

METODOLOGÍA B-LEARNING PARA FORTALECER EL PROCESO DE ENSEÑANZA EN CULTIVO DE CACAO A LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO TÉCNICO

B-learning methodology to strengthen the teaching process in cocoa cultivation for students of the Technical Baccalaureate

Metodologia de aprendizagem B para fortalecer o processo de ensino no cultivo de cacau para alunos do Ensino Técnico Superior

Ing. Agr. Janina Janeth Veliz Proaño *, <https://orcid.org/0009-0006-0808-2962>

Ing. Agr. Talina Fernanda Saltos Icaza, <https://orcid.org/0009-0007-9535-7289>

Ing. Agr. Segress García Hevia, <https://orcid.org/0000-0002-6178-9872>

Universidad Bolivariana del Ecuador, Ecuador

*Autor para correspondencia. email janinajaneth3107@gmail.com

Para citar este artículo: Veliz Proaño, J. J., Saltos Icaza, T. F. y García Hevia, S. (2026). Metodología b-learning para fortalecer el proceso de enseñanza en cultivo de cacao a los estudiantes del Bachillerato Técnico. *Maestro y Sociedad*, 23(3), 2943-2955. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu>

RESUMEN

Introducción: La investigación aborda el diseño y validación de una metodología b-learning gamificada para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del cultivo de cacao en estudiantes del Bachillerato Técnico Agropecuario, ante la limitada articulación entre teoría y práctica, metodologías tradicionales y escasa integración tecnológica en la formación técnica agrícola. **Materiales y métodos:** Se desarrolló un estudio aplicado con enfoque mixto bajo la modalidad de investigación-acción educativa, con diseño cuasi-experimental (grupo control y experimental) y mediciones pretest-posttest. La muestra intencional incluyó 18 estudiantes y 4 docentes. **Resultados:** El grupo experimental mejoró significativamente su rendimiento académico (pretest: $48,3 \pm 8,7$; posttest: $78,9 \pm 7,4$; $p < 0,001$), superando al grupo control (pretest: $47,8 \pm 9,1$; posttest: $62,5 \pm 10,2$). Las competencias procedimentales mostraron diferencias significativas a favor del grupo experimental en manejo agronómico ($p = 0,008$), sanidad vegetal ($p = 0,012$) y postcosecha ($p = 0,016$). **Discusión:** Los hallazgos coinciden con estudios que demuestran que el b-learning potencia la integración teoría-práctica y el desarrollo de competencias en contextos técnicos, y que la gamificación actúa como mediador motivacional que incide en el rendimiento académico; el análisis cualitativo reveló que la metodología transformó la práctica pedagógica docente al facilitar retroalimentación continua y el desarrollo paralelo de habilidades digitales y técnicas. **Conclusiones:** La metodología b-learning gamificada constituye una estrategia didáctica eficaz, viable y transferible para fortalecer la formación técnica en el cultivo de cacao, al mejorar significativamente el rendimiento académico, las competencias procedimentales y la motivación estudiantil; se recomiendan estudios longitudinales para evaluar la sostenibilidad del impacto y su replicación en otros contextos productivos.

Palabras clave: B-learning; gamificación; cultivo de cacao; competencias técnicas; técnica de IADOV.

ABSTRACT

Introduction: This research addresses the design and validation of a gamified blended learning methodology to strengthen the teaching and learning process of cocoa cultivation among students in the Agricultural Technical Baccalaureate program. This approach addresses the limited articulation between theory and practice, traditional methodologies, and insufficient technological integration in agricultural technical training. **Materials and methods:** An applied study with a mixed-methods approach was conducted using an educational action research methodology. The quasi-experimental design (control and experimental groups) employed pretest-posttest measurements. The purposive sample included 18 students and 4 teachers. **Results:** The experimental group significantly improved its academic performance (pretest: 48.3 ± 8.7 ; posttest: 78.9 ± 7.4 ; $p < 0.001$), surpassing the control group (pretest: 47.8 ± 9.1 ; posttest: 62.5 ± 10.2). The experimental group showed significant differences in procedural competencies in favor of the experimental group in agronomic management ($p = 0.008$), plant health ($p = 0.012$) and post-harvest ($p = 0.016$). **Discussion:** The findings coincide with studies that demonstrate that b-learning potentiates the integration of theory-practice and the development of competencies in technical contexts, and that gamification acts as a motivational mediator that impacts on academic performance; the qualitative analysis revealed that the methodology transformed the pedagogical practice of the teacher by facilitating continuous feedback and the parallel development of digital and technical skills. **Conclusions:** The gamified b-learning methodology constitutes an effective, viable and transferable didactic strategy to strengthen technical training in cocoa cultivation, by significantly improving academic performance, procedural competencies and student motivation; longitudinal studies are recommended to evaluate the sustainability of the impact and its replication in other productive contexts.

Procedural skills showed significant differences favoring the experimental group in agronomic management ($p=0.008$), plant health ($p=0.012$), and post-harvest handling ($p=0.016$). Discussion: These findings align with studies demonstrating that blended learning enhances the integration of theory and practice and the development of skills in technical contexts, and that gamification acts as a motivational mediator that impacts academic performance. Qualitative analysis revealed that the methodology transformed teaching practices by facilitating continuous feedback and the parallel development of digital and technical skills. Conclusions: Gamified blended learning constitutes an effective, viable, and transferable teaching strategy for strengthening technical training in cacao cultivation, significantly improving academic performance, procedural skills, and student motivation. Longitudinal studies are recommended to evaluate the sustainability of its impact and its replication in other production contexts.

Keywords: Blended learning; gamification; cacao cultivation; technical skills; IADOV technique.

RESUMO

Introdução: Esta pesquisa aborda o desenvolvimento e a validação de uma metodologia de aprendizagem híbrida gamificada para fortalecer o processo de ensino e aprendizagem do cultivo de cacau entre estudantes do curso técnico em agronomia. Essa abordagem visa suprir a limitada articulação entre teoria e prática, as metodologias tradicionais e a insuficiente integração tecnológica na formação técnica agrícola. Materiais e métodos: Foi realizado um estudo aplicado com abordagem mista, utilizando a metodologia de pesquisa-ação educacional. O delineamento quase-experimental (grupos controle e experimental) empregou medidas de pré-teste e pós-teste. A amostra intencional incluiu 18 estudantes e 4 professores. Resultados: O grupo experimental apresentou melhora significativa no desempenho acadêmico (pré-teste: $48,3 \pm 8,7$; pós-teste: $78,9 \pm 7,4$; $p<0,001$), superando o grupo controle (pré-teste: $47,8 \pm 9,1$; pós-teste: $62,5 \pm 10,2$). As habilidades procedimentais apresentaram diferenças significativas em favor do grupo experimental no manejo agrônômico ($p=0,008$), na sanidade vegetal ($p=0,012$) e no manuseio pós-colheita ($p=0,016$). Discussão: Esses achados corroboram estudos que demonstram que o ensino híbrido aprimora a integração entre teoria e prática e o desenvolvimento de habilidades em contextos técnicos, e que a gamificação atua como mediadora motivacional, impactando o desempenho acadêmico. A análise qualitativa revelou que a metodologia transformou as práticas de ensino ao facilitar o feedback contínuo e o desenvolvimento paralelo de habilidades digitais e técnicas. Conclusões: O ensino híbrido gamificado constitui uma estratégia de ensino eficaz, viável e transferível para o fortalecimento da formação técnica no cultivo de cacau, melhorando significativamente o desempenho acadêmico, as habilidades procedimentais e a motivação dos alunos. Recomenda-se a realização de estudos longitudinais para avaliar a sustentabilidade de seu impacto e sua replicação em outros contextos de produção.

Palavras-chave: Aprendizagem B; gamificação; cultivo de cacau; habilidades técnicas; técnica IADOV.

Recibido: 5/4/2026 Aprobado: 16/6/2026

INTRODUCCIÓN

La formación técnica en el bachillerato agropecuario constituye un eje estratégico para el desarrollo socioeconómico sostenible, especialmente en contextos rurales donde la actividad agrícola representa una de las principales fuentes de ingreso. En este marco, el cultivo de cacao adquiere una relevancia significativa debido a su impacto económico, ambiental y cultural en países como Ecuador, donde se posiciona como un producto clave de exportación y generación de empleo.

Bajo esta premisa el Bachillerato Técnico Agrícola está creado para impulsar el crecimiento sostenible, particularmente en el campo con el cultivo de cacao, el mismo, es un motor económico clave. Sin embargo, aprender técnicas agrícolas sigue siendo afectando y los estudiantes no obtienen de una forma eficaz la tecnología y el conocimiento digital que necesitan.

Hay temas de enseñanza en curso cuando se trata de la agricultura del cacao en el programa técnico de bachillerato Entre ellos están la articulación limitada entre teoría de clases y práctica agrícola desarrollada en el campo, así como metodologías tradicionales que no siempre logran consolidar competencias técnicas auténticas, transferibles y evaluables en escenarios de producción reales. Este escenario se vuelve aún más complicado porque tienen que integración tecnológica, know-how y métodos de enseñanza frescos que coinciden con los estilos de aprendizaje de hoy en día.

En la actualidad, los modelos educativos híbridos, particularmente el b-learning, emergen como alternativas pertinentes para fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación técnica. La articulación intencionada de momentos presenciales con recursos virtuales puede extender los ambientes de aprendizaje,

variar las estrategias metodológicas, dar retroalimentación permanente y fomentar un aprendizaje más autónomo, motivador y contextualizado. En el sector agropecuario, esta forma es muy útil porque permite combinar prácticas de campo necesarias con herramientas digitales para mejorar la comprensión, el seguimiento y la evaluación del aprendizaje.

Si bien diversos autores coinciden en destacar las ventajas del b-learning en términos de flexibilidad y personalización del aprendizaje (Islam et al., 2025; Song et al., 2025), otros estudios advierten que su efectividad depende del diseño pedagógico y del nivel de competencia digital de los estudiantes, lo cual puede constituir una limitante en contextos rurales con acceso restringido a tecnologías (Stampfl et al., 2025). Este contraste evidencia la necesidad de contextualizar la implementación del modelo.

Los nuevos estudios de la literatura científica confirman que el b-learning representa una de las estrategias más idóneas para fusionar experiencias presenciales con contextos de e-learning. Según la investigación reciente, el b-learning concatena las principales características del aprendizaje presencial con la flexibilidad que proporcionan los entornos de e-learning, favoreciendo procesos de aprendizaje más activos, más personalizados y con mayor orientación a la construcción de competencias profesionales (Islam et al., 2025).

En el mundo del cacao, la formación abarca más allá de los conocimientos de agricultura. Los métodos de enseñanza tradicional a menudo se quedan cortos, sin retroalimentación adecuada y sin el uso de la tecnología para ayudar a los estudiantes a aprender por sí mismos de una manera significativa. Por eso el aprendizaje combinado, o b-learning, está avanzando como un enfoque moderno de estrategia pedagógica eficaz en mezclar la práctica con la tecnología, clases en línea, pruebas digitales y trabajo en equipo para hacer la enseñanza más adaptable, atractiva y adaptada a cada estudiante. Los estudios recientes muestran que cuando vemos el aprendizaje basado en problemas como un método de enseñanza en lugar de sólo una herramienta tecnológica, realmente aumenta tanto el rendimiento como la motivación.

En el campo educativo agrícola, el uso de las tecnologías digitales y los entornos virtuales han sido probados como propiciadores de un mejor desarrollo en la transferencia de los contenidos técnicos y en la adopción de prácticas productivas innovadoras. Las investigaciones más recientes indican que los entornos de aprendizaje digital permiten potenciar el acceso al conocimiento agronómico, mejorar las comprensiones conceptuales e incrementar la formación de los profesionales en situaciones rurales (Gnanasanjevi et al., 2024).

En los últimos años, las estrategias gamificadas en el modelo híbrido también han adquirido la fuerza de su éxito en aumentar el compromiso, participación y perseverancia de los estudiantes en las actividades de aprendizaje. En la agricultura y la educación tecnológica, la gamificación convierte el aprendizaje en juegos divertidos con desafíos, recompensas y niveles, además de retroalimentación instantánea. "que es bastante común en la enseñanza de tecnología agrícola.

La literatura reciente también confirma que la gamificación en entornos b-learning favorece significativamente el incremento de la motivación, la implicación y la participación activa del alumnado. El uso de los elementos de juego (como los sistemas de recompensas, los de desafíos y los de niveles) la implicación cognitiva y afectiva del alumnado en sus procesos de aprendizaje (Gini et al., 2025).

Noles y García (2025) muestran que la educación agrícola debe centrarse en resultados reales y el aprendizaje práctico, con evaluaciones continuas y orientación docente. Este enfoque está adaptado para las técnicas de producción híbrida. Autores como Murillo et al (2025), apoyan que la implementación de los ambientes virtuales de aprendizaje favorece la creatividad en la construcción de un escenario de desarrollo teórico. Otros autores como Renteria (2021) destaca la importancia de las competencias digitales como un conjunto de conocimientos claves para la formación de futuros profesionales en cualquier especialidad y en todos los niveles de educación.

Rivera et al (2024) en su investigación demostraron que los estudiantes valoran positivamente las plataformas B-learning, reconociendo su capacidad para mejorar la comprensión de los temas de clase y apreciando la flexibilidad y accesibilidad que ofrecen. Este aspecto resalta el potencial de estas herramientas para fomentar una experiencia de aprendizaje más personalizada y motivadora, adaptada a las necesidades individuales de los alumnos.

Por todo lo expuesto esta investigación pretende brindar una contribución científica social y pedagógica orientada al fortalecimiento del proceso de enseñanza del cultivo del cacao, y así favorecer el desarrollo en los estudiantes de las competencias agro productivas, técnicas y digitales. Ello a su vez busca aumentar

la motivación en cada uno de ellos, aspecto este que, aunque no es objetivo de esta investigación es otro elemento que hoy en día está presente en las nuevas generaciones.

Basando la investigación en todos estos antecedentes se trabaja con el siguiente objetivo: Diseñar una metodología b-learning como fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje del cultivo del cacao, integrando actividades presenciales prácticas y recursos virtuales orientadores al desarrollo de competencias técnicas, digitales y motivacionales. El objeto de estudio que enmarca la investigación es el proceso de enseñanza aprendizaje del cultivo del cacao con énfasis en su fortalecimiento mediante la metodología b-learning.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Desde lo cuantitativo, se analizó el impacto de la metodología b-learning a través de pruebas diagnósticas y finales que midieran cambios en el rendimiento académico y competencias técnicas. A la par, la parte cualitativa profundizó en las perspectivas, vivencias y motivaciones de estudiantes y profesores hacia el modelo híbrido.

El diseño de la investigación corresponde a un enfoque cuasi-experimental con grupo control y grupo experimental, utilizando mediciones pretest y posttest para evaluar el efecto de la intervención pedagógica. Este diseño permitió comparar los cambios en el rendimiento académico y las competencias técnicas atribuibles a la metodología b-learning implementada.

La investigación es a su vez de tipo aplicada e investigación-acción educativa, ya que no solo describe un problema, sino que diseña y aplica una solución pedagógica innovadora en un contexto real, al tiempo que valora su efectividad.

El estudio se desarrolló en la Unidad Educativa “13 de Enero”, en el curso 2do Técnico A de Bachillerato Técnico Agropecuario. La muestra fue de tipo intencional y estuvo conformada por 18 estudiantes, y 4 docentes. Los criterios de inclusión estuvieron basados por su vinculación directa con el módulo de cultivo de cacao y su participación activa en las prácticas agrícolas institucionales. El tamaño de la muestra se justifica por tratarse de un grupo intacto dentro de un contexto educativo real, propio de la investigación-acción, donde se prioriza la intervención pedagógica sobre la representatividad estadística. No obstante, esta característica puede generar sesgos asociados a la selección no probabilística, los cuales se reconocen como limitación del estudio, particularmente en términos de generalización de resultados.

En la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos que aseguraron el rigor científico de la esta. Entre los métodos teóricos se empleó el análisis-síntesis para estructurar las bases conceptuales del b-learning y la gamificación como enfoques pedagógicos innovadores, así como la sistematización para organizar la propuesta metodológica de enseñanza del cultivo de cacao.

Como métodos empíricos, se realizó un test diagnóstico (pretest) al inicio para reconocer los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el manejo del cultivo y un test al culminar (posttest) para determinar cuánto lograron avanzar en el aprendizaje conceptual y técnico. Además, se utilizó una rúbrica de evaluación en las prácticas agrícolas para calificar habilidades procedimentales elementales como poda, manejo sanitario, cosecha y postcosecha. Además, se administró una encuesta tipo Likert a estudiantes y profesores para medir la motivación, percepción y utilidad del modelo b-learning, y se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes técnicos, las cuales proporcionaron información cualitativa sobre fortalezas, debilidades y viabilidad institucional de la metodología aplicada.

La fiabilidad y validez de los instrumentos son determinantes para asegurar el rigor metodológico de la investigación y la credibilidad de sus resultados. En esta investigación, la fiabilidad interna de los cuestionarios tipo encuesta, para medir la motivación y percepción de estudiantes y profesores hacia la metodología b-learning gamificada, se calculó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, considerando como fiables valores superiores a 0.70, lo que indica consistencia en las respuestas. Además, la rúbrica de evaluación práctica para medir competencias procedimentales en el cultivo de cacao fue validada por juicio de expertos agropecuarios y pedagógicos, quienes verificaron su pertinencia, claridad y operacionalización de los criterios de evaluación, para que los niveles de logro reflejaran fielmente el desempeño técnico esperado en actividades como poda, control sanitario, cosecha y postcosecha.

El proceso de aplicación de la metodología b-learning gamificada se realizó de manera secuencial y escalonada, asegurando la coherencia pedagógica y la aplicabilidad en el contexto real del bachillerato técnico.

Fase 1: Diagnóstico inicial

Aplicación de pretest y observación para identificar conocimientos previos y nivel de competencias técnicas.

Fase 2: Diseño de la intervención

Elaboración de recursos digitales, actividades gamificadas y planificación de sesiones híbridas.

Fase 3: Implementación pedagógica

Desarrollo de actividades b-learning combinando prácticas de campo con recursos virtuales.

Fase 4: Evaluación y análisis

Aplicación de postest, rúbricas, encuestas y entrevistas para evaluar el impacto de la intervención.

Cada fase se desarrolló en un periodo específico dentro del calendario académico, asegurando coherencia entre los instrumentos aplicados y los resultados obtenidos.

El análisis de datos se realizó usando un enfoque mixto, combinando procedimientos estadísticos cuantitativos con análisis cualitativo interpretativo. Inicialmente, se utilizó una estadística descriptiva para el comportamiento de los datos, con medias, desviaciones estándar y porcentajes que permitieron reconocer tendencias en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

Para establecer el efecto de la intervención, se realizaron comparaciones pretest-postest utilizando la prueba t de Student para muestras relacionadas o la prueba no paramétrica de Wilcoxon en caso de no normalidad de los datos. Además, los datos cualitativos recogidos en entrevistas semiestructuradas a docentes se analizaron mediante codificación temática, de la que surgieron categorías emergentes asociadas a fortalezas, debilidades y aplicabilidad institucional del modelo b-learning gamificado, lo que permitió obtener una comprensión holística del fenómeno estudiado.

RESULTADOS

Desempeño académico

Los datos de la Tabla 1 muestran que la metodología b-learning gamificada influyó significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje técnico de cultivo de cacao. En el grupo experimental (GE), las puntuaciones medias pasaron de 48.3 ± 8.7 en el pretest a 78.9 ± 7.4 en el postest, para una mejora absoluta de 30.6 puntos. Esta mejora es estadísticamente muy significativa ($p < 0.001$), lo que demuestra que la intervención pedagógica no solo logró un avance cuantitativo, sino que generó una mejora sostenida y sistemática en el dominio de conocimientos técnicos en el dominio de conocimientos agronómicos básicos. Este resultado indica que la combinación planificada de actividades presenciales con recursos digitales y estrategias motivacionales apoyó un aprendizaje más profundo, estructurado y significativo. Ello coincide con Salinas et al. (2018) quienes establecen que esta modalidad educativa tiene la bondad de permitir el uso de herramientas tecnológicas que puedan gestionar la asincronía del curso, lo cual implica el aprendizaje del alumno y por supuesto, el mantenerlo. Rivera et al (2024) también apoyan las plataformas B-learning como un recurso importante para mejorar elevar la calidad educativa y por ende los resultados académicos.

Tabla 1. Desempeño académico pretest y postest (conocimientos técnicos)

Grupo	n	Pretest		Postet		T de Student pareado
		Media	DE	Media	DE	
GE (b-learning)	18	48.3	8.7	78.9	7.4	< 0.001
GC (tradicional)	18	47.8	9.1	62.5	10.2	0.002

p < 0.05 indica diferencia estadísticamente significativa

Por el contrario, el grupo control (GC), expuesto a una forma tradicional, también mejoró entre el pretest (47.8 ± 9.1) y el postest (62.5 ± 10.2), pero en menor medida (+14.7 puntos), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.002$). Este resultado era esperable, ya que todo proceso formativo genera algún tipo de progreso; sin embargo, el cambio en el grupo control muestra un avance menor, posiblemente relacionado con metodologías más enfocadas en la transmisión de contenidos y prácticas menos mediadas por recursos interactivos o retroalimentación permanente. Además, la mayor dispersión en el postest del grupo control ($DE = 10.2$) indica que los aprendizajes logrados fueron menos uniformes; no todos los alumnos consiguieron consolidar los conocimientos con la misma eficacia.

Al comparar ambos grupos, se muestra que la metodología b-learning gamificada generó un mayor impacto pedagógico, casi duplicando la ganancia académica del grupo control. Esto significa que el modelo híbrido no solo mejora el resultado promedio, sino que permite una apropiación más equitativa de los contenidos técnicos, disminuyendo la variabilidad de los resultados y reforzando el aprendizaje colectivo.

En el ámbito pedagógico, estos resultados confirman la pertinencia del b-learning como modalidad pedagógica innovadora para la capacitación agropecuaria, especialmente en cultivos estratégicos como el cacao, donde el aprendizaje implica teoría, práctica y motivación. Por tanto, la evidencia obtenida demuestra que la metodología propuesta constituye una alternativa didáctica eficaz para elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el Bachillerato Técnico, alineándose con las demandas actuales de innovación, sostenibilidad y desarrollo de competencias productivas.

Estos resultados son similares a los resultados de investigaciones recientes que muestran que los modelos híbridos en educación técnica propician mejoras en el desarrollo de competencias profesionales y en la adquisición de habilidades aplicadas a la inserción profesional al integrar actividades de carácter presencial con recursos digitales, más experiencias de aprendizajes ajustadas (Song et al., 2025).

Desde la perspectiva de la formación por competencias, el aumento verificado en el grupo experimental (GE) también demostró una mejor movilización integrada de conocimientos (saber, saber hacer y saber ser) relacionados con el cultivo de cacao. En términos curriculares, el salto en el GE indica que los estudiantes pasaron de un conocimiento inicial principalmente declarativo y fragmentado (pretest) a un desempeño cognitivo más estructurado y operativo (postest), capaz de explicar procedimientos, justificar decisiones técnicas y prever consecuencias agronómicas como el manejo sanitario y los criterios de cosecha/postcosecha). Este patrón se alinea con lo que la literatura actual define como ventaja del b-learning cuando el diseño no es "mixto por formato", sino por andamiaje pedagógico: micro contenidos, actividades guiadas, retroalimentación y verificación constante del progreso, que refuerzan la construcción de esquemas conceptuales y su transferencia a la práctica.

Estos resultados confirman lo planteado por la literatura contemporánea, en la cual se establece que el aprendizaje híbrido potencia la integración entre teoría y práctica, favoreciendo la construcción de competencias en contextos técnicos (Ramírez-Sosa & Peña-Estrada, 2022). Asimismo, se evidencia que la gamificación actúa como un mediador motivacional que incide directamente en el rendimiento académico.

Competencias procedimentales

Los datos de la Tabla 2 muestran diferencias estadísticamente significativas en el procedimiento entre el grupo experimental y el grupo control (GC). En las tres dimensiones calificadas con rúbrica manejo agronómico, sanidad vegetal y postcosecha el GE obtuvo mejores puntajes promedio, aproximándose al nivel de logro "alto" o "excelente" en la escala (0–4). En específico, el manejo agronómico promedió 3.5 ± 0.5 en el GE y 2.8 ± 0.6 en el GC ($p = 0.008$), lo que indica que los estudiantes expuestos a la intervención lograron realizar con mayor exactitud y autonomía prácticas esenciales como establecimiento, manejo y control técnico del crecimiento vegetativo. Este descubrimiento es importante porque en la capacitación agropecuaria la competencia no implica sólo saber, sino saber hacer en la práctica, según criterios productivos y sostenibles.

Tabla 2. Desempeño práctico según rúbrica (0–4: 0 = No realizado, 4 = Excelente)

Grupo	n	Grupo experimental (GE)		Grupo control (GC)		B (Mann Whitney)
		Media	DE	Media	DE	
Manejo agronómico	3.5	0.5	2.8	0.6	0.008	< 0.001
Sanidad vegetal	3.4	0.7	2.6	0.8	0.012	0.002
Post cosecha	3.2	0.6	2.5	0.7	0.016	

*Pruebas no paramétricas debido a la distribución de datos.

En sanidad vegetal, los resultados también favorecen al GE (3.4 ± 0.7) sobre el GC (2.6 ± 0.8), con diferencias estadísticamente significativas ($p = 0.012$). Esto indica que el modelo b-learning favoreció la comprensión de contenidos y la adquisición de habilidades técnicas complejas relacionadas con el diagnóstico de enfermedades, manejo integrado de plagas y toma de decisiones agronómicas preventivas. La sanidad vegetal es una de las mayores competencias en el cultivo de cacao, ya que influye directamente en la productividad, calidad y sostenibilidad del sistema productivo. En esa línea, la elevación del GE se justifica por la combinación de

recursos digitales, actividades gamificadas y retroalimentación constante que reforzaron los aprendizajes antes, durante y después de las prácticas en terreno, logrando un desempeño más seguro y fundamentado.

Por su parte, la dimensión de postcosecha también arrojó diferencias significativas a favor del grupo experimental (3.2 ± 0.6) en comparación con el grupo control (2.5 ± 0.7), $p = 0.016$. Este hallazgo es relevante ya que la postcosecha del cacao es una de las etapas más especializadas del proceso productivo, en la que se aplican criterios técnicos de fermentación, secado y control de calidad que exigen precisión, seguimiento y conocimiento de estándares productivos. Que el GE haya obtenido mejores resultados demuestra que la metodología b-learning gamificada favoreció la apropiación procedimental de competencias superiores, ya que los estudiantes contaron con guías multimedia, material explicativo y actividades escalonadas que apoyaron la práctica presencial en terreno.

En suma, estos hallazgos reafirman que la metodología b-learning no solo favorece el rendimiento académico, sino que fortalece significativamente las competencias procedimentales necesarias para el desempeño profesional agropecuario. El uso de pruebas no paramétricas (Mann-Whitney) fortalece la validez del análisis, ya que se adapta a la naturaleza de los datos en muestras pequeñas, como es el caso real en el bachillerato técnico. Desde el punto de vista pedagógico, la evidencia apoya que el modelo híbrido gamificado favorece aprendizajes técnicos más profundos, homogéneos y transferibles, superando las restricciones de la enseñanza tradicional basada en la práctica repetitiva sin mediación digital regular. Por lo cual, los resultados enriquecen el panorama de innovación educativa en la capacitación técnica agropecuaria, demostrando que la combinación planificada de virtualidad, gamificación y evaluación auténtica es una forma efectiva para desarrollar competencias productivas en cultivos estratégicos como el cacao.

Percepción de los estudiantes y los docentes

Los resultados mostrados en la Figura 1 muestran que los estudiantes valoran de forma muy positiva la metodología b-learning gamificada en el aprendizaje sobre el cultivo de cacao. El modelo b-learning resalta la motivación estudiantil con un 83% de "Siempre" y el fortalecimiento de habilidades técnicas en el manejo del cultivo de cacao con un 78% "Siempre". Además, la aplicabilidad del modelo híbrido es de un 72%, lo que demuestra que los recursos digitales apoyaron las clases presenciales. Aunque la autonomía virtual y la competencia digital arrojan porcentajes menores, los datos siguen siendo altos, lo que revela un proceso formativo creciente en la integración tecnológica.

Resultados similares aparecen en las últimas investigaciones sobre aprendizaje gamificado cuando se concluye que la integración de elementos del juego en entornos de educación propicia mayores niveles de motivación, participación activa y satisfacción de los estudiantes acerca del proceso formativo (Zeng et al., 2024).

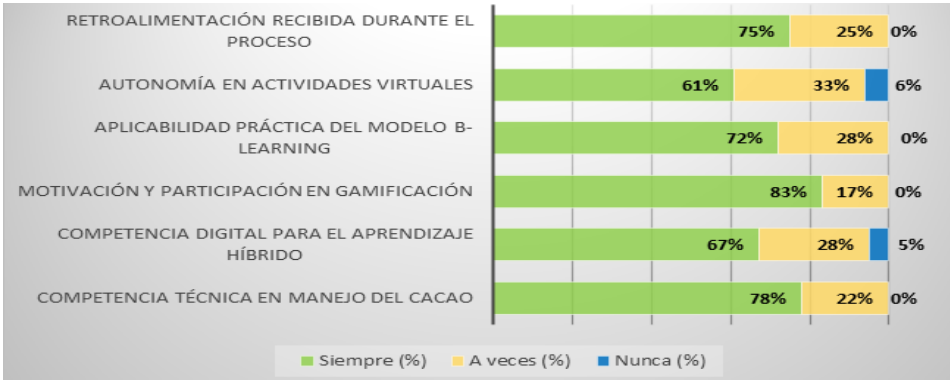


Figura 1. Indicadores de competencias y percepción estudiantil sobre la metodología b-learning gamificada en el cultivo de cacao

Los resultados indican un nivel de aceptación y, lo que es aún más importante, un efecto percibido del método b-learning- gaming muy homogéneo en aspectos fundamentales de la formación técnica agropecuaria. En términos generales, los porcentajes de "Siempre" se encuentran entre el 61% y el 83%, no encontrándose en cambio porcentajes significativos de "Nunca" (0 %-6%), lo que indica no sólo que el modelo fue "bien aceptado" sino que generó unas condiciones pedagógicas que son entendidas como positivas para el aprendizaje técnico, la motivación y la transferencia a la práctica.

Desde el marco por competencias, esa conducta también es muestra que el proceso didáctico conlleva a la vez dimensiones cognitivas (comprensión técnica), procedimentales (aplicación) y afectivo-motivacionales

(participación), en consonancia con el interés é s por fortalecer el proceso de enseñanza sobre el cultivo del cacao en el bachillerato técnico.

Desglosando en indicadores la dimensión que hace más fuerte a la gamificación, tenemos que la más fuerte es Motivación y participación en gamificación (83 % "Siempre"; 17 % "A veces"; 0 % "Nunca"). Esto pedagógicamente es muy estratégico, pues en la formación técnico profesional no es el problema que falten contenidos, sino que la dificultad está en que falta persistencia, falta compromiso en los procesos de práctica deliberada y repetición con criterio. Un 0 % en "Nunca" muestra que la gamificación fue una herramienta transversal, no de nicho. Desde un punto de vista práctico, esto se traduce en más tiempo en la tarea, más intención de finalizar actividades virtuales y más participación en prácticas presenciales, las cuales en sí actúan como un mecanismo mediador para mejorar el rendimiento académico y el desempeño procedimental, es decir, la motivación no es un fin, es un medio para el logro.

En un segundo nivel aparecen indicadores que son manifestaciones directas de la competencia técnica y de la transferencia: competencia técnica en el manejo del cacao (78% "Siempre" – 22% "A veces" – 0% "Nunca"), la retroalimentación obtenida (75% "Siempre" – 25% "A veces" – 0% "Nunca") y la aplicabilidad del modelo b-learning (72% "Siempre" – 28% "A veces" – 0% "Nunca"). Este triángulo es importante porque quiere decir que el modelo no se quedó sólo en lo virtual, sino que reafirmó, el corazón de la formación tecnológica: aprender haciendo y hacer con criterios. El 78% en la competencia técnica quiere decir que los alumnos sienten que han mejorado en aspectos prácticos del manejo del cultivo (y seguramente en técnicas, pasos, criterios técnicos), el 75% en la retroalimentación validan que el aprendizaje ha sido acompañado y corregido.

En la enseñanza por competencias, la retroalimentación inmediata y criterios basados (rúbricas, guías) es uno de los factores que más inciden en la mejora de desempeño, y estos datos o indicadores dan cuenta de un proceso formativo más que de un pan instruccional. Por último, la aplicabilidad (72%) da cuenta de que los recursos virtuales comenzaron a adaptarse a la práctica, aumentarán la pertinencia, estiraron la brecha teoría-práctica, una de las habituales en la enseñanza agropecuaria.

Los dos indicadores que obtienen el porcentaje más reducido de "Siempre" son el de Competencia digital para el aprendizaje híbrido (67% "Siempre"; 28% "A veces"; 5% "Nunca") y el de Autonomía en actividades virtuales (61% "Siempre"; 33% "A veces"; 6% "Nunca"). Más que un "problema", esto nos da una lectura mucho más matizada: en ambientes de bachillerato técnico y aún más si son rurales, la apropiación digital y la autorregulación se adquieren con una cierta mezcla con el acceso, los hábitos de estudio y el soporte. Que haya un pequeño porcentaje de "Nunca" (5-6%) indica que aún hay una pequeña minoría con dificultades (dispositivo, conectividad, capacidades digitales o gestión del tiempo).

Pedagógicamente, esto es un indicio para mejorar la metodología: agregar inducción inicial a la plataforma, tutorías cortas, plantillas de planificación, micro tarea con plazos cortos y seguimiento semanal a la planificación del trabajo. En otras palabras, estos datos indican que el b-learning sirve para motivación, técnica y transferencia; pero el siguiente paso es mejorar la autonomía y la competencia digital para mejorar el efecto, y que este sea más justo y duradero.

En consecuencia, se puede decir que el conjunto de datos es un modelo certero y factible en tres de sus aspectos: (1) fuerte compromiso en cuanto a motivación (gamificación), (2) refuerzo del núcleo técnico (manejo del cacao) y (3) mejora y enriquecimiento del proceso didáctico con la activación de la retroalimentación y la aplicabilidad. Pero, a la vez, es evidente cual es el punto de mejora lógica de cada solución híbrida: la autonomía y las competencias digitales en la pequeña parte que todavía no tiene cabida en una solución de forma distinta.

No es un texto que explique los porcentajes, sino de una lectura que permita defender a partir de datos que la metodología b-learning gamificada no fue en ningún momento, ni se le puede calificar como un "adorno tecnológico", sino que fue en particular una estrategia pedagógica que alteró los aspectos centrales del aprendizaje de las competencias en el Bachillerato Técnico.

Los hallazgos reafirman la validez del modelo como propuesta innovadora en la educación técnica agropecuaria, ya que el desarrollo de competencias no sólo implica conocimientos técnicos, sino también la disposición, el interés y la significación que los estudiantes le atribuyan al proceso de aprendizaje. Por lo cual, la opinión positiva obtenida es un indicador adicional de efectividad pedagógica y justifica la implementación futura de metodologías híbridas en la enseñanza de cultivos estratégicos como el cacao.

Análisis cualitativo

Este análisis estuvo basado en entrevistas semiestructuradas a los cuatro profesores del área técnica agropecuaria para explorar las percepciones profesionales sobre el uso de la metodología b-learning gamificada en la enseñanza del cultivo de cacao, complementando los datos cuantitativos, así como proporcionando información sobre los procesos pedagógicos que contribuyeron a las mejoras encontradas en el rendimiento académico, el desempeño práctico y la motivación de los estudiantes. De la codificación temática de las respuestas emergieron tres categorías recurrentes que dan cuenta de las principales contribuciones y cambios generados por el modelo híbrido: integración pedagógica, retroalimentación constante y desarrollo de competencias digitales.

a) Integración pedagógica teoría-práctica

Uno de los resultados más recurrentes de los profesores fue que la metodología b-learning permitió una mejor articulación y secuenciación entre los contenidos teóricos y las prácticas de campo. Los mismos indicaron que, a diferencia de la forma tradicional de enseñanza, en la que primero se aborda la teoría de manera aislada y luego se realiza la práctica como una repetición procedimental, el modelo híbrido posibilitó organizar el aprendizaje en micro contenidos digitales previas, guías interactivas y actividades gamificadas que preparaban al estudiante antes de la práctica.

En este contexto, las prácticas agrícolas dejaron de ser actividades espontáneas o aisladas para convertirse en espacios formativos intencionados, calificados con rúbricas y asociadas directamente a las competencias propias del cultivo de cacao. Esta integración pedagógica fue valorada por los profesores como esencial para que los estudiantes internalizaran el "cómo" de la práctica, pero también el "por qué" agronómico de cada práctica, reforzando aprendizajes significativos y aplicables al mundo real productivo.

b) Retroalimentación continua como motor de mejora continua.

Otra categoría central que emergió fue la de la retroalimentación oportuna y sistemática en el proceso formativo. Los profesores coincidieron en que el ambiente b-learning transformó la evaluación de un evento final a un proceso de seguimiento. La oportunidad de usar herramientas digitales, actividades online, rúbricas y formas de seguimiento permitió que los estudiantes recibieran retroalimentación inmediata de sus progresos, errores y aciertos, mejorando el desempeño técnico.

Los participantes señalaron que esta forma de retroalimentación fue más evidente y motivadora para los estudiantes, ya que podían reconocer fácilmente sus niveles de logro y en qué debían mejorar. Desde el punto de vista del profesorado, esto supuso un cambio importante con el modelo tradicional, en el que la evaluación práctica suele ser menos estructurada y se basa en gran medida en observaciones informales. Así, el b-learning fortaleció una cultura de evaluación formativa, de ir construyendo competencias y no sólo de poner una nota al final.

c) Desarrollo paralelo de habilidades digitales y técnicas

Finalmente, los profesores destacaron que la metodología b-learning fortaleció habilidades técnicas relacionadas con el cultivo de cacao, pero también competencias digitales tan necesarias en la educación técnica actual. Según los entrevistados, los estudiantes adquirieron habilidades para manipular información agronómica en ambientes virtuales, planificar actividades usando herramientas digitales, interactuar con material multimedia y colaborar en actividades en línea, habilidades que normalmente no se desarrollan en la enseñanza agrícola tradicional.

Este descubrimiento es especialmente significativo, ya que la capacitación técnica actual necesita perfiles integrales que combinen habilidades productivas con habilidades tecnológicas para modernizar el sector agropecuario y la agricultura sostenible. En ese sentido, el modelo b-learning se erigió como una estrategia doblemente formativa: reforzó el conocimiento técnico sobre el cultivo de cacao y desarrolló alfabetización digital aplicada, preparando a los estudiantes para contextos productivos en los que la tecnología tiene cada vez mayor protagonismo en la gestión agrícola.

Este conjunto de resultados es acorde a los hallazgos de estudios recientes en educación agraria donde se pone de manifiesto que el uso de medios digitales y de plataformas virtuales, sumadas al desarrollo de la competencia técnica, incitan a un mayor impulso de la competencia digital y, en gran medida, propicia un tipo de formación integral, en la que las exigencias de la formación de la agricultura moderna se ven claramente favorecidas (Stampfl et al., 2025).

En resumen, la evidencia cualitativa apoya que la metodología b-learning gamificada transformó la práctica pedagógica de los docentes, no solo en resultados, sino en la forma de organizar la enseñanza, la retroalimentación y el desarrollo de competencias holísticas. Estos juicios reafirman la validez del modelo como una forma novedosa de fortalecer la educación técnica agropecuaria, sobre todo en cultivos estratégicos como el cacao, donde la capacitación debe dar respuesta a necesidades productivas, tecnológicas y motivacionales.

Por todos estos hallazgos se proyecta la siguiente Metodología b-learning gamificada para el fortalecimiento de competencias técnicas en el cultivo de cacao en el Bachillerato Técnico Agropecuario

Fundamentación

La propuesta metodológica se basa en la evidencia empírica obtenida en el desarrollo del trabajo de investigación que dio cuenta del impacto pedagógico bien definido de la metodología b-learning gamificada en la enseñanza del cultivo de cacao. En el ámbito del plano cognitivo, se evidencia un incremento muy significativo del rendimiento académico ($p < 0.001$), confirmando que la intervención no generó mejoras puntuales, sino transformaciones sistemáticas y duraderas en la apropiación de conocimientos técnicos.

En el camino del plano procedimental, las competencias prácticas que fueron evaluadas con rúbrica mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$); es decir, el modelo no solo favorece la comprensión conceptual, sino también la movilización efectiva del saber hacer en contextos reales de producción. Nos encontramos con una visión de los estudiantes ampliamente favorable, con porcentajes de valoración positiva entre el 61 % y el 83 % en los distintos indicadores analizados, lo cual confirma altos grados de motivación, aplicabilidad y aceptación respecto al modelo híbrido. Además, los docentes valoraron positivamente la intención de integrar la teoría y la práctica, y la introducción de mecanismos de retroalimentación continua, lo que los ha llevado a reconocer cambios sustanciales en la organización pedagógica y frente a la calidad de acompañamiento formativo. En conjunto, estos hallazgos pueden ser interpretados como confirmación de que el modelo híbrido que implementamos no solo genera resultados cognitivos, sino que los refuerza a partir de, entre otras razones, su funcionalidad a nivel procedimental, lo que incluye como prácticas necesarias el empoderamiento sobre la capacidad técnica y el trabajo en equipo.

Objetivo general de la propuesta

Implementar una propuesta de b-learning gamificada que potencia el proceso de enseñanza- aprendizaje del cultivo de cacao mediante la combinación estructurada de actividades prácticas de tipo presencial y recursos digitales orientados al desarrollo de las competencias técnicas digitales y motivacionales.

Objetivos específicos

1. Integrar contenidos digitales las prácticas agrarias. 2. Diseñar caminos para la gamificación también acorde a las competencias productivas. 3. Implementar evaluación formativa con rúbricas técnicas. 4. Fomentar la autonomía y competencia digital del alumno. 5. Estructurar la retroalimentación continua con plataformas virtuales.

Estructura de la propuesta

En la tabla 3, se resumen las etapas metodológicas del proceso, especificando los elementos técnicos elaborados en cada fase y los resultados esperados en términos de alineación competencial, integración teoría-práctica y evidencia de impacto educativo.

Tala 3. Fases metodológicas para la implementación y validación del modelo didáctico híbrido basado en competencias

Fase	Puntos a desarrollar	Resultado esperado
Diagnóstico inicial	Aplicación de pretest técnico.	Línea base diagnóstica.
	Evaluación de competencias digitales.	
	Identificación de las brechas en la autonomía virtual.	
Diseño didáctico híbrido	Elaboración de micro contenidos multimedia.	Planificación estructurada alineada a competencias.
	Creación de retos gamificados (niveles, insignias, recompensas)	
	Diseño de rúbricas técnicas por competencia (manejo, sanidad, postcosecha).	
Implementación pedagógica	Desarrollo de secuencias híbridas: o Actividad virtual previa (video-guía + cuestionario).	Integración efectiva teoría-práctica
	Práctica presencial en campo. Retroalimentación digital inmediata.	
	Utilización de seguimiento por desempeño	

Evaluación Integral	Aplicación de posttest	Evidencia cuanti- cualitativa de impacto
	Evaluación con rúbrica	
	Encuesta de satisfacción	
	Técnica de IADOV para validar la propuesta.	

Actividades de la propuesta

La tabla 4 detalla la organización de las acciones implementadas en el modelo pedagógico, especificando la forma en que se ejecutan, los responsables y los productos generados como evidencia del proceso formativo y evaluativo.

Tabla 4. Organización operativa de actividades, modalidades de ejecución y productos derivados en la implementación del modelo híbrido

Actividad	Modalidad	Responsable	Producto
Elaboración de guías multimedia	Virtual	Docente técnico	Microcontenido
Diseño de retos gamificados	Virtual/presencial	Docente	Ruta didáctica
Prácticas de campo evaluadas	Presencial	Docente/estudiante	Rúbrica aplicada
Retroalimentación digital	Virtual	Docente	Reporte individual
Aplicación de técnica Iadov	Mixta	Investigador	Índice de satisfacción

Resultados a alcanzar

Los resultados esperados con la implementación sistemática de la propuesta metodológica b-learning gamificada se proyectan en indicadores cuantificables y verificables que garanticen su efectividad pedagógica.

En primer lugar, se prevé un incremento igual o superior a 25 puntos en el rendimiento académico medido mediante pruebas pretest–posttest, lo que evidenciaría una mejora sustancial en la apropiación de conocimientos técnicos relacionados con el cultivo de cacao.

En el ámbito procedimental, se espera alcanzar un promedio igual o superior a 3.0 en la rúbrica técnica (escala 0–4), lo que indicaría un nivel de logro alto en competencias como manejo agronómico, sanidad vegetal y postcosecha, reflejando desempeño autónomo y técnicamente fundamentado.

Desde la dimensión motivacional, la propuesta aspira a consolidar una percepción positiva igual o superior al 75 % en los indicadores de motivación y participación, garantizando compromiso activo con las actividades híbridas. Asimismo, se proyecta un desarrollo medible de la competencia digital, observable a través del uso autónomo de plataformas, recursos multimedia y herramientas colaborativas, reduciendo progresivamente las brechas tecnológicas detectadas en el diagnóstico inicial.

Finalmente, se espera obtener un índice de satisfacción elevado según la técnica de IADOV ($ISG > 0.50$), lo que validaría la aceptación global de la metodología tanto en términos pedagógicos como formativos, confirmando su viabilidad y pertinencia en el contexto del Bachillerato Técnico Agropecuario.

DISCUSIÓN

Validación de la propuesta

La validación de la propuesta se llevó a cabo según la técnica de IADOV; a partir del cruce lógico de tres preguntas esenciales que determinaron el nivel de satisfacción total hacia la intervención pedagógica, combinando respuestas directas con indirectas hasta la obtención de un índice sintético de aceptación. En esta investigación se usaron estas tres preguntas cerradas con la finalidad de valorar la utilidad del modelo b-learning en el caso de mejorar el aprendizaje, su recomendación a implementar en otros módulos técnicos y una valoración global de la aplicación de la metodología que se había puesto en marcha.

Las respuestas fueron puestas en relación con la matriz lógica propuesta por IADOV con la siguiente distribución: 12 estudiantes muy satisfechos, 4 satisfechos, 1 indiferente, 1 insatisfecho y 0 muy insatisfechos. Para el cálculo del Índice de Satisfacción Global (ISG) se utilizó la fórmula

$$ISG = (A(+1)+B(+0.5)+C(0)+D(-0.5)+E(-1))/N$$

Donde A es el total de satisfechos (16), B el total de insatisfechos (1) y N el número total de encuestados (18), lo que produce un índice ISG igual a 0,83; Según la escala interpretativa de la técnica, los parámetros entre 0.50 y 1.00 indican una alta satisfacción; el índice obtenido, por tanto, confirma una fuerte aceptación

pedagógica, una viabilidad institucional y una pertinencia metodológica de la propuesta.

En lo que respecta a la viabilidad, la propuesta muestra una clara coherencia en tres dimensiones básicas:

- Desde el punto de vista técnico, corresponde al uso de herramientas accesibles, de recursos digitales con bajo costo que garantizan su desarrollo y sin tener que hacer inversiones complejas.
- Desde el plano pedagógico está totalmente alineada y vinculada al currículo del Bachillerato Técnico Agropecuario y al enfoque de formación por competencias, promoviéndose la integración del saber conceptual, del saber procedimental y del saber actitudinal.
- A nivel institucional, se apoya en la existencia de docentes con formación especificada y de una infraestructura básica disponible que permita la realización de actividades presenciales y virtuales, garantizando realidades para su aplicación.

Además, la viabilidad de la misma se pone de manifiesto ya que es posible replicarla a otros módulos productivos, actualizar continuamente los contenidos digitales y aportar al fortalecimiento progresivo de una cultura digital en el ámbito educativo técnico. Es decir, la metodología b-learning gamificada no la debemos entender como un recurso tecnológico accesorio o superfluo sino como una estrategia didáctica estructural que modifica la organización del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las conclusiones alcanzadas también demuestran que mejora mucho el rendimiento académico, mejora las competencias procedimentales, potencia la motivación y promueve realizar habilidades digitales.

A diferencia de los modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos, la propuesta b-learning gamificada integra de manera sistemática la interacción digital, la retroalimentación continua y la práctica contextualizada, promoviendo un aprendizaje activo, autónomo y orientado al desarrollo de competencias. Este enfoque permite superar la fragmentación entre teoría y práctica, característica de los modelos convencionales.

CONCLUSIONES

La investigación encontró que la metodología b-learning gamificada mejora el rendimiento académico y el desarrollo de competencias procedimentales en el cultivo de cacao. La articulación estructurada entre actividades virtuales, prácticas de campo, evaluación con rúbricas y retroalimentación continua permitió una integración efectiva entre teoría y práctica, favoreciendo aprendizajes más profundos, homogéneos y transferibles.

Los resultados cuantitativos confirmaron un impacto estadísticamente significativo, mientras que la evidencia cualitativa evidenció transformaciones en la organización pedagógica, el acompañamiento formativo y la motivación estudiantil. El alto Índice de Satisfacción Global respalda la pertinencia y viabilidad institucional de la propuesta.

Teóricamente, la investigación proporciona evidencia empírica de que el b-learning gamificado es efectivo en ambientes de educación técnica agropecuaria. En la práctica pedagógica, proporciona una estructura metodológica replicable en otros módulos productivos.

Se sugiere desarrollar estudios longitudinales que evalúen la sostenibilidad del impacto en el tiempo, así como investigaciones comparativas en otros cultivos estratégicos y contextos rurales para ampliar la generalización de los resultados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Chuquimarca Rios, M. D. P., Ashanga Tanguila, C. E., Marín Marín, F., & García Hevia, S. (2026). Influencia del aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias laborales en la FP producción agropecuaria. *Dominio de las Ciencias*, 12(1), 448-476. <https://doi.org/10.23857/dc.v12i1.4682>

Gini, F., Bassanelli, S., Bonetti, F., Mogavi, R. H., Bucchiarone, A., & Marconi, A. (2025). The role and scope of gamification in education: A scientometric literature review. *Acta Psychologica*, 244, 105418. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105418>

Gnanasanjevi, G., Balasubramaniam, P., Sriram, N., Lakshmi, S., Gangai Selvi, R., & Suresh, J. (2024). Impact of open and distance learning on agricultural education: A systematic review and bibliometric analysis. *Plant Science Today*. <https://doi.org/10.14719/pst.7505>

Herrera-Urquiza, N. M., De-la-Cruz-De-la-Cruz, E. F., & García-Hevia, S. (2025). Innovación educativa en el Bachillerato

Agropecuário: Estrategias para optimizar el aprendizaje en el Manejo de Especies Menores. MQRInvestigar, 9(2), e476. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e476>

Islam, M. S., Rahman, M. M., & Rahman, M. H. (2025). Effectiveness of blended learning in facilitating student engagement and academic performance. SAGE Open, 15(1). <https://doi.org/10.1177/21582440251379373>

Murillo-Santillán, W. A., Riera-Gonzabay, B. L., Ramírez-Gutiérrez, C. V., & Martínez-Pérez, O. (2025). Modelo educativo B-learning como estrategia para el proceso de enseñanza en bachillerato. MQRInvestigar, 9(2), e457. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e457>

Nole, P. P., & García Hevia, S. (2025). Metodología aprender haciendo en la producción agropecuaria: fundamentos y aplicaciones. Ciencia Digital, 9(3), 152-179. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i3.3492>

Ramírez-Sosa, M. A., & Peña-Estrada, C. C. (2022). B-learning para Mejorar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. Revista Docentes 2.0, 15(2), 5-16. <https://doi.org/10.37843/rted.v15i2.309>

Rentería Macías, H. J. (2021). Competencias digitales de los estudiantes universitarios en Ecuador. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 6(11), 788-807. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219369>

Rivera Ulloa, L. A., Zambrano Vega, O. A., Molina Benavides, L. S., & Castillo Montúfar, C. R. (2024). Uso de plataformas B-Learning y su influencia en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje en los docentes y estudiantes. Journal of Science and Research, 9(4), 101-116. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3239>

Salinas, I. J., de Benito, C. B., Pérez, G. A., & Gisbert, C. M. (2018). Aprendizaje mixto, más allá de la clase presencial. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 195-213. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.20678>

Song, S., Lee, J., & Kim, H. (2025). Blended learning in vocational education: Benefits and challenges for skill development. Cogent Education, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2548348>

Stampfl, R., Huber, S., & Koller, M. (2025). Integration of digital media in agricultural training and education programs. Smart Agricultural Technology, 9, 100382. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100382>

Yazmín del Rocío, S. M., Santillán Moreno, C. A., Hernández Ramón, G., & Maceo Castillo, L. M. (2024). Metodología para la formación técnica de los estudiantes del bachillerato centrada en el proceso productivo sostenible del cacao. Revista Tsede, 7(2). <https://doi.org/10.60100/tsede.v7i2.230>

Zeng, J., Parks, S., & Shang, J. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A meta-analysis. British Journal of Educational Technology, 55(3), 1120-1139. <https://doi.org/10.1111/bjet.13471>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Declaración de responsabilidad de autoría

Los autores del manuscrito señalado, DECLARAMOS que hemos contribuido directamente a su contenido intelectual, así como a la génesis y análisis de sus datos; por lo cual, estamos en condiciones de hacernos públicamente responsable de él y aceptamos que sus nombres figuren en la lista de autores en el orden indicado. Además, hemos cumplido los requisitos éticos de la publicación mencionada, habiendo consultado la Declaración de Ética y mala praxis en la publicación.

Ing. Agr. Janina Janeth Veliz Proaño, Ing. Agr. Talina Fernanda Saltos Icaza y Ing. Agr. Segress García Hevia: Proceso de revisión de literatura y redacción del artículo.