



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal
mediante el método del ABP con estudiantes de tercer semestre de la
carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y
Biología**

**Trabajo de Titulación para optar al título de:
Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y
Biología.**

Autor:

Dominguez Orozco María José

Tutor:

Mgs. Benavides Enríquez Celso Vladimir

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **María José Domínguez Orozco**, con cédula de ciudadanía **0606209039**, autora del trabajo de investigación titulado: **Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 07 de julio del 2025 .



María José Domínguez Orozco
C.I: 0606209039



Secretaría Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

UNACH-RGF-01-04-08.11

VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE – INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 14 días del mes de mayo del 2025, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Dominguez Orozco María José** con CI: **0606209039**, de la carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología”** por lo tanto, se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.


Mgs. Celsa Vladimira Benavides Enríquez.
TUTOR



**Dirección
Académica**
VICERRECTORADO ACADÉMICO



CERTIFICACIÓN

Que, **DOMINGUEZ OROZCO MARIA JOSE** con CC: **0606209039**, estudiante de la Carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, Facultad de las Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología"**, cumple con el **7%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, **01 de julio de 2025**

Mgs. Celso Vladimir Benavides Enríquez
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, presentado por **Dominguez Orozco María José**, con cédula de identidad número **0606209039**, bajo la tutoría de **Mgs. Benavides Enríquez Celso Vladimir**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 07 de julio del 2025.

Mgs. Luis Alberto Mera Cabezas
Presidente del Tribunal de Grado

PhD. Carmen Viviana Basantes Vaca
Miembro del Tribunal de Grado

Mgs. Estefanía Nataly Quiroz Carrión
Miembro del Tribunal de Grado



Firma



Firma



Firma

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado con todo mi amor y gratitud, en primer lugar, a Dios. A mis padres, Carlos Dominguez y Magda Orozco, por haber estado a mi lado en cada paso de mi carrera. Gracias por acompañarme en los momentos difíciles y por alentarme a seguir adelante y nunca dejarme sola. Este logro es el reflejo de su amor y dedicación, y siempre les estaré agradecida por creer en mí en cada paso de este camino. A mis hermanos, cuñados y sobrinos por el cariño que siempre me han brindado cuyo ejemplo me ha impulsado para alcanzar mis metas. Finalmente, este trabajo es un tributo a mi familia quienes han sido una fuente inagotable de amor y fortaleza.

María José Dominguez Orozco

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento al Mgs. Vladimir Benavides, quien fue un gran tutor de tesis y de prácticas donde a través de su enseñanza, dedicación y pasión por la educación dejó una huella imborrable en mi vida académica. Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mis amigos, Pamela y Stiven quienes han estado conmigo en cada momento de duda y dificultad. Finalmente, este logro es un tributo quienes tuvimos el privilegio de conocer a cada uno de los docentes que trabajan en la carrera quienes siempre vivirán en nuestros corazones.

María José Dominguez Orozco

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE LA AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	

CAPÍTULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 ANTECEDENTES.....	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.3.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	18
1.5 OBJETIVOS.....	19
1.5.1 General.....	19
1.5.2 Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1 LAS TIC y TAC.....	20
2.1.1 TIC.....	20
2.1.2 TAC.....	20
2.1.3 Características de la TAC.....	21
2.2 Recursos Digitales.....	21
2.3 Guía Didáctica.....	22
2.4 Guía Didáctica Interactiva.....	22
2.5 Aprendizaje.....	23
2.6 Tipos de Aprendizaje.....	24
2.7 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	24
2.8 Características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	25
2.9 El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el trabajo autónomo.....	25
2.10 Ventajas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	26

2.11	Proceso metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	26
2.12	Proceso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (ALUMNO)	27
2.13	Biología Vegetal	28
2.14	Nutrición Vegetal	29
2.15	Respiración Vegetal.....	29
2.16	Crecimiento y Desarrollo Vegetal	29
2.17	Aprendizaje en Biología Vegetal.....	30
2.18	Herramientas.....	30
2.19	Jimdo	31
2.19.1	Definición de Jimdo	31
2.19.2	Características de Jimdo	31
2.19.3	Ventajas y Desventajas de Jimdo	31
CAPÍTULO III.		32
3.	METODOLOGÍA.....	32
3.1	Enfoque de la Investigación	32
3.2	Diseño de la Investigación.....	32
3.3	Tipos de Investigación.....	32
3.3.1	Por nivel y alcance.....	32
3.3.2	Por el objetivo.....	32
3.3.3	Por el lugar	32
3.3.4	Tipo de estudio	32
3.3.5	Unidad de análisis.....	33
3.4	Técnica e Instrumento de Recolección de Datos.....	33
3.4.1	Técnica.....	33
3.4.2	Instrumento	33
3.4.3	Técnicas de análisis e interpretación de datos	33
CAPÍTULO IV		33
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
CAPÍTULO V		44
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1	CONCLUSIONES.....	44
5.1.1	RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO VI.....		46
6.	PROPUESTA	46
7.	BIBLIOGRAFÍA	89
8.	ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1: Ventajas y Desventajas de Jimdo	31
Tabla 2: Población de Estudio.....	33
Tabla 3 Integración de Metodologías.	34
Tabla 4. Método del ABP	35
Tabla 5. Implementación de recursos digitales.....	35
Tabla 6. Aprendizaje de la fotosíntesis y nutrición	37
Tabla 7. Actividades Interactivas	38
Tabla 8. Guía didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como recurso didáctico ..	39
Tabla 9. Integración del ABP	40
Tabla 10. Recursos multimedia.	41
Tabla 11. Guía didáctica interactiva y su contenido.....	42
Tabla 12. Jimdo como herramienta digital.	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Características de las TAC	21
Figura 2: Funciones de una guía didáctica Interactiva.....	23
Figura 3: Tipos de Aprendizaje.....	24
Figura 4: Etapas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	27
Figura 5: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	27
Figura 6: Proceso de Nutrición de las Plantas.....	29
Figura 7: Integración de Metodologías.	34
Figura 8. Método del ABP.....	35
Figura 9. Implementación de recursos digitales.	36
Figura 10. Aprendizaje de la fotosíntesis y nutrición.....	37
Figura 11. Actividades Interactivas.	38
Figura 12. Guía didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como recurso didáctico.....	39
Figura 13. Integración del ABP	40
Figura 14. Recursos multimedia.....	41
Figura 15. Guía didáctica interactiva y su contenido.	42
Figura 16. Jimdo como herramienta digital.....	43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enfocó en el proceso de aprendizaje mediante el método del ABP, para fomentar la resolución de problemas de manera que promueve la participación y permitiendo captar el interés de los estudiantes. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue proponer una guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la herramienta Jimdo, de ese modo se realizó la guía didáctica interactiva que abarca los contenidos de la fotosíntesis, nutrición, respiración, crecimiento y desarrollo vegetal. La metodología utilizada fue de enfoque cuantitativo y diseño no experimental, de campo, bibliográfico con nivel descriptivo. Para la recolección de datos se incluyó una encuesta aplicada a 23 estudiantes de tercer semestre, donde el cuestionario fue creado en la plataforma Forms que contenía 10 preguntas de opción múltiple. Con los resultados obtenidos se analizó que la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es considerada excelente para los estudiantes, logrando despertar el interés en la asignatura y desarrollando habilidades tanto en el trabajo autónomo como colaborativo y contribuyendo a la creación de un entorno educativo dinámico, de tal modo se sugiere seguir utilizando las guías didácticas interactivas como estrategia de aprendizaje.

Palabras claves: ABP, Autónomo, Biología Vegetal, Jimdo.

ABSTRACT

The present research work focused on the learning process through the PBL method, to encourage problem solving in a way that promotes participation and captures the interest of students. Therefore, the objective of the present research was to propose an interactive didactic guide for the learning of Plant Biology through the Problem-Based Learning (PBL) method using the Jimdo tool. Thus, the interactive didactic guide covering the contents of photosynthesis, nutrition, respiration, plant growth, and development was created. The methodology used was a quantitative approach and a non-experimental, field, and bibliographic design with a descriptive level. Data collection included a survey applied to 23 third-semester students, with the questionnaire created on the Forms platform containing 10 multiple-choice questions. Based on the results obtained, it was analyzed that the interactive didactic guide "Seeds of Wisdom," through the Problem-Based Learning (PBL) method, is considered excellent by the students, successfully awakening interest in the subject, developing skills in both autonomous and collaborative work, and contributing to the creation of a dynamic educational environment. Therefore, it is suggested to continue using interactive didactic guides as a learning strategy.

Keywords: PBL, Autonomous, Plant Biology, Jimdo.



Mario Nicolas Salazar
Ramos



Revised by
Mario N. Salazar
0604069781

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el campo educativo la metodología como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) surge como una opción innovadora al enfoque educativo tradicional en las aulas. Según Guevara (2019), menciona que este método educativo destaca la importancia del aprendizaje y la participación directa de los estudiantes en su propio proceso. En lugar de simplemente recoger información de manera pasiva, los estudiantes se implican en la resolución de problemas reales o hipotéticos.

Por lo que refiere Ortiz (2020), señala que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a nivel mundial se identifica por ser un método de aprendizaje dinámico y flexible que promueve el desarrollo cognitivo al utilizar situaciones habituales como argumento para abordar problemas reales de manera significativa. En este enfoque, los estudiantes desempeñan un papel central mientras que el profesor facilita el proceso educativo. A diferencia del método tradicional de aprendizaje, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) involucra a los estudiantes en la resolución de problemas existentes, fomentando una interacción continua entre ellos para estimular el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales.

Con respecto Cardona & Barrios (2015) indica que el método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) surgió como una innovadora propuesta educativa en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad McMaster. Desde entonces, ha sido adoptado en otras escuelas de América Latina, con el tiempo su aplicación se ha ampliado a diversas disciplinas académicas, incluyendo ingeniería, matemáticas, economía, derecho y pedagogía. De hecho, la mayor parte académica se enfocó en proyectos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) implementados en esta área de estudio. Por lo tanto, este método ofreció la oportunidad de generar soluciones viables de manera conjunta con la guía didáctica interactiva lo que fortalece su responsabilidad y autonomía en el proceso de aprendizaje.

En relación Cabrera (2022), señala que en la Educación Superior en Ecuador se recurre al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con el propósito de promover la comprensión y dominio de habilidades, con la aspiración de elevar el desempeño académico. Este método busca renovar el enfoque tradicional de enseñanza, privilegiando el empleo de técnicas activas que no se limiten únicamente a los contenidos, sino que se centren en la aplicación de destrezas. Por lo tanto, la guía didáctica interactiva favoreció al aprendizaje en la asignatura de Biología Vegetal. Por tal razón, los estudiantes de tercer semestre desarrollan habilidades cognitivas, trabajo autónomo y trabajo en equipo. Por lo tanto, al implementar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), permitió a los estudiantes encontrar soluciones a los

problemas que enfrentan en su vida diaria alimentando su interés y curiosidad, aprovechando los recursos disponibles para enriquecer el proceso de aprendizaje.

De manera Santiago (2018), menciona que la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología optó por diferentes métodos de estudio para modernizar el aprendizaje en la educación y la práctica del estudiante. Por ello, incluye el uso de guías didácticas interactivas mediante recursos digitales para el aprendizaje de Biología Vegetal por el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Por lo tanto, el aporte de los recursos digitales es un apoyo sustancial en los estudiantes y generan cambios importantes en el aprendizaje.

1.1 ANTECEDENTES

Una vez revisado en diferentes fuentes de información, se detalla los trabajos que están relacionados con el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). De manera que el siguiente estudio realizado por Quishpe (2023), denominado *“Demostración de la utilidad del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y Genially en el aprendizaje de Genética y Embriología con estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología”*, busco objetivamente la integración de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para facilitar y generar un aprendizaje significativo, esta investigación en su metodología se orientó en un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, de tipo descriptiva, de campo y bibliográfica, dando como resultado que el uso de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fue considerada excelente ya que ayuda a desarrollar el trabajo autónomo y colaborativo. De manera que el uso de metodologías ayuda a generar conocimientos a largo plazo y partir desde problemas reales.

Una investigación hecha por Garzón (2024), denominado *“TOMI digital en el proceso de Aprendizaje de Biología Vegetal con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología”*, la cual cuyo objetivo fue proponer una guía didáctica a través de la herramienta TOMI para fomentar la interacción y mejorar el aprendizaje en los estudiantes, para ello se elaboró una guía didáctica utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), tomando en cuenta los conocimientos pedagógicos y tecnológicos para el aprendizaje de Biología Vegetal. Como metodología de la investigación se utilizó un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, de campo, bibliográfico con nivel descriptivo, dando como resultado que la guía didáctica fue considerada excelente por los estudiantes, logrando despertar su interés en la asignatura. Por lo tanto, se indicó que la integración de metodologías y recursos digitales puede transformar la educación.

Conforme a Llamba (2024) en su trabajo titulado “*Guía de estudio como recurso didáctico para el Aprendizaje de Biología Vegetal con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología*” indica que la guía de estudio facilita la comprensión y retención de conceptos. Por ello, el objetivo principal fue proponer una guía de estudio como recurso didáctico para el aprendizaje de Biología Vegetal. Como metodología de la investigación se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, alcance descriptivo, exploratorio, por el objetivo fue básica y por el lugar fue de campo, teniendo como resultados que el modelo propuesto es de gran utilidad ya que contribuye y favorece a un mejor aprendizaje relacionando la teoría con la práctica. De tal manera que se demostró su efectividad como recurso didáctico.

Una investigación hecha por (Quishpe, 2023), denominada “*Demostración de la utilidad del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y Genially en el aprendizaje de Genética y Embriología con estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología*”, busco objetivamente la integración de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para facilitar y generar un aprendizaje significativo, esta investigación en su metodología se orientó en un enfoque cuantitativo, de diseño no experimental, de tipo descriptiva, de campo y bibliográfica, dando como resultado que el uso de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fue considerada excelente ya que ayuda a desarrollar el trabajo autónomo y colaborativo. De manera que el uso de metodologías ayuda a generar conocimientos a largo plazo y partir desde problemas reales.

Finalmente, el uso de tecnologías se ha caracterizado por su innovación en la educación actual, donde los docentes deben relacionarse al uso de nuevas metodologías y estrategias que se alineen a las necesidades de los estudiantes. De manera que, gracias a las investigaciones elaboradas se tomó como iniciativa el utilizar una guía didáctica interactiva en la cual se puede dar a conocer conceptos concretos, para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ya que permite al estudiante generar su propio aprendizaje para su formación académica.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Ecuador el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) no es normalmente utilizada por los estudiantes. Esto se debe en gran medida a la falta de comprensión del proceso de aprendizaje, así como al hecho de que el modelo educativo no origina el desarrollo del pensamiento crítico, la capacidad de tomar decisiones y resolver problemas existentes. Además, esta situación se ve exacerbada por el énfasis de adoptar nuevas estrategias y herramientas

tecnológicas, lo que indica una preferencia por la transferencia de conocimientos de manera convencional y de esta manera fomentar un aprendizaje autónomo (Nóvoa, 2009).

En consecuencia, en la Universidad Nacional de Chimborazo la falta de interés indican vacíos en el aprendizaje, junto a la dificultad de concentración para comprender las temáticas : fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal, por ende, es importante implementar una guía didáctica interactiva para el aprendizaje mediante el método del ABP a través de recursos digitales que aporten y dinamicen los contenidos, con motivo de que el estudiante sea la prioridad en su formación académica y personal, para desarrollar un conocimiento duradero de los conceptos. De esta manera se constituye un método eficaz y práctico para fortalecer el interés educativo. De acuerdo con lo señalado, el problema radica en la falta de recursos didácticos como una guía didáctica interactiva a través del método del ABP (Aprendizaje Basado e Problemas) que promuevan la interactividad y el interés ya que, al no existir estos procesos, limita una conexión efectiva con la asignatura de Biología Vegetal mediante el proceso de aprendizaje.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera la propuesta de la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” contribuirán al proceso aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.3.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Por lo tanto, se ha propuesto las siguientes preguntas directrices.

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para de aprendizaje de Biología Vegetal?
- ¿Cómo la elaboración de una guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” mediante “Jimdo” contribuirá en el proceso del aprendizaje de las temáticas: fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal?
- ¿De qué manera la socialización de las actividades de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” aportará a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

1.4 JUSTIFICACIÓN

El propósito de la investigación actual es proponer una Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” que se base en el aprendizaje mediante el método del ABP y esté diseñada para mejorar las competencias pedagógicas en el campo de la Biología Vegetal, abordando las temáticas: Fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal. Los recursos digitales en la educación ayudan en el proceso de aprendizaje al incluir actividades, evaluaciones, diseñado específicamente para estas temáticas. Esto facilita la comprensión de las temáticas antes mencionadas y abre las puertas a este campo del conocimiento de manera accesible y comprensible.

La adopción del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) permite a los estudiantes desarrollar autonomía, aunque siempre bajo la supervisión del profesor, al enfrentarse a preguntas o problemas que necesiten soluciones. Así, se les motiva a investigar, analizar, sintetizar y aplicar conocimientos relevantes de manera independiente. Este método favorece la creación de conocimiento y alienta la colaboración entre los alumnos (Zepeda & Rosales, 2018).

La guía didáctica interactiva "Semillas de Sabiduría" está fundamentada en el método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), utilizando esta estrategia para motivar a los estudiantes en la comprensión y el desarrollo de habilidades cognitivas en la asignatura de Biología Vegetal. A través de "Jimdo", se proporciona actividades interactivas que facilitan una mejor comprensión del contenido y promueven la retención de información, incentivando a los estudiantes a participar activamente en su aprendizaje.

El proyecto es factible ya que, se cuenta con acceso a información tanto primaria como secundaria. Así como, de recursos técnicos, económicos y tecnológicos necesarios para desarrollar una guía didáctica interactiva dedicada a las temáticas: Fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal de Biología Vegetal. Esto mejorara el aprendizaje, permitiendo que muchos estudiantes puedan resolver las actividades de las temáticas habladas. La creación de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” es accesible gracias a Jimdo, una plataforma gratuita para la creación de páginas web de diversos tipos. Según Abel (2020), Jimdo permite crear guías didácticas de forma fácil, divertida y económica, proporcionando toda la funcionalidad necesaria para ser considerada una herramienta web completa. Esta solución es viable para el ámbito educativo, ya que no hay ningún obstáculo para el desarrollo del sitio web, debido a que, se está realizando en la Universidad Nacional de Chimborazo. Por lo tanto, los docentes facilitaron el acceso necesario para socializar el proyecto y llevar a cabo los procesos que garanticen los resultados esperados de la investigación. Esto fomentara el acceso a contenidos de Biología Vegetal para todos los estudiantes de tercer semestre. La página web proporcionara la

oportunidad de mejorar los conocimientos mediante la asimilación de contenidos de manera tecnológica, racional, retroalimentada y secuencial. Este enfoque promueve el aprendizaje autónomo como parte de la formación de futuros pedagogos.

El presente proyecto de investigación benefició a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de Química y Biología en la asignatura de Biología Vegetal, ya que, al utilizar herramientas tecnológicas, se busca mejorar el aprendizaje y evaluar el rendimiento académico de los estudiantes, preparándolos así para enfrentar los desafíos académicos y profesionales.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

Proponer la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como herramienta de aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.5.2 Específicos

- Indagar los fundamentos teóricos del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para el aprendizaje de Biología Vegetal.
- Elaborar una guía didáctica interactiva a través de “Jimdo” para el aprendizaje de Biología Vegetal en las temáticas del Fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal.
- Socializar las actividades de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 LAS TIC y TAC

2.1.1 TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen un conjunto de herramientas, programas, prácticas y recursos tecnológicos diseñados para acceder, transmitir, procesar y gestionar información. Estas tecnologías han tenido un impacto significativo en nuestro estilo de vida y en la manera en que nos relacionamos con los demás y con el mundo que nos rodea. En el ámbito educativo, las TIC son fundamentales, ya que transforman los roles de los agentes involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo una mayor participación y la adopción de métodos más flexibles y adaptados a las necesidades de cada estudiante (Armas & Rodríguez, 2021).

2.1.2 TAC

Las TAC no son simplemente herramientas generadoras de conocimiento por sí mismas; en realidad, ofrecen una visión más amplia de las oportunidades disponibles y cómo manejarlas según las necesidades identificadas. Esto permite que las personas en formación adquieran aprendizajes significativos. Consideran al alumnado como individuos en desarrollo y al profesorado como guías del proceso educativo (Castiblanco, 2020).

Las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) se orientan a la enseñanza para fomentar el aprendizaje tanto del docente, que estudia y selecciona las herramientas digitales más adecuadas para su uso en el aula, como del alumno, que recibe todos los beneficios en su proceso de aprendizaje. Estas tecnologías colocan a los estudiantes en el centro del proceso educativo, considerándolos responsables de construir, generar y utilizar el conocimiento. Esto permite desarrollar nuevos roles para las instituciones, docentes y estudiantes, y abre nuevas oportunidades de aprendizaje para una población más amplia y diversa, trascendiendo los límites de las instituciones educativas (Yoza & Vélez, 2021).

2.1.3 Características de la TAC

Figura 1: Características de las TAC



Nota: Adaptado de “*LAS TIC TAC en una educación presencial*”, por Vanegas & Gómez, 2016.

2.2 Recursos Digitales

Los recursos digitales tienen un alto potencial educativo. Según Vallejo & González (2022) estos recursos y aplicaciones ofrecen la posibilidad de interacción, donde el docente, al diseñar el recurso, ocupa un rol central en la educación virtual. Esto permite a los alumnos ser partícipes en procesos formativos que buscan nuevas maneras de aprender y asimilar el contenido desarrollado para cada tipo de recurso. Entre estos recursos se incluyen videos, aplicaciones para teléfonos inteligentes, podcasts, presentaciones, libros digitales, simulaciones, juegos didácticos y páginas web. Estas propuestas facilitan la comprensión y retención de contenidos de manera visual y auditiva, promoviendo la retroalimentación en clase, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y un mejor desenvolvimiento en el aula.

Para Cabrera (2022), los materiales y objetos digitales didácticos se distinguen claramente tanto en su aspecto tecnológico como pedagógico en comparación con los materiales tradicionales. Es fundamental que un recurso digital disponga de una infraestructura diversa y extensa que facilite al estudiante mantener su atención. De manera que, la característica más destacada de un recurso educativo digital radica en su función formativa, ya que actúa como una extensión del docente, del proceso de aprendizaje y del conocimiento que el estudiante debe adquirir. Estos recursos son mediadores pedagógicos diseñados con la intención de fomentar el aprendizaje en cualquier área y etapa del desarrollo del conocimiento humano.

Un recurso digital es cualquier material que se utilice en un contexto educativo con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de actividades

formativas se considera un recurso educativo. Los recursos empleados en una situación de enseñanza y aprendizaje pueden ser o no medios didácticos. Por lo tanto, están hechos para: informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos (Falcón, 2017).

2.3 Guía Didáctica

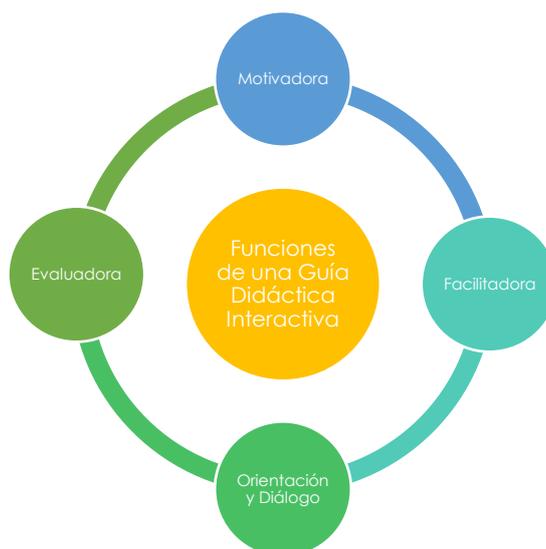
Una guía didáctica es un instrumento digital o impreso, que constituye un recurso fundamental para el aprendizaje. A través de este recurso, se concreta la acción del profesor y de los estudiantes dentro del proceso docente de manera planificada y organizada. Según García & Blanco (2014), la guía didáctica brinda información técnica al estudiante y se basa en el principio de la educación como un proceso activo y de conducción. De manera que, se fundamenta en la didáctica como ciencia para fomentar el desarrollo cognitivo y adaptar los estilos de aprendizaje. Es un recurso trascendental porque perfecciona la labor del profesor en la confección y orientación de las tareas docentes, que son la célula básica del proceso de enseñanza-aprendizaje. La realización de estas tareas se controla posteriormente en las actividades curriculares.

2.4 Guía Didáctica Interactiva

Según Carrillo et al. (2011), una guía didáctica interactiva es un recurso ideal para llevar a cabo el seguimiento ordenado del trabajo del alumno. Su objetivo es proporcionar información adicional que el estudiante pueda necesitar para asimilar los conocimientos impartidos en clase.

Para Aguilar (2012), las funciones para una didáctica interactiva son:

Figura 2: Funciones de una guía didáctica Interactiva



Nota: Adaptado de “*LA GUÍA DIDÁCTICA, UN MATERIAL EDUCATIVO PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO*” por R. Aguilar, 2012

Cada elemento que contiene una guía didáctica interactiva es de suma importancia para el correcto aprendizaje de la asignatura. Sin embargo, es fundamental prestar especial atención al redactar las orientaciones generales para el estudio, que incluyen la presentación del tema, la descripción de las actividades, tiempo asignado para el estudio, y la importancia de la evaluación.

2.5 Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso personal en el que se generan conocimientos y habilidades a través del estudio y la experiencia, lo cual moldea la actitud y el pensamiento de la persona. Según Carrillo et al. (2011), el aprendizaje depende en gran medida de los conocimientos, habilidades y valores previamente adquiridos o desarrollados por los educandos. Es indudable que también influye la calidad del docente; es decir, tanto los aprendizajes previos como la calidad del profesor constituyen los fundamentos del aprendizaje y, en gran medida, determinan el grado o nivel de motivación del estudiante.

Para Crispín (2011), el aprendizaje es un proceso multifactorial que el individuo realiza cotidianamente, más allá del ámbito académico, en la interacción entre la persona y su entorno. Este proceso implica las experiencias vividas y los factores externos. Por lo tanto, cuando se trata del aprendizaje académico, el proceso debe ser consciente. A partir de sus conocimientos y experiencias previas, la persona interpreta, selecciona, organiza y relaciona nuevos conocimientos, integrándolos en su estructura mental. La construcción de nuevos conocimientos y el desarrollo de competencias requieren la participación activa del sujeto. Por ello, es crucial entender los diferentes factores y procesos involucrados en el

aprendizaje. Con este conocimiento, tanto profesores como alumnos pueden lograr un aprendizaje significativo y relevante para diversos aspectos de la vida.

2.6 Tipos de Aprendizaje

Existen diversos tipos de aprendizaje a través de los cuales los individuos adquieren conocimientos, habilidades y experiencias. Según Caraguay (2015), entre estos tipos se encuentran el aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje significativo, el aprendizaje productivo, el aprendizaje de representación y el aprendizaje autónomo. Estos métodos son fundamentales para considerar la participación activa que debe tener el estudiante en su formación profesional.

Figura 3: Tipos de Aprendizaje



Nota: Adaptado de “*TIPOS DE APRENDIZAJE*” por, T. Zumba, 2023.

2.7 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Según Luy-Montejo (2019), menciona que el Aprendizaje Basado en Problemas se sustenta en dos pilares: conceptuales y teóricos. Uno de ellos se basa en las ideas del educador John Dewey, quien subrayó la importancia de aprender a través de la experiencia. Dewey argumenta que, al enfrentarse a escenarios del mundo real, los estudiantes se encuentran con problemas que estimulan su pensamiento. Buscan información para proponer soluciones preliminares y luego las aplican para evaluar su comprensión. Por otro lado, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) también se inspira en la teoría sociocultural de Vygotsky, quien resaltó la importancia de la participación activa del estudiante en comunidades de aprendizaje cognitivo. En este entorno, los estudiantes intercambian y comparan ideas con otros, colaborando para resolver problemas mientras el profesor orienta sus esfuerzos.

De manera Bueno & Fitzgerald (2004), señala que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) los estudiantes asumen la responsabilidad de dirigir su propio proceso de aprendizaje. Identifican qué conocimientos son necesarios para comprender y abordar eficazmente el problema en el que están trabajando, y buscan la información relevante en diversas fuentes como libros, revistas, profesores y recursos en línea. Los profesores universitarios desempeñan un papel de asesores, permitiendo a cada estudiante adaptar su experiencia educativa a sus necesidades individuales. Esto les brinda la oportunidad de enfocarse en áreas donde requieren mejorar sus habilidades y seguir sus intereses particulares.

2.8 Características del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

A continuación Guevara (2019), describe algunas características del ABP:

- Es un método de enseñanza dinámico en el que los estudiantes están constantemente involucrados en la construcción activa de su propio entendimiento.
- La metodología se centra en resolver problemas específicos cuidadosamente seleccionados o diseñados con el fin de lograr objetivos de aprendizaje definidos.
- El proceso educativo se orienta hacia el estudiante, dándole un papel central en su propio desarrollo académico, en lugar de enfocarse únicamente en el profesor o en el material de estudio.
- Se fomenta la colaboración entre los estudiantes de diferentes disciplinas, promoviendo la interacción en grupos pequeños.
- El rol del docente se transforma en el de un guía o facilitador del aprendizaje, brindando dirección y apoyo a los estudiantes durante todo el proceso educativo.

2.9 El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y su relación con el trabajo autónomo

Según Quishpe (2023), El estudiante toma conciencia de sus necesidades de aprendizaje y busca los recursos necesarios para construir su conocimiento. Esta característica posiciona al alumno como el centro del proceso de aprendizaje. El estudiante se convierte en el protagonista de su propio aprendizaje, mientras el docente actúa como guía durante este proceso. Al investigar y apropiarse de la información, el estudiante desarrolla habilidades de aprendizaje significativo basadas en problemas contextuales, así como habilidades investigativas, científicas y creativas. En el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el estudiante tiene el control sobre qué estudiar, cómo hacerlo y qué recursos utilizar para completar las actividades.

2.10 Ventajas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Por lo tanto, Coronel Tello et al. (2023) menciona las siguientes ventajas del ABP:

- Mejora la comprensión y construcción del conocimiento, lo que resulta en un aprendizaje más significativo al integrar los conocimientos previos con los nuevos.
- Fomenta una actitud reflexiva hacia el problema planteado, que luego servirá como base para desarrollar el pensamiento creativo y crítico, así como la capacidad de análisis, la inferencia y la evaluación, siendo esta última la más importante.
- El ABP cumple con los requisitos indispensables para la vida profesional, pues en este ámbito se demanda la capacidad de resolver una variedad de problemas, los cuales suelen surgir en entornos cada vez más complicados.

2.11 Proceso metodológico del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Para la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) algunos autores proponen una serie de pasos. Exley y Dennick como se citó en Gómez (2022) considerando lo siguiente:

- Aclarar términos y conceptos.
- Definir el problema.
- Analizar el problema, preguntar, aclarar dudas, explicar, formular hipótesis, etc.
- Sistematizar el análisis anterior a través de una lista.
- Formular los resultados del aprendizaje esperado.
- Aprendizaje autónomo centrado en resultados.
- Sintetizar y presentar la nueva información

Según Eggen y Kauchak como se citó en Luy-Montejo (2019), los pasos para la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el aula desarrollada en 5 etapas como se indica en la figura 4:

Figura 4: Etapas del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Nota: Adaptado de “Fases del ABP” por C. Luy-Montejo, 2019.

2.12 Proceso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) (ALUMNO)

Figura 5: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)



Nota: Adaptado de “Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)”, por V. Guamán, 2022

2.13 Biología Vegetal

Según Huaraca (2022), en el diccionario enciclopédico Nuevo Océano Uno, la biología se define como la ciencia que estudia los seres vivos, tanto en relación con su organización estructural como a su funcionamiento. En otras palabras, la biología es la ciencia que analiza la estructura y los procesos vitales de los seres vivos. Además, la biología examina las conductas, las relaciones, los vínculos y los hábitos reproductivos de los individuos y las especies, así como los diferentes grupos a los que pertenecen.

De acuerdo con la Real Academia Española (2020), el término vegetal se refiere a los seres vivos autótrofos pertenecientes al reino Plantae. Esto hace referencia exclusivamente a las plantas. Combinando ambos conceptos, se puede definir la biología vegetal como la rama de la biología que estudia todos los tipos de organismos y relaciones del reino vegetal, así como su fisiología, estructura y función.

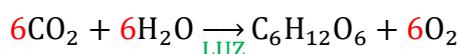
Por lo tanto, Biología Vegetal es una rama de las ciencias naturales que tiene como objetivo el estudio de la vida y los fenómenos vitales de los vegetales. En otras palabras, la biología vegetal abarca todos los aspectos, características y factores fundamentales que intervienen en el desarrollo de cada planta o vegetal.

La Biología Vegetal, como asignatura dentro de la educación, permite a los estudiantes aprender los conocimientos básicos sobre los fenómenos, estructuras, funciones y demás características del reino vegetal. Su objetivo es que los estudiantes adquieran un conocimiento significativo, dada la importancia de las plantas en la naturaleza y su relación con el entorno (Aimara, 2022).

La fotosíntesis es un proceso anabólico autótrofo fundamental para la nutrición del reino vegetal y la base de todas las cadenas tróficas. Este proceso se divide en dos fases: una luminosa y otra oscura. Durante la fotosíntesis, se transforma materia inorgánica en orgánica y se convierte la energía lumínica en energía química de enlace (Ocampo, 2012).

Para que la fotosíntesis se lleve a cabo, se necesitan los siguientes elementos: luz solar (energía solar), dióxido de carbono (CO₂) que ingresa por las estomas de las hojas, clorofila, agua y sales minerales (absorbidas por las raíces).

Ecuación de la fotosíntesis:

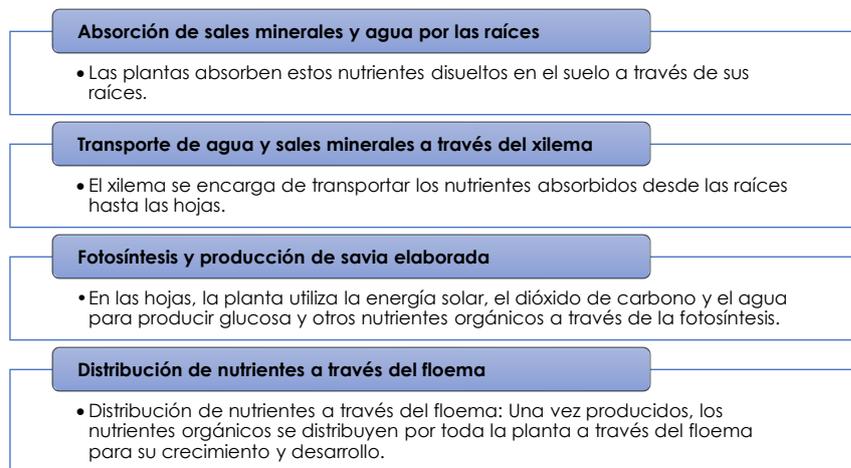


2.14 Nutrición Vegetal

La nutrición vegetal es crucial para el crecimiento y desarrollo saludable de las plantas. A través de sus raíces, las plantas absorben nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y magnesio. Estos nutrientes son imprescindibles para funciones vitales como la fotosíntesis, la formación de estructuras celulares y la resistencia a enfermedades (Pérez, 2017).

El proceso de nutrición de las plantas consta de varias etapas:

Figura 6: Proceso de Nutrición de las Plantas



NOTA: Adaptado de “*PROCESO DE NUTRICIÓN EN LAS PLANTAS*”, por L. Margulis y D. Sagan, 2015

2.15 Respiración Vegetal

La respiración vegetal es un conjunto de reacciones celulares mediante las cuales los carbohidratos sintetizados por la fotosíntesis se oxidan a CO_2 y H_2O , transformándose la energía liberada principalmente en ATP. Este proceso catabólico no solo permite la generación de ATP, sino que también convierte los azúcares en esqueletos carbonados, que son las unidades básicas para construir las estructuras vegetales. Aunque las proteínas y los ácidos grasos también pueden ser oxidados, generalmente lo son en menor medida que los carbohidratos, que constituyen los principales sustratos respiratorios de las plantas (Zacarías, 2015).

2.16 Crecimiento y Desarrollo Vegetal

El crecimiento se puede definir como el aumento irreversible del volumen de una célula, tejido, órgano o individuo, generalmente acompañado de un aumento de masa. Para que ocurra el crecimiento, no basta con que haya división celular, ya que la simple división de una célula no constituye un aumento de volumen o masa. Durante el crecimiento, la división celular es seguida por la expansión celular, de manera que las células hijas rápidamente alcanzan el tamaño de la célula madre e incluso pueden superarlo, como en el caso de las células

altamente vacuoladas, que resultan de la división de células meristemáticas. Este aumento de volumen y masa suele ir acompañado de cambios permanentes en la forma y organización interna de las células, un proceso conocido como diferenciación, que ocurre tanto a nivel celular como tisular (Courtis, 2014).

Por lo tanto, el proceso de crecimiento incluye tres fases:

- División celular (mitosis y citocinesis)
- Expansión de las células resultantes
- Diferenciación posterior.

Durante el crecimiento de una planta, se producen numerosos cambios morfogénicos y fisiológicos, controlados por una compleja interacción de factores internos y externos. Desde la formación del cigoto hasta la muerte del individuo (ciclo ontogénico), se observan cambios cualitativos y cuantitativos que constituyen su desarrollo (Moreno, 2013).

El desarrollo se puede definir como la serie de cambios cualitativos que experimenta un organismo a lo largo de su ciclo ontogénico. En la mayoría de los casos, el crecimiento y el desarrollo ocurren de manera armoniosa y paralela (Moreno, 2013).

2.17 Aprendizaje en Biología Vegetal

La enseñanza y el aprendizaje de la Biología Vegetal se remontan a tiempos antiguos. Aunque es una materia netamente científica, donde la comprobación es la principal fuente de estudio, su desarrollo mediante la experimentación que verifica hipótesis puede hacerla extensa y, en ocasiones, un tanto tediosa, ya que los contenidos abordados son predominantemente teórico-científico (Campbell, 2001).

Para Carrillo et al. (2011), menciona que es preciso el aprendizaje de la Biología Vegetal se desarrolle a partir de nuevas experiencias metodológicas que trasciendan lo tradicional, evitando que el estudiante sea solo un receptor de información y el docente simplemente un narrador de contenidos. Esta ciencia es rica en conocimientos, por lo que abordar su estudio implica una preparación tanto dentro como fuera del aula. Actualmente, no se han implementado metodologías que permitan impartir la asignatura de manera que se facilite la interacción dentro y fuera de la clase.

2.18 Herramientas

En los últimos tiempos, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han desempeñado un papel crucial en diversos aspectos que impactan en la vida humana, como lo económico, social y educativo Lorduy & Naranjo (2020) . En este mismo sentido, las TIC han promovido una

transformación notable en las funciones tanto de los estudiantes dentro del proceso de aprendizaje, cubriendo todas las etapas, modalidades y niveles educativos.

De manera que, la utilización de herramientas tecnológicas digitales por parte de los estudiantes durante las sesiones de aprendizaje ha estimulado una motivación especial y un mayor interés en dirigir su propio proceso de aprendizaje. Esto ha contribuido a la mejora de los resultados académicos, según lo evidencian los estudios de Moraes et al. (2020), y otros investigadores. Además, la inclusión de estas herramientas en el proceso de aprendizaje facilita la gestión de la información en todas sus etapas, desde la recopilación hasta la difusión.

2.19 Jimdo

2.19.1 Definición de Jimdo

Jimdo es una plataforma que proporciona herramientas y servicios permitiendo a los usuarios crear, editar y administrar sus propios sitios web sin necesidad de tener experiencia en programación o diseño web. Es un software basado en la web, lo que significa que no requiere descargas ni instalaciones adicionales, y se puede acceder a él desde cualquier navegador web con conexión a Internet (Herrero, 2024).

2.19.2 Características de Jimdo

JIMDO se caracteriza por ser un entorno virtual de acceso gratuito que permite crear cualquier tipo de página web en simples pasos. Ofrece la opción de seleccionar distintas apariencias gráficas y tiene la capacidad de integrar herramientas externas, como videos de YouTube, evaluaciones de Google Formularios, juegos participativos, y enlaces a imágenes y documentos de Google Drive (Narváez, 2024).

2.19.3 Ventajas y Desventajas de Jimdo

Tabla 1: *Ventajas y Desventajas de Jimdo*

<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<i>Sencillo de utilizar</i>	<i>Planillas limitadas</i>
<i>Control de soluciones de problemas</i>	<i>Publicidad en versión gratuita</i>
<i>Soporte técnico</i>	<i>Limitaciones de contenido</i>
<i>Disponible en cualquier dispositivo</i>	<i>Costos adicionales</i>
<i>Permite insertar recursos tecnológicos</i>	<i>No permite realizar copias de seguridad</i>

Nota: Elaborado por (Dominguez María José, 2024)

CAPÍTULO III.

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la Investigación

La investigación adoptó un enfoque **cuantitativo** dado que, una vez reconocido el problema relacionado con el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP, se conoció y analizó las opiniones sobre la propuesta en base a la encuesta ya que esta permitió recolectar datos numéricos.

3.2 Diseño de la Investigación

La presente investigación tuvo un diseño **no experimental**, ya que no hubo manipulación intencional de las variables tanto de la guía didáctica y del aprendizaje. En otras palabras, el problema se investigó tal como se presenta en su contexto natural.

3.3 Tipos de Investigación

3.3.1 Por nivel y alcance

Descriptivo: En la investigación se describió, analizó e interpretó los datos a partir de la percepción de los estudiantes de Tercer Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología acerca de las actividades de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” como estrategia de aprendizaje en Biología Vegetal.

3.3.2 Por el objetivo

Básica: El estudio se centró en aspectos fundamentales al profundizar en los principios teóricos de una guía didáctica interactiva mediante el método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como recursos para el aprendizaje de Biología Vegetal. No se realizó la aplicación práctica, sino que se enfocó en exponer y debatir las actividades asociadas a los temas seleccionados de la asignatura.

3.3.3 Por el lugar

De campo: La investigación se realizó con estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología, en su entorno natural y en conexión con el objeto de estudio.

Bibliográfica: Se buscó información pertinente en una variedad de fuentes, como revistas científicas, artículos, tesis de pregrado y libros, entre otros, que estén relacionados con las variables del tema de investigación. Esta información fue utilizada para construir el marco teórico y respaldar los resultados obtenidos en relación con las variables estudiadas.

3.3.4 Tipo de estudio

Transversal: La investigación es específicamente de tipo transversal porque se desarrolló en un determinado lapso de tiempo.

3.3.5 Unidad de análisis

Población: Conformado por 23 estudiantes legalmente matriculados en la asignatura de Biología Vegetal, en tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Tabla 2: Población de Estudio

Participantes	Fi	f%
Hombres	6	26%
Mujeres	17	74%
Total	23	100%

Fuente: Datos obtenidos de la secretaria de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Muestra: Debido al poco número de elementos de la población se consideró trabajar con todos los estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.4 Técnica e Instrumento de Recolección de Datos

3.4.1 Técnica

Encuesta: Esta técnica es seleccionada por su eficacia y capacidad para recopilar datos de manera confidencial relacionados con la propuesta planteada.

3.4.2 Instrumento

Cuestionario: Se utilizó la herramienta Microsoft Forms para la elaboración del cuestionario de 10 preguntas de tipo cerrada y selección múltiple que será aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con la finalidad de obtener información necesaria sobre la propuesta de investigación.

3.4.3 Técnicas de análisis e interpretación de datos

- Se elaboró el cuestionario de 10 preguntas cerradas de opción múltiple.
- Se realizó la socialización de las actividades de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” a los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Se aplicó la encuesta a los estudiantes.
- Se tabuló los datos en Excel.
- Se analizó e interpretó los datos obtenidos de la encuesta.
- Por último, se estableció las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pregunta 1. Según su criterio ¿Considera importante la integración de metodologías para facilitar el aprendizaje en Biología Vegetal?

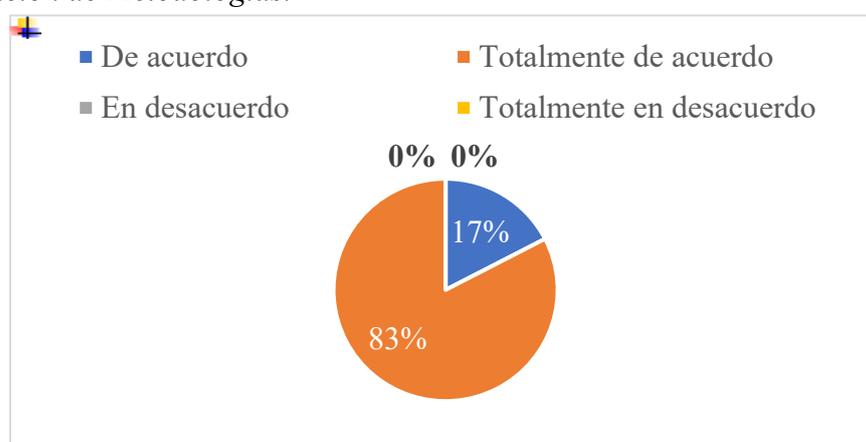
Tabla 3 Integración de Metodologías.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	4	17%
Totalmente de acuerdo	19	83%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 7: Integración de Metodologías.



Fuente: Tabla 3

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: El 83% de los estudiantes encuestados mencionan que están totalmente de acuerdo con la integración de metodologías para facilitar el aprendizaje de biología vegetal, mientras tanto el 17% señalan que están de acuerdo.

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos, en su mayoría los encuestados mencionan que están totalmente de acuerdo con la integración de metodologías para facilitar el aprendizaje de Biología Vegetal. Según Alcívar (2018) menciona que el uso de metodologías es importante para lograr un aprendizaje real, que le facilitara al estudiante para desarrollar sus actividades, permitiendo explorar entre ellos. Bajo esta perspectiva podemos indicar que el uso de metodologías, ayudan de forma positiva al proceso de aprendizaje, prestando a los estudiantes una experiencia educativa más interesante y efectiva.

Pregunta 2. ¿Está usted de acuerdo en que el método del ABP facilita la comprensión sobre los temas de estudio abordados de Biología Vegetal?

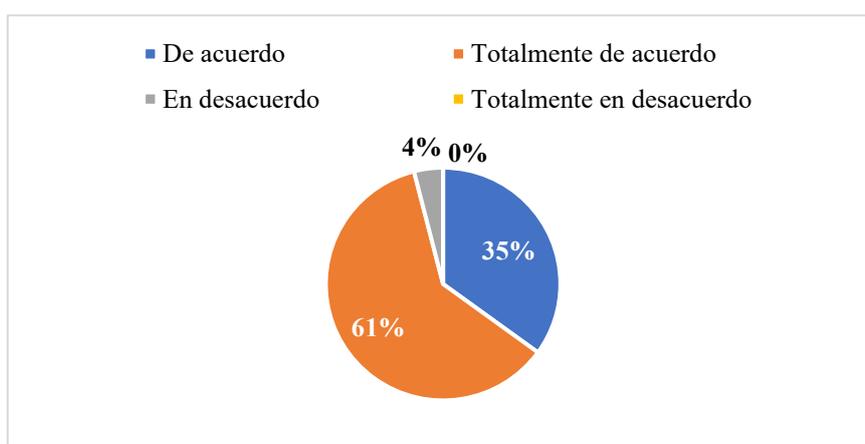
Tabla 4. Método del ABP

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	8	35%
Totalmente de acuerdo	14	61%
En desacuerdo	1	4%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 8. Método del ABP



Fuente: Tabla 4.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados el 61% están totalmente de acuerdo en que el método del ABP facilita a la comprensión sobre los temas de estudio abordados en Biología Vegetal. Mientras el 35% están de acuerdo. El 4% señalan que están en desacuerdo.

Interpretación: Según los datos obtenidos, los encuestados mencionan que el método del ABP si facilita a la comprensión sobre los temas de estudio abordados en Biología Vegetal. Según Julca & Duran (2022), señalan que el ABP es una estrategia de aprendizaje donde importa la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades; ya que ayuda en el análisis y resolución de un problema concreto para cumplir con los objetivos planeados.

Pregunta 3. ¿Cree usted que es fundamental la implementación de recursos digitales para mejorar el aprendizaje?

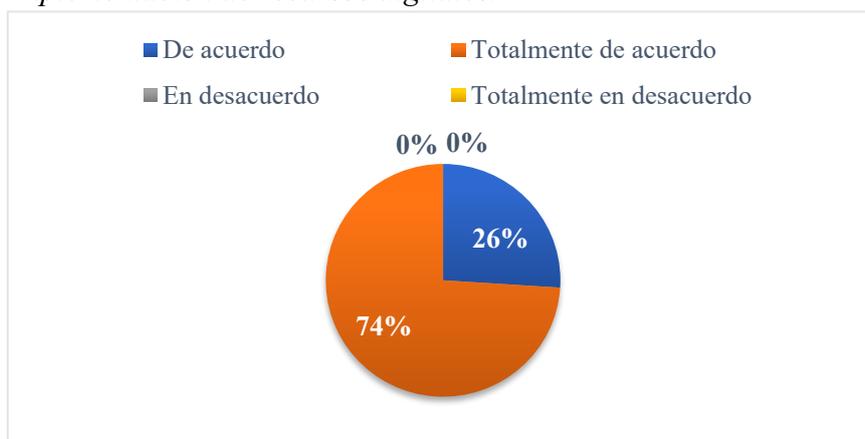
Tabla 5. Implementación de recursos digitales.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	6	26%
Totalmente de acuerdo	17	74%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 9. Implementación de recursos digitales.



Fuente: Tabla 5

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: Un 74% de los estudiantes encuestados señalan que la implementación de recursos digitales es fundamental para mejorar el aprendizaje. El 26% señalan que están de acuerdo.

Interpretación: De acuerdo con los datos obtenidos, en su mayoría los encuestados mencionan que están totalmente de acuerdo en la integración de recursos digitales para mejorar el aprendizaje. Según Vera Alcívar y Coronel Suárez (2024) mencionan que la implementación de recursos digitales facilita la creatividad en el aprendizaje, ya que, al usar los recursos digitales los estudiantes pueden interactuar con contenido multimedia, actividades dinámicas y personalizar su aprendizaje según sus necesidades individuales. Bajo este contexto, se puede decir que el uso de recursos digitales está encaminada a una forma de aprender y promover el desarrollo de habilidades digitales, donde la capacidad de adaptación y la facilidad tecnológica son fundamentales.

Pregunta 4. ¿La Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” mediante el uso de infografías, mapas mentales y presentaciones, ¿facilita el aprendizaje de la fotosíntesis y nutrición?

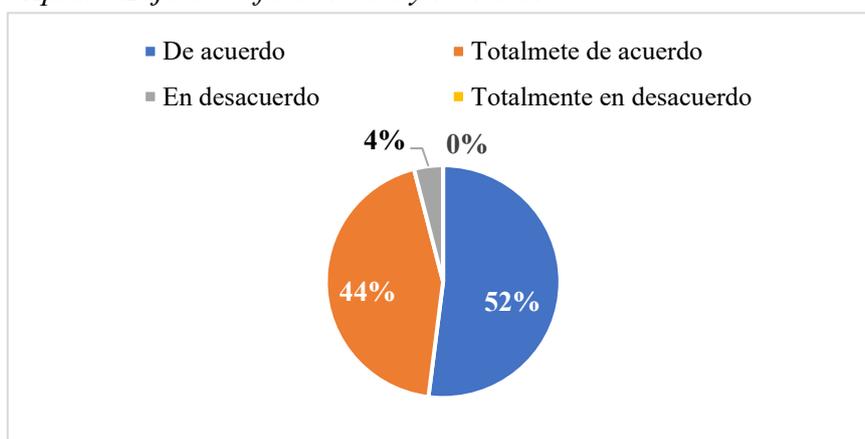
Tabla 6. *Aprendizaje de la fotosíntesis y nutrición*

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	12	52%
Totalmente de acuerdo	10	44%
En desacuerdo	1	4%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 10. *Aprendizaje de la fotosíntesis y nutrición.*



Fuente. Tabla 6.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: El 52% de los estudiantes encuestados indican que están de acuerdo con el uso de infografías, mapas mentales y presentaciones ya que, facilita el aprendizaje de la fotosíntesis y nutrición. El 44% están totalmente de acuerdo. Mientras un 4% indican que en desacuerdo.

Interpretación: Con base a los resultados obtenidos, se afirma que la guía didáctica “Semillas de Sabiduría” facilito la comprensión de la fotosíntesis y nutrición, la cual permitirá ampliar el conocimiento de los estudiantes y facilitar su proceso de aprendizaje. Según Mosquera. (2020) menciona que el uso de infografías, mapas mentales y presentaciones facilita la comprensión y el aprendizaje guía didáctica interactiva es idónea para el aprendizaje, ya que, ayuda a organizar y retener la información.

Pregunta 5. ¿Considera usted que las actividades interactivas dentro de la guía didáctica promueven la interacción en los estudiantes durante el estudio de la fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal?

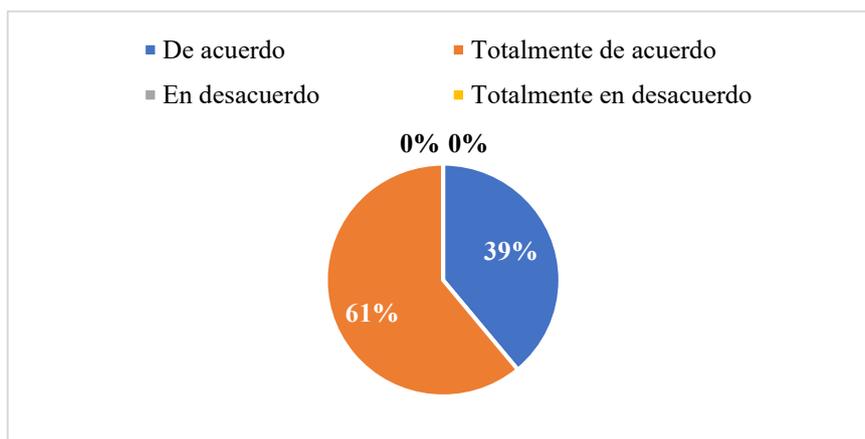
Tabla 7. Actividades Interactivas

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	9	39%
Totalmente de acuerdo	14	61%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 11. Actividades Interactivas.



Fuente: Tabla 7.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 61% están totalmente de acuerdo que las actividades interactivas dentro de la guía didáctica promueven la interacción en el estudio de la fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal. Mientras que el 39% señalan que están de acuerdo.

Interpretación: Con base a los resultados obtenidos, se afirma que las actividades interactivas dentro de la guía didáctica si promueven la interacción en el estudio de la fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal. Según Editorial eLearning (2024) menciona que las actividades interactivas favorecen a la creatividad, conocimiento y pensamiento crítico en los estudiantes de manera que mejorara su aprendizaje.

Pregunta 6. ¿Considera usted que la implementación de la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como recurso didáctico se ha innovado?

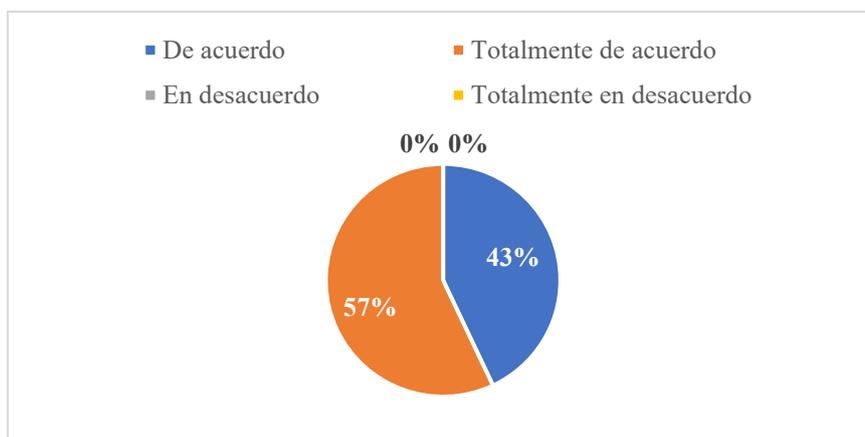
Tabla 8. Guía didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como recurso didáctico

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	10	43%
Totalmente de acuerdo	13	57%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 12. Guía didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como recurso didáctico



Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Fuente: Tabla 8

Análisis: El 57% de los estudiantes encuestados indican que están totalmente de acuerdo con el uso de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” para permitir a los estudiantes ampliar sus conocimientos e innovar el aprendizaje en la asignatura de Biología Vegetal. Mientras el 43% están de acuerdo.

Interpretación: Con base a los resultados obtenidos, se afirma que el uso de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” permite a los estudiantes ampliar sus conocimientos e innovar el aprendizaje en la asignatura de Biología vegetal. Según Garay Montañez et al. (2018) menciona que la guía didáctica interactiva es un recurso importante la cual facilita información, guía el aprendizaje y brinda actividades para el trabajo autónomo del alumno y permite orientar el proceso de aprendizaje.

Pregunta 7. ¿En el paso 1 “Leer y analizar el contexto del problema planteado” (por el método del ABP) en la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” le permite retroalimentarse?

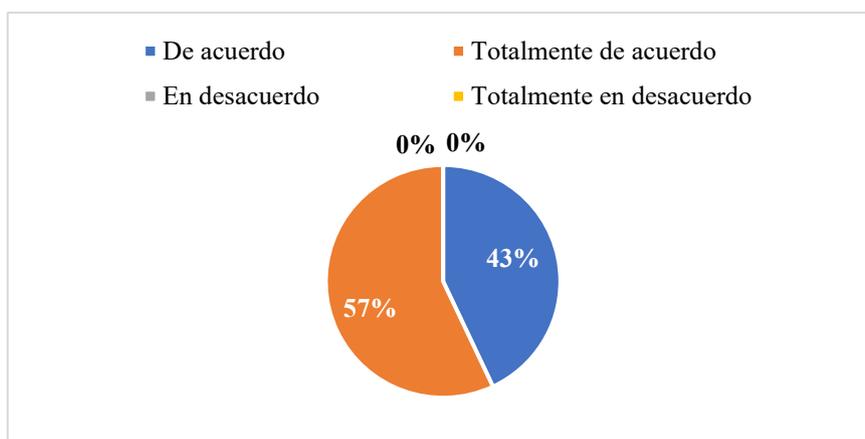
Tabla 9. Integración del ABP

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	10	43%
Totalmente de acuerdo	13	57%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 13. Integración del ABP



Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Nota: Datos tabla 9.

Análisis: El 57% de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo que la integración de la metodología del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) promueve al trabajo colaborativo y autónomo en los estudiantes. El 43% están de acuerdo.

Interpretación: Según con los datos obtenidos, la mayoría de encuestados mencionan que si están de acuerdo en la integración del ABP (Aprendizaje Basado en Problema), ya que, promueven al trabajo colaborativo y autónomo de los estudiantes. Chugchilán (2024) menciona que, en el ABP, los estudiantes son intérpretes de su aprendizaje, ya que deben identificar, analizar y resolver problemas, lo cual fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, el pensamiento crítico, la colaboración y la autonomía.

Pregunta 8. ¿Considera usted los recursos multimedia presentadas en la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” logran captar y mantener su atención sobre los contenidos de la Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas como de Crecimiento y desarrollo vegetal en la asignatura de Biología Vegetal?

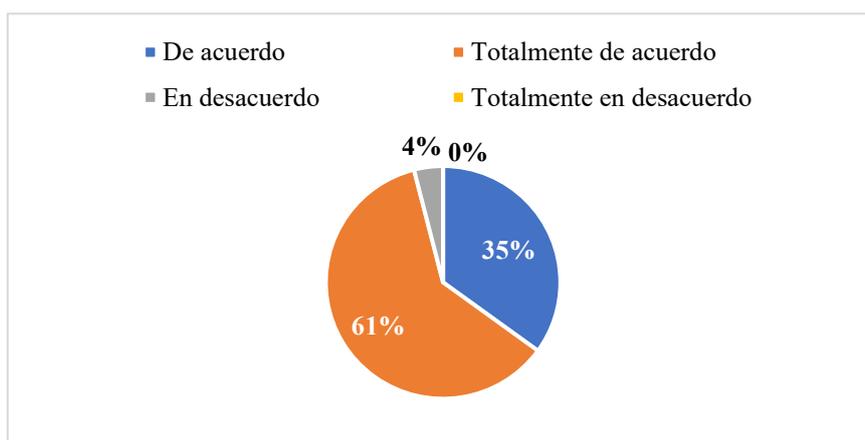
Tabla 10. Recursos multimedia.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	8	35%
Totalmente de acuerdo	14	61%
En desacuerdo	1	4%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 14. Recursos multimedia.



Fuente: Tabla 10.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados el 61% están totalmente de acuerdo en que los recursos multimedia logran captar su atención en los temas de estudio abordados en Biología Vegetal. Mientras el 35% están de acuerdo. El 4% señalan que están en desacuerdo.

Interpretación: Según los datos obtenidos, los encuestados mencionan que los recursos multimedia logran captar su atención en los temas de estudio abordados en Biología Vegetal. Según Julca & Duran (2022) señalan que la inclusión de elementos multimedia permite una experiencia más atractiva, lo que puede mejorar la comprensión, retención de conocimientos y la motivación del estudiante.

Pregunta 9. ¿Cree usted que la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” socializado presenta contenido atractivo para el estudio de las temáticas Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas como de Crecimiento y desarrollo vegetal en la asignatura de Biología Vegetal?

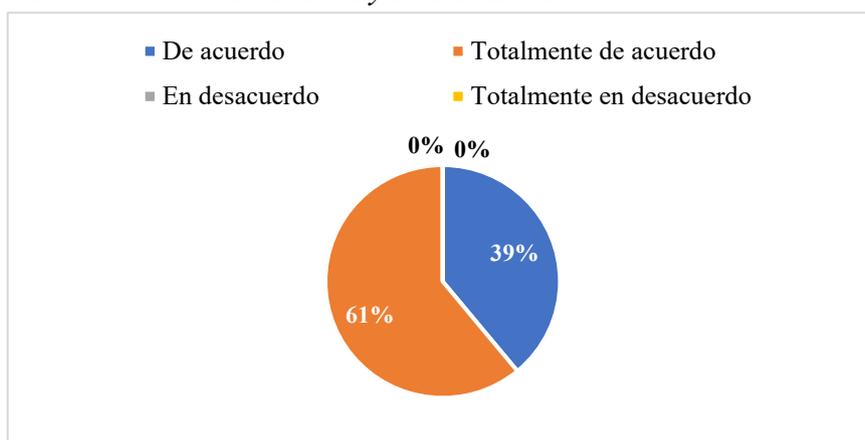
Tabla 11. Guía didáctica interactiva y su contenido

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	9	39%
Totalmente de acuerdo	14	61%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 15. Guía didáctica interactiva y su contenido.



Fuente: Tabla 11.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco

Análisis: El 61% de los estudiantes encuestados están totalmente de acuerdo en que la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” socializada presenta contenido atractivo para el estudio de las temáticas Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas como de Crecimiento y desarrollo vegetal en la asignatura de Biología Vegetal. Mientras tanto el 39% están de acuerdo

Interpretación: Con base a los resultados obtenidos, se afirma que la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” socializada presenta contenido atractivo para el estudio de las temáticas Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas como de Crecimiento y desarrollo vegetal en la asignatura de Biología Vegetal. Según Irua (2022) señala que la guía didáctica interactiva ayuda a estudiar los contenidos, así como puede crear e innovar sus propias secuencias de aprendizaje, con el fin de mejorar el aprovechamiento.

Pregunta 10. ¿Cómo futuro pedagogo usaría la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” elaborada en la herramienta digital Jimdo para facilitar el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal?

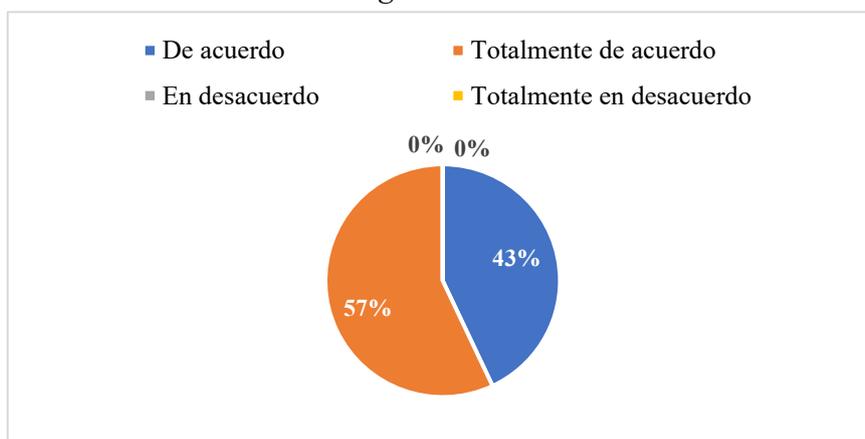
Tabla 12. Jimdo como herramienta digital.

Indicadores	Frecuencia	Porcentaje
De acuerdo	10	43%
Totalmente de acuerdo	13	57%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	23	100%

Nota: Datos obtenidos de la encuesta realizada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Figura 16. Jimdo como herramienta digital.



Fuente: Tabla 12.

Elaborado por: María José Dominguez Orozco.

Análisis: De los estudiantes encuestados el 57% están totalmente de acuerdo que como futuros pedagogos usarían la guía didáctica interactiva “Semillas de sabiduría” elaborada en la herramienta digital Jimdo para facilitar el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal. El 43% están de acuerdo.

Interpretación: Con base a los resultados obtenidos, se afirma que como futuros pedagogos se usaría la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” elaborada en la herramienta digital Jimdo para facilitar el aprendizaje de Biología Vegetal. Romo mencionan que las herramientas digitales facilitan al aprendizaje activo y colaborativo permitiendo la interacción efectiva en los estudiantes, facilitando a la difusión eficiente del conocimiento, adaptándose a diversas metodologías pedagógicas.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La propuesta de la guía didáctica interactiva “Semilla de Sabiduría” realizada en la herramienta digital JIMDO contribuyó en el proceso de aprendizaje mediante el método del ABP de la asignatura de Biología Vegetal en los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales Química y Biología, de manera que, permitió utilizar imágenes, presentaciones, juegos, videos, por lo tanto, ayudó a captar el interés de los estudiantes y se considera fundamental, ya que brinda un apoyo específicamente en temas complejos y facilita el aprendizaje mediante los recursos didácticos gracias a su versatilidad con el fin de ayudar al estudiante en su rendimiento académico.
- Al indagar los fundamentos teóricos del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia para el aprendizaje de Biología Vegetal, se descubrió, que el método del ABP es fundamental para el aprendizaje, donde el alumno asume rol en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas relevantes, de manera que promueve la participación de los estudiantes para fortalecer su conocimiento.
- La elaboración de la guía didáctica interactiva “Semillas de Sabiduría” a través de Jimdo para el aprendizaje de Biología Vegetal en las temáticas de la fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal, facilita la oportunidad de incluir varios elementos como imágenes, documentos pdf, actividades interactivas, etc. De manera que la guía didáctica interactiva promueve el aprendizaje mejorando la participación y creatividad del estudiante.
- La socialización de la guía didáctica “Semillas de Sabiduría” creado mediante JIMDO, contribuye significativamente en el aprendizaje de Biología Vegetal, permitiendo captar el interés de los estudiantes fomentando la participación acerca de las temáticas de la fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal, además los estudiantes se mostraron interesados en utilizar la guía didáctica interactiva socializada. De manera que al emplear nuevos recursos de aprendizaje se incentiva a los estudiantes.

5.1.1 RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar guías didácticas interactivas que ayuden a contribuir las necesidades de los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales Química y Biología, fomentando a través de nuevas metodologías que ayuden al aprendizaje del estudiante, de manera que faciliten la comprensión de contenidos complicados y causen mayor independencia y motivación en la educación.
- Se sugiere integrar herramientas digitales para la elaboración de guías didácticas interactivas para el aprendizaje de Biología Vegetal, ya que dichas herramientas promueven la interacción, un ambiente dinámico y colaborativo para incentivar sobre todo al estudiante.
- Se sugiere seguir incitando al uso del método del ABP en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología para aplicar nuevas estrategias didácticas que fortalezcan y motiven al proceso del aprendizaje.
- Se recomienda a los futuros pedagogos el uso de herramientas digitales para la creación de guías didácticas interactivas y fomentar el interés y un ambiente participativo en los estudiantes, aprovechando sus elementos, para presentar los contenidos de manera clara, atractiva y motivadora, esta herramienta permitirá a los estudiantes a explorar y aprender de forma autónoma, ya que, facilita el acceso al material en cualquier momento garantizando flexibilidad y adaptabilidad al proceso educativo

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

Enlace de la guía didáctica “Semillas de Sabiduría”

<https://semillas-de-sabiduria-1.jimdosite.com/>

Código QR:





Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
libro por la ciencia y la vida

SEMILLAS DE SABIDURÍA

ABP EN EL APRENDIZAJE DE
BIOLOGÍA VEGETAL



Dominguez Orozco María José
Mgs. Benavides Enríquez Celso Vladimir

INTRODUCCIÓN

“Semillas de Sabiduría” es una guía didáctica interactiva diseñada para fomentar el aprendizaje significativo de la Biología Vegetal mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta herramienta pedagógica busca cultivar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración entre los estudiantes, a través del análisis de situaciones reales y contextualizadas relacionadas con los procesos vitales de las plantas. A lo largo de esta guía, el estudiante explorará temas clave como la fotosíntesis, la nutrición mineral, la reproducción vegetal y la genética de las plantas, mediante actividades que les permitirán conectar los contenidos teóricos. Cada sección está cuidadosamente estructurada para guiar el proceso de investigación, fomentar la curiosidad, y motivar el aprendizaje autónomo.

“Semillas de Sabiduría” no solo proporciona contenidos, sino que impulsa la participación del estudiante como protagonista de su propio conocimiento, sembrando bases sólidas en el estudio de Biología Vegetal desde una perspectiva investigativa.

OBJETIVO GENERAL

Fomentar el aprendizaje de los procesos fundamentales de la Biología Vegetal mediante el método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), promoviendo el pensamiento crítico, la investigación y la aplicación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los mecanismos fisiológicos de las plantas, como la fotosíntesis, nutrición mineral, respiración y germinación, a través de la resolución de problemas.
- Desarrollar habilidades mediante actividades interactivas que integren la observación y el análisis en torno a procesos vegetales.
- Estimular el trabajo colaborativo, la argumentación y la comunicación efectiva entre los estudiante para la resolución de problemas.

FOTOSÍNTESIS, NUTRICIÓN Y RESPIRACIÓN DE LAS PLANTAS



FOTOSÍNTESIS

Más



LOS CLOROPLASTOS FASE LUMÍNICA O FOTOQUÍMICA, FASE OSCURA O SINTÉTICA

JIMDO

LOS CLOROPLASTOS

Los cloroplastos toman la energía de la luz solar y la utilizan para hacer alimento para la planta. El alimento puede ser utilizado inmediatamente para dar energía a las células o puede almacenarse como azúcar o almidón. Si se almacena, puede ser usado para cuando la planta necesita realizar trabajo, como desarrollar una nueva rama o producir una flor.

MÁS



Fase Lumínica o Fotoquímica

La fase luminosa es la primera etapa de la fotosíntesis y ocurre solo en presencia de luz. En ella, la energía solar se transforma en energía química mediante fotosistemas (PSI y PSII) ubicados en los cloroplastos. Estos captan la luz y la usan para transportar electrones desde el agua a través de una cadena de receptores, lo que permite la formación de ATP. Durante este proceso, el agua se descompone en protones, oxígeno y electrones.

MÁS

Región de

BIOLOGÍA

2º Bachillerato

FOTOSÍNTESIS

FASE LUMÍNICA O FOTOQUÍMICA

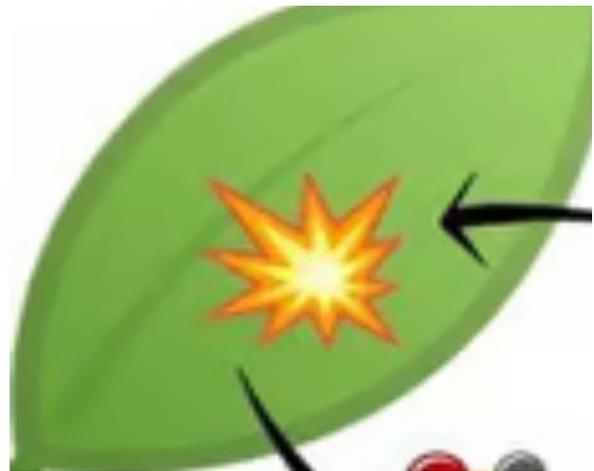
Aprendo en Casa Murcia

Fase oscura o Sintética

La fase oscura, que ocurre en el estroma, no depende directamente de la luz y se encarga de fijar el dióxido de carbono (CO_2) para formar compuestos orgánicos como azúcares, a través del ciclo de Calvin. Este ciclo consta de tres etapas:

1. **Fijación:** La enzima RUBISCO incorpora CO_2 a la ribulosa bifosfato, formando 3-fosfoglicerato.
2. **Reducción:** Usando ATP y NADPH de la fase luminosa, se convierte en G3P, del cual una parte se utiliza para formar glucosa.
3. **Regeneración:** Se regenera la ribulosa bifosfato con ATP para reiniciar el ciclo.

MÁS



Región de

BIOLOGÍA

2º Bachillerato

FOTOSÍNTESIS:

FASE OSCURA o CICLO DE CALVIN

Aprendo en Casa Murcia

EVALUACIÓN

LINK



JIMDO

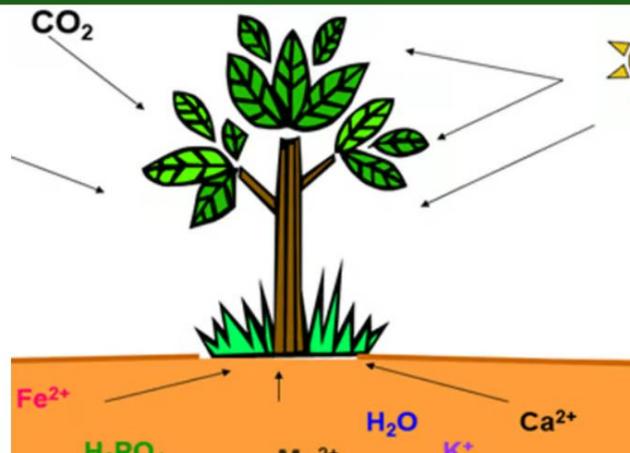
The screenshot shows a digital learning interface with a purple background. On the left, there is a card for 'FOTOSÍNTESIS' with '10 preguntas' and a 'Compartir' button. In the center, there are three main buttons: 'Empezar' (green), 'Desafiar a amigos' (purple), and 'Fichas de estudio' (purple). On the right, there is an 'Ajustes' (Settings) section with three toggle switches: 'Leer texto en voz alta' (off), 'Tiempo' (on), and 'Memes' (on). The interface also includes a close button (X) in the top left and settings/refresh icons in the top right.

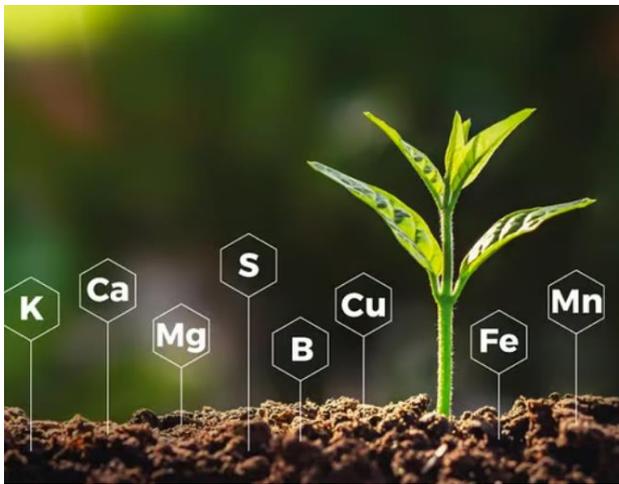
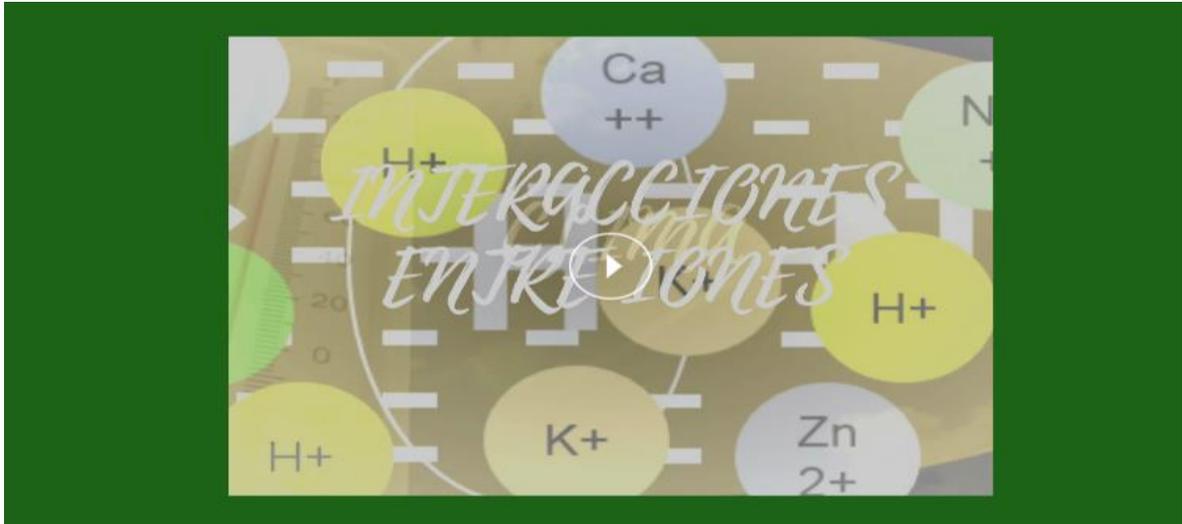
NUTRICION MINERAL

Nutrición Mineral

La nutrición mineral es el proceso por el cual las plantas absorben del suelo nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio. Estos elementos, fundamentales para su crecimiento, son tomados por las raíces y distribuidos por la planta. Aunque importantes para la agricultura, el uso excesivo de fertilizantes puede contaminar el ambiente. Solo algunos elementos son esenciales y se clasifican en macro y micronutrientes.

MÁS





Clasificación de los Elementos Minerales

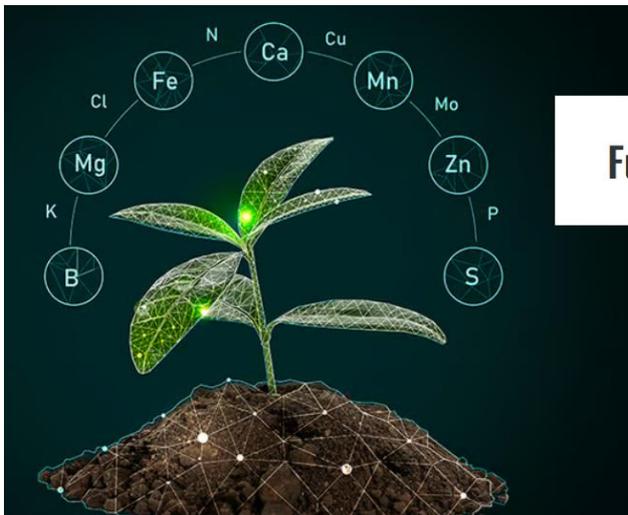
Los minerales que las plantas necesitan se dividen en macronutrientes y micronutrientes, según la cantidad que requieren. Los macronutrientes, como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre, son necesarios en grandes proporciones. En cambio, los micronutrientes, aunque se precisan en cantidades mucho menores, también son esenciales para el desarrollo vegetal; entre ellos están el hierro, cobre, zinc, manganeso, boro, molibdeno y cloro.

MÁS

CLASIFICACIÓN DE NUTRIENTES



N, P, K, Ca, Mg, S, B, Zn,



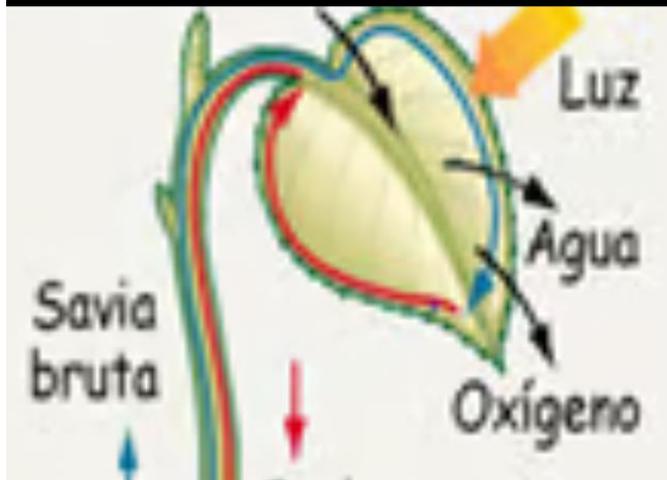
Función de los Elementos Minerales

Los elementos minerales pueden fortalecer a las plantas contra plagas y enfermedades, ya sea modificando su estructura, como engrosando las células, o alterando su funcionamiento fisiológico y bioquímico, por ejemplo, al generar compuestos que repelen o inhiben a los agentes dañinos.

MÁS



ABSORCIÓN DE LOS ELEMENTOS

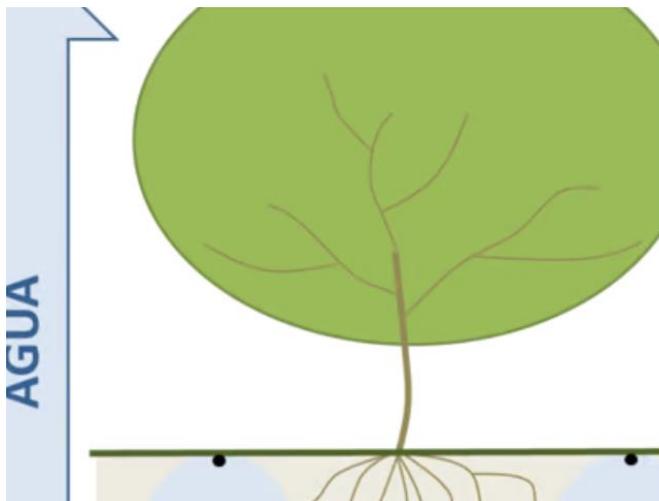


Transporte, Importancia de Nutrientes

Una parte de la luz está formada por ondas y ondas de plantas en descomposición. Dentro de esta se encuentra la clorofila vegetal, que ayuda a protegerla contra la erosión. Las plantas en su desarrollo utilizan el agua y las sales minerales que absorben del suelo y el dióxido de carbono (CO₂) del aire a través de sus hojas. Estos elementos se transforman en nutrientes gracias a la fotosíntesis, un proceso que ocurre con la ayuda de la clorofila contenida en las hojas.

MÁS

El transporte de nutrientes en el interior de las plantas



Absorción Activa del Agua

Cuando el agua es absorbida directamente a través de las raíces, se produce la absorción activa de agua. Esto se produce a expensas de la energía que se consume en la fotosíntesis, que genera que se libere una gran energía adicional para mover el agua de las raíces a la parte superior de las plantas. Este proceso de absorción de agua se produce en las raíces y en las hojas, y es muy importante para la vida de las plantas.

MÁS



ABSORCIÓN PASIVA DEL AGUA

La absorción pasiva de agua, si dejamos, en la mayoría de las plantas pueden obtener agua. Un gradiente de concentración favorece a mover sustancias de altas a bajas concentraciones, para igualarlo. En las plantas, cuando el ritmo de transpiración es alto, las células pierden agua. El agua se mueve luego desde las raíces a las células de menor osmolaridad para restaurar esta diferencia.

1:00

LA ABSORCIÓN Y EL TRANSPORTE DEL AGUA EN LAS PLANTAS

4TO GRADO SEÑOR SOLE ALI
Ciencias naturales

EVALUACIÓN

1:00



✕

NUTRICIÓN MINERAL
10 preguntas

Compartir

Obtenga una vista previa de este cuestionario jugando como participante

Vista previa como estudiante

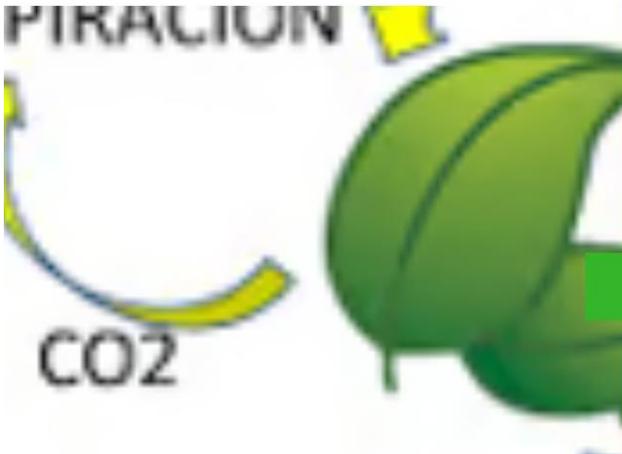
Desafiar a amigos

Fichas de estudio

Ajustes

Leer texto en voz alta

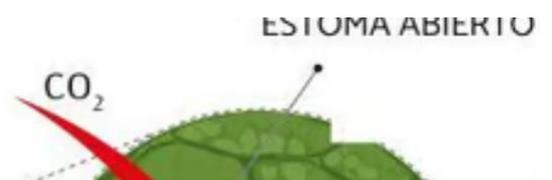
FUNCIONES DE LA RESPIRACIÓN: VIAS METABÓLICAS, FOTORRESPIRACIÓN



Mecanismos de Respiración

Las plantas respiran a través de estomas y lenticelas, estructuras que permiten el intercambio de gases como oxígeno y dióxido de carbono con el ambiente. Los estomas, ubicados principalmente en las hojas, tienen poros que se abren y cierran para controlar el intercambio. Los lenticelas, en tallos y raíces, también facilitan el intercambio de gases.

1/2





Fase de Respiración

La respiración de las plantas consta de tres fases principales, que también se encuentran en otros organismos con respiración aeróbica:

Glicolisis:
Ocorre en el citoplasma. La glucosa se descompone en dos moléculas de ácido pirúvico (piruvato), liberando una pequeña cantidad de energía (ATP) y electrones.

Ciclo de Krebs (o ciclo del ácido cítrico):
Tiene lugar en las mitocondrias. El piruvato se transforma y se oxida completamente, liberando dióxido de carbono (CO₂), más ATP y electrones de alta energía.

Cadena de transporte de electrones:
También ocurre en las mitocondrias. Los electrones generados en las etapas anteriores se usan para producir grandes cantidades de ATP, con el oxígeno como aceptor final de electrones. Al final, se forma agua (H₂O).

[MÁS](#)



Fotorrespiración

La fotorrespiración es un proceso metabólico en las plantas que ocurre en presencia de luz y en el que la enzima Rubisco (ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxigenasa) actúa sobre oxígeno en lugar de dióxido de carbono, liberando CO₂ y consumiendo O₂. Este proceso es considerado una "respiración de los productos de la fotosíntesis" y puede reducir la eficiencia fotosintética, ya que el carbono resultante se pierde en lugar de ser utilizado.

[MÁS](#)



EVALUACIÓN

[LINK](#)



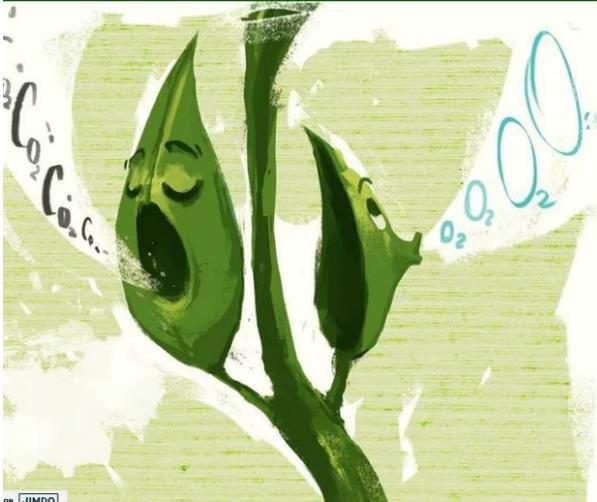
A B P

FOTOSÍNTESIS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Argumentar porqué la fotorrespiración reduce la eficiencia de la fotosíntesis mediante el método el ABP para el aprendizaje del estudiante

FASE DE IMPLEMENTACIÓN



PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

¿Cómo afecta la fotorrespiración a la eficiencia de la fotosíntesis?

Leer más

PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Por qué la eficiencia fotosintética de las plantas no siempre es óptima y cómo podrían las tecnologías actuales mejorar la captura de energía solar?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

La eficiencia fotosintética de las plantas es limitada por factores como la fotorrespiración, condiciones ambientales desfavorables, baja concentración de CO₂, saturación de luz, pigmentos ineficientes y limitaciones genéticas.

RESPUESTA:

Las tecnologías actuales pueden mejorar la captura de energía solar mediante la fotosíntesis artificial, la modificación genética de plantas, el uso de pigmentos más eficaces, nanotecnología, sensores ambientales y sistemas de cultivo controlado, lo que permite optimizar el aprovechamiento de la luz solar y aumentar la producción de energía química en organismos fotosintéticos.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Fotosíntesis
- Producción de oxígeno
- Pigmentos Fotosintéticos

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

- ¿Qué factores celulares y moleculares específicos limitan la eficiencia fotosintética en diferentes especies de plantas?
- ¿Qué tan efectivas y sostenibles son las tecnologías actuales, como la fotosíntesis artificial, para mejorar la captura de energía solar comparadas con el proceso natural?

¿Qué factores celulares y moleculares específicos limitan la eficiencia fotosintética en diferentes especies de plantas?

Los principales factores que limitan la eficiencia fotosintética incluyen la fotorrespiración, que ocurre cuando la enzima Rubisco fija oxígeno en lugar de dióxido de carbono, lo que desperdicia energía; la saturación de luz, donde el exceso de energía no puede ser aprovechado eficientemente; la limitación de CO₂ en ambientes cerrados o secos; y la estructura de los cloroplastos y la disposición de los pigmentos, que puede variar entre especies y afectar la captación de luz.

PASO 6:

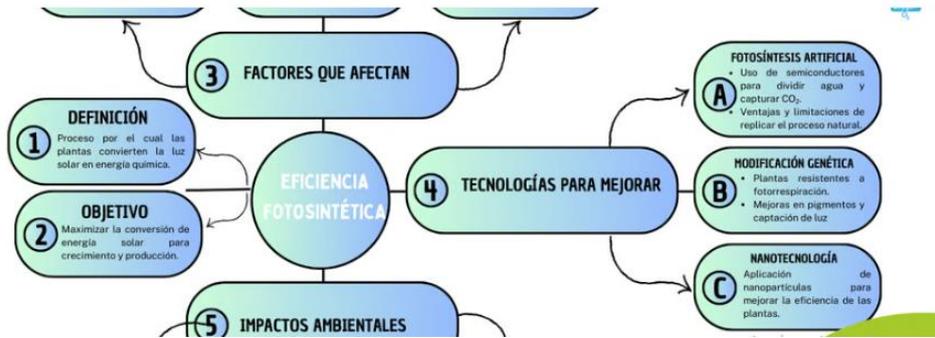
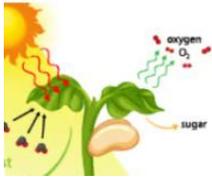
RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Qué tan efectivas y sostenibles son las tecnologías actuales, como la fotosíntesis artificial, para mejorar la captura de energía solar comparadas con el proceso natural?

La fotosíntesis artificial es prometedora, ya que busca imitar el proceso natural usando materiales como catalizadores y semiconductores para dividir agua y capturar CO₂, generando energía limpia. Sin embargo, aunque algunas tecnologías han demostrado una eficiencia mayor que la fotosíntesis natural, todavía presentan desafíos técnicos y económicos para su aplicación a gran escala. Por tanto, aún se considera una tecnología en desarrollo que complementa, pero no reemplaza por completo, la eficiencia y sostenibilidad del sistema natural.

PASO 7:
ELABORAR UN MAPA MENTAL RELACIONADO AL PROBLEMA "EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA"

Leer más



NUTRICIÓN MINERAL

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender la importancia de la nutrición mineral en las plantas, para valorar su impacto en el crecimiento y desarrollo vegetal.

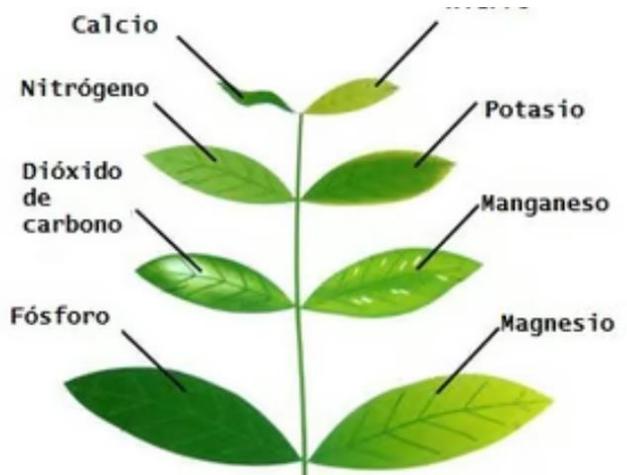
FASE DE IMPLEMENTACIÓN

PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

Nutrientes esenciales para las plantas

Leer más



PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Cómo afecta la disponibilidad y el equilibrio de los elementos minerales al crecimiento y desarrollo adecuado de las plantas?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

La disponibilidad y el equilibrio de los minerales son fundamentales para el crecimiento y desarrollo de las plantas, ya que influyen en funciones esenciales, resistencia a enfermedades, calidad del cultivo y deben gestionarse según el tipo de suelo, especie vegetal y condiciones ambientales.

RESPUESTA:

Cuando hay deficiencia o exceso de ciertos minerales, las plantas pueden mostrar síntomas como clorosis, crecimiento lento, caída de hojas o baja productividad. Además, factores como el tipo de suelo, el pH, el riego y el manejo de fertilizantes influyen en la absorción de nutrientes. Un buen manejo de la nutrición mineral contribuye al rendimiento agrícola y a una producción sostenible.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Absorción de minerales por las raíces
- Crecimiento vegetal
- Elementos minerales

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

¿Cómo interactúan entre sí los distintos minerales dentro de la planta y cómo afectan esas interacciones su absorción y función?

¿Qué métodos naturales y sostenibles pueden utilizarse para mejorar la disponibilidad de minerales en suelos pobres sin recurrir a fertilizantes químicos?

PASO 6:

RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Cómo interactúan entre sí los distintos minerales dentro de la planta y cómo afectan esas interacciones su absorción y función?

Los minerales interactúan entre sí de manera compleja; por ejemplo, el nitrógeno y el potasio son sinérgicos, mientras que el exceso de potasio puede interferir con el calcio. Las competiciones entre nutrientes afectan la absorción y función de los mismos, lo que impacta el crecimiento y desarrollo de las plantas.

¿Qué métodos naturales y sostenibles pueden utilizarse para mejorar la disponibilidad de minerales en suelos pobres sin recurrir a fertilizantes químicos?

Para mejorar la disponibilidad de minerales en suelos pobres, se utilizan métodos como el compostaje, la rotación de cultivos, el uso de abonos verdes, el acolchado y la aplicación de enmiendas minerales naturales, los cuales evitan el uso de fertilizantes químicos y fomentan la salud del suelo.

PASO 7:

ELABORAR UNA INFOGRAFÍA RELACIONADO AL PROBLEMA " DISPONIBILIDAD Y EQUILIBRIO DE LOS ELEMENTOS MINERALES AL CRECIMIENTO Y DESARROLLO ADECUADO DE LAS PLANTAS"

Leer más



ABSORCIÓN DE LOS ELEMENTOS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender los procesos de almacenamiento, transporte y absorción de nutrientes y agua en las plantas, para analizar su importancia en el mantenimiento de la homeostasis y el desarrollo vegetal.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN



PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

Influencia del agua en aumentar la absorción de nutrientes

[Leer más](#)

PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Cómo influyen los procesos de absorción, almacenamiento y transporte de agua y nutrientes en el desarrollo adecuado de las plantas, y qué diferencias existen entre la absorción activa y pasiva?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

El desarrollo adecuado de las plantas depende de la correcta absorción, transporte y almacenamiento de agua y nutrientes. La absorción activa requiere energía y permite ingresar nutrientes contra su gradiente de concentración, mientras que la absorción pasiva ocurre sin gasto energético. El xilema y floema transportan estas sustancias, y el almacenamiento en raíces y hojas ayuda a la planta a sobrevivir en condiciones adversas.

RESPUESTA:

Los procesos de absorción, transporte y almacenamiento de agua y nutrientes son fundamentales para el crecimiento y funcionamiento de las plantas. La absorción activa permite incorporar minerales con gasto de energía, mientras que la absorción pasiva ocurre por difusión sin necesidad de energía. Una vez absorbidos, los nutrientes y el agua se transportan a través del xilema y el floema hacia diferentes partes de la planta, donde también pueden almacenarse para su uso posterior. Estos mecanismos garantizan que las células vegetales reciban lo necesario para realizar funciones vitales como la fotosíntesis, el crecimiento celular y la floración.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Transporte de agua y nutrientes
- Importancia de los nutrientes
- Absorción de elementos

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

- ¿Qué mecanismos celulares específicos permiten la absorción activa de nutrientes en las raíces de las plantas?
- ¿Cómo influye el pH del suelo en la eficiencia del transporte de minerales a través del xilema y el floema?

PASO 6:

RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Qué mecanismos celulares específicos permiten la absorción activa de nutrientes en las raíces de las plantas?

La absorción activa de nutrientes se da gracias a proteínas especializadas en las membranas celulares de las células de la raíz, como los transportadores de membrana y las bombas de protones (H^+ -ATPasa). Estas bombas expulsan protones al exterior celular, generando un gradiente electroquímico que facilita la entrada de iones como nitratos (NO_3^-), fosfatos (PO_4^{3-}) o potasio (K^+) contra su gradiente de concentración. Este proceso consume energía en forma de ATP y permite a la planta absorber nutrientes incluso cuando están en baja concentración en el suelo.

¿Cómo influye el pH del suelo en la eficiencia del transporte de minerales a través del xilema y el floema?

El pH del suelo afecta la solubilidad y disponibilidad de los nutrientes. En suelos muy ácidos o muy alcalinos, algunos minerales esenciales como el hierro, el fósforo o el manganeso pueden volverse insolubles y, por tanto, inaccesibles para la planta. Si no se absorben correctamente en las raíces, no pueden ser transportados eficientemente por el xilema o floema. Además, un pH inadecuado puede afectar la actividad de las enzimas de transporte y dañar las raíces, dificultando tanto la absorción como la movilización de nutrientes.

FUNCIONES DE LA RESPIRACIÓN: VÍAS METABÓLICAS, FOTORRESPIRACIÓN

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender e identificar los mecanismos, tipos y fases de la respiración celular en las plantas, incluyendo la fotorrespiración, con el fin de analizar su importancia en la obtención de energía y su impacto en el metabolismo vegetal.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

Botón

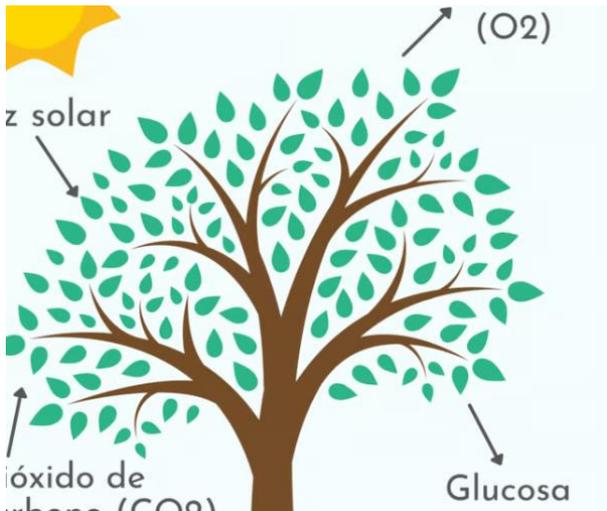
PROCESOS CLAVE EN LA ABSORCIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE AGUA Y NUTRIENTES EN LAS PLANTAS

RESUMEN DE CONTENIDOS:

- 1. EL PROCESO DE ABSORCIÓN:** Descripción de la absorción de agua y nutrientes en las raíces, incluyendo el papel de las bombas de protones y los transportadores.
- 2. EL PROCESO DE TRANSPORTE:** Descripción del transporte de agua y nutrientes a través del xilema y el floema.
- 3. EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO:** Descripción de cómo las plantas almacenan agua y nutrientes en tejidos y órganos.
- 4. EL PROCESO DE RESPIRACIÓN:** Descripción de la respiración celular y su importancia en el metabolismo vegetal.

CONCLUSIÓN:

La absorción, el transporte y el almacenamiento de agua y nutrientes son procesos clave para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Estos procesos están regulados por factores ambientales y fisiológicos, y su estudio es fundamental para comprender el metabolismo vegetal.



PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

La fotorrespiración reduce el rendimiento energético de las plantas en condiciones de alta temperatura o luz intensa

[Leer más](#)

PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Cómo afectan los diferentes mecanismos y tipos de respiración, incluyendo la fotorrespiración, al proceso de obtención de energía y al desarrollo adecuado de las plantas?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

La eficiencia energética de las plantas se ve influida por factores como la temperatura, el tipo de respiración (aerobia o anaerobia), la disponibilidad de oxígeno y el funcionamiento de los estomas. La fotorrespiración, especialmente bajo condiciones de estrés como el calor, puede disminuir la producción de energía.

RESPUESTA:

La eficiencia de la respiración en las plantas depende de múltiples factores internos y externos. Cuando las condiciones son óptimas, las plantas realizan respiración aerobia, lo que les permite generar suficiente ATP para crecer y desarrollarse. Sin embargo, en ambientes calurosos o con poco oxígeno, puede activarse la fotorrespiración o la respiración anaerobia, lo cual reduce la eficiencia energética. Además, el cierre de estomas por estrés hídrico limita el intercambio gaseoso y afecta negativamente las fases de la respiración. Por tanto, el tipo de respiración y su eficacia están directamente relacionados con el ambiente y las características fisiológicas de cada planta.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Energía del ATP
- Tipos de respiración
- Fases de la respiración

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

¿Cómo influye la fotorrespiración en el balance energético de las plantas en condiciones de estrés por calor o sequía?
 ¿En qué medida las plantas pueden regular el tipo de respiración que utilizan en función de los cambios ambientales para optimizar su crecimiento?

PASO 6:
RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Cómo influye la fotorrespiración en el balance energético de las plantas en condiciones de estrés por calor o sequía?

La fotorrespiración reduce la eficiencia en la producción de energía de las plantas. En condiciones de estrés, como alta temperatura o sequía, la fotorrespiración se activa porque el enzima Rubisco, encargado de fijar el CO₂ en la fotosíntesis, también puede fijar oxígeno, lo que genera productos secundarios que deben ser procesados de nuevo. Este proceso consume ATP y NADPH, los cuales son necesarios para la fotosíntesis, lo que resulta en una pérdida neta de energía. Por lo tanto, durante el estrés por calor o sequía, las plantas tienen que usar más energía para procesar estos productos secundarios, lo que afecta negativamente su balance energético y crecimiento.

¿En qué medida las plantas pueden regular el tipo de respiración que utilizan en función de los cambios ambientales para optimizar su crecimiento?

Las plantas tienen la capacidad de modificar el tipo de respiración que utilizan dependiendo de las condiciones ambientales. En ambientes con suficiente oxígeno y temperaturas moderadas, la respiración aeróbica predomina, lo que genera más ATP y es más eficiente para el crecimiento. Sin embargo, cuando las condiciones de oxígeno son limitadas (por ejemplo, en suelos saturados o durante la falta de agua), las plantas pueden recurrir a la respiración anaerobia, aunque con una producción mucho menor de ATP. Además, en situaciones de estrés por calor, las plantas pueden activar la fotorrespiración, un proceso que, aunque es menos eficiente, les permite manejar mejor el exceso de oxígeno generado por la fotosíntesis. Sin embargo, la fotorrespiración no es tan eficiente y puede resultar en un desgaste energético para la planta.

PASO 7:

ELABORAR UN CARTEL RELACIONADO AL PROBLEMA "DIFERENTES MECANISMOS Y TIPOS DE RESPIRACIÓN, INCLUYENDO LA FOTORRESPIRACIÓN, AL PROCESO DE OBTENCIÓN DE ENERGÍA Y AL DESARROLLO ADECUADO DE LAS PLANTAS"

Botón



CRECIMIENTO Y DESARROLLO VEGETAL

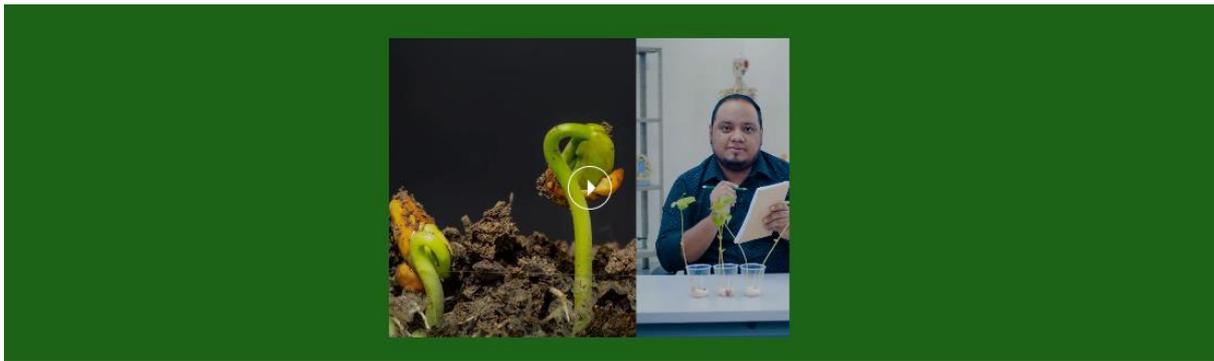


Germinación

La germinación es el proceso que comienza con el desarrollo del embrión en una semilla y culmina con el nacimiento de una planta. Para que ocurra, se necesitan condiciones adecuadas como temperatura, agua, nutrientes y un medio propicio. La semilla se forma tras la fecundación, cuando el gameto masculino (anterozoides) fecunda al femenino (óvulo), convirtiéndose este en semilla y el ovario en fruto. Durante la germinación, el embrión seco absorbe agua, se hincha y rompe la cubierta de la semilla, dando lugar al brote inicial. La radícula. En las plantas fanerógamas, el cotiledón, primera hoja del embrión, realiza la fotosíntesis. Este proceso es común en la enseñanza primaria, ya que permite a los niños observar el crecimiento de las plantas y acercarse a la naturaleza.

Ve a Configuración para e

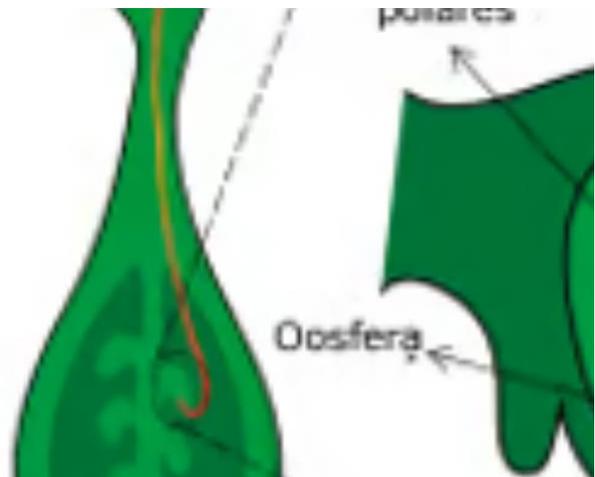
MÁS



Formación de la Semilla

La semilla en las plantas con flores (angiospermas) se forma a partir de la fecundación, cuando un núcleo haploide masculino del polen se fusiona con un núcleo haploide femenino del óvulo, dando origen a un cigoto diploide. Este cigoto se transforma en un embrión, que, acompañado por una reserva nutritiva y una envoltura protectora, dará lugar a la semilla.

MÁS





Tipos de Germinación

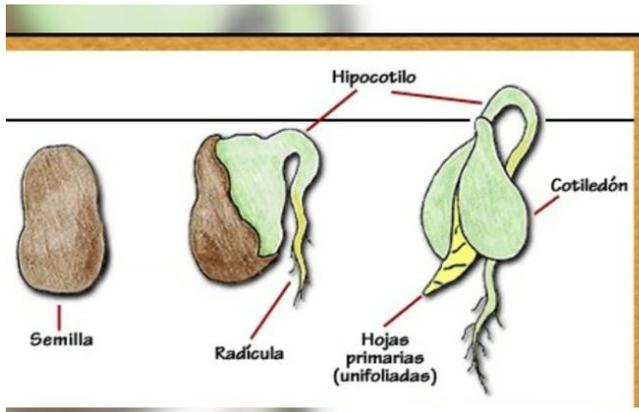
Existen dos tipos principales de germinación: epigea e hipogea.

En la germinación epigea, el hipocótilo se alarga y eleva los cotilédones por encima del suelo, donde actúan como hojas al desarrollar cloroplastos y realizar fotosíntesis. Este tipo de germinación ocurre en plantas como cebolla, ricino, lechuga y mostaza blanca.

En la germinación hipogea los cotilédones permanecen bajo tierra, sin exponerse a la luz ni realizar fotosíntesis. El hipocótilo apenas crece y solo emerge la plúmula, mientras los cotilédones funcionan como reserva alimenticia. Este tipo de germinación se da en maíz, cereales, pastos tropicales y algunas palmas.

MÁS





Etapas de Germinación

La germinación de una semilla, proceso que da origen a una planta, suele dividirse en tres etapas: imbibición, activación metabólica y crecimiento del embrión. En la primera fase, la semilla absorbe agua, se hincha y se rehidrata, lo que pone en marcha su metabolismo. Luego, durante la activación metabólica, se reparan las estructuras celulares y se aloja el embrión para su desarrollo. Finalmente, el embrión comienza a crecer, dando lugar a la radícula y la plúmula.

MÁS



EVALUACIÓN

LINK



educaplay

Tipos de juegos Planes Soporte Buscar juegos Crear Inicia sesión

e

W	S	E	A
P	O	R	C
U	Z	R	H
Z	L	E	D

GERMINACIÓN
Sopa de letras

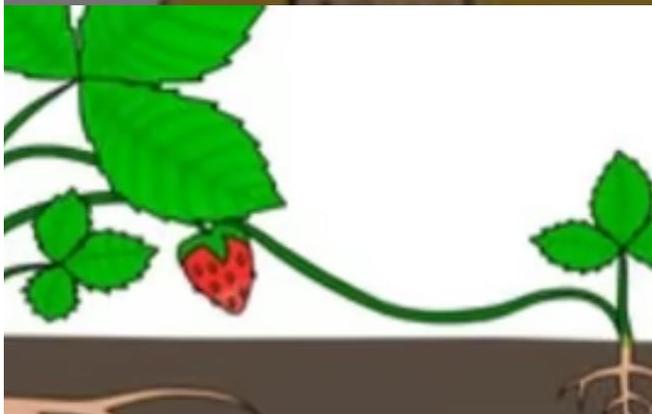
Pulsa aquí para identificarte

Comenzar

Cursos online 100% gratuitos con certificado
Nueva convocatoria: del 14/04/25 al 16/06/25

CEOE | EdeN

Reproducción Sexual y Asexual Vegetativa



Multiplicación Vegetativa

La multiplicación vegetativa es un método de reproducción de plantas a partir de partes de una planta madre, como tejidos, órganos o células, sin usar semillas. Puede realizarse de forma sencilla (como con estacas) o mediante técnicas avanzadas como el cultivo in vitro. Un método común es la micropropagación, que aprovecha la capacidad de algunas células vegetales de regenerar una planta completa bajo condiciones adecuadas.

MÁS Activar Windows

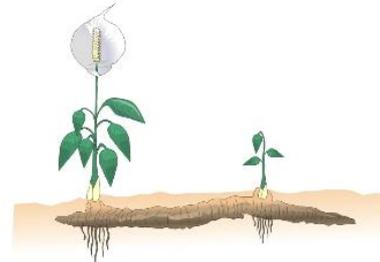
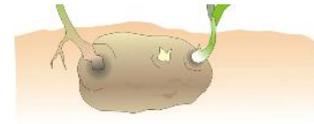
Propagación vegetativa



Reproducción Asexual en plantas

La reproducción asexual es común en plantas no vasculares, aquellas que carecen de raíces, tallos y vasos conductores de savia. Al no participar gametos en este tipo de reproducción, no se genera diversidad genética, por lo que las plantas resultantes son clones de la planta madre.

MÁS



Comparación de las Reproducciones Sexual y Asexual

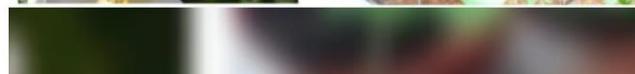
La reproducción sexual en plantas implica la unión de gametos, generando descendencia con variabilidad genética, lo que permite una mejor adaptación al entorno, aunque es más lenta y compleja. Ejemplos incluyen el manzano y el maíz. En cambio, la reproducción asexual no usa gametos, produce plantas idénticas a la madre y es más rápida, pero con menor capacidad de adaptación. Ejemplos son la papa y la fresa.

MÁS



SEXUAL

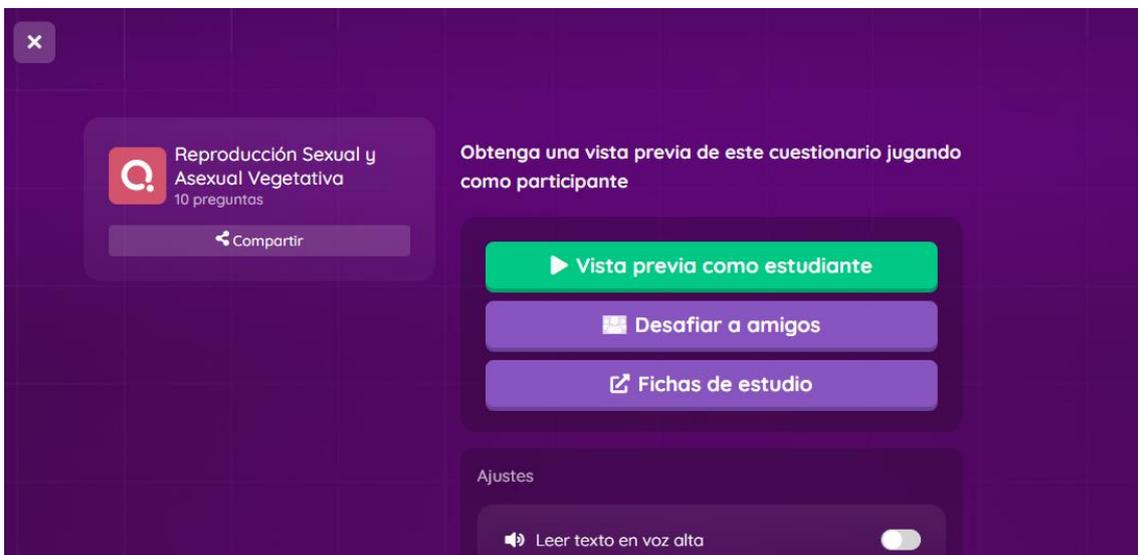
ASEJUAL





EVALUACIÓN

LINK



Almacenamiento de Semilla

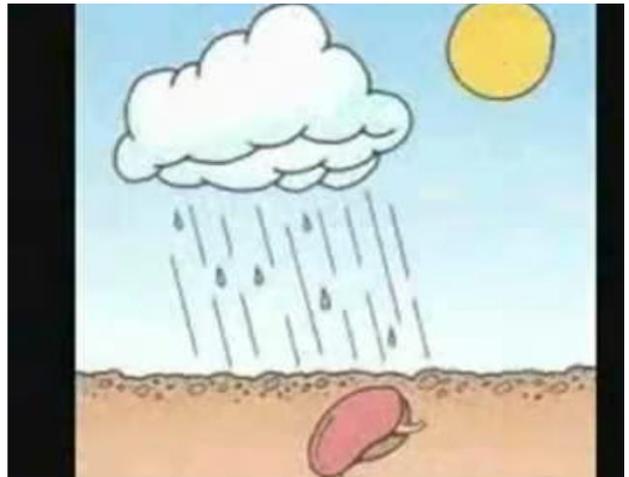
El almacenamiento de semillas es crucial para preservar su viabilidad y garantizar su uso futuro. Deben almacenarse en un lugar fresco, con temperaturas entre 5°C y 10°C, ya que el calor acelera la pérdida de viabilidad. Además, es importante que las semillas se mantengan secas, con un contenido de humedad inferior al 10-12%, para evitar hongos o germinación prematura. Los envases deben ser herméticos, como botas de papel, frascos de vidrio o botas plásticas selladas, para protegerlas de la humedad y plagas. También deben guardarse en un lugar oscuro para evitar la germinación prematura y el daño por luz.

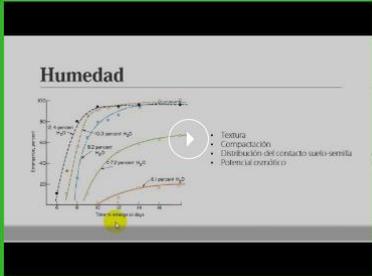


Factores Físicos que afectan la calidad de la semilla

Los factores físicos que afectan la calidad de la semilla incluyen la temperatura, ya que el calor excesivo puede reducir la viabilidad de la semilla, la humedad, que si es demasiado alta puede causar germinación prematura o crecimiento de hongos, y la luz, que puede inducir germinación prematura o daño. La presión mecánica, como el aplastamiento, puede dañar las semillas y reducir su capacidad de germinar. La ventilación inadecuada puede favorecer la acumulación de humedad y moho, afectando la calidad de las semillas.

MÁS





Factores Mecánicos que afectan la calidad de la Semilla

Los factores mecánicos que afectan la calidad de la semilla incluyen el daño físico durante la cosecha, transporte o almacenamiento, como el aplastamiento o la perforación, que pueden reducir la viabilidad de la semilla. El molliendo o el procesamiento incorrecto de las semillas también puede dañar su estructura, afectando su capacidad de germinación. Además, el estrés mecánico derivado de un manejo inapropiado durante la manipulación puede afectar su integridad y desarrollo. El uso de equipos de cosecha y proceso mal calibrados puede resultar en daños a las semillas, lo que impacta negativamente en su calidad y rendimiento.

MÁS





EVALUACIÓN

LINK

MADURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE...
10 preguntas

Compartir

Obtenga una vista previa de este cuestionario jugando como participante

Vista previa como estudiante

Desafiar a amigos

Fichas de estudio

Ajustes

Leer texto en voz alta

Tiempo

Reposo y Conservación de las Semillas y Yemas

Cera para sellar

Cortar tejido

Tratar químico

Clonación

La clonación vegetal es un proceso de reproducción asexual en el que se generan nuevas plantas a partir de células, tejidos o partes vegetativas de una planta madre, sin necesidad de semillas. Este proceso permite obtener plantas genéticamente idénticas a la planta original. Los métodos más comunes de clonación incluyen el uso de estacas, injertos, acodos y micropropagación, que es una técnica avanzada de cultivo in vitro. La clonación vegetal se utiliza para propagar plantas con características deseadas, como resistencia a enfermedades o alto rendimiento, y es ampliamente utilizada en la agricultura y la horticultura.

Activar Windows



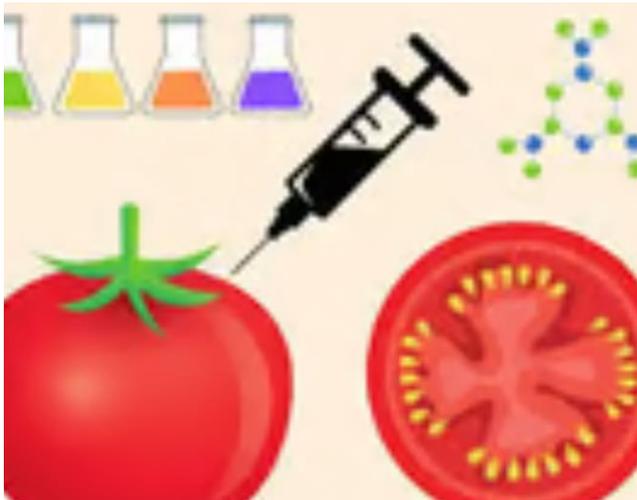
Genética Vegetal

La genética vegetal es la rama de la biología que estudia la herencia y variabilidad genética en las plantas. Se enfoca en cómo se transmiten los rasgos de una generación a otra y cómo la información genética de las plantas influye en su crecimiento, desarrollo, y adaptación al medio ambiente. La genética vegetal abarca conceptos como genes, cromosomas, mutaciones y mejoramiento genético. El mejoramiento genético vegetal busca modificar o mejorar las características de las plantas, como su resistencia a enfermedades, calidad de los frutos, rendimiento o adaptabilidad a condiciones ambientales.

[MÁS](#)

BENEFICIOS DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO VEGETAL ASISTIDO POR BIOTECNOLOGÍA

BIOTECNOLOGÍA
 PARA UNA AGRICULTURA
 SOSTENIBLE



Productos Transgénicos

Los productos transgénicos, también conocidos como organismos genéticamente modificados (OGM) o alimentos transgénicos, son aquellos que han sido modificados genéticamente para obtener características deseables, como mayor resistencia a plagas o una mayor producción.

Mediante ingeniería genética para obtener características específicas, como resistencia a plagas, tolerancia a herbicidas o mayor contenido nutricional. Algunos ejemplos de productos transgénicos vegetales son la soja, el maíz, el algodón, la canola, la remolacha azucarera, la alfalfa, la papa y el arroz.

MÁS



Importancia del manejo de los Productos Modificados Genéticamente

El manejo de los productos modificados genéticamente es crucial para garantizar su seguridad, eficiencia y sostenibilidad en la agricultura. Estos productos pueden ofrecer ventajas como mayor resistencia a plagas y enfermedades, mayor rendimiento y mejor adaptabilidad a condiciones climáticas extremas. Sin embargo, es importante monitorear y regular su uso para prevenir efectos no deseados en el medio ambiente, como la contaminación genética de cultivos no modificados, y en la salud humana.

MÁS





EVALUACIÓN

LINK

REPOSO Y CONSERVACIÓN DE LAS...
10 preguntas

Compartir

Obtenga una vista previa de este cuestionario jugando como participante

Vista previa como estudiante

Desafiar a amigos

Fichas de estudio

Ajustes

Leer texto en voz alta

Tiempo



GERMINACIÓN

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender el proceso de formación y desarrollo de la semilla, identificando sus características; los diferentes tipos de germinación y las etapas que la componen, con el fin de valorar su importancia en el ciclo de vida de las plantas y su aplicación en la producción agrícola.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

Factores que influyen en la germinación de semillas

Leer más



PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Qué factores influyen en la formación, tipo y éxito de la germinación de las semillas, y cómo afectan estos al desarrollo adecuado de las plantas?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

Factores internos de la semilla, humedad del suelo, temperatura ambiental, exposición a la luz, tipo de semilla (monocotiledónea o dicotiledónea), disponibilidad de oxígeno, tiempo de almacenamiento de la semilla, calidad genética de la planta madre, grosor de la cubierta seminal, presencia de fitohormonas, influencia del tipo de suelo, contaminación ambiental, técnicas agrícolas utilizadas, tipos de germinación (epígea e hipógea), importancia del embrión y sus reservas, rol del endospermo, necesidad de escarificación o estratificación, variabilidad entre especies vegetales, sensibilidad al estrés hídrico

RESPUESTA:

La germinación de las semillas y su desarrollo exitoso dependen de una combinación de factores internos y externos. Internamente, la estructura de la semilla, su tipo (monocotiledónea o dicotiledónea), el estado del embrión, la presencia de reservas nutritivas y el grosor de la cubierta influyen directamente en su capacidad de germinar. Externamente, condiciones como la humedad del suelo, temperatura, oxígeno, luz y la calidad del suelo son determinantes para activar los procesos metabólicos necesarios. Además, factores como el tiempo de almacenamiento, la presencia de fitohormonas y las técnicas agrícolas aplicadas también pueden modificar los tiempos y el éxito de la germinación.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Formación de la semilla
- Tipos de Germinación

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

- ¿De qué manera las condiciones ambientales (agua, temperatura, luz) afectan el éxito de la germinación en diferentes tipos de semillas?
- ¿Cómo influye la estructura interna de la semilla (embrión, endospermo, cubierta) en la velocidad y efectividad del proceso germinativo?

¿De qué manera las condiciones ambientales (agua, temperatura, luz) afectan el éxito de la germinación en diferentes tipos de semillas?
Las condiciones ambientales son cruciales para activar el proceso de germinación. El agua permite la imbibición, es decir, que la semilla se hidrate y active su metabolismo. La temperatura regula la velocidad de las reacciones enzimáticas necesarias para que el embrión crezca. La luz, en algunas semillas (fotoblastísticas), es esencial como señal para iniciar la germinación. Si alguna de estas condiciones no es adecuada, el proceso puede retrasarse, ser incompleto o fracasar, afectando el desarrollo de la planta.

PASO 6:

RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Cómo influye la estructura interna de la semilla (embrión, endospermo, cubierta) en la velocidad y efectividad del proceso germinativo?
La estructura interna de la semilla determina su capacidad para nutrir al embrión y protegerlo hasta que pueda desarrollarse. El embrión es el eje central del desarrollo; si está bien formado, germina con mayor éxito. El endospermo provee los nutrientes necesarios para el crecimiento inicial. La cubierta seminal, si es muy dura o impermeable, puede retrasar la germinación, por lo que algunas semillas requieren procesos previos como la escarificación. En conjunto, estas estructuras influyen directamente en la rapidez y eficacia con que una planta puede emerger del suelo.

PASO 7:

ELABORAR UNA INFOGRAFÍA RELACIONADO AL PROBLEMA "FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FORMACIÓN, TIPO Y ÉXITO DE LA GERMINACIÓN DE LAS SEMILLAS Y COMO AFECTAN ESTOS AL DESARROLLO ADECUADO DE LAS PLANTAS"

Botón



REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEJUAL VEGETATIVA

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender los tipos y técnicas de reproducción asexual en plantas y compararlos con la reproducción sexual para comprender su importancia en el desarrollo, propagación y conservación de las especies vegetales.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

PASO 1:
Leer y analizar el contexto del problema planteado

Técnicas de propagación asexual de plantas

[Leer más](#)

PLANTA PRINCIPAL

PROPAGACIÓN VEGETATIVA POR ESTOLONERÍA

ESTOLÓN

PASO 2:
DEFINIR EL PROBLEMA

¿Cómo influyen las técnicas de reproducción asexual en la eficiencia de la multiplicación de plantas, y en qué se diferencian sus resultados del proceso de reproducción sexual?

PASO 3:
REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

Porque permite obtener plantas genéticamente iguales, se acelera la producción, no depende de polinización, es útil en cultivos comerciales, permite conservar características deseadas, es eficiente en condiciones controladas, tiene menor diversidad genética, la reproducción sexual genera variabilidad genética, la reproducción sexual depende del ambiente y la fecundación, algunas especies se reproducen mejor por métodos asexuales, las técnicas como esquejes e injertos mejoran la productividad, en la reproducción sexual hay mayor adaptabilidad evolutiva, la reproducción asexual es más económica a corto plazo, y ambas pueden ser complementarias en programas agrícolas.

RESPUESTA

La reproducción asexual en plantas influye positivamente en la eficiencia de la multiplicación porque permite obtener copias genéticamente idénticas, lo que asegura uniformidad en cultivos comerciales. Además, al no depender de factores como la polinización o la fecundación, acelera los tiempos de producción. Técnicas como los esquejes, injertos o cultivos in vitro son altamente efectivos para propagar especies con características deseadas. Sin embargo, a diferencia de la reproducción sexual, este método limita la diversidad genética, lo que puede afectar la adaptación a cambios ambientales. Por ello, ambos tipos de reproducción pueden usarse de forma complementaria según el objetivo agrícola o de conservación.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Definición de reproducción asexual
- Ventajas y desventajas de la reproducción asexual
- Importancia de la variabilidad genética

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

- ¿Qué factores ambientales o biotecnológicos pueden limitar o potenciar la eficacia de las técnicas de reproducción asexual en diferentes especies de plantas?
- ¿Cómo afecta la ausencia de diversidad genética en la reproducción asexual al largo plazo en términos de resistencia a enfermedades y adaptación ambiental?

PASO 6:

RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Qué factores ambientales o biotecnológicos pueden limitar o potenciar la eficacia de las técnicas de reproducción asexual en diferentes especies de plantas?

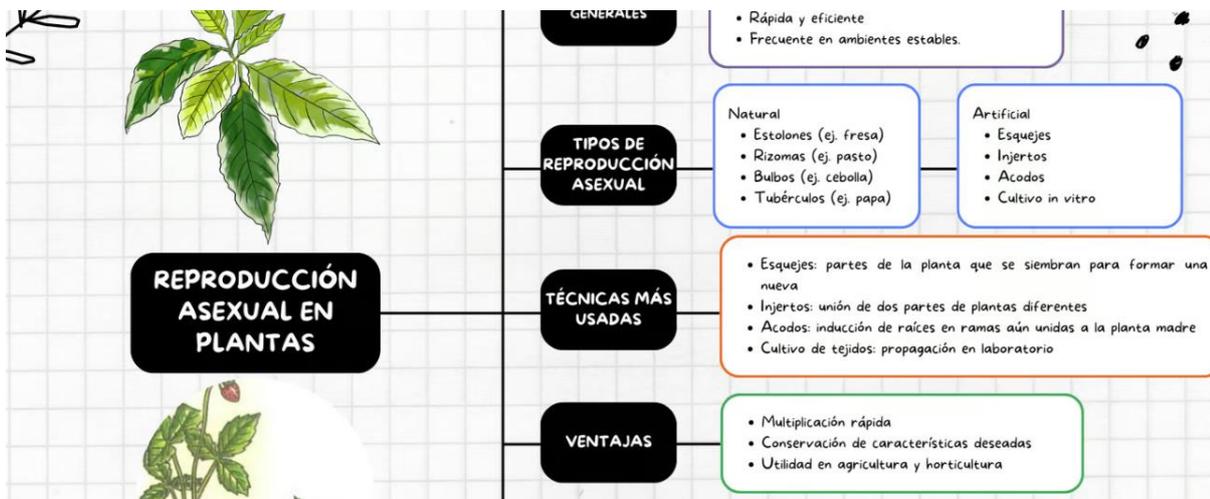
La eficacia de la reproducción asexual puede verse limitada por factores como la temperatura, la humedad, la calidad del sustrato y la disponibilidad de luz, ya que estas condiciones influyen directamente en el éxito del enraizamiento o crecimiento. Desde el enfoque biotecnológico, el uso de hormonas como auxinas puede potenciar el desarrollo de raíces en esquejes, mientras que técnicas como el cultivo de tejidos permiten multiplicar plantas en condiciones controladas y libres de patógenos. La especie vegetal también influye, ya que algunas responden mejor que otras a ciertos métodos de reproducción asexual.

¿Cómo afecta la ausencia de diversidad genética en la reproducción asexual al largo plazo en términos de resistencia a enfermedades y adaptación ambiental? La falta de diversidad genética en la reproducción asexual hace que todas las plantas sean genéticamente iguales, lo que las vuelve más vulnerables a enfermedades y plagas. Si un patógeno afecta a una planta, es probable que afecte a todas las demás. Además, la baja variabilidad genética reduce la capacidad de adaptación a cambios ambientales, como sequías, nuevas plagas o variaciones en el suelo. A largo plazo, esto puede representar un riesgo para la estabilidad y sostenibilidad del cultivo.

PASO 7:

ELABORAR UN ESQUEMA DE LLAVES RELACIONADO AL PROBLEMA "TIPOS Y TÉCNICAS DE LA REPRODUCCIÓN ASEJUAL"

Botón



MADURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRUTOS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Comprender los procesos relacionados con la producción, almacenamiento y los factores físicos y mecánicos que afectan la calidad de la semilla, para valorar su importancia en el desarrollo agrícola y la preservación de cultivos.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN

PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

FACTORES FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIÓLOGICOS QUE AFECTAN AL ALMACENAMIENTO DE LA SEMILLA

[Leer más](#)



PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Cómo influyen los procesos de producción, almacenamiento y los factores físicos y mecánicos en la calidad de la semilla y en el éxito del desarrollo agrícola?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

Porque permite obtener plantas genéticamente iguales, se acelera la producción, no depende de polinización, es útil en cultivos comerciales, permite conservar características deseadas, es eficiente en condiciones controladas, tiene menor diversidad genética, la reproducción sexual genera variabilidad genética, la reproducción sexual depende del ambiente y la fecundación, algunas especies se reproducen mejor por métodos asexuales, las técnicas como esquejes e injertos mejoran la productividad, en la reproducción sexual hay mayor adaptabilidad evolutiva, la reproducción asexual es más económica a corto plazo, y ambas pueden ser complementarias en programas agrícolas.

RESPUESTA

La eficiencia en la producción y almacenamiento de semillas depende del control adecuado de factores físicos como la humedad, temperatura y luz, así como del manejo mecánico durante la cosecha, transporte y procesamiento. Si estos elementos no se controlan correctamente, la semilla pierde calidad, viabilidad y capacidad de germinación. Por lo tanto, aplicar técnicas adecuadas y conocer las necesidades específicas de cada tipo de semilla es fundamental para asegurar su desarrollo y contribuir al éxito del cultivo.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Almacenamiento de semilla
- Proceso reproductivo en las plantas
- Los factores físicos como la luz, calor, y humedad

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

¿Qué condiciones específicas de humedad y temperatura son ideales para conservar la viabilidad de distintos tipos de semillas a largo plazo?
¿Cómo afectan los diferentes tipos de daño mecánico (golpes, presión, corte) a la tasa de germinación y al desarrollo inicial de las plántulas?

PASO 6:

RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Qué condiciones específicas de humedad y temperatura son ideales para conservar la viabilidad de distintos tipos de semillas a largo plazo?

Las semillas deben almacenarse generalmente en ambientes con humedad relativa inferior al 50% y a temperaturas entre 0 °C y 10 °C, dependiendo del tipo de semilla. Por ejemplo, las semillas ortodoxas (como trigo, maíz o arroz) pueden conservarse bien en bajas temperaturas y humedad, mientras que las recalcitrantes (como cacao o aguacate) no toleran el secado ni el almacenamiento en frío. En general, se aplica la regla de Harrington, que establece que la suma de la humedad relativa (RH) y la temperatura de almacenamiento (°F) no debe superar 100 para una conservación segura.

¿Cómo afectan los diferentes tipos de daño mecánico (golpes, presión, corte) a la tasa de germinación y al desarrollo inicial de las plántulas?

Los daños mecánicos pueden romper la cubierta protectora de la semilla o afectar el embrión internamente, disminuyendo su capacidad de germinación. Los golpes fuertes, como los producidos durante la cosecha o transporte, pueden causar grietas no visibles que llevan a infecciones por hongos o bacterias. La presión prolongada, como la causada por apilamiento excesivo, puede deformar la semilla. Los cortes o raspaduras dañan tejidos vitales, reduciendo la tasa de germinación y provocando plántulas débiles o con malformaciones.

PASO 7:

ELABORAR UN MAPA MENTAL RELACIONADO AL PROBLEMA "PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO"

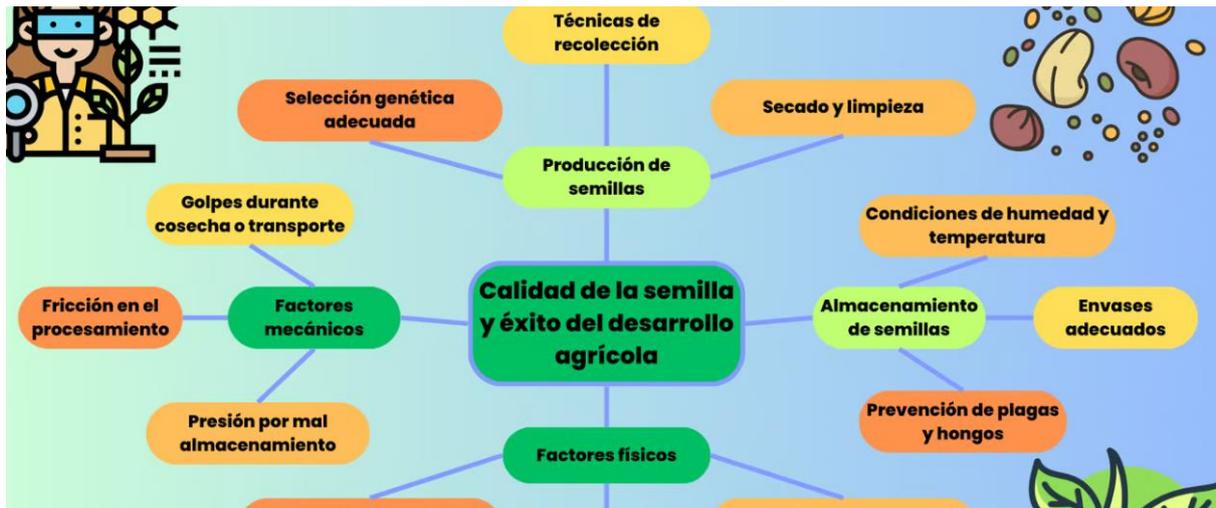
Rotón

REPOSO Y CONSERVACIÓN DE LAS SEMILLAS Y YEMAS

OBJETIVO DE APRENDIZAJE

Identificar los fundamentos de la clonación y la genética vegetal, y valorar el uso responsable de los productos transgénicos en la agricultura.

FASE DE IMPLEMENTACIÓN



PASO 1:

Leer y analizar el contexto del problema planteado

Reflexión biotécnica sobre el uso de organismos genéticamente modificados

[Leer más](#)



PASO 2:

DEFINIR EL PROBLEMA

¿Cómo impactan los diferentes métodos de clonación y manipulación genética en la producción de plantas modificadas genéticamente, y cuál es su influencia en la calidad, sostenibilidad y aceptación social de estos productos en la agricultura moderna?

PASO 3:

REALIZAR UNA LLUVIA DE IDEAS

LLUVIA DE IDEAS - POSIBLES RESPUESTAS:

Mejoran la resistencia de las plantas a plagas y enfermedades, aumentan el rendimiento de cultivos, reducen el uso de pesticidas, permiten la producción de alimentos en condiciones climáticas adversas, generan controversia por posibles efectos en la salud y el medio ambiente, provocan debates éticos sobre la modificación genética, requieren regulaciones estrictas para su manejo, algunos consumidores desconfían de los productos transgénicos, pueden contribuir a la seguridad alimentaria global, favorecen la investigación en genética vegetal avanzada.

RESPUESTA:

Los métodos de clonación y manipulación genética en plantas han demostrado beneficios importantes como la mejora en la resistencia a plagas, el aumento del rendimiento y la adaptación a climas adversos. Sin embargo, también plantean preocupaciones éticas, ambientales y sociales que requieren regulación y mayor divulgación científica para lograr una aceptación responsable y segura por parte de la sociedad.

PASO 4:

LISTA DE CONTENIDOS QUE SE CONOCEN:

- Clonación
- Genética Vegetal
- Productos modificados genéticamente

PASO 5:

CONTENIDOS QUE NO SE CONOCEN:

- ¿Qué efectos a largo plazo pueden tener los productos modificados genéticamente en la salud humana y en los ecosistemas?
- ¿Qué técnicas específicas se utilizan actualmente en la clonación vegetal y cómo difieren en eficacia y aplicación según la especie?

PASO 6:

RESPONDER LAS PREGUNTAS DEL PASO 5

¿Qué efectos a largo plazo pueden tener los productos modificados genéticamente en la salud humana y en los ecosistemas?
Los estudios sobre los efectos a largo plazo de los productos modificados genéticamente (OGM) en la salud humana y en los ecosistemas aún están en proceso. Sin embargo, la mayoría de los estudios científicos han concluido que los OGM aprobados para el consumo humano no presentan riesgos directos para la salud. A pesar de ello, algunos expertos alertan sobre posibles efectos secundarios imprevistos a largo plazo, como la transferencia de genes a especies no modificadas o cambios en la biodiversidad local. En los ecosistemas, los OGM pueden afectar la dinámica de las poblaciones de insectos, la interacción con plagas y la resistencia a herbicidas. Por ello, se requieren regulaciones y monitoreo continuos.

¿Qué técnicas específicas se utilizan actualmente en la clonación vegetal y cómo difieren en eficacia y aplicación según la especie?

Las principales técnicas de clonación vegetal incluyen la esqueje, la micropropagación y la injerto.

- **Esqueje:** Consiste en cortar una parte de la planta (como una rama o hoja) y plantarla para que crezca una nueva planta idéntica. Esta técnica es efectiva en muchas especies leñosas, pero no funciona bien en todas las plantas.
 - **Micropropagación:** Se realiza en condiciones de laboratorio utilizando tejido vegetal para producir plantas nuevas a partir de una pequeña porción de células. Es particularmente útil para la clonación de plantas difíciles de propagar por métodos tradicionales.
 - **Injerto:** Técnica en la que una parte de una planta (como una rama) se une a otra para que crezca como una sola planta. Es eficaz en plantas leñosas y se utiliza en árboles frutales y otras especies comerciales.
- Estas técnicas difieren en su eficacia dependiendo de las características de la especie. Algunas plantas son más fáciles de propagar mediante esquejes, mientras que otras requieren micropropagación debido a su dificultad para crecer a partir de fragmentos.

PASO 7:

ELABORAR UN POSTER RELACIONADO AL PROBLEMA "DIFERENTES MÉTODOS DE CLONACIÓN Y MANIPULACIÓN GENÉTICA EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS MODIFICADAS "

Botón



7. BIBLIOGRAFÍA

Abel. (2020). ▷ ¿Qué es el Jimdo y para qué sirve? - Neo Wiki. NeoAttack. <https://neoattack.com/neowiki/jimdo/>

Aguilar, R. (2012). LA GUÍA DIDÁCTICA, UN MATERIAL EDUCATIVO PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SU CALIDAD EN LA MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA DE LA UTPL. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 7(1-2). <https://doi.org/10.5944/ried.7.1-2.1082>

Aimara, J. K. P. (2022). DECLARATORIA DE AUTORÍA.

Alcívar, M. (2018). GUÍA DIDÁCTICA BASADO EN EL ABP, PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA EN TERCER AÑO DE BACHILLERATO EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “CINCO DE JUNIO” DE LA CIUDAD DE QUITO, PROVINCIA DE PICHINCHA, DURANTE EL PERIODO LECTIVO MARZO- JULIO DE 2016.

Armas, L., & Rodríguez, I. (2021). Las TIC y competencia digital en la respuesta a las necesidades educativas especiales durante la pandemia: Una revisión sistemática. Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa, 2(1), 11-48. <https://doi.org/10.51660/ripie.v2i1.58>

Bueno, P. M., & Fitzgerald, Y. V. L. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PROBLEM – BASED LEARNING. 13.

Cabrera, L. (2022). Guía de estudio como recurso didáctico para el Aprendizaje de Biología Vegetal con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Campbell, N. A. (2001). Biología: Conceptos y relaciones. Pearson Educación.

Cardona, S., & Barrios, J. (2015). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP): EL “PROBLEMA” COMO PARTE DE LA SOLUCIÓN. 6.

Carrillo, M., Padilla, J., Rosero, T., & Sol Villagómez, M. (2011). La motivación y el aprendizaje. Alteridad, 4(2), 20. <https://doi.org/10.17163/alt.v4n2.2009.03>

Castiblanco, L. (2020). ESTRATEGIA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA MEDIADA POR LAS TAC PARA EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS SOCIALES, DIRIGIDA A ESTUDIANTES DEL GRADO 701, INSTITUTO DE CIENCIAS AGROINDUSTRIALES Y DEL MEDIO AMBIENTE ICAM. UBATÉ, CUNDINAMARCA.

Chugchilán, M. (2024). (PDF) El Impacto del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo del Pensamiento Crítico en Lengua y Literatura. ResearchGate. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14874

Coronel Tello, A. E., Gamarra Ramirez, H. C., Huarez Sosa, P. C., Faustino Sánchez, M. Á., & Collazos Paucar, E. (2023). El uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la educación superior. *Revista EDUCA UMCH*, 21, 29-44. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202321.253>

Crispín, B. (2011). Orientaciones para la docencia.

Editorial eLearning. (2024). Actividades interactivas para mejorar el aprendizaje en eLearning. <https://editorialelearning.com/blog/actividades-interactivas-para-mejorar-el-aprendizaje-en-elearning/>

Garay Montañez, N., Ortiz García, M., & Ramírez Parco, G. A. (2018). Guía didáctica del profesorado para la transmisión transversal de valores de bien común. *Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Volumen 2018*, 2018, ISBN 978-84-697-9430-2, págs. 453-458, 453-458. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6801367>

García, I., & Blanco, G. (2014). Las guías didácticas: Recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. *EDUMECENTRO*, 6(3), 162-175.

Garzón, C. (2024). TOMI digital en el proceso de Aprendizaje de Biología Vegetal con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. (Spanish/English/French) [Collection]. Glosario; glosarios@servidor-alicante.com. <https://glosarios.servidor-alicante.com/biologia-vegetal>

Gómez, V. J. G. (2022). BASADO EN PROBLEMAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE.

Guevara, G. (2019). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS COMO TÉCNICA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE LA RECURSIVIDAD. . . ISSN.

Huaraca, D. J. R. (2022). DECLARATORIA DE AUTORÍA.

Irua, J. E. I. (2022). Importancia de las guías didácticas en la Educación a Distancia. *Revista Universitaria de Informática RUNIN*, 10(13), Article 13.

Julca, M. J. M., & Duran, K. L. (2022). El método Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el proceso enseñanza –aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 7(6), Article 6. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i6.4195>

Llamba, M. (2024). Guía de estudio como recurso didáctico para el Aprendizaje de Biología Vegetal con estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13401/3/Llamba%20Quinllin%20Monica%20Alexandra%20Gu%c3%ada%20de%20estudio%20como%20recurso%20did%c3%a1ctico%20para%20el%20Aprendizaje%20de%20Biolog%c3%ada%20Vegetal%20con%20estudiantes%20de%20tercer%20semestre%20de%20la%20carrera%20de%20Pedagog%c3%ada%20de.pdf>

Lorduy, D. J., & Naranjo, C. P. (2020). Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación en ciencias. *Praxis & Saber*, 11(27), e11177. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n27.2020.11177>

Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>

Moraes, L. L. M., Costa, B. S. R. D., Melo, V. G., & Almeida, T. C. S. D. (2020). El uso del software en operaciones con números naturales como herramienta de facilitación para el proceso de enseñanza de las cuatro operaciones: Adición, sustracción, multiplicación y división. *PARADIGMA*, 550-572. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p550-572.id918>

Narváez, N. (2024). DECLARATORIA DE AUTORÍA.

Nóvoa, A. (2009, enero 1). Educación 2021: Para una historia del futuro. <https://rieoei.org/RIE/article/view/679>

Ortiz, M. (2020). Un acercamiento a la historia del aprendizaje basado en problemas en el contexto global. *SATHIRI*, 15(2), 118-152. <https://doi.org/10.32645/13906925.984>

Quishpe, S. (2023). Demostración de la utilidad del ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) y Genially en el aprendizaje de Genética y Embriología con estudiantes de séptimo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología.

Vallejo, A., & González, A. (2022). Experiencia de capacitación docente en la creación de recursos digitales en H5P: Caja de herramientas para la interactividad. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 13(25), Article 25. <https://doi.org/10.60020/1853-6530.v13.n25.37704>

Yoza, A., & Vélez Villavicencio, C. E. (2021). Aporte de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento en las competencias digitales de los estudiantes de educación básica superior. *Revista Innova Educación*, 3(4), 58-70. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.04.004>

Zepeda, G., & Rosales, M. S. (2018). IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA EDUCATIVA ABP COLABORATIVO.

8. ANEXOS

Anexo 1: Encuesta dirigida a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA.

Señor/a estudiante comedidamente solicito contestar las siguientes preguntas, que tiene propósito de recabar información para el proyecto denominado Guía didáctica interactiva para el aprendizaje de Biología Vegetal mediante el método del ABP, con estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

1. Según su criterio ¿Considera importante la integración de metodologías para facilitar el aprendizaje en Biología Vegetal?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

2. ¿Está usted de acuerdo en que el método del ABP facilita la comprensión sobre los temas de estudio abordados de Biología Vegetal?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. ¿Cree usted que es fundamental la implementación de recursos digitales para mejorar el aprendizaje?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. ¿La Guía Didáctica Interactiva "Semillas de Sabiduría" mediante el uso de infografías, mapas mentales y presentaciones, ¿facilitara la comprensión de la fotosíntesis y nutrición?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. ¿Considera usted que las actividades interactivas dentro de la guía didáctica promueven la interacción en los estudiantes durante el estudio de la fotosíntesis, nutrición, respiración de las plantas, crecimiento y desarrollo vegetal?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. ¿Considera usted que la implementación de la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” como recurso didáctico se ha innovado?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. ¿En el paso 1 “Leer y analizar el contexto del problema planteado” (por el método del ABP) en la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” le permite retroalimentarse?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. ¿Considera usted los recursos multimedia presentadas en la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” logran captar y mantener su atención sobre los contenidos de la Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas como de Crecimiento y desarrollo vegetal en la asignatura de Biología Vegetal?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. ¿Cree usted que la Guía Didáctica Interactiva “Semillas de Sabiduría” socializado presenta contenido atractivo para el estudio de las temáticas Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas como de Crecimiento y desarrollo vegetal en la asignatura de Biología Vegetal?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. ¿Cómo futuro pedagogo usaría la guía didáctica interactiva “Semillas de sabiduría” elaborada en la herramienta digital Jimdo para facilitar el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Fuente: Tomado de:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfYrsgoIwmfYWfLurvgKgU7B4zQOnkodyNS9A4R0fzJyCCqng/viewform?usp=preview>

Elaborado por: Maria Jose Dominguez

Anexo 2: Socialización de la Guía Didáctica “Semillas de Sabiduría” con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



