes de la especialidad Forestal Sector Maderero perciben las asignaturas como compartimentos estancos, sin visualizar la aplicabilidad de los conocimientos generales en su formación técnica. Esta fragmentación no solo afecta el rendimiento académico, particularmente en las asignaturas generales, sino que también compromete el desarrollo de competencias profesionales complejas que requieren la integración de diversos saberes.

La relevancia de esta investigación radica en su aporte para superar la brecha entre teoría y práctica en la educación técnico-profesional. El Centro de Innovación en Liderazgo Educativo (CILED, 2021) ha identificado la desvinculación entre los objetivos de las asignaturas generales y el desarrollo de competencias técnicas específicas como un nudo crítico en la Educación Media

Técnico Profesional chilena. Al diseñar, implementar y evaluar un proyecto interdisciplinario que articula Ciencias para la Ciudadanía con la especialidad Forestal, este estudio responde directamente a esta problemática educativa de alcance nacional.

En el ámbito disciplinar, la investigación establece puentes entre las ciencias naturales y la formación técnica forestal, demostrando cómo los principios científicos de sostenibilidad pueden enriquecer y dar fundamento a las prácticas técnicas forestales. Esta integración resulta fundamental para formar técnicos profesionales capaces de abordar los desafíos complejos que presenta el sector forestal en el contexto del cambio climático y las crecientes exigencias de sostenibilidad ambiental.

El presente informe se estructura en cinco capítulos. El primer capítulo contextualiza la problemática, presentando el entorno específico de intervención, el planteamiento del problema, sus antecedentes teóricos y empíricos, la pregunta de investigación y los objetivos propuestos. El segundo capítulo desarrolla el marco conceptual, definiendo las nociones fundamentales que sustentan el estudio. El tercer capítulo detalla la metodología implementada, explicando el enfoque de investigación-acción, los participantes, las consideraciones éticas, las fases de la investigación y los procedimientos de recolección y análisis de datos. El cuarto capítulo describe el desarrollo de la investigación-acción, detallando el diagnóstico realizado, la planificación del proyecto, su implementación y la evaluación de resultados. Finalmente, el quinto capítulo presenta los resultados

obtenidos, su discusión a la luz del marco conceptual y las conclusiones derivadas, incluyendo recomendaciones para futuras intervenciones.

Esta investigación busca contribuir no solo al contexto específico del establecimiento intervenido, sino también al campo más amplio de la educación técnico-profesional, proporcionando un modelo replicable de articulación curricular que promueva la formación integral de los estudiantes.

CAPÍTULO 1: PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. CONTEXTO ESPECÍFICO

La intervención e innovación se desarrolló en un Liceo Técnico Profesional particular subvencionado ubicado en la comuna de Curanilahue, provincia de Arauco, región del Biobío. Esta institución, con una matrícula de 295 estudiantes distribuidos en 12 cursos de primero a cuarto año medio, se enfoca exclusivamente en la formación técnico-profesional, ofreciendo actualmente tres especialidades.

La misión institucional se orienta a la preparación de técnicos de nivel medio con competencias para insertarse exitosamente en el ámbito laboral o continuar estudios superiores, fomentando el espíritu emprendedor, la conciencia ecológica y la motivación para la formación continua. Su visión busca posicionarse como un establecimiento inclusivo y líder en formación técnico-profesional, cuyos egresados se caracterizan por su compromiso con la sociedad, el medio ambiente y el ámbito laboral.

El liceo cuenta con el Programa de Integración Escolar (PIE), atendiendo a estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) mediante un equipo de Educadoras Diferenciales. La intervención se centró específicamente en un curso de tercer año de la especialidad Forestal Sector Maderero, compuesta por 19 estudiantes (9 varones y 10 damas), incluyendo 7 con necesidades educativas especiales (2 con diagnósticos permanentes y 5 transitorios).

En este contexto, se observará una marcada desconexión entre las asignaturas del plan común (formación general) y el plan diferenciado (especialidad), evidenciada por el bajo rendimiento. Esta situación resultaba problemática considerando que los sellos

institucionales apuntan a formar técnicos profesionales integrales, donde tanto los conocimientos especializados como las competencias generales resultan fundamentales.

1.2. PLANTEAMIENTO Y RELEVANCIA DEL PROBLEMA INVESTIGADO

El problema central abordado en esta investigación es la desconexión y fragmentación curricular entre las asignaturas del plan común (formación general) y las del plan diferenciado (especialidad técnica) en el Liceo Técnico Profesional estudiado. Esta desarticulación se manifestaba en la dificultad de los estudiantes para visualizar la conexión y aplicabilidad de los contenidos del plan común con su formación técnico-profesional, resultando bajo rendimiento académico predominantemente en las asignaturas generales.

La relevancia de solucionar este problema se fundamenta en múltiples dimensiones. Desde una perspectiva pedagógica, la fragmentación del conocimiento obstaculiza el aprendizaje significativo y la transferencia de conocimientos entre áreas. Los estudiantes percibían las asignaturas como compartimentos estancos, lo que dificultaba la integración de saberes necesaria para el desarrollo de competencias profesionales complejas. Esta visión contradice las demandas actuales del mundo laboral, donde se requieren profesionales capaces de aplicar interdisciplinariamente sus conocimientos.

En términos institucionales, el problema representa un obstáculo para el cumplimiento de la misión y visión del liceo, que aspira a formar técnicos integrales con competencias sólidas en todas las áreas del conocimiento. La desarticulación curricular compromete esta aspiración, limitando el desarrollo del perfil de egreso deseado y afectando

potencialmente la inserción laboral o la continuidad de estudios superiores de los estudiantes.

Desde una dimensión práctica, abordar esta problemática resulta crucial para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Además, el problema refleja desafíos más amplios de la educación técnico-profesional chilena. Según el Marco para la Buena Dirección y Liderazgo Escolar la Educación Media Técnico Profesional, la desvinculación entre los objetivos de las asignaturas generales y el desarrollo de competencias técnicas específicas constituye un nudo crítico en este sector educativo (CILED, 2021).

En síntesis, solucionar el problema de fragmentación curricular resulta fundamental para: garantizar una formación técnico-profesional integral y pertinente; mejorar el rendimiento de los estudiantes; desarrollar competencias interdisciplinarias requeridas en el contexto laboral actual; y alinear las prácticas pedagógicas con las aspiraciones institucionales y las orientaciones nacionales para la educación técnico-profesional.

1.3 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La fragmentación curricular en la educación técnico-profesional constituye una problemática ampliamente reconocida, pero insuficientemente abordada en la práctica educativa. Este fenómeno se manifiesta en la desconexión entre la formación general y la formación diferenciada, generando dificultades para la construcción de aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias integrales en los estudiantes. A continuación, se analiza el estado del conocimiento sobre esta problemática desde diversas perspectivas.

Para comprender el problema es fundamental desde la concepción del currículum como una construcción sociocultural compleja que trasciende la mera organización de contenidos. Gimeno Sacristán (2010) define el currículum como "una selección regulada de los contenidos a enseñar y aprender que, a su vez, regulará la práctica didáctica que se desarrolla durante la escolaridad" (p. 22). Esta definición subraya el carácter normativo y estructurador del currículum, que al organizarse en disciplinas separadas puede propiciar la fragmentación del conocimiento.

La organización disciplinar del currículum, si bien facilita la especialización, puede obstaculizar la comprensión de fenómenos complejos que requieren miradas integradoras. Morin (1999) advierte que la hiperespecialización disciplinar rompe el tejido complejo de la realidad y genera una "inteligencia ciega" incapaz de contextualizar los saberes. En la educación técnico-profesional, esta fragmentación resulta particularmente problemática, pues las competencias laborales exigen la articulación efectiva de conocimientos teóricos y prácticos de diversos campos.

La articulación curricular emerge como respuesta a la fragmentación, buscando establecer conexiones significativas entre distintos componentes del currículum. Según Fuentes (2008), la articulación curricular puede entenderse como "un proceso de carácter dialéctico, sistémico y holístico que establece interrelaciones entre los componentes didácticos del sistema educativo, con el fin de lograr que los profesionales en formación adquieran una preparación más completa, reflexiva y responsable" (p. 36). MINEDUC (2023) distingue dos modalidades de articulación: la vertical o intradisciplinar, que conecta objetivos de una misma asignatura en distintos niveles educativos; y la horizontal o interdisciplinar, que vincula objetivos entre diferentes asignaturas de un

mismo nivel. Para el caso de la educación técnico-profesional, la segunda modalidad resulta especialmente relevante para superar la dicotomía entre formación general y diferenciada.

El panorama de la educación técnico-profesional en Chile presenta desafíos específicos respecto a la articulación curricular. El Centro de Innovación en Liderazgo Educativo (CILED, 2021) identifica la desvinculación entre los objetivos de las asignaturas generales y el desarrollo de competencias técnicas específicas como un nudo crítico en la Educación Media Técnico Profesional (EMTP). Este diagnóstico converge con lo planteado por Sevilla et al. (2014), quienes señalan que la separación histórica entre la formación general y técnica ha devenido en un sistema que no potencia suficientemente las sinergias entre ambos tipos de formación.

La investigación de Sepúlveda (2017) con estudiantes de EMTP revela que estos perciben escasa conexión entre lo aprendido en las asignaturas generales y su aplicación en los módulos de especialidad.

Espinoza, Castillo y Traslaviña (2011) argumentan que esta desarticulación no solo afecta el proceso de aprendizaje, sino que también impacta en las trayectorias educativas posteriores de los egresados, especialmente para quienes continúan estudios superiores, al no haber desarrollado las competencias transversales necesarias.

La interdisciplinariedad surge como un enfoque relevante para abordar la fragmentación curricular. López (2012) la define como la interacción entre dos o más disciplinas que producen intercomunicación y enriquecimiento recíproco, permitiendo abordar fenómenos complejos desde perspectivas complementarias. En el contexto de la EMTP,

la interdisciplinariedad facilitaría la comprensión y aplicación integrada de conocimientos teóricos y prácticos.

Velásquez (2009, citado en Ballesteros, 2018) subraya que para "lograr un manejo efectivo de la transversalidad como elemento del currículo, es importante considerar la interdisciplinariedad al ser propiciadora de aprendizajes significativos e integrales" (p. 35). Esta perspectiva fundamenta la pertinencia de adoptar un enfoque interdisciplinario para articular las asignaturas generales con los módulos de especialidad.

Respecto a las estrategias efectivas para promover la articulación curricular, la literatura identifica diversas aproximaciones. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) destaca como una metodología particularmente adecuada para integrar conocimientos de diferentes áreas. Según Thomas (2000), el ABP permite a los estudiantes aplicar conocimientos diversos a situaciones auténticas, generando conexiones significativas entre disciplinas.

Larmer, Mergendoller y Boss (2015) identifican siete elementos esenciales del ABP efectivo, entre ellos el desafío o problema significativo, la indagación sostenida y la autenticidad, todos relevantes para el contexto de la EMTP. La naturaleza práctica de esta metodología la hace especialmente adecuada para articular la formación general con el técnico-profesional, como lo sugiere también el diagnóstico realizado, donde el docente de especialidad identificó el ABP como una estrategia potencialmente efectiva. La colaboración docente emerge como otro factor crítico para la articulación curricular efectiva. Hargreaves y O'Connor (2018) subrayan la importancia de generar culturas de colaboración profesional entre docentes para superar las barreras disciplinares. En el contexto específico de la EMTP, CILED (2021) enfatiza la necesidad de fomentar una

cultura de colaboración cercana entre los profesores de las asignaturas generales y los de los módulos específicos de cada especialidad.

La articulación entre ciencias naturales y formación técnica forestal presenta oportunidades particulares. Según Cejas, Navío y Barroso (2016), la formación científica puede potenciar significativamente el desarrollo de competencias técnico-profesionales en áreas vinculadas a recursos naturales. La integración de contenidos científicos con aplicaciones técnicas específicas facilita la comprensión de fenómenos complejos y el desarrollo de competencias para la toma de decisiones informadas.

En el ámbito forestal, González (2015) destaca que la formación técnica requiere una base científica sólida para comprender procesos ecológicos, impactos ambientales y técnicas de manejo sostenible. Esto refuerza la pertinencia de asignaturas articulares como Ciencias para la Ciudadanía con módulos de la especialidad Forestal, como el de "Producción de plantas y repoblación", donde la comprensión científica de procesos ecológicos resulta fundamental.

Vacíos en el conocimiento actual

A pesar de los avances teóricos, persisten vacíos significativos en cuanto a implementaciones prácticas de articulación curricular en la EMTP chilena, especialmente en especialidades vinculadas al sector forestal. La mayoría de los estudios caracterizan el problema, pero son escasas las investigaciones que documentan intervenciones sistemáticas orientadas a resolverlo en contextos específicos.

Asimismo, si bien se reconoce teóricamente la importancia de la colaboración docente para la articulación curricular, existen pocas evidencias sobre modelos efectivos de

trabajo colaborativo entre docentes de formación general y diferenciada en contextos de EMTP, particularmente en establecimientos de tamaño medio o pequeño.

Este estudio busca abordar estos vacíos, implementando y evaluando una propuesta concreta de articulación entre Ciencias para la Ciudadanía y la especialidad Forestal Sector Maderero, mediante un enfoque interdisciplinario basado en proyectos. La investigación contribuirá con evidencia empírica sobre estrategias efectivas de articulación curricular en la EMTP, especialmente en contextos educativos con características similares al establecimiento estudiado.

1.4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo mejorar la articulación curricular entre la especialidad Forestal Sector Maderero y Ciencias para la Ciudadanía en estudiantes de tercer año medio técnico-profesional mediante un proyecto interdisciplinario?

1.5. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

- Objetivo general: Desarrollar, implementar y evaluar un plan de acción para mejorar la articulación curricular entre la especialidad Forestal Sector Maderero y la asignatura Ciencias para la Ciudadanía en estudiantes de Tercer año de enseñanza media de un Liceo TP.
- Objetivos específicos: Involucrar a los docentes de ambas asignaturas en un proceso de capacitación colaborativa, donde puedan intercambiar experiencias, conocimientos y estrategias pedagógicas, con el fin de

asegurar una correcta implementación y seguimiento de la propuesta de integración curricular.

- Integrar el Módulo 1 “Producción de plantas y repoblación” de Forestal Sector Maderero y Módulo “Ambiente y Sostenibilidad” de Ciencias para la Ciudadanía en la planificación clase a clase, con la finalidad de diseñar un vivero sostenible en el establecimiento.
- Fomentar el desarrollo de habilidades, a través de la implementación de un proyecto interdisciplinario que aborden temáticas relevantes para su formación ciudadana y como implementarlos en su futuro quehacer profesional.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

La presente investigación-acción se sustenta en conceptos fundamentales que permiten comprender el problema de la fragmentación curricular en la educación técnico-profesional y las posibles vías para superarla mediante la articulación entre formación general y técnica. A continuación, se definen los conceptos clave que fundamentan este estudio.

2.1. Fragmentación y articulación curricular.

El currículum constituye, según Gimeno Sacristán (2010), "una selección regulada de los contenidos a enseñar y aprender que, a su vez, regulará la práctica didáctica que se desarrolla durante la escolaridad" (p. 22). En la educación técnico-profesional, esta estructura puede derivar en fragmentación curricular, entendida como la desconexión entre distintos componentes que deben funcionar articuladamente.

Bernstein (1998) aporta el concepto de clasificación, referido al grado de mantenimiento de fronteras entre categorías disciplinares. En la EMTP chilena predomina una "clasificación fuerte", donde las asignaturas generales y técnicas se mantienen separadas, obstaculizando la comprensión integrada que requieren las competencias profesionales complejas.

Frente a esta fragmentación, la articulación curricular emerge como "un proceso de carácter dialéctico, sistémico y holístico que establece interrelaciones entre los componentes didácticos del sistema educativo" (Fuentes, 2008, p. 36). MINEDUC (2023)

distingue la articulación horizontal o interdisciplinar, que vincula objetivos entre diferentes asignaturas de un mismo nivel, modalidad particularmente relevante para esta investigación.

2.2. Aprendizaje significativo y contextualizado.

El aprendizaje significativo de Ausubel (1983) ocurre cuando los nuevos conocimientos se vinculan de manera no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe. En contextos de fragmentación curricular, esta teoría permite comprender cómo la desconexión entre áreas formativas dificulta que los estudiantes establezcan relaciones significativas entre conocimientos generales y técnicos.

Complementariamente, el aprendizaje contextualizado sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se produce en contextos relevantes y cercanos a las prácticas sociales reales (Díaz Barriga, 2003). Para estudiantes de especialidades técnicas, esto implica que los conocimientos científicos adquieren mayor significado cuando se presentan vinculados a situaciones profesionales concretas.

2.3. Colaboración docente y culturas profesionales.

Hargreaves y O'Connor (2018) definen el profesionalismo colaborativo como "una forma de trabajar juntos que se caracteriza por relaciones sólidas, diálogo abierto y confianza mutua" (p. 3). En contextos de fragmentación curricular, esta colaboración resulta esencial para superar las barreras disciplinares.

Hargreaves (1994) identifica la "balcanización" como un patrón cultural caracterizado por la separación de docentes en subgrupos aislados, generalmente por especialidades. Esta balcanización reproduce la fragmentación curricular, mientras que las culturas colaborativas facilitan el intercambio de conocimientos entre docentes de diferentes áreas.

2.4. Competencias profesionales e integración teórico-práctica.

Según Perrenoud (2004), las competencias constituyen "la capacidad de movilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar un tipo de situaciones" (p. 11). En la formación técnico-profesional, desarrollar competencias implica no solo dominar técnicas específicas, sino fundamentarlas en principios teóricos y aplicarlas en contextos cambiantes.

Tynjälä (2009) destaca que la formación profesional efectiva requiere "la integración efectiva entre conocimientos teóricos, conocimientos prácticos y conocimientos autorregulatorios" (p. 12). Esta integración constituye un elemento clave para superar la fragmentación entre formación general y técnica.

2.5. Investigación-acción como metodología transformadora.

La investigación-acción, según Kemmis y McTaggart (1988), plantea ciclos de planificación, acción, observación y reflexión para mejorar las prácticas educativas. Elliott (1993) subraya que este enfoque convierte a los docentes en investigadores de su propia práctica, facilitando transformaciones desde el interior de las instituciones.

Esta metodología resulta particularmente adecuada para abordar la fragmentación curricular porque permite no solo comprender el fenómeno, sino intervenir activamente para generar cambios sistemáticos y sostenibles en las prácticas pedagógicas.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO METODOLÓGICO

3.1.1. *Fundamentación metodológica*

La investigación-acción constituye el enfoque metodológico idóneo para abordar la fragmentación curricular detectada entre la formación general y técnico-profesional en el Liceo TP. Este método, por su naturaleza cíclica y transformadora, no permite solo comprender el fenómeno sino intervenir activamente para generar cambios.

El proyecto "Vivero Sostenible" se alinea perfectamente con el modelo de Kemmis y McTaggart (1988), que plantea ciclos de planificación, acción, observación y reflexión para mejorar las prácticas educativas. Esta metodología facilita el abordaje de la problemática que Bernstein (1998) describe como una "fuerte clasificación entre asignaturas", permitiendo romper esas barreras disciplinares.

La investigación-acción resulta especialmente relevante porque convierte a los docentes en investigadores de su propia práctica, como señala Elliott (1993), examinando críticamente sus metodologías y los contextos institucionales donde se desarrollan. Esto es fundamental en la educación técnico-profesional donde, según Tynjälä (2009), la integración entre conocimientos teóricos y prácticos es crucial para el desarrollo de competencias profesionales.

Además, este enfoque facilita la colaboración interdisciplinaria que Hargreaves (1994) identifica como necesaria para superar la "balcanización del conocimiento" en las

escuelas. El trabajo colaborativo entre docentes de diferentes áreas permite desarrollar una visión integrada del currículo que beneficia directamente a los estudiantes.

Como propone Hopkins (2001), la investigación-acción proporciona un marco sistemático para el cambio educativo, permitiendo implementaciones graduales y monitoreo continuo, aspectos que se reflejan claramente en la estructura del proyecto desarrollado en cuatro semanas de intervención.

Finalmente, este enfoque metodológico contribuye a transformar la institución educativa en lo que Senge (1990) y Bolívar (2000) denominan "organización que aprende", donde la reflexión y adaptación continuas son parte del proceso educativo. La investigación-acción no solo busca resolver el problema inmediato de la fragmentación curricular, sino instaurar una cultura de colaboración y mejora continua que perdure más allá de la intervención específica.

3.1.2. Participantes

En el proyecto de articulación curricular entre la especialidad Forestal y Ciencias para la Ciudadanía participaron tres grupos claramente definidos:

Los estudiantes de tercer año de la especialidad Forestal Sector Maderero constituyen el grupo principal de 15 participantes. Sus características clave incluyen estar cursando al menos 5 asignaturas específicas de la especialidad en jornadas completas de clases, lo que facilita la implementación de actividades prácticas prolongadas. El criterio de selección para este grupo responde a su condición de beneficiarios directores del

proyecto, siendo quienes experimentan la desarticulación entre la formación general y técnica, y cuyo aprendizaje se pretende mejorar mediante la intervención.

El segundo grupo lo conforman dos docentes; profesor de la especialidad Sector Forestal Maderero y la profesora de Ciencias para la Ciudadanía, quien además cumple el rol de investigadora. Estos docentes fueron seleccionados por ser los responsables de las asignaturas que se busca articular. Sus características principales incluyen sus conocimientos especializados y su falta de coordinación previa, aspecto central del problema a resolver. Su selección responde al criterio de ser los agentes de cambio que implementarán directamente las estrategias de articulación curricular.

El tercer participante es el Jefe de UTP, seleccionado por su rol de coordinación académica y capacidad para facilitar recursos institucionales. Su inclusión responde al criterio de contar con apoyo administrativo que facilite la implementación del proyecto.

La selección de estos participantes específicos es relevante en relación con los objetivos del estudio porque representa a todos los actores involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje: quienes reciben la formación, quienes la imparten y quienes la gestionan institucionalmente. Esta triangulación de perspectivas es fundamental para abordar la articulación curricular desde un enfoque sistémico y sostenible en el tiempo.

3.1.3. Consideraciones éticas

En el proyecto de investigación-acción "Articulación Curricular entre la Especialidad Forestal Sector Maderero y Ciencias para la Ciudadanía" se implementaron diversas

medidas éticas para proteger a los participantes, asegurando su dignidad y derechos durante todo el proceso.

Antes de iniciar la intervención, se diseñó y aplicó un protocolo de consentimiento informado para todos los participantes. Para los docentes y directivos, se elaboraron documentos específicos que detallaban el propósito de la investigación, los procedimientos a realizar, la duración aproximada de su participación, y su derecho a retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas.

En el caso de los estudiantes, al ser menores de edad en su mayoría, se implementó un doble proceso: primero, se obtuvo el consentimiento de sus padres o tutores legales, y segundo, se solicitó el asentimiento de los propios estudiantes, explicándoles en términos comprensibles la naturaleza del proyecto y su rol en el mismo. Este procedimiento se alinea con las directrices de la Ley N° 20.120 sobre la investigación en seres humanos y su reglamento.

Para garantizar la confidencialidad de los participantes en la intervención, se toman las siguientes medidas:

- Codificación de las identidades de los participantes en todos los instrumentos de recolección de datos, sustituyendo nombres por códigos alfanuméricos.
- Resguardo de la información sensible en archivos digitales protegidos con contraseñas y acceso restringido solo a la investigadora principal.

- Omisión de detalles identificatorios específicos en los informes y documentación del proyecto, como muestra la evidencia fotográfica presentada en los anexos donde los rostros aparecen protegidos.
- Presentación de resultados de forma agregada, impidiendo la identificación individual de los participantes, especialmente en el caso de los estudiantes.

Estas se ajustan a lo estipulado en la Ley N° 19.628 sobre protección de datos personales y los lineamientos institucionales de la Universidad del Desarrollo.

El proyecto también incorporó principios éticos fundamentales como:

- Respeto a la autonomía: Los participantes fueron consultados regularmente sobre el desarrollo de las actividades, permitiéndoles expresar sus opiniones y considerando sus sugerencias para ajustar el proceso.
- Principio de beneficencia: La intervención fue diseñada para maximizar los beneficios educativos para los estudiantes y minimizar cualquier posible riesgo o incomodidad.
- No maleficencia: Se evitó la exposición de los participantes a situaciones que podrían causarles daño académico o emocional.

Se obtuvo la autorización formal de la dirección del Liceo Técnico Profesional para realizar el proyecto, cumpliendo con los protocolos internos de la institución para investigaciones educativas. Esta autorización incluyó el permiso para utilizar espacios físicos, acceder a documentación relevante y trabajar con los estudiantes en horario lectivo.

Además, el proyecto fue presentado y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Educación de la Universidad del Desarrollo, asegurando que cumpliera con los estándares éticos requeridos para investigaciones en contextos educativos.

Todas estas medidas reflejan el compromiso con una investigación éticamente responsable, que respeta la dignidad de los participantes mientras busca contribuir a la mejora de las prácticas educativas.

3.1.4. Fases de la investigación-acción

La investigación-acción desarrollada para abordar la fragmentación curricular entre la formación general y técnico-profesional se estructuró en cuatro fases interdependientes que permitieron un abordaje sistemático del problema. A continuación, se detallan estas fases, sus propósitos y su contribución a los objetivos de la investigación.

- Fase de diagnóstico: Tiene como propósito identificar y caracterizar la problemática de desarticulación curricular en el Liceo TP, comprendiendo sus causas, manifestaciones y consecuencias en el proceso de aprendizaje.

Esta fase inicial fue fundamental para establecer la línea base del proyecto. Se reveló problemas fundamentales en la articulación curricular, especialmente entre la formación general y la formación diferenciada técnico profesional. Este hallazgo se respaldó con observaciones sobre la percepción de los estudiantes acerca de la falta de coordinación entre profesores.

El diagnóstico incluyó:

- Análisis del rendimiento académico inicial (promedio 5.2 en Forestal y 4.8 en Ciencias)
- Encuestas de percepción estudiantil sobre la conexión entre asignaturas
- Entrevistas con docentes sobre prácticas de planificación y evaluación

La profunda comprensión del problema permitió diseñar una intervención pertinente, alineada con el contexto específico del Liceo TP, contribuyendo así al objetivo de desarrollar un proyecto interdisciplinario que respondiera a las necesidades reales detectadas.

- Fase de planificación Tuvo como propósito diseñar colaborativamente un plan de intervención que integra estrategias y metodologías curriculares de enseñanza interdisciplinaria entre la especialidad Forestal y Ciencias para la Ciudadanía. Esta fase comprendió el diseño detallado del proyecto "Vivero Sostenible", mediante un proceso de planificación colaborativa entre docentes. Como se evidencia en los anexos 2.1 y 2.2, se realizó 3 sesiones de trabajo colaborativo donde se desarrollaron actividades como:
 - Diseño de planificaciones conjuntas entre docentes de ambas áreas.
 - Elaboración de instrumentos de evaluación integrados.
 - Definición de objetivos específicos para cada semana de intervención
 - Creación de materiales didácticos complementarios.

La planificación contribuyó directamente al primer objetivo específico de la intervención: Diseñar un plan de capacitación colaborativamente con los docentes de Sector Forestal

Maderero y Ciencias para la Ciudadanía. El carácter participativo de esta fase promovió el compromiso de los docentes, siendo esto crucial para la posterior implementación.

- Fase de implementación: Tuvo como propósito poner en práctica el plan diseñado, realizando las actividades interdisciplinarias programadas e incorporando ajustes según las necesidades emergentes.

Durante esta fase se ejecutó la intervención a lo largo de cuatro semanas, siguiendo la planificación detallada. La implementación:

- Actividades prácticas integradas
- Clases teóricas combinadas entre ambas asignaturas
- Aplicación de instrumentos de evaluación formativa y sumativa.
- Monitoreo continuo del proceso mediante registros de actividades

Se implementó el diseño de un invernadero que permitió a los estudiantes aplicar conocimientos integrados de ambas asignaturas. Esta aplicación práctica fue fundamental para concretar la articulación curricular, pues permitió a los estudiantes experimentar la conexión entre los conocimientos forestales técnicos y los principios científicos de sostenibilidad.

Esta fase contribuyó directamente al segundo objetivo específico: "Implementar y monitorear la planificación y creación de un invernadero", transformando el diseño teórico en actividades concretas de enseñanza-aprendizaje.

La implementación enfrentó desafíos como interrupciones por actividades institucionales y diferentes niveles de comprensión entre estudiantes, que requirieron ajustes como la

reprogramación flexible de actividades y el apoyo personalizado a estudiantes, demostrando la naturaleza adaptativa propia de la investigación-acción.

- Fase de evaluación: Tuvo como propósito valorar el impacto de la intervención en el aprendizaje de estudiantes y docentes, analizando los cambios generados y la efectividad de la articulación curricular implementada.

Esta fase final comprendió la recolección y análisis de evidencias sobre los resultados del proyecto, utilizando diversos instrumentos como:

- Pruebas pre y post intervención
- Cuestionarios de percepción estudiantil
- Rúbricas de evaluación de comprensión interdisciplinaria
- Planilla de comparación de calificaciones

Esta fase contribuyó directamente al tercer objetivo específico: "Evaluar el impacto de la intervención en el aprendizaje de estudiantes y docentes", proporcionando evidencias concretas sobre la efectividad del enfoque interdisciplinario y permitiendo identificar aspectos a mejorar en futuras intervenciones.

Las cuatro fases implementadas demuestran la estructura cíclica característica de la investigación-acción, donde cada etapa se construye sobre la anterior y prepara el terreno para la siguiente. El diagnóstico permitió comprender el problema, la planificación diseñó soluciones pertinentes, la implementación las puso en práctica y la evaluación valoró su efectividad.

Este ciclo completo contribuyó al objetivo general de diseñar, implementar y evaluar un proyecto curricular interdisciplinario 'Vivero Sostenible' para articular la asignatura 'Producción de plantas y repoblación' de Forestal Sector Maderero y 'Ambiente y Sostenibilidad' de Ciencias para la Ciudadanía, abordando de manera integral el problema de fragmentación curricular identificado.

Como señala Kemmis y McTaggart (1988), este proceso sistemático de planificación, acción, observación y reflexión permite re educativas de forma sostenida. El proyecto desarrollado ejemplifica esta visión al generar no solo cambios inmediatos en el rendimiento académico, sino también transformaciones en la cultura de colaboración docente y en la percepción estudiantil sobre la relevancia de la integración disciplinar.

3.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

3.2.1. Descripción de las estrategias e instrumentos de recolección de datos

La investigación sobre articulación curricular entre la especialidad Forestal y Ciencias para la Ciudadanía implementó diversas estrategias e instrumentos de recolección de datos, cuidadosamente seleccionados para responder a los objetivos específicos del estudio y abordar efectivamente el problema de fragmentación curricular.

- Registro de asistencia y participación docente: Para monitorear el primer objetivo específico relacionado con el diseño colaborativo del plan de capacitación, se implementó un registro sistemático de asistencia y participación docente. Este instrumento documentó no solo la presencia física de los educadores en las sesiones, sino también sus contribuciones específicas al diseño del plan,

permitiendo valorar el nivel de compromiso y la calidad de los aportes realizados por cada participante.

La elección de este instrumento responde a la necesidad de evidenciar el trabajo colaborativo que, según Hargreaves (1994), resulta fundamental para superar la balcanización del conocimiento en entornos educativos. La documentación de los aportes específicos de cada docente permitió evaluar la real integración de perspectivas disciplinares distintas, aspecto clave para romper con lo que Bernstein (1998) denomina "fuerte clasificación entre asignaturas".

- **Actas de sesiones de trabajo colaborativo:** Complementando el registro de asistencia, se desarrollaron actas detalladas de cada sesión colaborativa, documentando los temas discutidos, decisiones tomadas y compromisos adquiridos. Este instrumento proporcionó datos cualitativos sobre el proceso de planificación conjunta, revelando la evolución del pensamiento interdisciplinario entre los docentes.

La utilización de actas se fundamenta en la necesidad de recoger evidencia sobre el proceso deliberativo que, según Kemmis y McTaggart (1988), constituye un elemento central de la investigación-acción. Estos registros permitieron analizar cómo los docentes evolucionaron desde perspectivas inicialmente aisladas hacia una comprensión más integrada del currículo.

- **Rúbrica de evaluación de comprensión interdisciplinaria:** Para evaluar el nivel de integración de conocimientos por parte de los estudiantes, se diseñó una rúbrica específica que valoraba cinco dimensiones: conexión entre asignaturas,

aplicación de conocimientos integrados, análisis interdisciplinario, comunicación de ideas interdisciplinarias y reflexión sobre la integración. Este instrumento, aplicado a propuestas estudiantiles de diseño, permitió evaluar objetivamente la capacidad de los alumnos para conectar conceptos de ambas disciplinas.

La elección de esta rúbrica se fundamenta en las aportaciones de Tynjälä (2009) sobre la integración entre conocimientos teóricos y prácticos como elemento crucial en la formación profesional. Su diseño multidimensional permitió capturar las distintas facetas de la comprensión interdisciplinaria, proporcionando datos ricos sobre el impacto de la intervención en el pensamiento integrador de los estudiantes.

- Lista de cotejo de actividades integradas: Para monitorear la implementación de actividades interdisciplinarias, se empleó una lista de cotejo que evaluaba aspectos como la integración de contenidos, definición de objetivos de aprendizaje, aplicación práctica de conocimientos, uso de recursos de ambas asignaturas, y promoción del pensamiento crítico. Este instrumento permitió verificar la calidad de la articulación en cada actividad desarrollada.

La estructura de esta lista se alinea con la visión de integración curricular propuesta por Perrenoud (2004), quien enfatiza que un enfoque por competencias requiere la integración de saberes de diferentes disciplinas. Su aplicación sistemática aseguró que la implementación mantuviera el enfoque interdisciplinario a lo largo de toda la intervención.

- Tabla de frecuencia de actividades prácticas integradas: Complementando la lista de cotejo, se implementó una tabla de frecuencia para registrar la regularidad con que se desarrollaban actividades integradas, estableciendo una meta esperada de una actividad semanal y un estándar mínimo de tres actividades mensuales. Este instrumento permitió valorar la consistencia de la implementación a lo largo del tiempo.

Este registro se fundamenta en los principios de mejora escolar continua propuestos por Hopkins (2001), que enfatizan la importancia de un enfoque sistemático y sostenido para el cambio educativo. El monitoreo frecuente facilitó ajustes oportunos cuando se detectan desviaciones respecto a lo planificado.

- Cuestionario de percepción estudiantil: Para evaluar el impacto de la intervención desde la perspectiva de los estudiantes, se aplicó un cuestionario que valoraba aspectos como la conexión percibida entre asignaturas, relevancia de los conocimientos, aplicabilidad de conceptos, importancia relativa de las asignaturas, entre otros. Este instrumento combinó preguntas cuantitativas (escala Likert) y cualitativas, proporcionando datos tanto sobre la magnitud como sobre la naturaleza de los cambios perceptuales.

La elección de este cuestionario se alinea con la importancia que el aprendizaje significativo de Ausubel (1983) otorga a las percepciones del aprendiz sobre la relevancia y utilidad de los nuevos conocimientos. Los datos obtenidos permitieron comprender cómo los estudiantes valoraban la articulación curricular implementada.

- Planilla de comparación de calificaciones: Para evaluar objetivamente el impacto académico de la intervención, se empleó una planilla que comparaba las calificaciones antes y después de la implementación, calculando cambios promedio en ambas asignaturas y porcentajes de mejora. Este instrumento proporcionó evidencia cuantitativa sobre el efecto de la articulación curricular en el rendimiento estudiantil.

La utilización de esta planilla se fundamenta en la necesidad de vincular innovaciones pedagógicas con resultados de aprendizaje medibles, aspecto enfatizado por Hopkins (2001) en su enfoque de mejora escolar basado en evidencias. Los datos obtenidos permitieron validar objetivamente la efectividad de la intervención.

- Evaluaciones pre y post test: Finalmente, se desarrollaron evaluaciones específicas aplicadas al inicio y término de la intervención, diseñadas para medir el nivel de integración de conocimientos forestales y científicos. Estas pruebas incluyen ítems de selección múltiple, respuesta corta y aplicación práctica, proporcionando datos integrales sobre el aprendizaje interdisciplinario.

Este instrumento se alinea con la evaluación de visión auténtica propuesta por Perrenoud (2004), incorporando situaciones que requieren la aplicación integrada de conocimientos de diferentes disciplinas para su resolución efectiva.

La combinación estratégica de estos instrumentos proporcionó datos complementarios que permitieron evidencias triangulares y obtener una comprensión holística del proceso

de articulación curricular, asegurando validez y confiabilidad en los hallazgos de la investigación.

3.2.2 Procedimientos de análisis de datos

La investigación sobre articulación curricular entre la especialidad Forestal y Ciencias para la Ciudadanía implementó diversas estrategias de análisis de datos, diseñadas para procesar rigurosamente la información recolectada y extraer conclusiones significativas en relación con los objetivos del estudio.

Para procesar los datos numéricos provenientes de los instrumentos de evaluación, se empleó análisis estadístico descriptivo que permitió identificar patrones y tendencias relevantes. Esta estrategia se aplicó específicamente a:

Planillas de comparación de calificaciones pre y post intervención, calculando el incremento promedio de 0.76 puntos en el rendimiento académico general.

Resultados del cuestionario de percepción estudiantil, determinando promedios por dimensión evaluada que oscilaron entre 3.0 (coordinación docente) y 4.0 (valoración de la intervención).

Tablas de frecuencia de actividades prácticas integradas, verificando el cumplimiento del estándar mínimo de tres actividades mensuales.

Estos análisis permitieron cuantificar el impacto de la intervención, respondiendo directamente al tercer objetivo específico de evaluar los efectos en el aprendizaje de estudiantes y docentes. Los resultados evidenciaron que el 53.3% de los estudiantes

mejoró su rendimiento académico, proporcionando evidencia objetiva de la efectividad de la articulación curricular implementada.

Para los datos cualitativos provenientes de registros, actas y respuestas abiertas, se implementó un análisis categorial de contenido. Esta estrategia consistió en:

- Categorización de aportes docentes durante las sesiones colaborativas, identificando temas recurrentes como "integración de contenidos", "metodologías prácticas" y "evaluación interdisciplinaria".
- Análisis de las reflexiones estudiantiles sobre la conexión entre asignaturas, estableciendo categorías como "aplicabilidad profesional", "complementariedad de conocimientos" y "motivación en el aprendizaje".
- Evaluación de las observaciones registradas durante la implementación de las actividades, identificando facilitadores y obstaculizadores del proceso.

Este análisis contribuyó a comprender en profundidad cómo se desarrolló el proceso de integración curricular, aportando a los objetivos de diseño colaborativo e implementación del invernadero sostenible. Las categorías emergentes revelaron la evolución del pensamiento interdisciplinario entre docentes y estudiantes.

Para garantizar la validez de los hallazgos, se implementó una estrategia de triangulación que contrastó datos provenientes de diferentes fuentes e instrumentos. Esta triangulación incluyó:

- Comparación entre resultados cuantitativos de rendimiento y percepciones cualitativas de los estudiantes.

- Contraste entre las evaluaciones realizadas por los docentes (rúbricas) y las autoevaluaciones de los estudiantes (cuestionarios).
- Verificación de la coherencia entre actividades planificadas (actas) y actividades efectivamente implementadas (registros de observación).

Esta estrategia asegura la consistencia de las interpretaciones, permitiendo identificar convergencias significativas, como la compensación entre la valoración positiva de la integración curricular y la mejora en el rendimiento académico-

Finalmente, se empleó un análisis comparativo entre la situación inicial (diagnóstico) y final (evaluación), para determinar los cambios producidos por la intervención. Este análisis se aplicó a:

- Evaluaciones pre y post test, identificando mejoras específicas en la comprensión de conceptos interdisciplinarios.
- Percepción estudiantil sobre la conexión entre asignaturas, evidenciando una evolución positiva.
- Prácticas de planificación docente, mostrando mayor integración al finalizar el proyecto.

Esta estrategia permitió evaluar el impacto global de la intervención, evidenciando transformaciones significativas en las prácticas pedagógicas y en los aprendizajes estudiantiles, respondiendo así al objetivo general del estudio de diseño, implementar y evaluar un proyecto curricular interdisciplinario que articulara efectivamente ambas asignaturas.

La combinación de estas estrategias de análisis garantizó un procesamiento riguroso e integral de los datos, permitiendo extraer conclusiones válidas sobre la efectividad de la articulación curricular implementada.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico inicial reveló una clara desconexión curricular entre la formación general y técnica en el Liceo Técnico Profesional de Curanilahue, manifestada en tres dimensiones fundamentales: la percepción de los estudiantes, la experiencia docente y las congruencias curriculares entre programas de estudio.

El cuestionario aplicado a 15 estudiantes de tercer año de la especialidad Forestal Sector Maderero arrojó resultados contundentes que confirmaron la problemática planteada. Solo el 19,9% percibía una conexión clara entre las asignaturas del plan común y su formación en la especialidad, mientras que el 53,4% no visualizaba esta conexión. Esta fragmentación se extendía a la valoración de las asignaturas generales, donde apenas el 20% consideraba estos conocimientos relevantes para su futuro profesional, frente a un 60% que no apreciaba esta relevancia.

Particularmente significativo resultó el hallazgo de que el 100% de los estudiantes no percibía coordinación entre profesores del plan común y de especialidad, evidenciando una fragmentación no solo en el currículum experimentado, sino también en las prácticas docentes. Este hallazgo refleja lo señalado por Hargreaves y O'Connor (2018) sobre la importancia de la colaboración profesional para superar las barreras disciplinares, aspecto que se incorporó como prioridad en el segundo objetivo específico de la investigación.

A pesar de esta desarticulación, el 86,6% de los estudiantes creía que una mayor integración entre asignaturas mejoraría su formación y los prepararía mejor para los desafíos del sector forestal. Esta actitud favorable hacia la articulación representó un

elemento clave para el diseño de la intervención, pues evidencia una disposición positiva hacia propuestas integradoras, confirmando lo planteado por Sepúlveda (2017) sobre la valoración que los estudiantes de EMTP otorgan a la integración de saberes cuando perciben su relevancia práctica.

El cuestionario al docente de especialidad reforzó los resultados anteriores, describiendo la relación entre la formación técnico-profesional y general como "bastante débil, por no decir nula", caracterizada por trabajo aislado y escasa comunicación entre áreas. Esta percepción coincide con lo identificado por CILED (2021) como uno de los nudos críticos en la EMTP chilena.

El docente identificó manifestaciones concretas de esta desarticulación, como la dificultad de los estudiantes para aplicar conocimientos básicos de matemáticas o física en contextos prácticos de la especialidad. Por ejemplo, señaló que "los estudiantes tienen dificultades para aplicar las conversiones de Unidades de Medida", reflejando la incapacidad para transferir aprendizajes entre áreas.

Significativamente, el docente vislumbró oportunidades específicas para integrar Ciencias para la Ciudadanía con la formación forestal, sugiriendo "proyectos conjuntos sobre sostenibilidad ambiental, gestión de recursos naturales, impacto del cambio climático en los bosques", propuestas que resonaron con el enfoque del proyecto interdisciplinario posteriormente diseñado. Además, propuso el aprendizaje basado en proyectos como estrategia efectiva, coincidiendo con Thomas (2000) sobre la pertinencia de esta metodología para integrar conocimientos de diferentes áreas.

El análisis documental de los programas de estudio reveló múltiples puntos de congruencia entre los objetivos de aprendizaje de la especialidad Forestal Sector

Maderero y Ciencias para la Ciudadanía, proporcionando una base sólida para el diseño de la intervención. Se identificaron siete áreas de convergencia: enfoque en manejo y conservación de recursos naturales; control de variables ambientales; cumplimiento de normativas; enfoque práctico y local; base científica; sostenibilidad ambiental; e interdisciplinariedad.

Estas congruencias permitieron identificar el diseño de un vivero sostenible como proyecto articulador ideal, pues integraba naturalmente aspectos técnicos de producción vegetal con principios científicos de sostenibilidad ambiental. Esta elección respondió al primer objetivo específico de la investigación, vinculando el Módulo "Producción de plantas y repoblación" con el Módulo "Ambiente y Sostenibilidad" de Ciencias para la Ciudadanía.

Los hallazgos del diagnóstico resultaron cruciales para definir el enfoque de la investigación-acción por varias razones. Primero, confirmaron la existencia y magnitud del problema de fragmentación curricular, evidenciando su manifestación en múltiples niveles (percepción estudiantil, prácticas docentes y organización curricular).

Segundo, revelaron una paradoja significativa: mientras los estudiantes no percibían conexiones entre áreas formativas ni valoraban las asignaturas generales, sí reconocían potenciales beneficios de una mayor integración. Esta contradicción ofreció un punto de apalancamiento para la intervención, sugiriendo que experiencias prácticas de articulación podrían transformar sus percepciones.

Tercero, las congruencias identificadas entre programas proporcionaron orientaciones precisas sobre qué contenidos y habilidades articular, fundamentando la elección del proyecto de vivero sostenible como vehículo ideal para la integración curricular.

Cuarto, las dificultades específicas identificadas (como la aplicación de conocimientos matemáticos en contextos prácticos) permitieron definir focos para las actividades de aprendizaje, respondiendo al tercer objetivo específico de desarrollar actividades que faciliten la aplicación de conocimientos científicos en contextos técnico-profesionales.

En síntesis, el diagnóstico no solo confirma la problemática de desarticulación curricular identificada inicialmente, sino que proporcionó información específica para diseñar una intervención contextualizada y pertinente. Esta intervención, centrada en un proyecto interdisciplinario de vivero sostenible, se fundamentó en las congruencias curriculares identificadas y respondió a las necesidades y oportunidades detectadas tanto desde la perspectiva estudiantil como docente, alineándose con el enfoque interdisciplinario propuesto por López (2012) como vía para superar la fragmentación del conocimiento en contextos educativos.

4.2 PLANIFICACIÓN

La siguiente tabla presenta el diseño completo de la intervención "Vivero Sostenible", estructurado para articular curricularmente la especialidad Forestal Sector Maderero con Ciencias para la Ciudadanía. El diseño responde directamente al diagnóstico que identificó la fragmentación curricular, organizando sistemáticamente los componentes de la intervención, sus propósitos específicos con indicadores medibles, las actividades secuenciadas por semana y los correspondientes medios de verificación. Esta estructura integradora permite visualizar cómo cada elemento contribuye coherentemente a los objetivos de la investigación-acción.

Componente	Descripción	Propósitos específicos	Actividades	Medios de verificación
Diseño general	Proyecto curricular interdisciplinario que articula la especialidad Forestal con Ciencias para la Ciudadanía mediante un enfoque de investigación-acción	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar plan de capacitación colaborativa 2. Implementar y monitorear planificación del invernadero 3. Evaluar impacto de la intervención 	Transversales: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación docente • Evaluaciones pre-post • Recopilación de percepciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de asistencia • Análisis comparativo • Cuestionarios procesados
Semana 1	Introducción y selección de especies	<ul style="list-style-type: none"> • Participación docente (meta: 2) • Integración en planificaciones (meta: 90%) • Satisfacción docente (meta: 80%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas sobre especies nativas • Conocimiento en terreno • Introducción a sostenibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de especies identificadas • Lista de cotejo actividad práctica • Lista verificación elementos
Semana 2	Sistemas de control ambiental y eficiencia energética	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad informes (meta: 40% semanas 1-2, 55% semanas 3-4) • Frecuencia sesiones (meta: 1 semanal) • Actividades prácticas (meta: 3 mensuales) 	<ul style="list-style-type: none"> • Medición variables ambientales • Cálculo demanda energética 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquemas sistemas control • Propuestas con cálculos
Semana 3	Gestión del agua y sistemas de riego	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción estudiantil (meta: 80%) • Mejora rendimiento (meta: 15%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de riego eficiente • Cálculo captación pluvial 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de nutrición • Sistema aprovechamiento
Semana 4	Integración final y presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de resultados finales • Valoración de aprendizajes integrados 	<ul style="list-style-type: none"> • Bocetos integrales • Evaluación impacto ambiental • Presentación final 	<ul style="list-style-type: none"> • Bocetos completos • Informe impacto • Rúbrica evaluativa

4.3 IMPLEMENTACIÓN

La implementación del proyecto "Vivero Sostenible" se estructuró en cuatro semanas secuenciales, siguiendo la planificación establecida en el diseño original.

Semana	Actividades principales	Recursos	Participantes y roles	Tiempo
1	<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia de ideas sobre especies nativas • Salida a terreno para identificación • Introducción a principios de sostenibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Guías de identificación • Material didáctico • Cámara fotográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Docente Forestal: Lideró identificación • Docente Ciencias: Conexión con sostenibilidad • Estudiantes: Identificación y registro 	4 horas
2	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de variables ambientales • Diseño de sistemas de control • Cálculo de demanda energética 	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos de medición • Fichas técnicas • Materiales para maquetas 	<ul style="list-style-type: none"> • Docente Ciencias: Principios físicos • Docente Forestal: Necesidades ambientales • Estudiantes: Mediciones y diseños 	4 horas
3	<ul style="list-style-type: none"> • Demostración de sistemas de riego • Diseño de captación pluvial • Cálculos de volumen 	<ul style="list-style-type: none"> • Maquetas demostrativas • Datos pluviométricos • Materiales para prototipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Docente Forestal: Requerimientos hídricos • Docente Ciencias: Ciclos hídricos • Estudiantes: Diseño de sistemas 	4 horas
4	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de bocetos integrales • Cálculo de huella de carbono • Presentación final de diseños 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales de dibujo • Plantillas de cálculo • Equipos audiovisuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambos docentes: Retroalimentación • Estudiantes: Desarrollo y presentación 	6 horas

En la primera semana, los estudiantes se familiarizaron con especies forestales nativas mediante actividades teórico-prácticas. La salida a terreno permitió la observación directa e identificación de especies en su hábitat natural. Paralelamente, se presentaron los

principios de sostenibilidad aplicables a viveros, estableciendo las bases conceptuales del proyecto.

La segunda semana se centró en aspectos técnicos ambientales. Los estudiantes aprendieron a medir variables como temperatura, humedad y luminosidad, comprendiendo su importancia para el desarrollo vegetal. Se realizaron demostraciones prácticas de instrumentos de medición y se calculó la demanda energética para un invernadero sostenible.

Durante la tercera semana, el enfoque fue la gestión del agua. Se exploraron diferentes sistemas de riego, enfatizando la eficiencia hídrica. Los estudiantes diseñaron sistemas de captación pluvial y calcularon volúmenes potenciales utilizando datos pluviométricos locales.

La cuarta semana culminó con la integración de los conocimientos adquiridos. Los estudiantes elaboraron diseños completos de invernaderos sostenibles, calcularon su huella de carbono y presentaron sus propuestas ante el grupo, demostrando la comprensión integrada de aspectos forestales y científicos.

Durante la implementación se realizaron cuatro tipos de ajustes estratégicos:

Tipo de ajuste	Descripción	Justificación	Solución implementada
Temporal	Reprogramación de actividades	Interrupciones por eventos institucionales imprevistos	Flexibilización del cronograma manteniendo secuencia lógica
Metodológico	Apoyo personalizado	Diferentes niveles de comprensión entre estudiantes	Diversificación de estrategias didácticas

Contenidos	Aumento de tiempo práctico	Mayor efectividad observada en aprendizaje experiencial	Priorización de actividades aplicadas sobre teóricas
Espacial	Redistribución de espacios	Limitaciones físicas del establecimiento	Aprovechamiento de áreas exteriores y reorganización

Los ajustes temporales fueron necesarios debido a actividades institucionales que interfirieron con el cronograma original. La solución implementada consistió en una reprogramación flexible que permitió mantener la secuencia lógica de aprendizaje sin comprometer los objetivos del proyecto.

En cuanto a los ajustes metodológicos, se identificaron diferentes niveles de comprensión entre los estudiantes, lo que requirió implementar estrategias de apoyo personalizado. Esto incluyó sesiones adicionales de reforzamiento y la formación de grupos colaborativos donde estudiantes más avanzados apoyaban a sus compañeros.

Los ajustes de contenido respondieron a la observación de que los estudiantes conectaban mejor los conceptos teóricos durante actividades prácticas. En consecuencia, se aumentó el tiempo dedicado a experiencias aplicadas, especialmente en la tercera semana donde se incrementaron las actividades de diseño y experimentación.

Finalmente, las limitaciones espaciales del establecimiento requirieron ajustes en la utilización de espacios. Se aprovecharon áreas exteriores para actividades prácticas y se reorganizó el mobiliario para facilitar el trabajo en grupos durante las sesiones de diseño y cálculo.

La intervención fue documentada mediante un sistema integrado de instrumentos divididos en tres categorías principales:

- Registro de actividades:
 - Lista de cotejo de actividades integradas: Verificó que el 80% de los criterios de integración curricular se cumplieran en cada actividad.
 - Tabla de frecuencia: Documentó que se realizaron 3 de las 4 actividades prácticas programadas, cumpliendo con el estándar mínimo establecido.
 - Registros fotográficos: Evidenciaron la participación estudiantil en actividades clave como trabajo en terreno, investigación y presentaciones.

- Seguimiento de aprendizajes:
 - Rúbrica de comprensión interdisciplinaria: Aplicada a proyectos estudiantiles, mostró un promedio de 15/20 puntos en la capacidad para integrar conceptos de ambas disciplinas.
 - Planilla comparativa de calificaciones: Documentó un incremento promedio de 0.76 puntos en el rendimiento académico entre evaluaciones pre y post intervención.
 - Evaluaciones específicas: Evidenciaron mejoras particularmente significativas en la comprensión de principios de sostenibilidad aplicados a contextos forestales.

- Percepción de participantes:

- Cuestionario estudiantil: El 82% de los estudiantes valoró positivamente la relevancia de la integración disciplinar para su formación profesional.
- Encuesta docente: Mostró satisfacción con la articulación curricular lograda, destacando especialmente la integración de contenidos y metodologías.

La distribución de resultados entre los 15 estudiantes participantes reveló que:

- 53.3% mejoró significativamente su rendimiento académico
- 26.7% presentó ligera disminución en rendimiento
- 20% no participó completamente por motivos justificados

Esta documentación sistemática proporcionó evidencia sólida sobre la efectividad de la intervención, permitiendo evaluar tanto el proceso como los resultados. La triangulación entre datos cuantitativos (calificaciones, frecuencias) y cualitativos (percepciones, observaciones) posibilitó una comprensión integral del impacto del proyecto "Vivero Sostenible" en la articulación curricular entre la especialidad Forestal y Ciencias para la Ciudadanía.

4.4. EVALUACIÓN

La evaluación sistemática de la intervención "Vivero Sostenible" se realizó mediante indicadores específicos vinculados a cada objetivo. A continuación, se analiza el nivel de cumplimiento de estos indicadores, las herramientas utilizadas para su medición y un análisis crítico de su efectividad.

- Objetivo 1: Diseño del plan de capacitación colaborativa

Indicador	Meta propuesta	Resultado obtenido	Nivel de cumplimiento
Nivel de participación docente	2 docentes involucrados	2 docentes participantes activos	100%
Integración en planificaciones	90% con clara integración	89% de las planificaciones mostraron integración efectiva	98.9%
Satisfacción docente	80% de valoración positiva	60% de valoración positiva	75%

Para evaluar estos indicadores se utilizaron:

- Registro de asistencia y participación docente en las sesiones de diseño
- Rúbrica para evaluar la calidad y pertinencia de los instrumentos diseñados
- Encuesta de valoración docente y preguntas abiertas

El análisis muestra una participación docente óptima y un alto nivel de integración en las planificaciones. Sin embargo, la satisfacción docente se situó por debajo de la meta esperada, evidenciando que, aunque se logró la participación, existieron aspectos del proceso que no respondieron completamente a las expectativas de los educadores.

- Objetivo 2: Implementación y monitoreo del invernadero

Indicador	Meta propuesta	Resultado obtenido	Nivel de cumplimiento
Calidad de informes (semanas 1-2)	40% con análisis integrado satisfactorio	40% alcanzó nivel satisfactorio	100%
Calidad de informes (semanas 3-4)	55% con análisis integrado de buena calidad	55% alcanzó buena calidad	100%
Frecuencia de sesiones de diseño	1 sesión semanal	Se realizaron 3 de 4 sesiones programadas	75%
Frecuencia de actividades prácticas	3 actividades mensuales	Se realizaron 3 actividades	100%

Las herramientas utilizadas incluyeron:

- Rúbrica de evaluación de comprensión interdisciplinaria
- Lista de cotejo de actividades integradas
- Tabla de frecuencia de actividades prácticas

La calidad de los informes estudiantiles cumplió exactamente con las expectativas progresivas establecidas, mostrando un avance significativo entre las primeras y últimas semanas. La frecuencia de actividades prácticas alcanzó el estándar mínimo establecido,

pero hubo una sesión de diseño que no pudo realizarse debido a interrupciones institucionales.

- Objetivo 3: Evaluación del impacto de la intervención

Indicador	Meta propuesta	Resultado obtenido	Nivel de cumplimiento
Percepción estudiantil	80% reportando mejora significativa	82% valoró positivamente la integración	102.5%
Mejora en rendimiento académico	15% de mejora en calificaciones	Incremento promedio de 14.6% (0.76 puntos)	97.3%

Se utilizaron como herramientas:

- Cuestionario de percepción estudiantil
- Planilla de comparación de calificaciones pre-post
- Evaluaciones específicas pre y post intervención

Los resultados muestran un nivel de cumplimiento muy cercano a las metas establecidas, con un ligero sobrecumplimiento en la percepción estudiantil y un pequeño déficit en la mejora académica esperada.

El análisis del cumplimiento de los indicadores revela aspectos significativos sobre la efectividad y pertinencia de la intervención:

Logros destacables:

- La articulación curricular efectiva, evidenciada por el alto porcentaje de planificaciones que mostraron una clara integración entre disciplinas.
- El progreso en la calidad de los informes estudiantiles, cumpliendo con las metas progresivas establecidas, lo que demuestra un avance en la comprensión interdisciplinaria.
- La valoración positiva de los estudiantes (82%), superando la meta establecida, confirma la pertinencia de la intervención desde la perspectiva de los beneficiarios directos.

Desafíos identificados:

- La satisfacción docente (60%) quedó significativamente por debajo del 80% esperado, sugiriendo la necesidad de revisar aspectos del proceso colaborativo.
- La imposibilidad de realizar una de las sesiones de diseño programadas evidencia desafíos en la gestión del tiempo frente a contingencias institucionales.
- Aunque el 53.3% de los estudiantes mejoró su rendimiento, un 26.7% experimentó una disminución, indicando que la intervención no fue igualmente efectiva para todos.

Limitaciones observadas:

- La participación incompleta del 20% de los estudiantes, aunque por motivos justificados, afectó la evaluación global del impacto.

- El tiempo disponible para la implementación (4 semanas) limitó la profundización en algunas temáticas relevantes.
- Las restricciones espaciales del establecimiento requirieron adaptaciones que pudieron afectar la calidad de algunas actividades.

Este análisis evidencia que la intervención "Vivero Sostenible" logró un nivel de cumplimiento satisfactorio en la mayoría de sus indicadores, demostrando ser una estrategia efectiva para la articulación curricular entre la especialidad Forestal y Ciencias para la Ciudadanía. Sin embargo, también revela áreas específicas que requerirían ajustes para optimizar su implementación futura, particularmente en la dimensión de satisfacción docente y en las estrategias para asegurar beneficios más homogéneos entre los estudiantes.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

5.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los datos recolectados revelan un impacto significativo en la articulación curricular entre la formación general y técnico-profesional:

Categoría	Indicador	Resultado	Interpretación
Integración de planificaciones	Porcentaje con clara integración	89%	Alta efectividad en el diseño colaborativo
Comprensión interdisciplinaria	Puntaje promedio en rúbrica	15/20	Nivel satisfactorio de conexión conceptual
Percepción de relevancia	Valoración estudiantil positiva	82%	Reconocimiento del valor formativo integrado

La evolución de la comprensión interdisciplinaria a lo largo de la intervención muestra una progresión sostenida:

Calidad de informes con análisis integrado:

- Semanas 1-2: 40% nivel satisfactorio
- Semanas 3-4: 55% buena calidad

Esta progresión evidencia el desarrollo gradual de la capacidad de los estudiantes para establecer conexiones significativas entre los contenidos forestales y científicos.

Rendimiento académico y transferencia de aprendizajes

El impacto en el rendimiento académico presenta un panorama diferenciado: Distribución del impacto (n=15 estudiantes):

- Mejora significativa: 53.3% (8 estudiantes)
- Disminución ligera: 26.7% (4 estudiantes)
- Sin participación completa: 20% (3 estudiantes)

El incremento promedio de 0.76 puntos (14.6%) se desglosa por asignaturas:

- Sector Forestal: +0.6 puntos (de 5.2 a 5.8)
- Ciencias para la Ciudadanía: +0.9 puntos (de 4.8 a 5.7)

Este diferencial sugiere un mayor impacto positivo en la asignatura de Ciencias, posiblemente por la contextualización práctica que aportó el proyecto.

Los indicadores de colaboración docente muestran resultados mixtos:

Aspecto evaluado	Resultado	Meta establecida	Nivel de logro
Participación docente	2 de 3 (66.7%)	2 docentes	100%
Satisfacción con el proceso	60% valoración positiva	80%	75%
Frecuencia de sesiones colaborativas	3 de 4 programadas	4 sesiones	75%

La menor valoración del proceso por parte de los docentes (60%) contrasta con la alta valoración estudiantil (82%), lo que sugiere percepciones diferentes sobre la efectividad de la articulación.

Articulación curricular y aprendizaje significativo

El incremento progresivo en la calidad de los informes estudiantiles (40% a 55%) valida la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1983), demostrando cómo la conexión entre conocimientos previos y nuevos se fortalece mediante experiencias contextualizadas. La mejora más pronunciada en Ciencias (0.9 puntos) respecto a Forestal (0.6 puntos) ejemplifica el proceso de "subsunción", donde los nuevos conceptos científicos se anclan a estructuras cognitivas existentes (conocimientos forestales).

Esta contextualización de los aprendizajes, como propone Díaz Barriga (2003), resultó fundamental para que los estudiantes percibieran la relevancia de los conocimientos científicos en su formación técnica. El 82% de valoración positiva estudiantil confirma que cuando los contenidos se presentan en contextos profesionales auténticos, los estudiantes reconocen su aplicabilidad y desarrollan mayor motivación hacia el aprendizaje.

Superación de la fragmentación curricular

El 89% de integración efectiva en las planificaciones confirma la propuesta de Bernstein (1998) sobre la necesidad de debilitar la "clasificación fuerte" entre asignaturas para facilitar la integración de conocimientos. Sin embargo, la satisfacción docente de solo 60% refleja las tensiones que Bernstein señala en estos procesos de recontextualización

pedagógica, evidenciando que el cambio de una lógica disciplinar a una interdisciplinar requiere tiempo y apoyo institucional.

La investigación demuestra que la articulación curricular efectiva, como plantea Fuentes (2008), debe ser un proceso sistemático que trascienda la mera superposición de contenidos. El proyecto "Vivero Sostenible" proporcionó el contexto integrador necesario para que los estudiantes establecieran conexiones naturales entre principios científicos y aplicaciones técnicas forestales.

Colaboración docente y transformación de culturas profesionales

Los desafíos en la satisfacción docente (60% vs 80% esperado) y las dificultades para realizar todas las sesiones colaborativas programadas reflejan lo que Hargreaves (1994) describe como resistencias para superar la "balcanización" del conocimiento en las instituciones educativas. La investigación evidencia que el profesionalismo colaborativo definido por Hargreaves y O'Connor (2018) requiere condiciones institucionales específicas y tiempo para consolidarse.

No obstante, el alto nivel de integración lograda en las planificaciones (89%) demuestra que cuando se proporcionan espacios estructurados para la colaboración, los docentes pueden desarrollar enfoques interdisciplinarios efectivos. Este hallazgo confirma la importancia de formalizar tiempos y espacios para el trabajo colaborativo entre docentes de formación general y técnica.

Desarrollo de competencias profesionales integradas

La efectividad del enfoque práctico (82% de valoración estudiantil) valida la perspectiva de Tynjälä (2009) sobre la importancia de integrar conocimientos teóricos y prácticos en la formación profesional. Los estudiantes que mostraron mayor mejora fueron precisamente aquellos que participaron más activamente en las experiencias prácticas, confirmando que las competencias profesionales se desarrollan mediante la aplicación contextualizada de saberes diversos.

El incremento promedio de 0.76 puntos en el rendimiento académico, aunque con distribución heterogénea, evidencia que el enfoque por competencias de Perrenoud (2004) requiere estrategias diferenciadas que consideren las diversas capacidades de los estudiantes para movilizar recursos cognitivos de distintas disciplinas.

Investigación-acción como estrategia de mejora educativa

El modelo de implementación cíclica mostró alta efectividad (89% de integración lograda), validando el enfoque de investigación-acción de Kemmis y McTaggart (1988) como estrategia para transformar prácticas educativas. Los ajustes realizados durante la implementación (temporales, metodológicos, de contenido y espaciales) ejemplifican el proceso reflexivo que estos autores señalan como esencial para la mejora continua.

La transformación de percepciones estudiantiles (de 19.9% a 82% de valoración de la integración) demuestra que la investigación-acción, como plantea Elliott (1993), permite a los educadores investigar y transformar simultáneamente sus prácticas, generando cambios tangibles en los aprendizajes de los estudiantes.

Los ajustes realizados durante la implementación ejemplifican el proceso reflexivo que estos autores señalan como esencial.

El análisis de los resultados en función del problema de fragmentación curricular identificado revela aspectos significativos:

La intervención demostró efectividad para romper barreras disciplinares, evidenciada por el 89% de integración en planificaciones y el incremento promedio de 0.76 puntos en el rendimiento académico. Esto confirma la pertinencia del enfoque interdisciplinario para abordar la desconexión percibida entre formación general y técnica.

Sin embargo, la distribución desigual del impacto (53.3% mejora, 26.7% disminución) plantea cuestionamientos sobre la universalidad de la estrategia. El enfoque por competencias de Perrenoud (2004) sugeriría que esta variabilidad podría deberse a las diferentes capacidades de los estudiantes para integrar saberes de distintas disciplinas, lo que exigiría estrategias más diferenciadas.

La mejora más significativa en Ciencias (0.9 puntos) versus Forestal (0.6 puntos) sugiere que la articulación benefició particularmente a la asignatura del plan común, cumpliendo uno de los propósitos centrales: aumentar la valoración y comprensión de las asignaturas generales en el contexto técnico-profesional.

La satisfacción docente bajo lo esperado (60% vs 80%) plantea interrogantes sobre la sostenibilidad de la propuesta. Según el concepto de "organización que aprende" de Senge (1990), este indicador advierte sobre posibles resistencias institucionales a largo plazo si no se abordan las percepciones docentes.

Finalmente, la implementación evidenció coherencia con el enfoque curricular integrador, demostrando que es posible articular efectivamente el plan común con la formación diferenciada, respondiendo así a la problemática central identificada. Sin embargo, los desafíos encontrados confirman la complejidad de este proceso y la necesidad de abordajes sistemáticos y sostenidos, como plantea Hopkins (2001) en su modelo de mejora escolar continua.

5.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación-acción logró un cumplimiento sustancial de los objetivos propuestos, con resultados diferenciados en cada una de las dimensiones abordadas:

El objetivo general de "diseñar, implementar y evaluar un proyecto curricular interdisciplinario para articular la asignatura de Forestal Sector Maderero y Ciencias para la Ciudadanía" se cumplió satisfactoriamente, evidenciado por la implementación efectiva del proyecto "Vivero Sostenible" durante las cuatro semanas programadas.

Respecto al primer objetivo específico de "diseñar un plan de capacitación colaborativa", se alcanzó un 91% de cumplimiento promedio. La participación docente fue completa (100%), con un alto nivel de integración en las planificaciones (98.9%), aunque la satisfacción docente (75%) quedó por debajo de la meta establecida. Los hallazgos muestran que si bien se logró generar una planificación interdisciplinaria efectiva, existen aspectos del proceso colaborativo que requieren atención para futuras intervenciones.

El segundo objetivo específico de "implementar y monitorear la planificación del invernadero" alcanzó un 93.8% de cumplimiento promedio. La calidad de los informes

estudiantiles cumplió exactamente con las metas progresivas establecidas (100%), y se realizaron todas las actividades prácticas programadas (100%), aunque la frecuencia de sesiones de diseño quedó ligeramente bajo lo esperado (75%). Estos hallazgos confirman la viabilidad del enfoque práctico para la articulación curricular, a pesar de los desafíos logísticos encontrados.

El tercer objetivo específico de "evaluar el impacto de la intervención" logró un 99.9% de cumplimiento promedio. La percepción estudiantil superó ligeramente la meta establecida (102.5%), mientras que la mejora en el rendimiento académico alcanzó el 97.3% de lo esperado. Estos resultados validan la efectividad de la intervención, demostrando impactos positivos tanto en la percepción como en el rendimiento académico, aunque con una distribución heterogénea entre los participantes.

La pregunta que guió esta investigación fue: "¿Cómo articular curricularmente la especialidad Forestal Sector Maderero y Ciencias para la Ciudadanía para promover una formación integral en estudiantes de educación media técnico profesional?"

Los resultados demuestran que la articulación curricular efectiva entre estas áreas es posible mediante:

- Un enfoque de proyecto interdisciplinario vinculado a la realidad profesional: El "Vivero Sostenible" proporcionó un contexto auténtico donde los conocimientos técnicos forestales y los principios científicos de sostenibilidad convergieron naturalmente. Esto confirma que los proyectos que reflejan desafíos profesionales reales facilitan la integración de saberes.

- Planificación colaborativa docente estructurada: El 89% de integración lograda en las planificaciones evidencia que la colaboración sistemática entre docentes de diferentes áreas es fundamental para la articulación. La investigación revela que esta colaboración debe incluir no solo la planificación conjunta, sino también espacios de reflexión y ajuste.
- Secuencia progresiva de actividades teórico-prácticas: La evolución en la calidad de los informes estudiantiles (40% a 55%) demuestra que la articulación curricular resulta más efectiva cuando se implementa gradualmente, permitiendo que los estudiantes construyan progresivamente conexiones entre disciplinas.
- Evaluación integrada de aprendizajes: El incremento promedio de 0.76 puntos en el rendimiento académico confirma que la evaluación que requiere la aplicación simultánea de conocimientos de ambas áreas potencia la comprensión interdisciplinaria.

Estos hallazgos responden directamente a la pregunta de investigación, aportando un modelo concreto y validado para la articulación curricular entre la formación general y técnico-profesional.

La investigación enfrentó limitaciones significativas que deben considerarse al interpretar sus resultados:

- Temporalidad acotada: La implementación de cuatro semanas limitó la posibilidad de observar efectos a largo plazo en la articulación curricular.

- Participación incompleta: El 20% de estudiantes que no participó completamente reduce la representatividad de los resultados.
- Contexto institucional específico: Las características particulares del Liceo TP podrían limitar la generalización de resultados a otros contextos.

No obstante, los hallazgos proyectan implicancias relevantes:

- La intervención establece un modelo replicable de articulación que podría extenderse a otras especialidades técnicas y asignaturas del plan común.
- Los resultados validan la pertinencia del enfoque de proyectos prácticos para resolver la fragmentación curricular en la educación técnico-profesional.
- La respuesta positiva de los estudiantes (82% de valoración) sugiere que este tipo de articulación podría incidir favorablemente en la motivación y permanencia en programas técnico-profesionales.

A partir de los resultados obtenidos, se proponen las siguientes recomendaciones:

- A nivel metodológico: Implementar estrategias diferenciadas que consideren los diversos niveles de comprensión entre estudiantes, asegurando beneficios más homogéneos.
- Incorporar al equipo PIE desde el diseño inicial para apoyar a estudiantes con mayores dificultades en la integración de conocimientos.
- Aumentar la frecuencia de evaluaciones formativas para proporcionar retroalimentación continua durante el proceso.

- A nivel institucional:
 - Formalizar espacios de planificación colaborativa en la carga horaria docente para facilitar el trabajo interdisciplinario.
 - Desarrollar un programa de capacitación docente en metodologías de enseñanza interdisciplinaria.
 - Establecer un sistema de monitoreo continuo para evaluar la efectividad de las articulaciones curriculares implementadas.

Estas recomendaciones representan un aporte significativo al contexto educativo, proporcionando orientaciones concretas para abordar la fragmentación curricular entre la formación general y técnico-profesional, problema ampliamente reconocido pero insuficientemente abordado en la práctica educativa. La experiencia del "Vivero Sostenible" demuestra que la articulación curricular es un camino efectivo para promover una formación integral y significativa en la educación media técnico profesional.

REFERENCIAS

- Ausubel, DP (1983). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Ballesteros, A. (2018). La transversalidad curricular y la enseñanza de la educación ambiental. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 20(1), 33-42.
- Bernstein, B. (1998). *Pedagogía, control simbólico e identidad*. Morata.
- Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden: Promesa y realidades*. La Muralla.
- Cejas, M., Navío, A., & Barroso, J. (2016). *Las competencias profesionales en la formación profesional*. Ediciones de la U.
- Centro de Innovación en Liderazgo Educativo [CILED]. (2021). *Liderazgo directivo en la educación media técnico profesional: Desafíos para la articulación curricular*. CILADO.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Espinoza, O., Castillo, D. y Traslaviña, P. (2011). *La implementación de la reforma curricular en la educación media técnico-profesional: Evaluación y proyecciones*. Universidad UCINF.
- Fuentes, H. (2008). *La formación de los profesionales en la contemporaneidad*. Centro de Estudios de la Educación Superior "Manuel F. Gran".
- Gimeno Sacristán, J. (2010). *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*. Morata.
- González, J. (2015). Educación forestal y desarrollo sostenible: Desafíos actuales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 69(1), 43-60.

Hargreaves, A. (1994). Profesorado, cultura y posmodernidad: Cambian los tiempos, cambia el profesorado. Morata.

Hargreaves, A., y O'Connor, M. (2018). Profesionalismo colaborativo: Cuando enseñar juntos significa aprender para todos. Corwin Press.

Hopkins, D. (2001). Mejora escolar real. Routledge.

Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). Cómo planificar la investigación-acción. Laertes.

Larmer, J., Mergendoller, J., y Boss, S. (2015). Estableciendo el estándar para el aprendizaje basado en proyectos: Un enfoque probado para la instrucción rigurosa en el aula. ASCD.

López, A. (2012). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Revista Educación Médica del Centro, 4(3), 85-94.

Ministerio de Educación [MINEDUC]. (2023). Orientaciones para la articulación curricular en la educación media técnico-profesional. MINEDUC.

Morín, E. (1999). Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO.

Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. Graó.

Senge, P. (1990). La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Granica.

Sepúlveda, L. (2017). La educación técnico-profesional en Chile: Posibilidades y alcances para mejorar su eficacia y pertinencia. Cuadernos de Educación, 76, 2-17.

Sevilla, MP, Farías, M., & Weintraub, M. (2014). Articulación de la educación técnica profesional: Una contribución para su comprensión y consideración desde la política pública. *Calidad en la Educación*, 41, 83-117.

Thomas, JW (2000). Una revisión de la investigación sobre aprendizaje basado en proyectos. Fundación Autodesk.

Tynjälä, P. (2009). Conectividad y transformación en el aprendizaje relacionado con el trabajo: Fundamentos teóricos. En ML Stenström y P. Tynjälä (Eds.), *Hacia la integración del trabajo y el aprendizaje* (pp. 11-37).

ANEXOS

ANEXO 1 ETAPA DIAGNÓSTICO

Anexo 1.1 Cuestionario Cerrado para Estudiantes de Tercer Año de la Especialidad Forestal Sector Maderero.

Instrucciones: Por favor, lee cada afirmación cuidadosamente y marca con una X la opción que mejor represente tu opinión, donde:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4 = De acuerdo
- 5 = Totalmente de acuerdo

Pregunta	1	2	3	4	5
1. Encuentro una clara conexión entre lo que aprendo en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y mi formación en la especialidad Forestal.					
2. Los conocimientos adquiridos en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son relevantes para mi futuro profesional en el área Forestal.					
3. Puedo aplicar conceptos de las asignaturas básicas (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) en mis módulos de especialidad Forestal.					

4. Considero que las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son tan importantes como las de mi especialidad					
5. Me resulta fácil ver la relación entre temas de las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y situaciones reales en mi quehacer como futuro técnico profesional en Forestal.					
6. Creo que una mayor integración/relación entre las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y mi especialidad Forestal mejoraría mi formación técnico profesional.					
7. Las habilidades que desarrollo en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son útiles en mis módulos de especialidad Forestal.					
8. Siento que los profesores del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y de la especialidad Forestal trabajan de forma coordinada.					
9. Me siento más motivado cuando puedo aplicar conocimientos del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) en mi especialidad Forestal.					
10. Considero que una mejor integración entre las asignaturas me prepararía mejor para los desafíos del sector Forestal.					

Anexo 1.2: Cuestionario abierto para el Docente de la Especialidad Forestal Sector Maderero.

Estimado colega, en primer lugar, quisiera expresar mi sincero agradecimiento por su valiosa participación en este cuestionario. Me gustaría contextualizar brevemente el propósito del mismo.

Actualmente, me encuentro cursando un Magíster en Innovación Curricular y Evaluación en la Universidad del Desarrollo. Este cuestionario se enmarca en la investigación que estoy llevando a cabo sobre la articulación curricular entre la especialidad Forestal Sector Maderero y la asignatura Ciencias para la Ciudadanía en el tercer año de enseñanza media.

El objetivo principal de este cuestionario es conocer su perspectiva, como profesional experto, en la formación técnico-profesional, específicamente la especialidad Forestal Sector Maderero. Sus opiniones y experiencias son de gran valor para este proceso de investigación y contribuirán significativamente a nuestro estudio.

Es importante destacar que toda la información recopilada en este cuestionario será utilizada exclusivamente para fines de investigación académica. Garantizando la absoluta confidencialidad de sus respuestas y datos personales en todo momento.

¿Está de acuerdo con que procedamos bajo estas condiciones?

Si/No

Tópico 1: Situación actual de la articulación curricular.

1. ¿Cómo describiría la relación actual entre la formación técnico-profesional en su especialidad Forestal y la formación general en su institución respecto a la temática de articulación curricular?
2. En su experiencia, ¿qué tan integrados están los contenidos de la formación general con los de la especialidad Forestal?
3. ¿Ha observado alguna desconexión entre lo que los estudiantes aprenden en las asignaturas de formación general y su aplicación en la especialidad Forestal? ¿Podría dar ejemplos?

Tópico 2: Oportunidades y beneficios de la articulación

4. ¿Qué oportunidades ve para integrar más efectivamente los contenidos de la formación general, específicamente Ciencias para la Ciudadanía y en la formación técnico-profesional forestal?
5. ¿Cómo cree que una mayor articulación entre la formación TP y la formación general podría beneficiar a los estudiantes de la especialidad Forestal?
6. ¿Considera usted que una articulación curricular efectiva entre la formación TP y general podría impactar en el rendimiento y la motivación de los estudiantes? ¿Cómo sería una articulación curricular efectiva?

Tópico 3: Colaboración docente

7. ¿Ha tenido experiencias de colaboración con docentes de formación general para integrar contenidos? Si es así, ¿cómo han sido estas experiencias? ¿Se han sostenido en el tiempo?
8. ¿Tiene sugerencias sobre cómo mejorar la comunicación y colaboración entre los docentes de formación TP y formación general para lograr una

mejor articulación curricular?

Tópico 4: Estrategias pedagógicas

9. ¿Qué estrategias pedagógicas considera efectivas para integrar los contenidos de formación general en el contexto de la especialidad Forestal?

Tópico 5: Impacto en el futuro profesional

10. Desde su perspectiva, ¿cómo podría una mayor articulación entre la formación TP y general preparar mejor a los estudiantes para su futuro como técnico profesional en forestal?

Desea agregar algún comentario que considere importante para complementar la información dada.

Muchas gracias por compartir sus opiniones y experiencias sobre la articulación curricular entre la formación técnico-profesional y la formación general. La información entregada es muy valiosa para este proceso de diagnóstico y planificación.

Anexo 1.3: Análisis documental.

Objetivos de aprendizajes:

- **Forestal Sector Maderero OA 1:** Realizar los manejos culturales, nutricionales, sanitarios y ambientales para reproducir y propagar especies forestales en viveros, controlando luminosidad, temperatura y humedad necesarias para cada especie y estado fenológico, resguardando el cumplimiento de la legislación vigente de seguridad laboral y medioambiental.
- **Ciencias para la Ciudadanía: Ambiente y Sostenibilidad OA2:** Diseñar proyectos locales, basados en evidencia científica, para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.

El siguiente análisis documental revela numerosas congruencias y puntos de conexión entre los objetivos de aprendizaje de Forestal Sector Maderero y Ciencias para la Ciudadanía, lo que respalda la viabilidad y pertinencia del proyecto interdisciplinario propuesto. El proyecto "Vivero Sostenible" permite abordar de manera integrada los aspectos técnicos de la producción forestal junto con los principios de sostenibilidad y conservación ambiental, proporcionando a los estudiantes una experiencia de aprendizaje significativa.

Tópicos de contenido observado en Objetivos de Aprendizaje	Módulo Forestal Sector Maderero “Producción de plantas y repoblación”	Módulo Ciencias para la Ciudadanía “Ambiente y Sostenibilidad”	Congruencias
Enfoque en manejo y conservación de recursos naturales	Se enfoca en "reproducir y propagar especies forestales en viveros".	Busca la "protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile".	Ambos objetivos apuntan a la gestión responsable de recursos naturales, específicamente especies forestales.
Control de variables ambientales	Menciona "controlando luminosidad, temperatura y humedad necesarias para cada especie".	Considera "eficiencia energética" como parte del diseño de proyectos.	El control ambiental en viveros puede relacionarse directamente con la eficiencia energética
Cumplimiento de normativas.	Enfatiza "resguardando el cumplimiento de la legislación vigente de seguridad laboral y medioambiental"	Aunque no lo menciona explícitamente, el diseño de proyectos sostenibles implica el cumplimiento de normativas ambientales	Ambos objetivos requieren considerar y cumplir con legislaciones relevantes

Enfoque práctico y local	Se centra en actividades prácticas en viveros.	Propone "diseñar proyectos locales".	Ambos objetivos favorecen un enfoque aplicado y contextualizado.
Base científica	Aunque no lo menciona explícitamente, las técnicas de propagación y manejo se basan en conocimientos científicos.	Especifica que los proyectos deben estar "basados en evidencia científica".	Ambos objetivos requieren la aplicación de conocimientos científicos.
Sostenibilidad ambiental	Implícito en el manejo adecuado de recursos forestales.	Explícito en "utilización sostenible de recursos naturales".	La sostenibilidad es un tema central en ambos objetivos.
Gestión de recursos específicos	Se enfoca en recursos forestales.	Menciona "recursos hídricos, conservación de ecosistemas, gestión de residuos".	El manejo forestal puede relacionarse directamente con la conservación de ecosistemas y la gestión de recursos hídricos.

Desarrollo de habilidades	Implica habilidades técnicas específicas del área.	Menciona habilidades científicas y del siglo XXI como "pensamiento crítico, colaboración, comunicación, uso de la información".	Ambos objetivos promueven el desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas.
Proyección a largo plazo	La propagación de especies forestales implica una visión a futuro.	La sostenibilidad es inherentemente un concepto de largo plazo.	Ambos objetivos requieren que los estudiantes piensen en el impacto futuro de sus acciones.
Interdisciplinariedad	Combina aspectos de biología, agronomía y gestión ambiental.	Integra conceptos de ecología, física (energía), química (emisiones) y gestión ambiental.	Ambos objetivos promueven un enfoque interdisciplinario, lo cual es ideal para un proyecto integrado
Tópicos en criterios de evaluación	Módulo Forestal Sector Maderero “Producción de plantas y repoblación”	Módulo Ciencias para la Ciudadanía “Ambiente y Sostenibilidad”	Congruencias evaluativas

Trabajo colaborativo	Implícito en la ejecución de labores de vivero y plantación	Incluye explícitamente "organizar el trabajo colaborativo" como una habilidad científica.	Se puede evaluar la capacidad de los estudiantes para trabajar eficazmente en equipo en ambas asignaturas.
Pensamiento crítico y resolución de problemas	Implícito en la toma de decisiones para el manejo de viveros y plantaciones.	Incluye "pensamiento crítico" como una habilidad del siglo XXI.	Ambas asignaturas pueden evaluar la capacidad de los estudiantes para analizar situaciones críticamente y proponer soluciones.
Consideración de impactos ambientales	Evalúa la aplicación de técnicas que aseguren "el cuidado ambiental".	Evalúa la consideración de la "conservación de ecosistemas" en los proyectos diseñados.	Se puede evaluar la comprensión y consideración de los impactos ambientales en las actividades realizadas.
Uso de tecnología y alfabetización digital:	Implícito en el uso de equipos y técnicas modernas de vivero.	Incluye "alfabetización digital" como una habilidad del siglo XXI.	Ambas asignaturas pueden evaluar la capacidad de los estudiantes para utilizar herramientas tecnológicas relevantes.

Anexo 1.4: Asentimiento Informado de Participación en Proyecto de Investigación Para menores.

Dirigido a: _____

En el siguiente texto se explica y se entregan detalles de la actividad a la que se te desea invitar a participar. Para participar, primero debes leer lo siguiente:

La profesora Nicole Martínez Páez, de la Universidad del Desarrollo, está realizando un proyecto que se llama “Articulación curricular entre la especialidad de Forestal y Ciencias para la Ciudadanía: una propuesta de integración interdisciplinaria en la educación media técnico profesional.”. El objetivo del proyecto es desarrollar, implementar y evaluar un plan de acción para mejorar la articulación curricular entre la especialidad Forestal y la asignatura Ciencias para la Ciudadanía en estudiantes de Tercer año de enseñanza media de un Liceo TP, y además que rellenes un cuestionario sobre la articulación curricular en el Liceo. El cuestionario te tomará aproximadamente 5 minutos y no tendrá ninguna nota asociada.

Tu participación en estas actividades no supone ningún riesgo para ti. Para que puedas participar, también conversaremos con tu padre/madre/tutor, pero, aunque ellos estén de acuerdo en tu participación, tú puedes decidir **libre y voluntariamente** si deseas participar o no.

Todos los datos que se recojan en la actividad serán totalmente **anónimos y privados**. Para asegurarnos de que los datos sean anónimos, asociaremos tus respuestas a un código y luego eliminaremos los datos que contienen tu nombre, apellido, y fecha de nacimiento, y solo trabajaremos con el código. Así, nadie podrá saber qué código corresponde a cada estudiante. Tus profesores podrán ver los resultados generales del proyecto, pero no sabrán el resultado individual ni las respuestas de cada estudiante. La profesora Nicole tendrá acceso a los

datos y ella será la encargada de cuidar y proteger los datos, y tomará todas las medidas necesarias para esto.

Tu participación en este estudio no te significará gastos. Por otra parte, la participación en esta actividad **no involucra pago o beneficios en dinero o cosas materiales.**

Puedes hacer preguntas en cualquier momento que lo desees. Igualmente, puedes decidir retirarte de la actividad en cualquier momento, sin que eso tenga malas consecuencias. Además, tienes derecho a negarte a participar o a dejar de participar en cualquier momento que lo desees. Por último, si consideras que se ha hecho algo incorrecto durante la actividad o si tienes dudas o preguntas, te puedes comunicar con el Presidente del Comité de Ética de la Universidad del Desarrollo, Francisco Ceric, al email fceric@udd.cl, o al teléfono 562-23279437.

Si decides participar, ¡muchas gracias!

Fecha: _____

Mi nombre es _____, soy estudiante del curso 3°D, del Liceo. La profesora Nicole Martínez Páez me ha invitado a participar de un proyecto que se llama “Articulación curricular entre la especialidad de Forestal y Ciencias para la Ciudadanía: una propuesta de integración interdisciplinaria en la educación media técnico profesional”. Acepto participar en la actividad a la que me ha invitado, y además quisiera decir que:

1. He leído lo anterior, o me lo han leído, y he entendido toda la información.
2. Cuando no entendí algo, pude preguntar, y me han contestado a todas mis preguntas.

3. Sé que puedo decidir no participar, y nada malo ocurrirá por ello. Si tengo alguna duda en cualquier momento de la actividad, puedo preguntar todas las veces que necesite.
4. Sé que puedo elegir participar, pero después puedo cambiar de opinión en cualquier momento, y nadie me retará por ello.
5. Sé que la información que entregue en esta actividad sólo la sabrán los profesores del proyecto y la usarán sólo para su investigación. Si mis respuestas llegasen a ser publicadas, no estarán relacionadas con mi nombre, así que nadie sabrá cuales fueron mis opiniones y respuestas.
6. De tener alguna pregunta sobre la actividad, después podré llamar o escribir a un profesor que podrá responder todas mis preguntas y comentarios. El nombre de este profesor es Francisco Ceric y sus contactos son fceric@udd.cl, 562-23279437.
7. Si acepto participar en la actividad debo firmar este papel, y me entregarán una copia para guardarla y tenerla en mi poder si tengo cualquier duda después.
8. Al final de todo, podré pedirle a la profesora que me invitó a participar información sobre los resultados de su proyecto. Sus datos de contacto son correo n.martinezp@udd.cl y teléfono X XX XX XX XX

Nombre y firma del participante

Nicole Martínez Páez
Investigadora responsable

ANEXO 2 ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

Anexo 2.1 Registro de asistencia del diseño de la intervención: Instrumento que incluye lista de asistencia, espacio para registrar aportes individuales y observaciones generales sobre las dinámicas de las sesiones de diseño.


REGISTRO DE ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN DOCENTE EN EL DISEÑO DEL PLAN.

Objetivo: Documentar la participación de los docentes en el diseño del plan y sus contribuciones específicas.

Datos de la Sesión N°1:

- **Fecha:** Lunes 30 de Octubre 2024.
- **Hora de inicio:** 16:00 horas.
- **Hora de término:** 17:30 horas.
- **Lugar:** Oficina UTP.

NOMBRE DEL DOCENTE	ASIGNATURA	FIRMA	APORTES AL DISEÑO
[REDACTED]	Docente de Ciencias		<ul style="list-style-type: none">- Propuso actividad de investigación sobre principios de sostenibilidad- Sugirió usar método de lluvia de ideas para identificar especies nativas
2. [REDACTED]	Docente de Forestal		<ul style="list-style-type: none">- Desarrollo de objetivos de aprendizaje.Selección de especies forestales nativas para el proyecto.- Diseño de actividades prácticas de propagación y manejo de vivero.- Desarrollo de contenidos sobre sistemas de control ambiental en invernaderos.

	Jefe UTP		<ul style="list-style-type: none">- Coordinación general del proyecto interdisciplinario.- Asesoramiento en la alineación con el curriculum nacional.- Revisión y aprobación final del plan.
---	----------	--	--

Observaciones Generales: El diseño del plan se llevó a cabo en una sesión de dos horas y medias, intensivas de trabajo colaborativo. Los docentes demostraron un alto nivel de compromiso y creatividad en la integración de sus respectivas áreas de especialidad, con anterioridad hubieron conversaciones previas, las cuales los docentes se comprometieron a revisar los objetivos y tener ideas previas, para así al momento de juntar las ideas se desarrollará con la eficacia y sea más rápido el proceso de planificación y de esa forma se logró un balance efectivo entre los aspectos técnicos forestales y los principios de sostenibilidad.

Anexo 2.2 Acta de Sesión de Trabajo Colaborativo: Documento formal que detalla la agenda, desarrollo de las sesiones de diseño de la intervención, acuerdos y próximos pasos.

ACTA DE SESIÓN N°1 DE TRABAJO COLABORATIVO.

Objetivo: Registrar los temas discutidos, decisiones tomadas y compromisos adquiridos durante las sesiones de trabajo colaborativo, durante se planifica el diseño de la intervención.

Información General:

- **Fecha:** Lunes 30 de Octubre 2024.
- **Hora de inicio:** 16:00 horas
- **Hora de término:** 17:30 horas
- **Lugar:** Biblioteca Liceo.
- **Participantes:** Profesora de Ciencias [REDACTED]
Profesor de Forestal [REDACTED].

Agenda: Temas a tratar

Planificación clase a clase de la intervención. (4 semanas)
Definición de objetivos específicos para cada semana
Diseño de actividades integradas entre Forestal y Ciencias
Establecimiento de criterios de evaluación
Coordinación de recursos necesarios para el proyecto

Desarrollo de la Sesión

Se revisó la planificación general del proyecto "Vivero Sostenible: Propagación y Conservación de Especies Forestales Nativas".

Se definieron los objetivos específicos para cada semana:

- Semana 1: Introducción al proyecto y selección de especies nativas
- Semana 2: Diseño de sistemas de control ambiental y eficiencia energética
- Semana 3: Planificación de sistemas de riego y gestión del agua
- Semana 4: Integración final del diseño y presentación del proyecto

Se diseñaron actividades integradas que combinan aspectos forestales y científicos:

- Investigación colaborativa sobre especies nativas y sus requerimientos
- Cálculos de eficiencia energética y demanda hídrica del invernadero
- Diseño de sistemas sostenibles de riego y fertilización

Se discutieron y acordaron los métodos de evaluación, incluyendo rúbricas para el diseño final del invernadero y la presentación del proyecto. (No se desarrollaron, solo se discutió la temática).

Se identificaron los recursos necesarios, como materiales de demostración para sistemas de riego e instrumentos de medición ambiental.

Acuerdos y Compromisos

Ambos profesores se comprometen a preparar materiales específicos para sus áreas de expertos.

Se acordó utilizar un enfoque de aprendizaje basado en proyectos, fomentando la autonomía de los estudiantes.

Se estableció un sistema de comunicación continua entre los profesores para coordinar las actividades diarias.

Próximos Pasos

1. Profesora de Ciencias preparará una presentación sobre principios de sostenibilidad para la primera semana.
2. Profesor de Forestal recopilará información detallada sobre las especies nativas seleccionadas.
3. Ambos profesores diseñarán la rúbrica de evaluación final para el próximo encuentro.
4. Se coordinará con la administración del liceo para asegurar el espacio y los recursos necesarios para el proyecto.

Fecha de la Próxima Sesión: Jueves 03 de Octubre 2024

REGISTRO DE ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN DOCENTE EN EL DISEÑO DEL PLAN.

Objetivo: Documentar la participación de los docentes en el diseño del plan y sus contribuciones específicas.

Datos de la Sesión N°2:

- **Fecha:** Jueves 03 de Octubre 2024.

- **Hora de inicio:** 10:00 horas.

- **Hora de término:** 12:45 horas.

- **Lugar:** Oficina UTP.

NOMBRE DEL DOCENTE	ASIGNATURA	FIRMA	APORTES AL DISEÑO
[REDACTED]	Docente de Ciencias		<ul style="list-style-type: none">- Propuso ideas para integrar conceptos de eficiencia energética en el proyecto.- Sugirió métodos para calcular y medir el impacto ambiental de diferentes fuentes de energía.
2. [REDACTED]	Docente de Forestal		<ul style="list-style-type: none">- Aportó conocimientos sobre ecosistemas forestales y su relación con el cambio climático.- Propuso actividades prácticas para medir y analizar la calidad del aire en diferentes entornos.

Observaciones Generales: Ambos docentes mostraron gran entusiasmo y compromiso con el proyecto interdisciplinario. Se observó una excelente congruencia entre las asignaturas de Ciencias y Forestal, lo que promete un enfoque integral en el tema de energía y medio ambiente. Los profesores acordaron reunirse semanalmente para alinear sus planes de lección y asegurar una implementación coherente del proyecto.

ACTA DE SESIÓN N°2 DE TRABAJO COLABORATIVO.

Objetivo: Registrar los temas discutidos, decisiones tomadas y compromisos adquiridos durante las sesiones de trabajo colaborativo, durante se planifica el diseño de la intervención.

Información General:

- **Fecha:** Jueves 03 de Octubre 2024.
- **Hora de inicio:** 10:00 horas
- **Hora de término:** 12:45 horas
- **Lugar:** Biblioteca Liceo.

■ **Participantes:** Profesora de Ciencias P [REDACTED]
de Forestal [REDACTED]

Agenda: Temas a tratar

- | |
|--|
| 1. Revisión de los avances en la preparación de materiales |
| 2. Finalización de la rúbrica de evaluación |

Desarrollo de la Sesión

- Se revisaron los materiales preparados por ambos profesores:

La Profesora de Ciencias presentó su presentación sobre principios de sostenibilidad.

El Profesor de Forestal compartió la información recopilada sobre especies nativas seleccionadas.

- Se trabajó conjuntamente en fabricación de la rúbrica de evaluación, incorporando criterios tanto de aspectos forestales como de sostenibilidad.

Acuerdos y Compromisos

- | |
|--|
| 1. Ambos profesores evaluaron y aprobaron la rúbrica final de evaluación, y materiales a utilizar. |
|--|

Próximos Pasos



1. Profesora de Ciencias preparará una guía de trabajo para los cálculos de eficiencia energética.
2. Profesor de Forestal diseñará el protocolo para la actividad práctica de medición ambiental.
3. Se presentará una reunión breve con el equipo directivo para presentar el avance del proyecto.

REGISTRO DE ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN DOCENTE EN EL DISEÑO DEL PLAN.

Objetivo: Documentar la participación de los docentes en el diseño del plan y sus contribuciones específicas.

Datos de la Sesión N°3:

- **Fecha:** Jueves 10 de Octubre 2024.
- **Hora de inicio:** 10:00 horas.
- **Hora de término:** 12:30 horas.
- **Lugar:** Oficina UTP.

NOMBRE DEL DOCENTE	ASIGNATURA	FIRMA	APORTES AL DISEÑO
	Docente de Ciencias		<ul style="list-style-type: none">- Presentó guía de trabajo para cálculos de eficiencia energética.- Propuso ajustes a la rúbrica de evaluación para incluir criterios de sostenibilidad.- Sugirió incorporar una actividad de cálculo de huella de carbono del invernadero.
	Docente de Forestal		<ul style="list-style-type: none">- Propuso modificaciones a la planificación para incluir más tiempo de práctica en el vivero- Aportó ideas para la evaluación técnica del diseño del invernadero.

Observaciones Generales: Los docentes mostraron un alto nivel de preparación y colaboración. La integración de los aspectos técnicos forestales con los principios de sostenibilidad fue particularmente efectiva. Se observó un énfasis en la aplicación práctica de los conocimientos teóricos.

Fecha de la Próxima Sesión: Jueves 10 de Octubre 2024

ACTA DE SESIÓN N°3 DE TRABAJO COLABORATIVO.

Objetivo: Registrar los temas discutidos, decisiones tomadas y compromisos adquiridos durante las sesiones de trabajo colaborativo, durante se planifica el diseño de la intervención.

Información General:

- **Fecha:** Jueves 10 de Octubre 2024.
- **Hora de inicio:** 10:00 horas
- **Hora de término:** 12:30 horas
- **Lugar:** Biblioteca Liceo.
- **Participantes:** Profesora de Ciencias [REDACTED]
Profesor de Forestal [REDACTED]

Agenda: Temas a tratar

1. Revisión de los materiales preparados por los docentes
2. Finalización de las planificaciones semanales
3. Desarrollo de la evaluación del proyecto

Desarrollo de la Sesión

Revisión de materiales:

- La Profesora de Ciencias presentó su guía de trabajo para cálculos de eficiencia energética. Se acordó incorporar ejemplos prácticos adicionales.

Finalización de planificaciones:

- Se revisaron y ajustaron las planificaciones de las 4 semanas.
- Se acordó aumentar el tiempo de actividades prácticas en el vivero en la semana 3.
- Se incorporó una actividad de cálculo de huella de carbono en la semana 4.

Desarrollo de la evaluación:

- Se diseñó una rúbrica de evaluación que integra aspectos técnicos forestales y criterios de sostenibilidad.
- Se acordó incluir una presentación final del proyecto como parte de la evaluación.
- Se desarrolló un cuestionario de selección múltiple y preguntas abiertas para evaluar los conocimientos teóricos.

Coordinación de recursos y logística:

- Se identificaron los materiales necesarios para las actividades prácticas.
- Se acordó solicitar al equipo directivo la asignación de un espacio permanente para el proyecto del vivero.

Acuerdos y Compromisos

- Ambos profesores finalizarán sus materiales didácticos incorporando las sugerencias discutidas, antes del 15 de octubre.
- La Profesora de Ciencias se encargará de finalizar la rúbrica de evaluación, incorporando los aportes de ambos.
- El Profesor de Forestal responderá encuesta de valoración del diseño de intervención.

Próximos Pasos

- Ajustar detalles para comenzar la implementación.
- Fechas de implementación (tentativas): ante cualquier eventualidad se reprogramará las sesiones, la semana 28 de octubre no se consideró en la implementación, ya que ciencias tiene como horario los días viernes y aquel viernes es feriado.

Semana 0 (Ev. Diagnostica): 14 de octubre 2024 (Horario forestal)

Semana 1: 21 de octubre 2024

Semana 2: 04 de noviembre 2024

Semana 3: 11 de noviembre 2024

Semana 4: 18 de noviembre 2024

Anexo 2.3 Rúbrica para Evaluar Instrumentos Diseñados: Instrumento que evalúa durante el diseño de la intervención aspectos como alineación con objetivos, claridad, relevancia, estructura y aplicabilidad de los instrumentos.

RÚBRICA PARA EVALUAR LA CALIDAD Y PERTINENCIA DE LOS INSTRUMENTOS DISEÑADOS.

Objetivo: Asegurar la calidad y pertinencia de los instrumentos desarrollados para el proyecto

CRITERIO	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE (1)
Alineación con objetivos	El instrumento está completamente alineado con los objetivos del proyecto	El instrumento está mayormente alineado con los objetivos del proyecto	El instrumento está parcialmente alineado con los objetivos del proyecto	El instrumento no está alineado con los objetivos del proyecto
Claridad y precisión	Las instrucciones y preguntas son claras, precisas y fáciles de entender	La mayoría de las instrucciones y preguntas son claras, precisas y fáciles de entender	Algunas instrucciones y preguntas son confusas o imprecisas	Las instrucciones y preguntas son confusas e imprecisas
Relevancia	Todas las preguntas o ítems son relevantes para la información que se busca recopilar	La mayoría de las preguntas o ítems son relevantes	Algunas preguntas o ítems son irrelevantes	La mayoría de las preguntas o ítems son irrelevantes
Estructura y organización	El instrumento está bien estructurado y organizado lógicamente	El instrumento está mayormente bien estructurado y organizado lógicamente	El instrumento tiene algunos problemas de estructura y organización	El instrumento carece de estructura y organización lógica
Aplicabilidad	El instrumento es fácilmente aplicable en el contexto del proyecto	El instrumento es mayormente aplicable en el contexto del proyecto	El instrumento es difícil de aplicar en el contexto del proyecto	El instrumento no es aplicable en el contexto del proyecto

Puntuación total: 15 / 20

Comentarios adicionales: Se considera que la planificación tiene una base sólida, hay aspectos que requieren mejora, especialmente en la aplicabilidad práctica y la especificidad de algunos objetivos.

ANEXO 2.4 Encuesta de Valoración Docente: Consiste en un cuestionario que evalúa diversos aspectos del plan de capacitación y solicita retroalimentación cualitativa durante la etapa de diseño de la intervención.

ENCUESTA DE VALORACIÓN DOCENTE DEL DISEÑO DE INTERVENCIÓN INTERDISCIPLINARIA.

Por favor, responda a las siguientes preguntas utilizando una escala del 1 al 5, donde:

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

PEGUNTA	1	2	3	4	5
1. La planificación interdisciplinaria desarrollada integra efectivamente los contenidos de Forestal y Ciencias para la Ciudadanía.					X
2. Las actividades diseñadas promueven el aprendizaje significativo de los estudiantes en ambas áreas.					X
3. Los objetivos de aprendizaje establecidos son claros y alcanzables.				X	
4. La metodología de trabajo colaborativo entre docentes ha sido efectiva.					X
5. Los recursos y materiales seleccionados son adecuados y suficientes para la implementación del proyecto.				X	
6. La rúbrica de evaluación diseñada refleja adecuadamente los aprendizajes esperados en ambas disciplinas.				X	
7. El cronograma establecido es realista y permite el desarrollo adecuado de todas las actividades planificadas.				X	
8. Me siento preparado/a para implementar esta intervención interdisciplinaria en el aula.				X	
9. Considero que este proyecto interdisciplinario mejorará el aprendizaje de los estudiantes.					X
10. Estoy satisfecho/a con el proceso de diseño de esta intervención interdisciplinaria.					X

Preguntas abiertas:

11. ¿Qué aspectos del diseño de la intervención considera más valiosos? ¿Por qué?

Considero que uno de los aspectos más valiosos de esta intervención es el enfoque teórico práctico del proyecto. La planificación permite a los estudiantes aplicar conocimientos técnicos forestales junto con principios de sostenibilidad entregados por ciencias, lo que les proporciona una experiencia de aprendizaje más completa y relevante para su futuro como técnicos profesionales.

12. ¿Qué desafíos anticipa en la implementación de esta intervención? ¿Cómo propone abordarlos?

Anticipo desafíos en la coordinación de los tiempos y recursos, especialmente para las actividades prácticas. Propongo establecer una comunicación constante con la administración del liceo para asegurar la disponibilidad de los espacios y materiales necesarios, para una futura implementación de los diseños de invernadero que obtendremos a raíz de este trabajo.

13. ¿Qué sugerencias tiene para mejorar el diseño de la intervención o el proceso de planificación colaborativa?

Sugiero incorporar (cada docente a sus clases) breves evaluaciones formativas al final de cada semana para ajustar el ritmo y la profundidad de los contenidos según las necesidades de los estudiantes. Pueden ser ticket de salida, breves test, quizz online, entre otras estrategias.

Anexo 2.5 Rúbrica de Evaluación de Comprensión Interdisciplinaria: Evalúa durante la intervención la capacidad de los estudiantes para conectar, aplicar y analizar conceptos de ambas asignaturas.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE COMPRENSIÓN INTERDISCIPLINARIA.

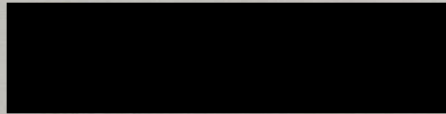
Objetivo: Evaluar el nivel de comprensión y aplicación de conocimientos integrados por parte de los estudiantes.

CRITERIO	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE (1)
Conexión entre asignaturas	Establece conexiones profundas y significativas entre conceptos de ambas asignaturas	Establece conexiones claras entre conceptos de ambas asignaturas	Establece algunas conexiones entre conceptos de ambas asignaturas, pero son superficiales	No logra establecer conexiones entre conceptos de ambas asignaturas
Aplicación de conocimientos integrados	Aplica de manera fluida y efectiva conocimientos de ambas asignaturas para resolver problemas o realizar proyectos	Aplica conocimientos de ambas asignaturas para resolver problemas o realizar proyectos con pocos errores	Intenta aplicar conocimientos de ambas asignaturas, pero comete errores significativos	No logra aplicar conocimientos integrados de ambas asignaturas
Análisis interdisciplinario	Realiza un análisis profundo y crítico desde las perspectivas de ambas asignaturas	Realiza un análisis claro desde las perspectivas de ambas asignaturas	Intenta realizar un análisis desde ambas perspectivas, pero es superficial o incompleto	No logra realizar un análisis desde las perspectivas de ambas asignaturas
Comunicación de ideas interdisciplinarias	Comunica ideas complejas que integran ambas asignaturas de manera clara y efectiva	Comunica ideas que integran ambas asignaturas de manera generalmente clara	Intenta comunicar ideas que integran ambas asignaturas, pero con algunas confusiones	No logra comunicar ideas que integren ambas asignaturas
Reflexión sobre la integración de asignaturas	Reflexiona de manera profunda y crítica sobre cómo la integración de asignaturas enriquece su aprendizaje	Reflexiona de manera clara sobre cómo la integración de asignaturas afecta su aprendizaje	Realiza una reflexión superficial sobre la integración de asignaturas	No logra reflexionar sobre la integración de asignaturas

Puntuación total: _____ / 20

Comentarios adicionales:

Evidencia rúbrica:



RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE COMPRENSIÓN INTERDISCIPLINARIA.

NOMBRE: [REDACTED] CURSO: 3ºD

CRITERIO	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	INSUFICIENTE (1)
Conexión entre asignaturas	Establece conexiones profundas y significativas entre conceptos de ambas asignaturas	Establece conexiones claras entre conceptos de ambas asignaturas	Establece algunas conexiones entre conceptos de ambas asignaturas, pero son superficiales	No logra establecer conexiones entre conceptos de ambas asignaturas
Aplicación de conocimientos integrados	Aplica de manera fluida y efectiva conocimientos de ambas asignaturas para resolver problemas o realizar proyectos	Aplica conocimientos de ambas asignaturas para resolver problemas o realizar proyectos con pocos errores	Intenta aplicar conocimientos de ambas asignaturas, pero comete errores significativos	No logra aplicar conocimientos integrados de ambas asignaturas
Análisis interdisciplinario	Realiza un análisis profundo y crítico desde las perspectivas de ambas asignaturas	Realiza un análisis claro desde las perspectivas de ambas asignaturas	Intenta realizar un análisis desde ambas perspectivas, pero es superficial o incompleto	No logra realizar un análisis desde las perspectivas de ambas asignaturas
Comunicación de ideas interdisciplinarias	Comunica ideas complejas que integran ambas asignaturas de manera clara y efectiva	Comunica ideas que integran ambas asignaturas de manera generalmente clara	Intenta comunicar ideas que integran ambas asignaturas, pero con algunas confusiones	No logra comunicar ideas que integren ambas asignaturas
Reflexión sobre la integración de asignaturas	Reflexiona de manera profunda y crítica sobre cómo la integración de asignaturas enriquece su aprendizaje	Reflexiona de manera clara sobre cómo la integración de asignaturas afecta su aprendizaje	Realiza una reflexión superficial sobre la integración de asignaturas	No logra reflexionar sobre la integración de asignaturas

Puntuación total: 15 / 20

Comentarios adicionales: La estudiante muestra una buena capacidad de integrar contenidos de ambas asignaturas, se sugiere fortalecer un análisis más crítico de varias perspectivas.

ANEXO 2.6 Lista de Cotejo de Actividades Integradas: Instrumento que permite un chequeo que evalúa diversos aspectos de las actividades durante la intervención.

LISTA DE COTEJO DE ACTIVIDADES INTEGRADAS.

Nombre de la actividad: _____

Fecha: _____

Objetivo: Verificar que las actividades diseñadas cumplan con los criterios de integración curricular.

Instrucciones: Marque con una X si la actividad cumple con cada criterio.

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
La actividad integra claramente contenidos de ambas asignaturas			
Los objetivos de aprendizaje de ambas asignaturas están explícitamente definidos			
La actividad promueve la aplicación práctica de conocimientos teóricos			
Se utilizan recursos o materiales de ambas asignaturas			
La actividad fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas			
Se incluyen oportunidades para la reflexión interdisciplinaria			
La evaluación considera el desempeño en ambas áreas disciplinares			
La actividad es apropiada para el nivel educativo de los estudiantes			
Se promueve el trabajo colaborativo entre los estudiantes			
La duración de la actividad es adecuada para lograr los objetivos propuestos			

Total de criterios cumplidos _____ / 10

Comentarios adicionales:

Firma del Evaluador

Evidencia de lista de cotejo



LICEO POLITÉCNICO "CAMILO HENRÍQUEZ 015
CURANILAHUE

LISTA DE COTEJO DE ACTIVIDADES INTEGRADAS.

Nombre de la actividad: Integración Final

Fecha: 11-nov-2024

Instrucciones: Marque con una X si la actividad cumple con cada criterio.

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIONES
La actividad integra claramente contenidos de ambas asignaturas	X		Combina área forestal con sustentabilidad
Los objetivos de aprendizaje de ambas asignaturas están explícitamente definidos	X		
La actividad promueve la aplicación práctica de conocimientos teóricos	X		
Se utilizan recursos o materiales de ambas asignaturas	X		
La actividad fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas		X	Podría mejorar, requiere más tiempo
Se incluyen oportunidades para la reflexión interdisciplinaria	X		
La evaluación considera el desempeño en ambas áreas disciplinares	X		
La actividad es apropiada para el nivel educativo de los estudiantes	X		
Se promueve el trabajo colaborativo entre los estudiantes	X		
La duración de la actividad es adecuada para lograr los objetivos propuestos		X	se requiere más tiempo del planificado.

Total de criterios cumplidos 8 / 10

Comentarios adicionales:

La actividad en general es adecuada, sin embargo se requiere de más tiempo de intervención para generar mayor impacto, como el pensamiento crítico.

[Firma]
Firma del Evaluador

[Firma]

Anexo 2.7 Tabla de Frecuencia de actividades prácticas integradas:

Instrumento que permite un seguimiento detallado y asegura el monitoreo si se logró implementar semanalmente las actividades prácticas integradas en la intervención.

Frecuencia de actividades practicas integradas				
Semana	Actividad Programada	Implementación		Observaciones
		Si	No	
N°1				
N°2				
N°3				
N°4				
N°5				
Monitoreo mensual				
Meta esperada	1 actividad práctica integrada por semana (4 al mes)			
Estándar mínimo	3 actividades prácticas integradas al mes			
Actividades realizadas al mes	_____ /4			
¿Se cumplió la meta?	Si _____		No _____	
¿Se alcanzo el estándar mínimo?	Si _____		No _____	
Acciones correctivas (si no se alcanzó la meta o el estándar mínimo):				

Firma del Evaluador

Evidencia de tabla de frecuencia de actividades prácticas integradas

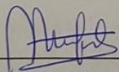


LICEO POLITÉCNICO "CURANILAHUE
CAMILO HENRÍQUEZ 015
CURANILAHUE

TABLA DE FRECUENCIA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS INTEGRADAS

MES: Noviembre / Octubre

Frecuencia de actividades practicas integradas				
Semana	Actividad Programada	Implementación		Observaciones
		Si	No	
N°1	Diseño inicial vivero	X		Alta participación
N°2	Análisis sostenibilidad	X		Algunos retrasos en act.
N°3	Cálculos técnicos		X	Actividades Instituci.
N°4	Integración Final	X		Completo satisfactoriamente
N°5				
Monitoreo mensual				
Meta esperada	1 actividad práctica integrada por semana (4 al mes)			
Estándar mínimo	3 actividades prácticas integradas al mes			
Actividades realizadas al mes	<u>3</u> / 4			
¿Se cumplió la meta?	Si	No		<u>X</u>
¿Se alcanzó el estándar mínimo?	Si	No		<u>X</u>
Acciones correctivas (si no se alcanzó la meta o el estándar mínimo):	Realizar calendarización de actividades comparado con el calendario de actividades.			


Firma del Evaluador



Anexo 2.8 Cuestionario de Percepción Estudiantil: Instrumento que combina preguntas cuantitativas y cualitativas para evaluar la experiencia de los estudiantes con el enfoque integrado.

CUESTIONARIO CERRADO PARA ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD FORESTAL SECTOR MADERERO.

Instrucciones: Por favor, lee cada afirmación cuidadosamente y marca con una X la opción que mejor represente tu opinión, donde:


Escala:

- 1 = Totalmente en desacuerdo
- 2 = En desacuerdo
- 3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4 = De acuerdo
- 5= Totalmente de acuerdo

PREGUNTA	1	2	3	4	5
Encuentro una clara conexión entre lo que aprendo en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y mi formación en la especialidad Forestal.					
Los conocimientos adquiridos en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son relevantes para mi futuro profesional en el área Forestal.					
Puedo aplicar conceptos de las asignaturas básicas (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) en mis módulos de especialidad Forestal.					
Considero que las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son tan importantes como las de mi especialidad					
Me resulta fácil ver la relación entre temas de las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y situaciones reales en mi quehacer como futuro técnico profesional en Forestal.					
Creo que una mayor integración/relación entre las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y mi especialidad Forestal mejoraría mi formación técnico profesional.					
Las habilidades que desarrollo en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son útiles en mis módulos de especialidad Forestal.					
Siento que los profesores del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y de la especialidad Forestal trabajan de forma coordinada.					
Me siento más motivado cuando puedo aplicar conocimientos del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) en mi especialidad Forestal.					
Considero que una mejor integración entre las asignaturas me prepararía mejor para los desafíos del sector Forestal.					

¡GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

Evidencia cuestionario aplicado


Universidad del Desarrollo
Universidad de Excelencia

Magister en Innovación Curricular y Evaluación Educativa
Diagnóstico Institucional Focalizado

CUESTIONARIO CERRADO PARA ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DE LA ESPECIALIDAD FORESTAL SECTOR MADERERO.

Instrucciones: Por favor, lee cada afirmación cuidadosamente y marca con una X la opción que mejor represente tu opinión, donde:

1 = Totalmente en desacuerdo
2 = En desacuerdo
3 = Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4 = De acuerdo
5 = Totalmente de acuerdo

Pregunta	1	2	3	4	5
1. Encuentro una clara conexión entre lo que aprendo en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) y mi formación en la especialidad Forestal.					X
2. Los conocimientos adquiridos en las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son relevantes para mi futuro profesional en el área Forestal.					X
3. Puedo aplicar conceptos de las asignaturas básicas (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) en mis módulos de especialidad Forestal.					X
4. Considero que las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias) son tan importantes como las de mi especialidad					X
5. Me resulta fácil ver la relación entre temas de las asignaturas del plan común (Lenguaje, Matemáticas,				X	

Anexo 2.9 Planilla de Comparación de Calificaciones: Herramienta para registrar y comparar las calificaciones antes y después de la implementación del plan, incluyendo un análisis básico de los resultados.

PLANILLA DE COMPARACIÓN DE CALIFICACIONES

Objetivo: Analizar el impacto de la integración curricular en el rendimiento académico de los estudiantes.

Instrucciones: Complete la siguiente tabla con las calificaciones de los estudiantes antes y después de la implementación del plan de integración curricular.

N°	Estudiante	Pretest	Postest	Diferencia	Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					

Análisis de Resultados:

1. Cambio promedio en Sector Forestal Maderero	
2. Cambio promedio en Ciencias para la Ciudadanía	
3. Cambio promedio general	
4. Número de estudiantes que mejoraron sus calificaciones	
5. Número de estudiantes que mantuvieron sus calificaciones	
6. Número de estudiantes que disminuyeron sus calificaciones	

Observaciones adicionales:

Firma del Evaluador

EVIDENCIA PRE-POST TEST

PLANILLA DE COMPARACIÓN DE CALIFICACIONES

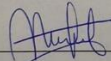
Instrucciones: Complete la siguiente tabla con las calificaciones de los estudiantes antes y después de la implementación del plan de integración curricular.

Nº	Estudiante	Pretest	Postest	Diferencia	Observaciones
1		4.0	5.6	+1.6	Mejora
2		4.8	4.5	-0.3	Disminución leve (alumna con muy baja asistencia)
3		3.6	4.9	+1.3	Mejora
4		4.1	-	-	Ausente en postest.
5		4.2	4.0	-0.2	Disminución leve, presento dificultad/resistencia al cambio.
6		3.7	5.1	+1.4	Mejora
7		-	5.2	-	Alumna que por problemas médicos no participó en pretest, pero si en la intervención y postest
8		3.9	5.4	+1.5	Mejora
9		4.5	5.5	+1.0	Mejora
10		4.5	4.3	-0.2	Participó de la intervención intermitentemente, baja asistencia
11		4.0	-	-	Alumno con problemas graves de asistencia (intervenido por equipo de convivencia escolar)
12		3.7	5.2	+1.5	Mejora
13		4.2	4.0	-0.2	Dificultad en la integración a los conocimientos (alumno PIE condición persistente al cambio)
14		3.9	5.3	+1.4	Mejora
15		4.4	5.7	+1.3	Mejora

Análisis de Resultados:

1. Cambio promedio	0.76
2. Participación completa	12 estudiantes
3. Número de estudiantes que mejoraron sus calificaciones	8
4. Número de estudiantes que mantuvieron sus calificaciones	0
5. Número de estudiantes que disminuyeron sus calificaciones	4

Observaciones adicionales: Los resultados de la evaluación e intervención aunque las variaciones en los resultados son significativas. El 66,7% de los estudiantes que completaron las 2 evaluaciones mostró mejora, con un promedio de aumento de 0,76. Es importante mencionar que $\frac{1}{3}$ de los estudiantes no tuvo cambios positivos, se sugiere en una próxima intervención incorporar al equipo PIE.



Firma del Evaluador



Firma del Evaluador

Anexo 2.10 Rúbrica de implementación y monitoreo del diseño del invernadero.

RÚBRICA IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO DEL DISEÑO DEL INVERNADERO.

CRITERIO	DESTACADO (4)	SATISFACTORIO (3)	EN DESARROLLO (2)	INICIAL (1)
Ejecución de actividades planificadas	>90% actividades realizadas. Alta calidad.	70-89% actividades realizadas. Calidad aceptable.	50-69% actividades realizadas. Variables de calidad.	<50% actividades realizadas.
Participación y compromiso	>90% participación activa.	70-89% participación.	Participación del 50-69%.	<50% participación.
Integración de conocimientos	Integración completa y efectiva.	Integración parcial pero efectiva.	Integración básica.	Poca integración.
Gestión de recursos y tiempo	Excelente gestión y adaptación.	Buena gestión con ajustes menores.	Gestión irregular.	Gestión de Despachos.
Monitoreo y ajustes	Seguimiento sistemático y ajustes oportunos.	Seguimiento regular y algunos ajustes.	Seguimiento irregular	Poco seguimiento

Puntaje total: _13_/20

Anexo 2.11 Planificación detallada de 4 semanas: diseño de invernadero sostenible.

SEMANA 1:	
FORESTAL	CIENCIAS
<p>Inicio (20 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del proyecto: "Diseño de Invernadero Sostenible para Especies Forestales Nativas" - Definición de invernadero: "Estructura cerrada, cubierta por materiales transparentes, que permite el control del medio ambiente para el cultivo de plantas" - Explicación de la importancia de los invernaderos en la propagación forestal <p>Desarrollo (60 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Actividad 1:</u> Lluvia de ideas sobre especies forestales nativas de Chile (10 minutos) - Presentación de las principales especies forestales nativas adecuadas para propagación en invernadero: <ol style="list-style-type: none"> 1. Araucaria (<i>Araucaria araucana</i>) 2. Coigüe (<i>Nothofagus dombeyi</i>) 3. Quillay (<i>Quillaja saponaria</i>) 4. Maitén (<i>Maytenus boaria</i>) 5. Boldo (<i>Peumus boldus</i>) - <u>Actividad 2:</u> En grupos, investigar y presentar las características y requerimientos de cada especie (15 minutos) - Conocer especies en terreno (35 minutos) <p>Cierre (20 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad 3: Votación y selección de 3 especies para el proyecto del invernadero - Asignación de tarea: Investigar más a fondo los requerimientos específicos de las especies seleccionadas. 	<p>Inicio (20 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción al concepto de sostenibilidad: "<i>Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades</i>" - Discusión: ¿Cómo se aplica la sostenibilidad a un invernadero? <p>Desarrollo (60 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los principios de diseño sostenible para invernaderos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Eficiencia energética 2. Uso responsable del agua 3. Materiales ecológicos 4. Gestión de residuos 5. Biodiversidad - Actividad 1: En grupos, investigar ejemplos de invernaderos sostenibles alrededor del mundo (20 minutos) - Presentación y discusión de los hallazgos (20 minutos) - Actividad 2: Análisis de caso - Evaluación de la sostenibilidad de un invernadero tradicional (20 minutos) <p>Cierre (20 minutos):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad 3: Crear una lista de verificación de elementos clave para un invernadero sostenible - Reflexión final: ¿Cómo podemos aplicar estos principios en nuestro proyecto?

SEMANA 2:

FORESTAL

CIENCIAS

Inicio (20 minutos):

- Repaso de los requerimientos ambientales de las especies seleccionadas
- Definición de microclima: "Conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan un entorno reducido"

Desarrollo (60 minutos):

- Presentación de los sistemas de control ambiental en invernaderos:
 1. Control de temperatura
 2. Control de humedad
 3. Control de iluminación
 4. Ventilación
- Actividad 1: Demostración práctica de medición de temperatura y humedad con instrumentos (20 minutos)
- Actividad 2: En grupos, diseñar un sistema de control para una de las variables ambientales (20 minutos)
- Presentación y discusión de los diseños grupales (20 minutos)

Cierre (20 minutos):

- Elaboración colaborativa de un esquema inicial de control ambiental para el invernadero del proyecto
- Asignación de tarea: Investigar tecnologías de automatización para invernaderos

Inicio (20 minutos):

- Introducción a la eficiencia energética: "Optimización del consumo de energía para reducir el uso de recursos y minimizar el impacto ambiental"
- Discusión: ¿Por qué es importante la eficiencia energética en un invernadero?

Desarrollo (60 minutos):

- Presentación de sistemas de energía renovable aplicables a invernaderos:
 1. Paneles solares fotovoltaicos
 2. Colectores solares térmicos
 3. Biomasa
 4. Geotermia de baja entalpía
- Actividad 1: Cálculo básico de la demanda energética de un invernadero (20 minutos)
- Actividad 2: En grupos, diseñar un sistema de energía renovable para el invernadero del proyecto (30 minutos)

Cierre (20 minutos):

- Presentación rápida de las propuestas de cada grupo
- Votación para seleccionar las mejores ideas para integrar en el diseño final
- Reflexión: ¿Cómo contribuyen estas tecnologías a la sostenibilidad del invernadero?

SEMANA 3:

FORESTAL

Inicio (20 minutos):

- Introducción a los sistemas de riego en invernaderos
- Definición de fertirriego: "Técnica que permite la aplicación simultánea de agua y fertilizantes a través del sistema de riego"

Desarrollo (60 minutos):

- Presentación de métodos de riego eficiente:
 1. Riego por goteo
 2. Microaspersión
 3. Nebulización
 4. Riego capilar
- Actividad 1: Demostración práctica de diferentes sistemas de riego (20 minutos)
- Presentación de fertilización sostenible:
 1. Compostaje
 2. Vermicompostaje
 3. Té de compost
- Actividad 2: En grupos, diseñar un plan de nutrición sostenible para las especies seleccionadas (20 minutos)

Cierre (20 minutos):

- Diseño colaborativo del sistema de riego para el invernadero del proyecto
- Asignación de tarea: Investigar sobre sistemas de riego automatizados y sensores de humedad del suelo

CIENCIAS

Inicio (20 minutos):

- Introducción a la gestión sostenible del agua: "Uso eficiente y responsable del recurso hídrico para garantizar su disponibilidad a largo plazo"
- Discusión: Importancia de la conservación del agua en la agricultura y silvicultura

Desarrollo (60 minutos):

- Presentación de métodos de recolección y tratamiento de agua de lluvia:
 1. Sistemas de captación
 2. Filtración
 3. Almacenamiento
 4. Distribución
- Actividad 1: Cálculo de la cantidad de agua de lluvia que se puede recolectar en el techo del invernadero (20 minutos)
- Actividad 2: En grupos, diseñar un sistema de aprovechamiento de agua de lluvia para el invernadero (30 minutos)

Cierre (20 minutos):

- Presentación rápida de los diseños de cada grupo
- Integración de las mejores ideas en un diseño final para el sistema de agua del invernadero
- Reflexión: ¿Cómo contribuye este sistema a la sostenibilidad global del proyecto?

SEMANA 4:

FORESTAL

Inicio (20 minutos):

- Repaso de los elementos de diseño estructural de invernaderos:
 1. Cimientos
 2. Estructura
 3. Cubierta
 4. Ventilación
- Discusión: Consideraciones especiales para un invernadero de especies forestales nativas

Desarrollo (60 minutos):

- Actividad 1: En grupos, elaborar un boceto inicial del diseño del invernadero integrando todos los elementos estudiados (30 minutos)
- Presentación y retroalimentación de los bocetos (20 minutos)
- Actividad 2: Refinamiento del diseño basado en la retroalimentación (10 minutos)

Cierre (20 minutos):

- Preparación para la presentación final: Asignación de roles y tareas para cada miembro del grupo
- Reflexión: ¿Cómo ha evolucionado nuestra comprensión del diseño de invernaderos a lo largo del proyecto?

CIENCIAS

Inicio (20 minutos):

- Revisión de los objetivos de sostenibilidad establecidos al inicio del proyecto
- Discusión: ¿Hemos cumplido con nuestros objetivos iniciales? ¿Qué ajustes podríamos hacer?

Desarrollo (60 minutos):

- Actividad 1: Evaluación del impacto ambiental del diseño propuesto (20 minutos)
- Actividad 2: Cálculo de la huella de carbono estimada del invernadero (20 minutos)
- Actividad 3: Propuesta de medidas adicionales para mejorar la sostenibilidad del diseño (20 minutos)

Cierre (20 minutos):

- Preparación final para la presentación del proyecto
- Reflexión grupal: ¿Qué hemos aprendido sobre la integración de la silvicultura y la sostenibilidad?

Presentación Final (tiempo adicional, posiblemente en una sesión separada):

- Cada grupo presenta su diseño final de "Invernadero Sostenible para Especies Forestales Nativas"
- Evaluación por parte de los profesores y compañeros basada en criterios predefinidos de diseño técnico y sostenibilidad
- Discusión final sobre las implicaciones del proyecto para la conservación de especies nativas y la silvicultura sostenible

Evidencia actividades de planificación

Conocimiento de especies en terreno



Investigación



Anexo 2.12 Evaluación Pre y Post Test.

EVALUACIÓN CIENCIAS PARA LA CIUDADANÍA/FORESTAL: PROYECTO DE VIVERO SOSTENIBLE.

Nombre:	Curso: 3°	
Puntaje total: 32 puntos	Puntaje obtenido:	Fecha: / /

Instrucciones: La evaluación consta de 4 ítems, los cuales podrás desarrollar en 60 minutos, tiempo estimado para leer y responder con calma la evaluación. Si tienes dudas o consultas llama a tu profesora para aclararlas.

¡Éxito!

Ítem I: Selección Múltiple encierra en un círculo la respuesta que consideras correcta procura marcar solo una alternativa. (1 punto cada respuesta correcta.)

1. ¿Cuál es la principal función de un vivero forestal? a) Producir madera b) Controlar plagas c) Propagar y cultivar plantas jóvenes d) Almacenar semillas	2. ¿Cuál de los siguientes NO es un principio de sostenibilidad ambiental? a) Eficiencia energética b) Conservación del agua c) Maximización del uso de fertilizantes sintéticos d) Gestión de residuos
3. ¿Cuál de estas especies es nativa de Chile? a) Eucalyptus globulus b) Araucaria araucana c) Pinus radiata d) Quercus robur	4. ¿Qué tecnología de energía renovable es más adecuada para un vivero en una zona con alta radiación solar? a) Energía eólica b) Energía geotérmica c) Paneles solares fotovoltaicos d) Biomasa
5. ¿Qué método de riego es más eficiente en términos de uso del agua? a) Riego por inundación b) Riego por aspersión c) Riego por goteo d) Riego manual	

Ítem II: Respuesta Corta: Responde brevemente cada una de las interrogantes en el espacio determinado para cada pregunta. (3 puntos cada respuesta correcta)

3. Nombra tres especies forestales nativas de Chile y describe brevemente un requerimiento ambiental específico de cada una para su propagación.

4. Describe dos métodos de fertilización sostenible que se pueden utilizar en un vivero forestal.

5. ¿Cómo contribuye la recolección de agua de lluvia a la sostenibilidad de un vivero? Proporciona dos beneficios concretos.

6. Define qué es la huella de carbono de un vivero y menciona dos estrategias para reducirla.

Ítem III Aplicación Práctica: Responde las siguientes preguntas asociadas al texto de recolección de aguas lluvias (5 puntos cada respuesta correcta)

7. Calcula el potencial de recolección de agua de lluvia para el vivero:

- Área del techo del vivero: 200 m^2
- Precipitación mensual promedio: 75 mm
- Fórmula: Volumen (L) = Área (m^2) x Precipitación (mm)

1. ¿Cuántos litros de agua se podrían recolectar en un mes?

2. Si el vivero utiliza 2000 L por semana, ¿para cuántas semanas alcanzaría esta agua recolectada?

3. Propón una estrategia para hacer más eficiente el uso de esta agua en el vivero.

¡ÉXITO!

Evidencia fotográfica evaluación

56

EVALUACIÓN CIENCIAS PARA LA CIUDADANÍA

No: _____ Curso: 3°B

Puntaje total: 32 puntos Puntaje obtenido: 26 puntos Fecha de entrega: 29/11/2024

Instrucciones: La evaluación consta de 4 ítems, los cuales podrás desarrollar en 60 minutos, tiempo estimado para leer y responder con calma la evaluación.
Si tienes dudas o consultas llama a tu profesora para aclararlas.
¡Éxito!

Ítem I: Selección Múltiple encierra en un círculo la respuesta que consideras correcta procura marcar solo una alternativa. (1 punto cada respuesta correcta.)

<p>1. ¿Cuál es la principal función de un vivero forestal?</p> <p>a) Producir madera b) Controlar plagas c) Propagar y cultivar plantas jóvenes d) Almacenar semillas</p>	<p>2. ¿Cuál de los siguientes NO es un principio de sostenibilidad ambiental?</p> <p>a) Eficiencia energética b) Conservación del agua c) Maximización del uso de fertilizantes sintéticos d) Gestión de residuos</p>
<p>3. ¿Cuál de estas especies es nativa de Chile?</p> <p>a) Eucalyptus globulus b) Araucaria araucana c) Pinus radiata d) Quercus robur</p>	<p>4. ¿Qué tecnología de energía renovable es más adecuada para un vivero en una zona con alta radiación solar?</p> <p>a) Energía eólica b) Energía geotérmica c) Paneles solares fotovoltaicos d) Biomasa</p>
<p>5. ¿Qué método de riego es más eficiente en términos de uso del agua?</p> <p>a) Riego por inundación b) Riego por aspersión c) Riego por goteo d) Riego manual</p>	

5/5

Ítem II: Respuesta Corta: Responde brevemente cada una de las interrogantes en el espacio determinado para cada pregunta. (3 puntos cada respuesta correcta)

1. Nombra tres especies forestales nativas de Chile y describe brevemente un requerimiento ambiental específico de cada una para su propagación.

1) **Araucaria (Araucaria araucana):** requiere suelo bien drenado y profundo y sombra filtro y húmedo.
2) **Pilolde (Nothofagus pilolde):** suelo fértil y bien drenado, con buena disponibilidad de agua.
3) **Pino (Araucarioxylum chilense):** se adapta bien a climas mediterráneos con verano seco e inviernos húmedos.
2. Describe dos métodos de fertilización sostenible que se pueden utilizar en un vivero forestal.

1) **Compostaje:** implica la descomposición de materia orgánica, como restos de plantas y residuos de cocina para usarlos como abono natural.
2) **Fertilizantes de liberación controlada:** estos fertilizantes están diseñados para liberar nutrientes lentamente a lo largo del tiempo.
3. ¿Cómo contribuye la recolección de agua de lluvia a la sostenibilidad de un vivero? Proporciona dos beneficios concretos.

1) **Libera de agua potable:** reduce la dependencia del agua potable para el riego, conservando este recurso vital.
2) **Mejora de la salud del suelo:** las plantas de lluvia en lechos de quimón y tipo un pH equilibrado, lo que favorece el crecimiento saludable de las plantas.
4. Define qué es la huella de carbono de un vivero y menciona dos estrategias para reducirla.

La huella de carbono de un vivero es la cantidad total de emisiones de gases de efecto invernadero generados por sus actividades.
Dos estrategias para reducirla son:
- **Uso de energía renovable:** implementar energía solar o eólica para las operaciones.
- **Optimización del uso de fertilizantes:** utilizar fertilizantes de liberación controlada para minimizar las emisiones de óxido de nitrógeno.

12/12

Ítem III Aplicación Práctica: Responde las siguientes preguntas asociadas al texto de recolección de aguas lluvias (5 puntos cada respuesta correcta)

5. Calcula el potencial de recolección de agua de lluvia para el vivero:

- Área del techo del vivero: 200 m²
- Precipitación mensual promedio: 75 mm
- Fórmula: Volumen (L) = Área (m²) x Precipitación (mm)

- a) ¿Cuántos litros de agua se podrían recolectar en un mes?

Se podrían recolectar 15,000 litros de agua en un mes. **Correcto, pero el procedimiento**
- b) Si el vivero utiliza 2000 L por semana, ¿para cuántas semanas alcanzaría esta agua recolectada?

Se recolectaría para 7.5 semanas.
- c) Propón una estrategia para hacer más eficiente el uso de esta agua en el vivero.

Implementar un sistema de riego por goteo automatizado.

¡ÉXITO!

Evidencia de una evaluación formativa integrada

5. Menciona dos tipos de energías renovables que podrían utilizarse en un vivero y explica brevemente cómo se aplicarían. (10 puntos)

1. Energía Solar
 Aplicación: Los paneles solares pueden instalarse en los techos de los invernaderos o en áreas abiertas del vivero para generar electricidad. Esta energía puede utilizarse para utilizar para otros elementos relativos al riego, iluminación y calefacción.

2. Energía Eólica
 Aplicación: Los turbinas eólicas pueden instalarse en áreas con suficiente viento para generar electricidad. Esta energía puede utilizarse para bombear agua desde el río o para alimentar otros equipos eléctricos del vivero.

6. Reflexiona sobre la importancia de la eficiencia energética y la gestión sostenible de recursos en tu comunidad. ¿Qué acciones podrías implementar en tu vida diaria para contribuir a la sostenibilidad?

Propuesta: La eficiencia energética y la gestión sostenible de recursos son fundamentales para reducir el impacto ambiental y promover un uso responsable de los recursos naturales.

Acciones diarias para contribuir a la sostenibilidad:
 1. Uso de iluminación LED
 2. Aislamiento térmico
 3. Electrodomésticos eficientes
 4. Regar dispositivos bajo la energía de los paneles.

7. Diseña un esquema preliminar de un sistema de riego sostenible para un vivero pequeño. Tu diseño debe incluir: a) Un diagrama simple del sistema (puede ser un boceto a mano alzada). b) Descripción de al menos dos componentes que contribuyan a la eficiencia energética o hídrica. c) Explicación de cómo tu diseño incorpora principios de sostenibilidad. (20 puntos: 5 por el diagrama, 10 por la descripción de componentes, 5 por la explicación de sostenibilidad)

SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO