



Tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica: Revisión sistemática

Emerging trends in botany learning: A systematic review

Tendências emergentes na aprendizagem de botânica: revisão sistemática

ARTÍCULO REVISIÓN



Julio Cesar Matos Lizana 
jmatosli1391@ucvvirtual.edu.pe

Nancy Ñañez Javier 
correodelautor@investigación.com

Roxana Milagros Flores Cisneros 
rfloresci@ucvvirtual.edu.pe

Janett Margarita Flores Reyes 

Universidad César Vallejo. Lima, Perú

Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v9i25.342>

Artículo recibido: 7 de octubre 2024 / Arbitrado: 11 de noviembre 2024 / Publicado: 27 de enero 2025

RESUMEN

Las plantas, seres fundamentales para la vida en la Tierra, han sido objeto de estudio de la botánica desde tiempos ancestrales. El **objetivo** es describir las tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica a través de una revisión sistemática. Con enfoque cualitativo, se realizaron búsquedas en diversas bases de datos como Dialnet, Scielo, EBSCO y Scopus, utilizando la estrategia PICO y siguiendo el protocolo PRISMA. Se incluyeron artículos originales publicados en los últimos 5 años a partir del año 2019, se excluyeron trabajos como resúmenes, libros, artículos de revisión y cartas al editor que no se relacionaban con la pregunta de investigación. De un total de 23 publicaciones evaluadas, se descartaron 15, lo que dejó 8 publicaciones para la revisión. El 37.5% de estas publicaciones se realizaron en el año 2022. Las tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica se observaron principalmente en países europeos. En América del Sur, se destaca Chile como el único país que enfatiza en esta temática. Entre las aplicaciones tecnológicas encontradas, se mencionó el uso de la plataforma Kahoot, y en cuanto a las metodologías de enseñanza innovadoras, se resaltaron el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el Aula Invertida. En **conclusión**, las tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica están influenciadas por el uso de tecnologías educativas y estrategias metodológicas innovadoras. Estas tendencias son más prominentes en países europeos, y Chile como el único país de América del Sur que enfatiza en esta temática.

Palabras clave: Aprendizaje; Botánica; Educativa; Innovación; Metodología

ABSTRACT

Plants, beings fundamental to life on Earth, have been the subject of botany study since ancient times. The **objective** is to describe emerging trends in botany learning through a systematic review. With a qualitative approach, searches were carried out in various databases such as Dialnet, Scielo, EBSCO and Scopus, using the PICO strategy and following the PRISMA protocol. Original articles published in the last 5 years from 2019 were included, on such as abstracts, books, review articles and letters to the editor that were not related to the research question were excluded. Of a total of 23 publications evaluated, 15 were discarded, leaving 8 publications for review. 37.5% of these publications were made in 2022. Emerging trends in botany learning were observed mainly in European countries. In South America, Chile stands out as the only country that emphasizes this topic. Among the technological applications found, the use of the Kahoot platform was mentioned, and as for innovative teaching methodologies, Problem-Based Learning (PBL) and the Flipped Classroom were highlighted. In **conclusion**, emerging trends in botany learning are influenced by the use of educational technologies and innovative methodological strategies. These trends are more prominent in European countries, and Chile is the only country in South America that emphasizes this topic.

Key words: Learning; Botany; Educational; Innovation; Methodology

RESUMO

As plantas, seres fundamentais para a vida na Terra, são objeto de estudo botânico desde a antiguidade. O **objetivo** é descrever tendências emergentes na aprendizagem de botânica através de uma revisão sistemática. Com abordagem qualitativa, foram realizadas buscas em diversas bases de dados como Dialnet, Scielo, EBSCO e Scopus, utilizando a estratégia PICO e seguindo o protocolo PRISMA. Foram incluídos artigos originais publicados nos últimos 5 anos a partir de 2019; foram excluídos trabalhos como resumos, livros, artigos de revisão e cartas ao editor que não tivessem relação com a questão de pesquisa. De um total de 23 publicações avaliadas, 15 foram descartadas, restando 8 publicações para revisão. 37,5% destas publicações foram feitas no ano de 2022. As tendências emergentes na aprendizagem de botânica foram observadas principalmente em países europeus. Na América do Sul, o Chile se destaca como o único país que dá ênfase a essa questão. Dentre as aplicações tecnológicas encontradas, foi citada a utilização da plataforma Kahoot e, em termos de metodologias de ensino inovadoras, destacaram-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) e a Sala de Aula Invertida. **Concluindo**, as tendências emergentes na aprendizagem da botânica são influenciadas pelo uso de tecnologias educacionais e estratégias metodológicas inovadoras. Estas tendências são mais proeminentes nos países europeus, e o Chile é o único país da América do Sul que enfatiza esta questão.

Palavras-chave: Aprendizagem; Botânica; Educativa; Inovação; Metodologia

INTRODUCCIÓN

La botánica, ciencia que estudia las plantas, ha sido fundamental para comprender los procesos ecológicos y evolutivos de nuestro planeta. Sin embargo, a pesar de su relevancia, el interés por esta disciplina ha fluctuado a lo largo de la historia. En la actualidad, ante los desafíos globales como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, la enseñanza de la botánica ha adquirido una nueva relevancia. Diversos organismos internacionales, como la UNESCO y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), han destacado la importancia de fomentar una educación científica que permita a las futuras generaciones comprender y abordar estos problemas ambientales (1, 2).

En el ámbito educativo, ha crecido la preocupación por la dificultad que tienen los estudiantes para adquirir los conocimientos esperados en las asignaturas como la botánica. Esto puede deberse a diversos factores como la falta de recursos didácticos adecuados y a la percepción que tienen de la botánica como un contenido complejo y abstracto, lo que puede desmotivar a los estudiantes. Además, la enseñanza tradicional se caracteriza por enfoques expositivos y una limitada vinculación con la vida cotidiana, lo que dificulta que los estudiantes establezcan las debidas conexiones con los contenidos programados. En la actualidad es una necesidad lograr un aprendizaje vinculado con la vida, con la práctica social y, en especial, con

el entorno social y productivo del territorio donde se encuentra la escuela, lo que constituye hoy uno de los desafíos en las universidades (3).

De igual forma, se destaca que, las dificultades en el aprendizaje de la botánica varían según el nivel educativo y el contexto de las instituciones. En la formación de biólogos o ingenieros agrónomos por ejemplo la demanda hacia los conocimientos botánicos es mayor y los estudiantes suelen estar más motivados. Sin embargo, en otros niveles de la educación, como en la secundaria, los desafíos se pronuncian debido a los factores como la cantidad de horas dedicadas a la asignatura, la practicidad y la competencia con otras materias consideradas más atractivas.

Cabe destacar, el creciente desinterés del alumnado por las materias científicas, afectando así mismo al campo de la botánica (4), y por ello, se enfrenta el desafío de un tiempo limitado en la currícula, lo cual restringe las oportunidades de los estudiantes para adquirir los conocimientos necesarios en este campo científico. Además, se observa que los estudiantes suelen prestar menos atención a las plantas en comparación con los animales al aprender sobre estas disciplinas (5).

En las últimas décadas, la botánica dejó de ser importante, y en muchos casos, fue desplegada en las currícula universitarias, además, desde la escuela se ha evidenciado una desconexión con la naturaleza, lo que limita más aun los aprendizajes relacionados con las plantas y la biodiversidad (6).

Además, los avances tecnológicos son cada vez más disruptivos y en la actualidad los procesos educativos están sufriendo de adaptación tecnológica transformando radicalmente los entornos educativos demandando una adaptación constante por parte de los docentes y estudiantes. La incorporación de tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje es cada vez más frecuente, y la gamificación se presenta como una estrategia prometedora. Esta metodología, que consiste en aplicar elementos propios de los juegos a contextos educativos, tiene el potencial de hacer que el aprendizaje sea más atractivo y motivador para los estudiantes (7). Sin embargo, es fundamental destacar que la gamificación no se reduce a la simple introducción de elementos lúdicos en el aula. Para que sea efectiva, debe estar diseñada de manera personalizada, considerando las características y necesidades de los estudiantes, así como los objetivos de aprendizaje específicos.

Ante este impacto, existe la necesidad de que los docentes también se actualicen e innoven en sus prácticas pedagógicas, mediante la inclusión de recursos o estrategias didácticas como la gamificación, dada su contribución no solo en los aprendizajes de los estudiantes, sino también, porque entre sus ventajas beneficia la comunicación, el trabajo en equipo, mejora la creatividad (8).

La pregunta de investigación se formuló bajo la estructura PICO, para conocer ¿cuáles son las tendencias emergentes en el aprendizaje

de la botánica en estudiantes de instituto superior técnico y universitarios? ¿Cuáles son los enfoques pedagógicos innovadores que se están implementando en la enseñanza de la botánica a nivel mundial?

¿Qué tecnologías y metodologías están siendo utilizadas para facilitar el aprendizaje de conceptos botánicos? A partir de lo expuesto, se planteó como objetivo, describir las tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica.

METODOLOGÍA

La presente investigación es de enfoque cualitativo, y se abordó desde una revisión sistemática. Este tipo de estudios se caracteriza por proporcionar un enfoque estructurado, organizado y transparente, con el propósito de recopilar información mediante la revisión de artículos sobre un tema específico, basada en la pregunta de investigación. Para llevar a cabo esta revisión, se siguió un protocolo establecido, evaluando el nivel de evidencia y calidad de cada publicación, y se aplicaron criterios de elegibilidad, como mencionan

En cuanto a los criterios de inclusión, se han considerado analizar las publicaciones de las principales fuentes o repositorios como Scielo, Redalyc, PROQUEST, EBSCO HOST, Dialnet, además de bases de datos como Scopus y Web Of Science, además, se consideró los artículos de investigación originales empíricos, con acceso gratuito, publicados en los últimos 5 años, a partir

del 2019, tanto en idioma inglés como en español. Por lo que respecta, a los criterios de exclusión, se consideraron todo tipo de trabajo como resúmenes, libros, artículos de revisión, cartas al editor, y otros, de igual manera, se excluyeron artículos que no respondieron a las preguntas de investigación, o que no aporten con el tema de estudio.

Para definir el ámbito de la presente revisión sistemática, se describió cada uno de los elementos PICO que ayudaron con el proceso de analizar los artículos y/o publicaciones académicas referidas al tema de investigación. En ese sentido se detalla el acrónimo de la siguiente forma

Tabla 1. Estructura de la estrategia PICO.

PICO	
(P) Población	Estudiantes del curso de botánica
(I) Intervención	Tendencias emergentes en la botánica. De contenido de enseñanza de aprendizaje de evaluación
(C) Comparación	No Aplica
(O) Resultados	Aprendizaje de la botánica
(C) Contexto –	Educación básica y superior

Para realizar la búsqueda de información se recurrió a Bases de datos de revistas indexadas como SCOPUS, Web Of Science, Scielo, Redalyc considerando en la búsqueda las palabras clave

Tabla 2. Ecuaciones de búsqueda para el tema tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica:

SCOPUS:

("emerging trends" OR "new trends")
 And ("botany" OR "plant science")
 And ("education" OR "teaching") And
 ("secondary education") and ("higher education")

("innovative teaching methods") AND
 ("botany" OR "plant science")

"gamification" AND "botany" AND
 "education"

Web of Science:

TS=("emerging trends" OR "new trends") AND TS=("botany" OR "plant science") And TS=("education" OR "teaching") And ("secondary education") and ("higher education")

TS=("innovative teaching methods")
 And TS=("botany" OR "plant science")

TS="gamification" AND TS="botany"
 And TS="education"

SciELO:

(tendencias emergentes OR nuevas tendencias) And (botánica OR ciencia de las plantas) AND (educación OR enseñanza) And (educación secundaria) and (educación superior)

(métodos de enseñanza innovadores) And (botánica OR ciencia de las plantas)

gamificación And botánica And educación

(métodos de enseñanza innovadores) AND (botánica OR ciencia de las plantas)

gamificación AND botánica AND educación

La Tabla 2 a continuación, presenta un listado de términos clave en español e inglés, junto con ejemplos de tendencias emergentes en la enseñanza de la botánica

Redalyc:

(tendencias emergentes OR nuevas tendencias) AND (botánica OR ciencia de las plantas) AND (educación OR enseñanza) And (educación secundaria) and (educación superior)

Tabla 2. Palabras clave.

En español	En inglés
Tendencias emergentes	Emerging trends
Aprendizaje	Learning
Botánica	Botany
Enseñanza de la botánica	Teaching botany
Estrategias de enseñanza	Teaching strategies
Innovación educativa	Educational innovation
Enfoques pedagógicos	Pedagogical approaches
Aplicaciones tecnológicas	Technological applications
Metodologías	Methodologies

El proceso de búsqueda evaluación y selección de las publicaciones se realizó examinando que los artículos cumplieran los criterios de esta revisión, de elegibilidad y abordaran directamente la pregunta

de investigación planteada en este trabajo, mediante un proceso de selección de artículos (9). Tal como aparece en la Figura 1 el esquema PRISMA.

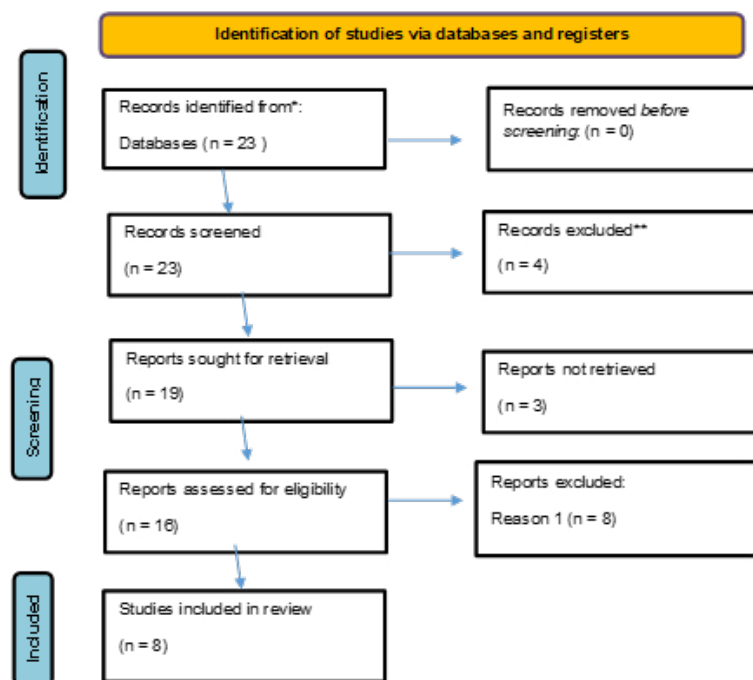


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados del estudio cuyo objetivo fue describir las tendencias emergentes en la enseñanza y aprendizaje de la botánica. A través de una revisión sistemática, se

identifican los enfoques pedagógicos innovadores, las tecnologías y metodologías empleadas para promover un aprendizaje significativo y atractivo de esta disciplina, Tabla 3.

Tabla 3. Declaración de artículos encontrados.

Fuente	Revisados	Descartados	Incluidos
Dialnet	5	2	3
Scielo	13	11	2
EBSCO	2	0	2
Scopus	3	2	1
Total	23	13	8

De acuerdo con la Tabla 3, del total de 23 artículos identificados en las diferentes fuentes de base de datos, se descartaron 13 publicaciones, y se redujo la muestra a sólo 8 publicaciones,

con lo que se efectuó la revisión sistemática de la literatura. En la Tabla 4, a continuación, publicaciones por año.

Tabla 4. Cantidad de publicaciones por año.

Año	Número	Porcentaje
2019	1	12.50%
2021	2	25.00%
2022	3	37.50%
2023	2	25.00%
Total	8	100.00%

En la Tabla 4, se observa que el 37.5% de artículos se realizaron en el 2022, el 25.0% se publicaron en el 2023, el 25.0% en el 2021 y

el 12.5% en el 2019. Se observa que la mayor cantidad de publicaciones se han realizado en los últimos años. Tabla 5, a continuación.

Tabla 5. Reporte de Información bibliométrica.

N	Autor(es)	Título	Año	País de la revista	Título de la revista	Fuente
1	Creagh, et al., (3)	El aprendizaje contextualizado de la Botánica I en la Educación Superior	2022	Cuba	ROCA. Revista Científico-Educacional	EBSCO
2	Aragón (5)	El aprendizaje basado en proyectos en el marco de la asignatura de botánica aplicada.	2023	España	ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa	Dialnet
3	Rivero (6)	Impacto de tres modelos de enseñanza de la asignatura botánica general sobre el rendimiento académico de los estudiantes	2019	Chile	Formación universitaria	Scielo
4	Navarro et al (7)	Gamificación educativa en el laboratorio de biología celular.	2022	Chile	International Journal of Morphology	EBSCO
5	Foresto (9)	¿Cómo aprender botánica sin morir en el intento? Una aproximación para docentes, estudiantes y aprendices informales	2021	Nicaragua	Revista Universitaria del Caribe	Scielo
6	Gutiérrez, et al., (10)	Enseñanza de la Botánica en un contexto local: una propuesta didáctica basada en el naranjo morisco de Hornachos	2021	España	Innovaciones docentes en tiempos de pandemia.	Dialnet
7	Foresto, (11)	Más allá del aula: los jardines botánicos como recursos educativos y contextos de aprendizaje	2022	Nicaragua	Revista Universitaria del Caribe	Dialnet
8	Bacon, (12)	Investigating student experiences of botanical field work using a semi-immersive virtual botanical fieldtrip	2023	Inglaterra	Journal of Biological Education	Scopus

Según la Tabla 5, se observa que las publicaciones sobre las tendencias emergentes en el aprendizaje de la botánica están predominantemente presentes en países europeos, lo cual refleja una mayor importancia otorgada a este campo de estudio. En América del Sur, solo Chile se destaca por su énfasis en esta temática, mientras que en Europa, España

e Inglaterra también son países que demuestran un interés significativo en este ámbito. Además, es importante señalar que no todas las revistas especializadas en este tema, sino que se encuentran en revistas que abarcan áreas más amplias como educación y ciencias sociales, lo que indica un enfoque más diversificado. Ver tabla 6, aplicaciones tecnológicas

Tabla 6. Aplicaciones tecnológicas en la enseñanza de la botánica.

N°	Aplicaciones tecnológicas	Aporte	Población	Autor y año
1	Kahoot	Contribuye aumento de la motivación	135 estudiantes universitarios	Navarro et al 2022 (7)
2	Uso de aplicaciones App PlantNet Ihuerting y Plantit	Resalta la importancia de las aplicaciones para facilitar el acceso de los estudiantes a conocimientos botánicos que antes generaban mayor interés.	Estudiantes.	Foresto 2021, (9)
3	Uso de H5P para Excursión botánica virtual semiinmersiva	Brinda a los estudiantes la oportunidad de sumergirse en experiencias de aprendizaje prácticas y significativas en diversos hábitats y ecosistemas de manera virtual. Al diseñar cursos de campo que permitan a los estudiantes explorar y estudiar la botánica en diferentes entornos naturales alrededor del mundo, se fomenta un aprendizaje más enriquecedor y completo.	Estudiantes	Bacon 2023, (12)

En la Tabla 6, se observan las aplicaciones tecnológicas empleadas para el aprendizaje de la botánica, destacando el uso del Kahoot,

aplicaciones App, PlantNet Ihuerting y Plantit; y la botánica inmersiva. Metodologías de la enseñanza de la botánica, a continuación, en la Tabla 7.

Tabla 7. Metodologías innovadoras en la enseñanza de la botánica.

N°	Enfoques utilizados en la enseñanza y aprendizaje de la botánica	Aporte	Población	Autor y año
1	Metodología ABP	Contribuye al desarrollo cognitivo, afectivo y social de los estudiantes	Estudiantes secundaria	de Aragón 2023, (5)
2	Aula invertida	Contribuye significativamente con el aprendizaje y rendimiento académico	29 estudiantes universitarios	Rivero 2019 (6)
3	Enfoque basado en contenidos e incorporación de actividades	Para lograr un aprendizaje de la botánica, aplica una innovación didáctica en base a una variedad de naranjos.	Estudiantes secundaria	de Gutiérrez et al. 2021, (10)
4	Aprendizaje más allá del aula	Se propone gamificación: salir del entorno tradicional del aula para explorar y aprender en contextos diferentes, como los Jardines Botánicos. Esto permite a los estudiantes tener experiencias de aprendizaje más enriquecedoras y significativas al interactuar directamente con el entorno natural y las plantas.	31 estudiantes universitarios	Foresto 2022, (11)
5	Aprendizaje situado contextualizado	Reconoce la importancia de la dimensión social en la construcción del conocimiento y valora la relevancia de los saberes significativos. En este tipo de aprendizaje, se considera fundamental tener en cuenta el entorno, el contexto y el medio sociohistórico y cultural en el cual se desarrolla el proceso de aprendizaje.	Estudiantes universitarios	Creagh et al. 2022, (3)

En la Tabla 7, se muestra una variedad de enfoques utilizados en la enseñanza y el aprendizaje de la botánica, tanto para estudiantes de secundaria como de educación superior. Una de las metodologías destacadas es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), la cual se aplica específicamente al estudio de la botánica. Y el aprendizaje situado contextualizado este enfoque enfatiza la importancia del entorno, el contexto y

el medio sociohistórico y cultural en el proceso de aprendizaje.

DISCUSIÓN

De acuerdo con el estudio realizado por Navarro (7), que involucró a 135 estudiantes universitarios, se encontró que la utilización de Kahoot como herramienta de gamificación contribuyó a incrementar la motivación de los

estudiantes en el aprendizaje de la botánica. Kahoot permite la creación de cuestionarios interactivos y competitivos, lo que genera un mayor interés y participación activa de los estudiantes. Además, la retroalimentación inmediata proporcionada por Kahoot (9) fomenta el compromiso y la autoevaluación de los estudiantes. Por otro lado, Foresto resalta la importancia de herramientas como PlantNet, Ihuerting y Plantit para acercar los conocimientos botánicos a los estudiantes y despertar su motivación. Estas herramientas ofrecen una experiencia más práctica y cercana a la realidad, posiblemente mediadas por tecnologías como aplicaciones móviles, lo que genera un mayor interés y motivación hacia el estudio de la botánica.

En cuanto al estudio realizado por Bacon (12), se destaca el uso de la aplicación H5P para crear una excursión botánica virtual semiinmersiva. Este recurso permite a los estudiantes sumergirse en experiencias de aprendizaje prácticas y significativas en diversos hábitats y ecosistemas de manera virtual. Durante el tiempo de confinamiento, esta herramienta virtual se convirtió en un apoyo importante, aunque los estudiantes mostraban una mayor preferencia por el trabajo de campo. El recurso virtual diseñado por Bacon se basa en el estudio de las plantas, grabando imágenes en 360 grados para que los estudiantes puedan investigar las características de las plantas al moverlas en esa perspectiva.

Por otro lado, Ortiz (13), destaca la importancia del uso de metodologías de enseñanza de la botánica, como la implementación del aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el uso de tecnologías inmersivas puede ser altamente beneficioso. Estas metodologías promueven la participación activa de los estudiantes, el desarrollo de habilidades del siglo XXI y una mayor comprensión de los conceptos botánicos.

Al implementar metodologías innovadoras en la enseñanza de la botánica, diversos estudios proporcionan evidencia sobre enfoques efectivos. Según el estudio realizado por Aragón (5), el uso de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la enseñanza de la botánica beneficia el desarrollo cognitivo, afectivo y social de los estudiantes de secundaria. Esta metodología involucra a los estudiantes en proyectos o investigaciones relacionadas con la botánica, lo que les permite aplicar activamente los conocimientos adquiridos, desarrollar habilidades de investigación y resolución de problemas, y colaborar en equipo.

Por otra parte, Rivero (6) destaca el empleo del enfoque de Aula Invertida, el cual contribuye significativamente al aprendizaje de la botánica. Esta metodología permite que los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos fuera del aula, a través de materiales de aprendizaje previos, y luego utilicen el tiempo en el aula para actividades prácticas y de aplicación, como la observación y el análisis de plantas, es decir, una

de las características de esta metodología es que permite la participación activa. Se propone una experiencia de aprendizaje contextualizado que se caracteriza por un enfoque más activo, utilizando la innovación didáctica a través del uso de una variedad de recursos para el aprendizaje de la botánica.

En la misma línea, Foresto (9) sugiere una experiencia de aprendizaje diferente a la tradicional, mediante la exploración y el aprendizaje en entornos distintos, como visitas a jardines botánicos. Esta práctica facilita la construcción de conocimientos a través de experiencias enriquecedoras y significativas, al permitir la interacción de los estudiantes con la naturaleza y fomentar un aprendizaje positivo de la botánica. Además, Creagh et al. (3) señalan que existen diversas perspectivas curriculares aplicadas por investigadores, quienes han utilizado concepciones pedagógicas, metodologías, estrategias y alternativas para mejorar la enseñanza de la botánica. Finalmente, aunque se han obtenido resultados significativos, se reconoce que aún existen desafíos por abordar en este campo.

CONCLUSIÓN

En relación a los resultados del estudio, se destacan varias herramientas y metodologías innovadoras que pueden mejorar la enseñanza de la botánica y aumentar la motivación de los estudiantes. El uso de herramientas como Kahoot,

PlantNet, Ihuerting y Plantit, así como la aplicación H5P, brindan a los estudiantes oportunidades prácticas y significativas para aprender sobre las plantas. Estas herramientas pueden generar un mayor interés y compromiso, proporcionando retroalimentación inmediata y acercando los conocimientos botánicos a la realidad de los estudiantes.

En cuanto a las metodologías innovadoras, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el enfoque de aula invertida se destacan como enfoques efectivos en la enseñanza de la botánica. Además, el aprendizaje contextualizado y las experiencias de aprendizaje más allá del aula, como visitar jardines botánicos, también se han identificado como enfoques beneficiosos. Estas experiencias permiten a los estudiantes interactuar directamente con el entorno natural y las plantas, fomentando una comprensión más profunda y una conexión más significativa con la botánica.

Finalmente, es importante destacar que esta investigación presenta algunas limitaciones debido a la escasez de publicaciones sobre innovaciones en el aprendizaje de la botánica. A pesar de los esfuerzos realizados para realizar una revisión sistemática exhaustiva, la disponibilidad limitada de artículos relevantes puede haber afectado la amplitud de los hallazgos y las conclusiones alcanzadas en este estudio. Esta situación subraya la necesidad de que futuras investigaciones se enfoquen en ampliar la base de datos, explorando

nuevas fuentes y regiones, a fin de obtener una visión más completa y actualizada de las prácticas innovadoras en este campo.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. UNESCO. Educación para el desarrollo sostenible: hacia una educación transformadora. UNESCO. 2017. <https://acortar.link/gSG4TU>
2. UICN. Lista Roja de Especies Amenazadas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2019. <https://acortar.link/qWXFJv>
3. Creagh M, Gómez F, Hope Y. El aprendizaje contextualizado de la Botánica I en la Educación Superior. 2022. <https://acortar.link/SDmj4a>
4. García O. Las plantas como recursos didácticos. La Botánica en la enseñanza de las Ciencias. 2019. <https://acortar.link/2x9xPh>
5. Aragón Á. El Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco de la asignatura de Botánica aplicada. *ReiDoCrea Rev Electr Investig Docencia Creat.* 2023; 12:312-22. <https://acortar.link/lldW3O>
6. Rivero-Guerra A. Impacto de Tres Modelos de Enseñanza de la Asignatura Botánica General sobre el Rendimiento Académico de los Estudiantes. *Form Univ.* 2019; 12(3):67-80. <https://acortar.link/vC5F3q>
7. Navarro-Sempere A, García M, García E, Jiménez D, Pinilla V, López-Jaén AB, et al. Gamificación Educativa en el Laboratorio de Biología Celular. *Int J Morphol.* 2022; 40(6):1426-33. <https://acortar.link/gRBKC7>
8. Carbajal P, Rodríguez J, Palacios Garay J, Ávila G, Cadenillas V. Gamificación como técnica de motivación en el nivel superior. *Horiz Investig Cienc Educ.* 2022; 6(23):484-96. <https://acortar.link/kzub5S>
9. Foresto E. ¿Cómo aprender botánica sin morir en el intento? Una aproximación para docentes, estudiantes y aprendices informales. *Rev Univ Caribe.* 2021; 2:48-57. <https://acortar.link/vsnhkf>
10. Gutiérrez L, Blanco J, Corbacho I, Ruiz T, Sánchez J. Enseñanza de la Botánica en un contexto local: Una propuesta didáctica basada en el naranjo morisco de Hornachos. *Innovaciones docentes en tiempos de pandemia. Actas del VI congreso internacional sobre aprendizaje, innovación y cooperación, CINAIC 2021.* 2021. p. 393-6. <https://acortar.link/winEHN>
11. Foresto E. Más allá del aula: Los Jardines Botánicos como recursos educativos y contextos de aprendizaje. *Didáct Cienc Exp Soc.* 2022; 43. <https://acortar.link/s8A3jc>
12. Bacon K. Investigating student experiences of botanical field work using a semi-immersive virtual botanical fieldtrip. *J Biol Educ.* 2023; 1-40. <https://acortar.link/XSXdi6>
13. Ortiz J, Montes Y y Medina K. Enseñanza-aprendizaje de la botánica: impacto en un establecimiento. 2023. <https://acortar.link/ERU3FX>

ACERCA DE LOS AUTORES

Julio Cesar Matos Lizana. Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Maestro en Administración de la Educación, Universidad César Vallejo. Maestría en Ciencias Agrícolas con mención en Sanidad Vegetal. Experiencia como docente en educación superior en institutos y universidad; participación en eventos académicos nacionales e internacionales en las áreas de educación y sanidad vegetal, afiliado a líneas de investigación en sanidad vegetal y gestión educativa, Perú.

Nancy Ñañez Javier. Profesional en ciencias matemática, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Maestra en administración de la educación, Universidad Cesar Vallejo. Maestría en docencia universitaria. Experiencia como docente en matemática y estadística en educación superior en universidades, participando en eventos académicos nacionales e internacionales en las áreas de educación y estadística aplicada a líneas de investigación, Perú.

Janett Margarita Flores Reyes. Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Maestro en educación con mención en docencia y gestión educativa César Vallejo. Experiencia como docente en educación superior en institutos y universidad; participación en eventos de producción agrícolas de diferentes ciudades a nivel nacional, Perú.