

**Project-Based Learning for Teaching Grafting Techniques in the  
Nursery Module.**

**Aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de técnicas de injerto  
en el módulo de viveros**

**Autores:**

Figueroa-Guaranda, Líder Israel  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR

Maestrante

Durán – Ecuador

 [lifigueroag@ube.edu.ec](mailto:lifigueroag@ube.edu.ec)

 <https://orcid.org/0009-0000-2551-1921>

Mora-Guerrero ,Roxanna Carolina  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR

Maestrante

Durán – Ecuador

 [rcmorag@ube.edu.ec](mailto:rcmorag@ube.edu.ec)

 <https://orcid.org/0009-0001-2896-3760>

García-Hevia, Segress  
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

Docente

Durán-Ecuador

 [sgarciah@ube.edu.ec](mailto:sgarciah@ube.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0002-6178-9872>

Fechas de recepción: 04-JUN-2025 aceptación: 04-JUL-2025 publicación: 30-SEP-2025

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>  
<http://mqrinvestigar.com/>



## Resumen

En este trabajo se investigó la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el módulo de viveros con las técnicas de injertos, empleando un enfoque metodológico combinado (cualitativo y cuantitativo) y con un diseño cuasi-experimental con dos grupos (ABP y tradicional). De esta manera, se permitió comparar el progreso en destrezas prácticas y conocimiento teórico, utilizando encuestas, discusiones grupales y entrevistas a profesores. Como resultado de esta investigación, los docentes concluyeron que el ABP optimiza el aprendizaje de injertos, motivando y reteniendo el conocimiento de manera más efectiva que la enseñanza tradicional. En cuanto al diagnóstico inicial, el pretest reveló que los estudiantes poseían conocimientos limitados sobre el tema (61%) y mostraban una baja motivación (57%) hacia el aprendizaje convencional. No obstante, manifestaron un alto interés por el ABP, considerándolo atractivo en un 58%. Posteriormente, tras la implementación de un proyecto ABP de injertos que integró el desarrollo de habilidades blandas, el post-test evidenció una gran satisfacción por parte de los estudiantes (94%), una mejor comprensión de las técnicas de injerto (64% comprende y 36% comprende muy bien) y una alta motivación hacia el proceso de aprendizaje (68% muy gustosos). Adicionalmente, para validar la confiabilidad de los resultados de la investigación, se utilizó el Alfa de Cronbach mediante el software SPSS. Los valores obtenidos, que oscilaron entre 0,804 y 0,943, determinaron que los resultados son altamente confiables. En conclusión, el ABP demostró ser superior a la enseñanza tradicional, incrementando significativamente la motivación y la comprensión de las técnicas de injerto.

**Palabras clave:** efectividad; pre test; post test; encuestas; motivación



## Abstract

This research examined the effectiveness of Project-Based Learning (PBL) in teaching grafting techniques within the nursery module, employing a mixed-methods approach (qualitative and quantitative) and a quasi-experimental design involving two groups: one using PBL and the other following a traditional method. In this way, it was possible to compare the progress in practical skills and theoretical knowledge through the use of surveys, group discussions, and teacher interviews. As a result of this research, teachers concluded that PBL enhances learning of grafting techniques by increasing motivation and promoting more effective knowledge retention compared to traditional teaching methods. Regarding the initial diagnosis, the pre-test revealed that students had limited knowledge of the subject (61%) and showed low motivation (57%) toward conventional learning. Nevertheless, students expressed a high level of interest in Project-Based Learning (PBL), with 58% finding it appealing. Following the implementation of a grafting-focused PBL project that integrated the development of soft skills, post-test results revealed high levels of student satisfaction (94%), enhanced understanding of grafting techniques (64% reported understanding, and 36% reported a very good experience), and strong motivation toward the learning process (68% reported being highly engaged). Additionally, to validate the reliability of the research results, Cronbach's Alpha was applied using SPSS software. The values obtained, ranging from 0.804 to 0.943, indicated a high level of reliability in the findings. To sum up, PBL proved to be more effective than traditional teaching, significantly increasing students' motivation and understanding of grafting techniques.

**Keywords:** effectiveness; pre-test; post-test; surveys; motivation



## Introducción

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye una estrategia didáctica centrada en el estudiante, que promueve la investigación activa, la resolución de problemas y la integración práctica de los conocimientos adquiridos. Esta metodología se fundamenta en el principio de que los estudiantes logran un aprendizaje más significativo cuando abordan problemas reales, favoreciendo una conexión sólida entre teoría y práctica (Fernández y Lamas, 2019). En el ámbito de la educación agrícola, el ABP adquiere especial relevancia debido a la necesidad de formar profesionales con competencias técnicas capaces de enfrentar desafíos concretos del sector, como el mejoramiento de técnicas fundamentales en la propagación vegetal.

Entre estas técnicas, el injerto destaca por su importancia en la propagación de especies leñosas perennes, ya que permite incrementar la productividad, la resistencia a enfermedades y la adaptabilidad a condiciones agroclimáticas variables (Suparno et al., 2023). No obstante, en numerosos programas de formación agrícola, su enseñanza se limita a un enfoque teórico, lo que impide el desarrollo pleno de habilidades prácticas en contextos reales de producción. El módulo de Cultivos Perennes y Viveros, perteneciente al currículo del bachillerato técnico agrícola, tiene como propósito desarrollar competencias relacionadas con el establecimiento, manejo y propagación de especies perennes, incorporando principios agroecológicos. En este marco, la capacidad de realizar injertos representa una competencia clave. Sin embargo, persiste una brecha metodológica entre la enseñanza teórica y la práctica efectiva, lo que restringe el logro de aprendizajes significativos y transferibles.

Diversas investigaciones han demostrado que la aplicación del ABP en la formación técnica mejora la motivación estudiantil y facilita la adquisición de competencias prácticas. Estudios como los de García et al. (2021) y Pérez y Hernández (2020) evidencian que los estudiantes que participan en proyectos prácticos muestran un rendimiento superior y una mayor autonomía en la resolución de problemas técnicos. En particular, Morales et al. (2021) reportaron una mejora sustancial en la ejecución de técnicas de injerto cuando estas se enseñaban mediante proyectos, frente a enfoques tradicionales.

Por otra parte, Tapia-Morocho et al. (2025) implementaron una estrategia metodológica basada en proyectos agropecuarios para la enseñanza-aprendizaje del módulo "cultivos de



ciclo corto" en el bachillerato técnico en Ecuador. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en la comprensión y aplicación de prácticas agroecológicas, destacando la efectividad del ABP en la formación técnica agrícola.

Mientras que Chocho Guamán et al. (2024) llevaron a cabo un proyecto de huertos escolares utilizando el ABP, con el objetivo de promover la alimentación saludable. Los estudiantes mostraron un aumento en el conocimiento sobre sostenibilidad alimentaria y una mejora en la conciencia sobre la importancia de una dieta nutritiva, resaltando el impacto positivo del ABP en la educación agrícola.

Lo anterior posiciona el ABP como una metodología educativa que promueve el aprendizaje activo, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. En el contexto agrícola, se ha demostrado que esta estrategia mejora la motivación de los estudiantes y facilita la adquisición de competencias técnicas esenciales.

En cuanto a las técnicas el injerto es clave en la propagación de plantas leñosas, fundamental para la mejora de la productividad, resistencia a enfermedades y adaptación a diversas condiciones climáticas. Sin embargo, su enseñanza en programas de formación agrícola a menudo carece de una aplicación práctica adecuada. En virtud de ellos Suparno et al. (2023) destacan la importancia de comprender las técnicas de injerto, como el injerto apical y el injerto lateral, esenciales para mejorar el rendimiento y la calidad del cacao, mientras que Juang et al. (2023) subrayan la relevancia del conocimiento de la anatomía de la planta de cacao, en particular las funciones del portainjerto y el vástago, para un injerto exitoso.

La implementación del ABP en la enseñanza de técnicas de injerto permite a los estudiantes enfrentar problemas reales, promoviendo una profunda conexión entre la teoría y la práctica. Esta metodología favorece el desarrollo de competencias técnicas y la resolución autónoma de problemas.

Bolaños Tenorio et al. (2023) desarrollaron una investigación en el Colegio de Bachillerato Tachina, Ecuador, enfocada en la implementación del ABP en el módulo de cultivos de ciclo corto. Los resultados mostraron que el ABP facilita la aplicación práctica de los

conocimientos, mejorando la preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos reales en el sector agrícola.

A pesar de esta evidencia, persisten limitaciones en la implementación del ABP en el módulo de Cultivos Perennes, derivadas principalmente de la escasa disponibilidad de espacios prácticos y la resistencia al cambio metodológico. Ante este panorama, se plantea la necesidad de evaluar el impacto de la incorporación del ABP en la enseñanza del injerto en cacao.

El objetivo general de esta investigación es evaluar la implementación del ABP como estrategia para optimizar el aprendizaje de las técnicas de injerto en estudiantes del módulo de viveros. Los objetivos específicos son: a) identificar las dificultades en la enseñanza actual de las técnicas de injerto; b) diseñar e implementar un proyecto práctico de injerto en cacao bajo la metodología ABP; c) evaluar los aprendizajes obtenidos a través de esta metodología; y d) formular propuestas de mejora curricular basadas en los hallazgos.

La hipótesis que orienta esta investigación sostiene que la implementación del ABP mejora significativamente la retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades prácticas en injertos, particularmente en estudiantes de tercer año de bachillerato técnico agrícola. Las preguntas que guían este estudio son: ¿Cómo incide el ABP en la adquisición de habilidades prácticas en injertos?, ¿cuál es la percepción de los estudiantes respecto al aprendizaje mediante proyectos?, y ¿qué retos enfrentan los docentes al implementar esta metodología?

## Material y métodos

### Material

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa El Aneado, ubicada en la provincia de Manabí Ecuador, con una muestra de 18 estudiantes de tercero de bachillerato técnico agropecuario. El propósito fue analizar la efectividad del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la adquisición de competencias prácticas en técnicas de injerto, dentro del módulo de Cultivos Perennes y Viveros.

Para la recolección de información se utilizaron diversos instrumentos de carácter cuantitativo y cualitativo: entre las que se destacaron a) encuestas estructuradas aplicadas antes y después de la intervención, con preguntas cerradas en escala Likert, orientadas a



medir la percepción de los estudiantes respecto a sus habilidades técnicas, motivación y comprensión teórica relacionada con el proceso de injerto, b) rúbrica de evaluación técnica, diseñada con criterios específicos para valorar el desempeño de los estudiantes en actividades prácticas de injertación. Esta herramienta permitió observar aspectos como: conocimiento del procedimiento, uso adecuado de herramientas, precisión técnica, aplicación de normas de bioseguridad y resolución de problemas en campo, c) fichas de observación directa, utilizadas por el docente para registrar el comportamiento de los estudiantes durante la ejecución del proyecto. Estas fichas incluyeron indicadores de participación activa, trabajo colaborativo, actitud frente al aprendizaje y responsabilidad en el cumplimiento de tareas, d) diario de campo, en el que el investigador documentó el desarrollo de las sesiones prácticas, dificultades observadas, respuestas del grupo ante los retos del ABP, y evidencia de progresos en la adquisición de competencias.

En cuanto a los materiales didácticos y de trabajo en campo, se emplearon: cuchillos de injerto, cintas plásticas, tijeras de poda, guantes, portainjertos clonales de cacao, vástagos de variedades seleccionadas, alcohol antiséptico, etiquetas de identificación, y fichas técnicas. Todas las prácticas se realizaron en el vivero escolar, un espacio que simula condiciones reales de producción agropecuaria.

Para el análisis de datos, se utilizó el software Microsoft Excel y herramientas estadísticas básicas (medias, porcentajes y gráficos de barras) que facilitaron la comparación entre el desempeño inicial y final de los estudiantes, permitiendo valorar el impacto del ABP.

### **Métodos**

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo con apoyo cualitativo, y se estructuró bajo un diseño cuasi-experimental de tipo pretest–postest sin grupo control, ya que se trabajó con un solo grupo de estudiantes antes y después de la intervención pedagógica. Este enfoque permitió medir la evolución de las competencias técnicas adquiridas a partir de la aplicación de la metodología ABP en un contexto educativo real.

Se trabajó con una muestra intencional de 18 estudiantes, seleccionados por estar matriculados en el módulo correspondiente al tercero de bachillerato del periodo lectivo 2024 - 2025. La implementación del proyecto tuvo una duración de cinco meses distribuidas en sesiones teórico-prácticas de dos horas, tres veces por semana.



El estudio se desarrolló en tres fases:

1. **Fase diagnóstica:** Aplicación del instrumento inicial (encuesta) y observación de las prácticas previas en técnicas de injerto. Se identificaron debilidades en la retención del conocimiento teórico y la falta de precisión técnica en la ejecución de injertos.
2. **Fase de intervención:** Diseño e implementación de un proyecto práctico en vivero, en el que los estudiantes desarrollaron un proceso completo de injertación de plantas de cacao. La metodología ABP se aplicó promoviendo la investigación autónoma, la solución de problemas reales, el trabajo colaborativo y la presentación final de resultados.
3. **Fase de evaluación:** Aplicación del postest, observaciones finales, análisis comparativo de los desempeños y elaboración de un informe reflexivo por parte de los estudiantes. Se evaluaron los progresos individuales y grupales, considerando indicadores técnicos y actitudinales.

Las fuentes secundarias consultadas incluyeron literatura científica actualizada (2019–2024), artículos académicos indexados en bases de datos como Scopus, Scielo y Redalyc, además de documentos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador. Esta revisión documental permitió fundamentar el uso del ABP en la educación técnica agropecuaria, así como definir las competencias clave a desarrollar en el módulo de viveros.

La metodología utilizada permitió la demostración de la hipótesis planteada: que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos mejora significativamente la adquisición de habilidades prácticas y la retención de conocimientos técnicos en injertos vegetales. Los resultados de esta investigación empírica respaldan la necesidad de incorporar enfoques activos y contextualizados en la enseñanza de competencias agrícolas especializadas.

## Resultados

Mediante entrevista a dos docentes de la unidad educativa, mencionan que los estudiantes poseen conocimientos teóricos en cuanto a técnicas de injerto. sin embargo, en la práctica, presentan dificultades significativas al aprender técnicas de injerto. Indicaron que uno de los principales desafíos en la metodología de enseñanza es integrar la teoría y la práctica a través

de proyectos aplicados. Así mismo, se requieren recursos que permitan la práctica en entornos productivos y la implementación de metodologías activas.

En este contexto los docentes concluyeron que la implementación de las ABP es una estrategia efectiva para optimizar el dominio de las técnicas de injerto, además, mencionan que estas metodologías favorecen la motivación y la retención del conocimiento en comparación de la enseñanza tradicional.

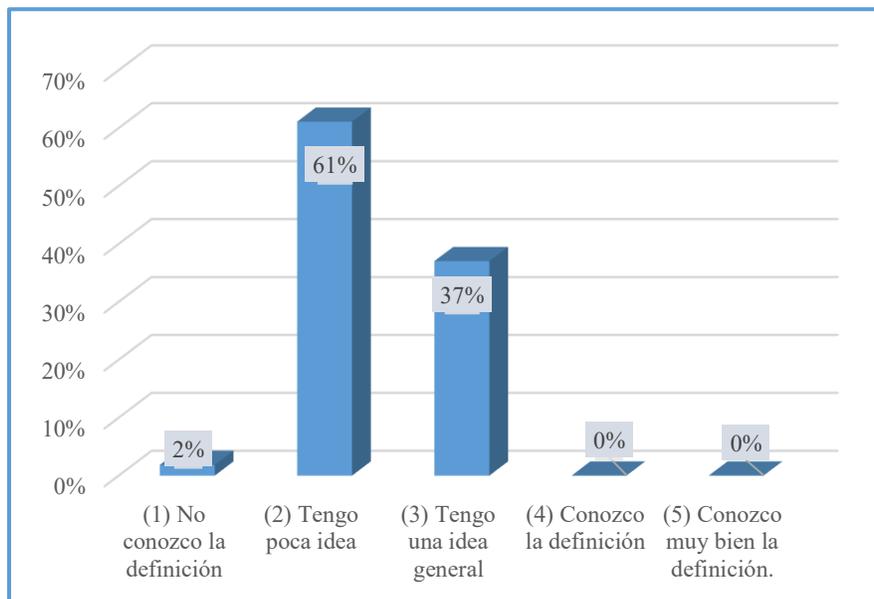
Por otra parte, se realizó a los estudiantes entrevistas previas a la implementación del proyecto respecto de los conocimientos y habilidades en técnicas de injerto, actitudes y motivación en cuanto a las técnicas de enseñanzas convencionales, expectativas referentes a el ABP.

Respecto al pretest del diagnóstico de conocimiento y habilidades en técnicas de injerto, se utilizó la escala de Likert para evaluar a los estudiantes encuestados. Respecto a este tema se hicieron las siguientes preguntas:

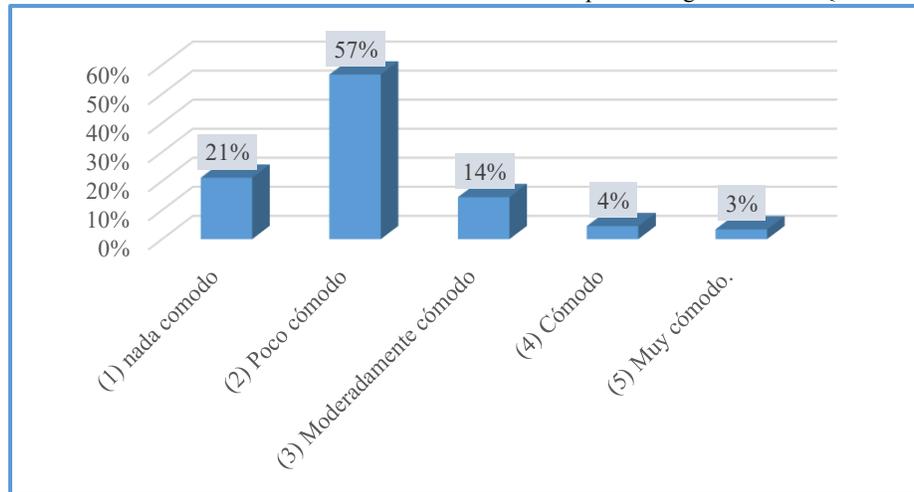
De un total del 100 %, el 61 % indicó tener un conocimiento limitado sobre el tema, mientras que el 37 % manifestó tener una comprensión general. En la siguiente Figura 1 se muestran los resultados.

### Figura 1

*Resultado del diagnóstico a los estudiantes respecto de los conocimientos y habilidades en técnicas de injerto*



De  
al  
en la  
de



acuerdo  
pretest  
escala  
Likert,

realizado a los estudiantes sobre la actitud y motivación en el aprendizaje tradicional del módulo de cultivos perennes y vivero.

En este aspecto, se hizo las siguientes preguntas:

1. ¿En qué medida te sientes motivado durante las clases tradicionales?
2. ¿Cuán relevantes consideras los temas aprendidos en clases tradicionales para tu vida diaria?
3. ¿Qué tan cómodo te sientes al participar activamente en las clases tradicionales?
4. ¿En qué medida crees que las evaluaciones tradicionales reflejan tu aprendizaje?

Se obtuvo que el 57 % de los entrevistados indican que se sienten poco motivados, seguido del 21% que mencionan no sentirse nada cómodos. Las preguntas planteadas en este aspecto, fueron las siguientes:

1. ¿En qué medida te sientes motivado durante las clases tradicionales?
2. ¿Cuán relevantes consideras los temas aprendidos en clases tradicionales para tu vida diaria?
3. ¿Qué tan cómodo te sientes al participar activamente en las clases tradicionales?
4. ¿En qué medida crees que las evaluaciones tradicionales reflejan tu aprendizaje?
5. ¿Cómo te describirías en tu participación en el aprendizaje tradicional?

Los resultados en mención se muestran en la siguiente Figura 2.

**Figura 2**



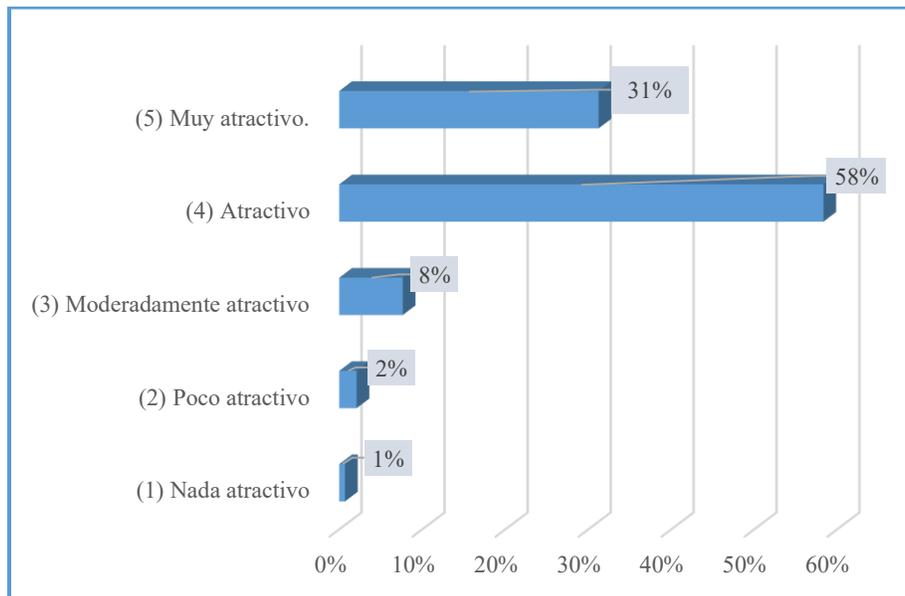
*Resultados de pretest en cuanto a la actitud y motivación de los estudiantes en aprendizaje tradicional*

Los resultados del pretest en cuanto a las expectativas de los estudiantes respecto al Aprendizaje Basado en Proyectos aplicado al módulo de cultivos perennes y vivero, indica que del 100 % de los entrevistados, según la escala de Likert, el 58 % menciona que le parece atractiva, seguido del 31 % que indican que les parece muy atractivo.

Los estudiantes manifestaron un gran interés por recibir clases en ambientes donde se pondría en práctica la teoría. Lo mencionado se muestra en la siguiente Figura 3.

**Figura 3**

*Resultados del pretest de las expectativas del aprendizaje Basado en Proyectos*



**Propuesta de mejora**

A partir de las entrevistas realizadas a docentes y estudiantes, se elaboró un diagnóstico sobre el nivel de conocimientos y habilidades en el módulo de cultivos perennes y vivero. Además, se indagó en la actitud y motivación de los alumnos al recibir este módulo a través de metodologías de enseñanza convencionales. Se identificó una baja motivación en el aprendizaje, con conocimientos que oscilan entre lo general y lo nulo en técnicas de injerto. Sin embargo, los estudiantes expresan interés en participar en un proyecto que utiliza la

metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), con el objetivo de adquirir conocimientos que integren teoría y práctica, fortaleciendo así sus habilidades.

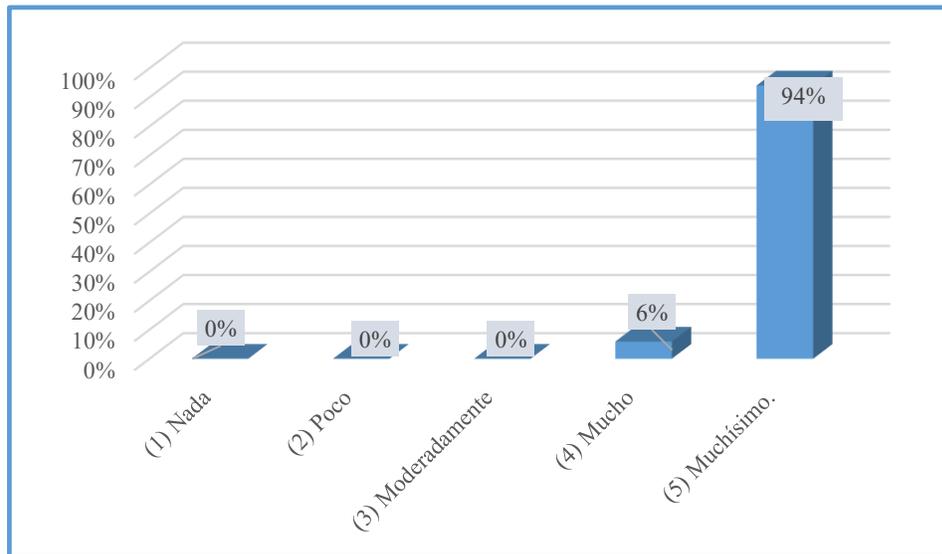
En este contexto, se implementó un proyecto ABP centrado en técnicas de injertación, diseñado para desarrollar habilidades blandas —competencias interpersonales y sociales que facilitan la comunicación y colaboración, fundamentales para el éxito en el ámbito profesional y personal— en combinación con conocimientos teóricos y prácticos. Esto busca aumentar la competencia de los estudiantes en un entorno real.

Tras la implementación de esta propuesta de mejora, se realizó una entrevista post-test a los estudiantes, cuyos resultados se presentan a continuación.

De acuerdo a la escala de Likert se observa que el 94% de estudiantes muestran gran satisfacción. En la siguiente Figura 4.

**Figura 4**

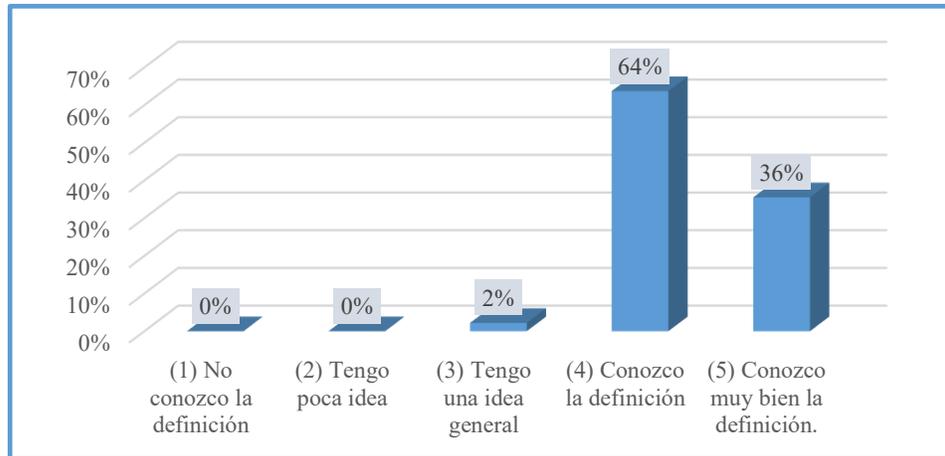
*Encuesta de satisfacción del proceso de enseñanza del ABP*



En base a la escala de Likert, muestra que el 64 % comprenden las definiciones y conceptualizaciones referente a las técnicas de injerto, seguidamente el 36 % comprenden muy bien lo mencionado. Véalo en la Figura 5.

**Figura 5**

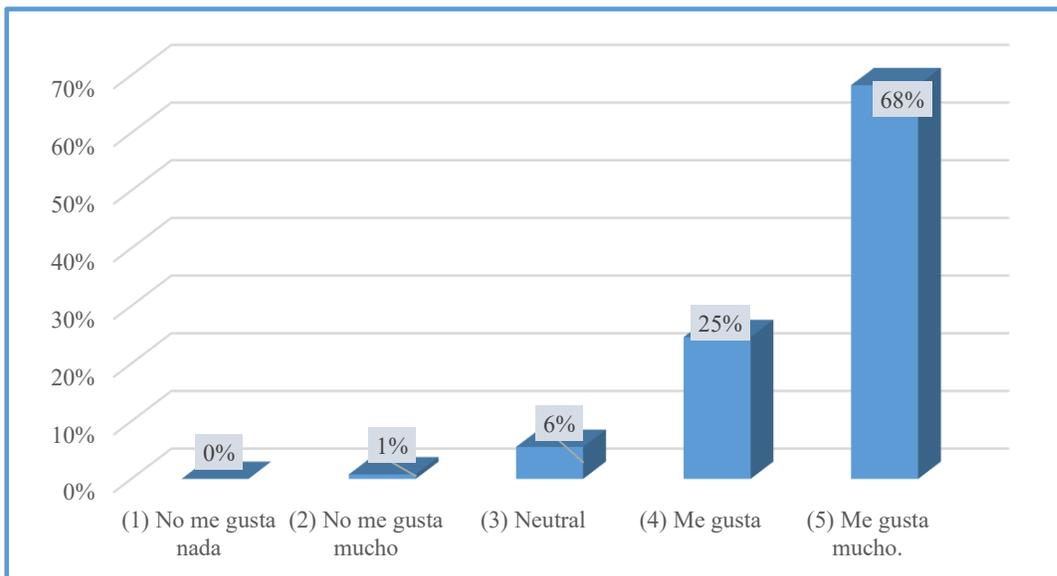
*Post test de conocimientos y habilidades en técnicas de injerto*



El post test de la entrevista en la escala de Likert indica que el 68 % de los encuestados están muy gustosos, seguido del 25 % quienes mencionan que les gustó la metodología implementada. Esos resultados se muestran en la siguiente Figura 6.

**Figura 6**

*Post test de la actitud y motivación hacia el ABP en técnicas de injerto*



### Aplicación del alfa de Crombach

### Pre-test de los conocimientos adquiridos y habilidades prácticas en técnicas de injerto de cacao

Se realizó un diagnóstico sobre los conocimientos y habilidades prácticas en técnicas de injerto a los estudiantes del tercer año de bachillerato. La fiabilidad de este instrumento se determina a continuación en las siguientes Tablas 2, 3, y 4

**Tabla 2**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	18	94,7
	Excluido <sup>a</sup>	1	5,3
	Total	19	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

**Tabla 3**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,894	,894	15

**Tabla 4**

*Estadísticas de elemento de resumen*

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza
Medias de elemento	2,352	2,167	2,500	,333	1,154	,012
Varianzas de elemento	,269	,235	,353	,118	1,500	,001

## **Pretest a docentes referente a la enseñanza aprendizaje de la educación tradicional**

Se realizó una encuesta a los docentes de la unidad educativa respecto de su apreciación de la enseñanza aprendizaje utilizando metodologías tradicionales y la efectividad que puede tener. A continuación, en la Tabla 5, 6 y 7 se muestra la fiabilidad de estos resultados.

**Tabla 5**

*Resumen de procesamiento de casos*



		N	%
Casos	Válido	9	90,0
	Excluido <sup>a</sup>	1	10,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 6**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,888	,883	15

**Tabla 7**

*Estadísticas de elemento de resumen*

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza
Medias de elemento	4,311	4,111	4,556	,444	1,108	,022
Varianzas de elemento	,269	,111	,444	,333	4,000	,009

## Actitud y Motivación de los grupos evaluados pre-test

A continuación, se muestran los resultados de la fiabilidad de la evaluación a 18 estudiantes (grupo de control y grupo experimental) sobre la percepción del Aprendizaje Basado en Proyectos y su impacto en la motivación. Véase en las siguientes Tablas 8, 9 y 10

**Tablas 8**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	18	94,7
	Excluido <sup>a</sup>	1	5,3
	Total	19	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.



**Tabla 9**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	N de elementos
,804	13

**Tabla 10**

*Estadísticas de elemento de resumen*

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza
Medias de elemento	3,385	1,833	4,833	3,000	2,636	1,181
Varianzas de elemento	,563	,147	1,203	1,056	8,178	,130

### Pos-test de la satisfacción del proceso de enseñanza ABP

Posterior a la implementación del proyecto, se realizó una entrevista al grupo experimental respecto de la metodología ABP empleada, determinando la satisfacción del proceso de enseñanza – aprendizaje. La fiabilidad de estos resultados se muestra a continuación en las Tablas 11, 12 y 13.

**Tabla 11**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	9	90,0
	Excluido <sup>a</sup>	1	10,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 12**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0,943	0,943	8



**Tabla 13**

*Estadísticas de elemento de resumen*

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza
Medias de elemento	4,595	4,333	4,889	,556	1,128	,047
Varianzas de elemento	,454	,111	1,028	,917	9,250	,092

### **Pos-test de los conocimientos adquiridos y habilidades prácticas en técnicas de injerto de cacao mediante la implementación de las ABP**

Una vez implementado el proyecto con enfoque ABP, se evaluó mediante un cuestionario de preguntas a el grupo experimental los conocimientos adquiridos en técnicas de injerto de plantas de cacao. La fiabilidad de esta herramienta se muestra a continuación en las Tablas 14, 15 y 16.

**Tabla 14**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	9	90,0
	Excluido <sup>a</sup>	1	10,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 15**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,888	,883	15

**Tabla 16**

*Estadísticas de elemento de resumen*

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza
--	-------	--------	--------	-------	--------------------	----------



Medias de elemento	4,311	4,111	4,556	,444	1,108	,022
Varianzas de elemento	,269	,111	,444	,333	4,000	,009

## Actitud y motivación pos-test

A continuación, se muestran los resultados de la fiabilidad de la evaluación a 9 estudiantes (grupo experimental) sobre la percepción del Aprendizaje Basado en Proyectos y su impacto en la motivación. Vea la confiabilidad de la herramienta en las siguientes Tablas 17, 18 y 19.

**Tabla 17**

*Resumen de procesamiento de casos*

		N	%
Casos	Válido	9	90,0
	Excluido <sup>a</sup>	1	10,0
	Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 18**

*Estadísticas de fiabilidad*

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,943	,955	14

**Tabla 19**

*Estadísticas de elemento de resumen*

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza
Medias de elemento	4,595	4,333	4,889	,556	1,128	,047
Varianzas de elemento	,454	,111	1,028	,917	9,250	,092

## Análisis de los Resultados



A continuación, se presentan los resultados obtenidos y el análisis producto de las encuestas aplicadas.

### **Discusión**

En la presente investigación se determinó una alta satisfacción por parte de los estudiantes del grupo experimental del ABP, siendo 94% del total estudiado. Lo cual concuerda con un estudio de Causil y Rodríguez (2019) reveló que los estudiantes que utilizan el ABP mostraron mejoras significativas en sus competencias cognitivas, interpersonales e intrapersonales, en comparación con un grupo control (Vargas y Barrera, 2021). Por su parte, Lloret y Sanmartín (2020) informaron que los estudiantes en grupos grandes experimentaron altos niveles de satisfacción con el ABP, lo que indica su adaptabilidad y eficacia en diversos entornos educativos (Alcañiz y Santos, 2016).

Respecto a los conocimientos y habilidades en técnicas de injerto, se evaluó los resultados del post test, en donde se determinó que la comprensión de los estudiantes del grupo de control aumento significativamente yendo de conocimientos poco a generales en el pretest a conocimientos altos a muy altos en el post test, luego de aplicar las técnicas de ABP. Estos resultados van en concordancia con un investigador que menciona que los hallazgos sobre técnicas de injerto reflejan un resultado común en los estudios de ABP, donde los estudiantes demuestran una mejor comprensión de conceptos complejos a través de experiencias de aprendizaje práctico (Pérez y Vera, 2011). Así mismo, Mendoza et al. (2020) destacaron que el ABP fomenta el pensamiento crítico y los hábitos de estudio independientes, esenciales para dominar habilidades prácticas como el injerto (Patiño et al., 2009).

También se evaluó la actitud y motivación de los estudiantes del grupo experimental con las técnicas ABP y se identificó que este aumento en un 94 % en relación a las técnicas convencionales. Al respecto, Briones y Vera (2020), corroboraban esta información, pues manifiestan que observaron que los estudiantes se sentían más comprometidos y satisfechos con el ABP en comparación con los métodos tradicionales (Pérez y Vera, 2011).

Por otro lado, algunos investigadores argumentan que, si bien el ABP tiene muchas ventajas, también puede presentar desafíos, como la necesidad de una selección cuidadosa de los

problemas para garantizar la relevancia y el contexto, como lo analiza Guitart (2020) (Guitart, 2011).

## Conclusiones

- El pretest reveló dificultades significativas en el aprendizaje de técnicas de injerto con métodos tradicionales, evidenciadas por un conocimiento limitado y una baja motivación en los estudiantes. Esto subraya la necesidad de explorar enfoques pedagógicos alternativos.
- La implementación exitosa de un proyecto práctico de injertos bajo la metodología ABP demostró un impacto positivo en la adquisición de competencias técnicas. El post-test reflejó una alta satisfacción, una mejora sustancial en la comprensión de las técnicas y un aumento notable en la motivación de los estudiantes.
- Los resultados sugieren un fuerte potencial del ABP para enriquecer el diseño curricular del módulo de Cultivos Perennes. La alta satisfacción y el mejor desempeño de los estudiantes con el ABP respaldan la propuesta de integrar esta metodología para optimizar el aprendizaje de técnicas de injerto y otras competencias prácticas.

## Referencias bibliográficas

- Aldaz Izquierdo, A. M., & Cueva Procel, A. L. (2024). El Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo del Pensamiento Crítico en Lengua y Literatura. *Estudios y Perspectivas*, 4(3), 2795–2828.  
<https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i3.578>
- Arlianyz, W. C., Syam, N., & Aminah, A. (2022). PENGARUH KONSENTRASI IBA DAN METODE SAMBUNG PUCUK TERHADAP KEBERHASILAN PERTUMBUHAN BIBIT TANAMAN KAKAO (*Theobroma cacao L.*). 3(2), 136–144.  
<https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v3i2.255>
- Briones Pérez, E., & Vera, J. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP): percepción de carga de trabajo y satisfacción con la metodología.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4640627>



- Causil Vargas, LA, & Rodríguez De La Barrera, A. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales . 27 (1), 105-128. <https://doi.org/10.30554/PE.1.4204.2021>
- Crews, T. E. (2005). Perennial crops and endogenous nutrient supplies. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 20(01), 25–37. <https://doi.org/10.1079/RAF200497>
- Chughchilán Fauta, MDR, Hurtado Mora, MDR, Tipán Caiza, MN, Barragán Ocampo, HP, & López, JA (2024). El Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del Pensamiento Crítico en Lengua y Literatura. *Ciencia Latina*, 8 (6), 1064–1094. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.14874](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14874)
- Guitart, ME (2011). Del “Aprendizaje Basado En Problemas” (ABP) al “Aprendizaje Basado En La Acción” (ABA). Claves para su complementariedad e implementación . 9 (1), 91. <https://doi.org/10.4995/REDU.2011.6182>.
- Guiza Rojas, J. E. (2013). *Es adecuado el ABP en el aprendizaje de la fisiología*. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/10474>
- Juang, I., Bolly, Y. Y., & Jeksen, J. (2023). *Sosialisasi Alternatif Perbanyakan Tanaman Kakao pada Fase Pembibitan Menggunakan Metode Sambung Pucuk*. <https://doi.org/10.37478/mahajana.v4i3.3312>
- Kantar, M. B., Tyl, C., Dorn, K. M., Zhang, X., Jungers, J. M., Kaser, J. M., Schendel, R. R., Eckberg, J. O., Runck, B. C., Bunzel, M., Jordan, N. R., Stupar, R. M., Marks, M. D., Anderson, J. A., Johnson, G. A., Sheaffer, C. C., Schoenfuss, T. C., Ismail, B., Heimpel, G. E., & Wyse, D. L. (2016). Perennial Grain and Oilseed Crops. *Annual Review of Plant Biology*, 67(1), 703–729. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ARPLANT-043015-112311>
- Li, F., Wu, B., Lai, J., Xiaowei, Q., Gang, W., & Xizhu, Z. (2019). *Fast grafting seedling culture method using cocoa twigs*.
- Lloret Alcañiz, A., & Sanmartín Santos, I. (2016). Aplicación del ABP en grupos grandes en docencia en el Grado en Medicina . <https://doi.org/10.4995/INRED2016.2016.4391>.
- Lorente Guerrero, X., Gilabert González, L. M., & Fernández Vidal, M. del C. (2015). *Experiencia educativa a partir del ABP en el grado de educación infantil*. 31(1), 414–429. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5974996>



- Mendoza Patiño, N., Campos Sepúlveda, AE, Gijón Granados, E., Santoyo Haro, S., Rojas Mejía, Y., Lorenzana Jiménez, M., Cortés Gutiérrez, T., & Figueroa Hernández, JL (2009). Aprendizaje basado en problemas (ABP). *Revista de La Facultad de Medicina*, 44 (1), 42–44. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2002/un025i.pdf>.
- Ryan, M. R., Crews, T. E., Culman, S. W., DeHaan, L. R., Hayes, R., Jungers, J. M., & Bakker, M. G. (2018). Managing for Multifunctionality in Perennial Grain Crops. *BioScience*, 68(4), 294–304. <https://doi.org/10.1093/BIOSCI/BIY014>
- Snapp, S. S., Rogé, P., Okori, P., Chikowo, R., Peter, B. G., & Messina, J. P. (2019). Perennial grains for africa: possibility or pipedream? *Experimental Agriculture*, 55(2), 251–272. <https://doi.org/10.1017/S0014479718000066>
- Suparno, A., Prabawardani, S., Widodo, I. D., & Chadikun, P. (2023). Pelatihan teknologi grafting pada petani kakao di Oransbari Kabupaten Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat. *IGKOJEI*, 4(3), 137–145. <https://doi.org/10.46549/igkojei.v4i3.409>
- Vargas, L. A., Toapanta, M. de J., Toapanta, M. de J., & Peña Ortiz, G. P. (2024). El Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Desarrollo del Pensamiento Matemático Crítico en Estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina*, 8(5), 1035–1065. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13482](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13482)
- Villalta-Cartagena, L. B., Rivas-García, A. T., Ramos, Y. M., Parada-Berrios, F. A., & Molina-Escalante, M. O. (2019). *Producción de plantas de cacao criollo (Theobroma cacao L.), utilizando dos técnicas de injerto con modificaciones y su efecto en el éxito del prendimiento en fase de vivero*. 2(1), 51–62. <https://minerva.sic.ues.edu.sv/index.php/Minerva/article/download/26/43>
- Zhang, Y. M., Jiang, L. M., Li, Y. P., Tian, C., Zhang, W. J., Li, J. L., & Xiao, Z. M. (2011). Perennial Grain Crops: A New Option for the Future Food and Ecoagricultural Environment. *Advanced Materials Research*, 1463–1466. <https://doi.org/10.4028/WWW.SCIENTIFIC.NET/AMR.361-363.1463>
- Bolaños Tenorio, A., Zambrano Pino, M. L., & García Hevia, S. (2023). *Aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el módulo formativo cultivo de ciclo corto*. Maestro y Sociedad. Recuperado de <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6652>



- Chocho Guamán, M. L., Neira Fernández, S. M., Arévalo Jiménez, T. M., Jiménez Pinos, T. A., Pacheco Calva, M. del C., & Ramos Renteria, M. E. (2024). *Alimentación saludable mediante el cultivo de huertos escolares con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos*. Revista InveCom, 5(2), 1–6.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.13901161>
- Suparno, S., et al. (2023). *Comprensión de las técnicas de injerto en la educación agrícola*. Fondo Editorial Biogénesis. Recuperado de  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/346372>
- Tapia-Morocho, M. I., Cevallos-Avilés, W. J., Brito-Sierra, Y., & Guzmán-Hernández, R. (2025). *Estrategia metodológica basada en proyectos agropecuarios para la enseñanza-aprendizaje del módulo "cultivos de ciclo corto" en el bachillerato técnico, Ecuador*. 593 Digital Publisher CEIT, 10(2), 349-365.  
<https://doi.org/10.33386/593dp.2025.2.3022>
- Juang, Z., et al. (2023). *Biología vegetal y técnicas de injerto en cultivos perennes*. Fondo Editorial Biogénesis. Recuperado de  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/biogenesis/article/view/346372>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.