



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES:
QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Título:

“El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal con los 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:

Toapanta Yugcha Cintya Vanessa

Tutor:

Dra. Sandra Verónica Mera Ponce

Riobamba, Ecuador, 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Cintya Vanessa Toapanta Yugcha**, con cédula de ciudadanía **0704427921**, autora del trabajo de investigación titulado: **"El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal con los 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, 4 de abril de 2024.



Cintya Vanessa Toapanta Yugcha
C.I:0704427921

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Sandra Verónica Mera Ponce** catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías ,por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **"El Aprendizaje Basado en el Pensamiento"** como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en **Biología Vegetal con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, bajo la autoría de Cintya Vanessa Toapanta Yugcha ; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba 03 de junio de 2024.



Dra. Sandra Verónica Mera Ponce

C.I:1803341112

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

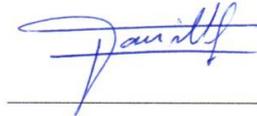
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**El Aprendizaje Basado en el Pensamiento**” como **metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología** por Cintya Vanessa Toapanta Yugcha, con cédula de identidad número 0704427921, bajo la tutoría de la Mgs. Sandra Verónica Mera Ponce 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 28 de junio de 2024.

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrío
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Luis Edison Carrillo Cando
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Estefanía Natali Quiroz Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, TOAPANTA YUGCHA CINTYA VANESSA con CC: 0704427921, estudiante de la Carrera PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA, Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología" cumple con el 10%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio TURNITIN, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 3 de Junio de 2024

Mgs. Sandra Mera
TUTOR (A)

DEDICATORIA

Mi trabajo de titulación lo dedico a mi hija Emilys quien fue mi principal motivación para luchar por mis sueños y a mi esposo Alex que gracias a su esfuerzo ha logrado apoyarme en cada escalón de mi vida universitaria , siendo mi motivación , mi apoyo y mi fuerza para culminar mi carrera, a mi padre por ser un ejemplo de perseverancia dentro de mi formación académica y por todo el apoyo a lo largo de la carrera , a mi madre que hoy en día no está a mi lado pero sé que siente orgullosa de verme triunfar.

A mis docentes que han sabido guiarme, para dar un paso adelante ya que gracias a sus consejos y enseñanzas he podido seguir un buen camino.

Cintya Vanessa Toapanta Yugcha

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por guíame en cada uno de mis pasos y no dejarme sola y ser la luz que siempre ilumina mi vida.

A mi esposo por su comprensión y apoyo tanto moral como económico, por ser mi soporte en días difíciles y por nunca dejarme sola en las diferentes adversidades que se me han presentado.

A mi padre por apoyarme y estar al pendiente en todo momento y ser una guía, un ejemplo de superación.

A mi madrastra por su apoyo incondicional.

A mis hermanos por cada palabra de aliento y por su ayuda constante.

A mi tutora la Dra. Sandra Mera por guiarme con sus conocimientos para la realización de mi trabajo de titulación.

Cintya Vanessa Toapanta Yugcha

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I	16
1.INTRODUCCIÓN	16
1.1.Antecedentes	16
1.2.Planteamiento del problema	18
1.2.1.Problematización	18
1.3.Formulación del problema	20
1.4.Justificación.....	21
1.5.Objetivos	22
1.5.1.Objetivo general	22
1.5.2.Objetivos específicos.....	22
CAPÍTULO II	23
2.MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE	23
2.1.Metodologías didácticas	23
2.2.Tipos de metodologías didácticas	24
2.2.1.Aprendizaje basado en el pensamiento	24

2.2.1.1.Características del aprendizaje basado en el pensamiento	26
2.3.Estrategias de aprendizaje	29
2.4.Fundamentos pedagógicos del trabajo experimental	30
2.4.1.Objetivos del trabajo experimental	30
2.4.2.Actividades para optimizar trabajo experimental dentro de las Ciencias Experimentales	31
2.5.Partes de la guía experimental.....	32
2.5.1.El proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Vegetal	33
2.2.1.2.Reino Vegetal.....	33
2.2.1.3.Célula Vegetal	35
2.2.1.4.Tejidos Vegetales	36
2.2.1.5.Características principales de las plantas	37
2.2.1.6.Fotosíntesis.....	38
2.2.1.7.Nutrición mineral	39
2.2.1.8.Respiración celular	40
2.2.1.9.Reproducción sexual y asexual de las plantas.....	41
2.5.2.Contenido de la Guía Experimental para tercer semestre de la asignatura de Biología vegetal sustentado en el “Aprendizaje Basado en el pensamiento”	42
2.2.1.10.Introducción	42
2.2.1.11.Objetivo.....	42
2.2.1.12.Desarrollo	42
2.2.1.13.Que he aprendido	42
2.2.1.14.Como lo he aprendido	43
2.2.1.15.Para que me ha servido.....	46
2.2.1.16.En que otras acciones puedo usarlo.....	46
CAPÍTULO III	47
3.METODOLOGÍA	47
3.1.Tipo de investigación.	47

3.1.1.Por el nivel o alcance	47
3.1.2.Por el lugar	47
3.2.Diseño de investigación	47
3.2.1.Enfoque de la investigación	47
3.3.Técnicas de recolección de datos	48
3.3.1.Técnica	48
3.3.2.Instrumento.....	48
3.4.Población de estudio y tamaño de muestra	48
3.4.1.Población.....	48
3.4.2.Muestra.....	48
3.5.Métodos de análisis y procesamiento de datos.....	49
CAPÍTULO IV	50
4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	50
4.1.Análisis y Discusión de Resultados	50
CAPÍTULO V	66
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
5.1.CONCLUSIONES	66
5.2.RECOMENDACIONES	68
CAPÍTULO VI	69
6.PROUESTA.....	69
7.BIBLIOGRAFÍA.....	205
8.ANEXOS.....	210

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escalera de la Metacognición.....	28
Tabla 2 Población de estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología	48
Tabla 3 Aprendizaje Basado en el Pensamiento	50
Tabla 4 Prácticas Experimentales.....	52
Tabla 5 Guía Experimental y Aprendizaje Constructivista.....	53
Tabla 6 Juegos didácticos y preguntas de selección múltiple	55
Tabla 7 Actividades Lúdicas	56
Tabla 8 Guías Experimentales y Habilidades Científicas/Cognitivas.....	58
Tabla 9 Actividades fundamentadas en el aprendizaje basado en el pensamiento	59
Tabla 10 Utilidad de la Guía Experimental.....	61
Tabla 11 Recomendación de Guías Experimentales	62
Tabla 12 Guías Experimentales y mejora en el proceso de aprendizaje	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Definición de metodología Didáctica	23
Figura 2 Características del aprendizaje basado en el pensamiento	27
Figura 3 Objetivos del trabajo experimental	30
Figura 4 Beneficios del trabajo experimental	32
Figura 5 Partes de una guía experimental	32
Figura 6 Reino vegetal	34
Figura 7 Célula vegetal	35
Figura 8 Tejidos vegetales	36
Figura 9 Características principales de las plantas.....	37
Figura 10 Fotosíntesis	38
Figura 11 Nutrición mineral.....	39
Figura 12 Respiración celular	40
Figura 13 Reproducción sexual y asexual de las plantas	41
Figura 14 Contenidos de la Guía Experimental	43
Figura 15 Contenidos a desarrollar en la guía de la Unidad 1	44
Figura 16 Contenidos a desarrollar en la guía de la Unidad 3	45
Figura 17 Aprendizaje Basado en el Pensamiento	51
Figura 18 Prácticas Experimentales	52
Figura 19 Guía Experimental y Aprendizaje Constructivista	54
Figura 20 Juegos didácticos y preguntas de selección múltiple.....	55
Figura 21 Actividades Lúdicas.....	57
Figura 22 Guías Experimentales y Habilidades Científicas/Cognitivas	58
Figura 23 Experimentos en Reino Vegetal/Fotosíntesis/reproducción.....	60
Figura 24 Utilidad de la Guía Experimental	61
Figura 25 Recomendación de Guías Experimentales.....	63
Figura 26 Desarrollo Critico	64

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: SOCIALIZACIÓN DE LA GUÍA EXPERIMENTAL	210
ANEXO B: APLICACIÓN DE LA ENCUESTA	211

RESUMEN

La investigación abordó la problemática en torno a los métodos tradicionales de enseñanza, que a menudo se centran en la memorización pasiva y no estimulan adecuadamente el desarrollo de habilidades cognitivas y experimentales esenciales en los educandos. El objetivo principal del estudio fue proponer el Aprendizaje Basado en el Pensamiento como metodología didáctica potenciar el trabajo experimental mediante la utilización de guías experimentales metacognitivas. La investigación adoptó un enfoque cuantitativo no experimental, basándose en encuestas para evaluar la percepción de los estudiantes sobre la efectividad de esta metodología y el uso de guías experimentales basadas en la metacognición ; la muestra fue de 32 estudiantes. Los resultados fueron positivos hacia el Aprendizaje Basado en el Pensamiento y las guías, destacando su capacidad para facilitar la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, además de promover habilidades científicas y cognitivas. Las conclusiones recalcan la importancia del Aprendizaje Basado en el Pensamiento en el desarrollo del pensamiento crítico y analítico, recomendando su integración formal en los planes de estudio y la capacitación docente en esta metodología, además de promover un ambiente de aprendizaje colaborativo que integre la metacognición.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en el Pensamiento, Biología, Guías experimentales, Pensamiento crítico, Educación.

ABSTRACT

The research addressed the problems surrounding traditional teaching methods, which often focus on passive memorization and do not adequately stimulate the development of essential cognitive and experimental skills in learners. The main objective of the study was to propose Thinking-Based Learning as a teaching methodology to enhance experimental work through the use of metacognitive experimental guides. The research adopted a non-experimental quantitative approach, based on surveys to evaluate the students' perception of the effectiveness of this methodology and the use of experimental guides based on metacognition; the sample consisted of 32 students. The results were positive towards Thinking-Based Learning and the guides, highlighting their capacity to facilitate the acquisition of theoretical and practical knowledge, as well as promoting scientific and cognitive skills. The conclusions emphasize the importance of Thinking-Based Learning in the development of critical and analytical thinking, recommending its formal integration into curricula and teacher training in this methodology, as well as promoting a collaborative learning environment that integrates metacognition.

Keywords: Thinking-Based Learning, Biology, Experimental Guides, Critical Thinking, Education.



Reviewed by:
Mgs. Hugo Solis V.
ENGLISH PROFESSOR

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La educación desempeña un papel crucial en el progreso de la sociedad, siendo un contexto fundamental en la interacción humana. Por tal motivo es esencial crear conciencia y fomentar la mejora de los servicios educativos mediante la incorporación de nuevas metodologías que promuevan el desarrollo de habilidades cognitivas, experimentales y sociales, con el objetivo de beneficiar a los educandos.

Inclán & Díaz, (2021) señalan que, en América Latina, el modelo educativo ha experimentado cambios significativos que afectan la organización de los estudios y los métodos empleados por los docentes (p.10). Por lo tanto, es necesario adoptar métodos innovadores centrados en el aprendizaje basado en el pensamiento, que busca fomentar capacidades y destrezas mediante actividades que involucren tanto al docente como al alumno en el aula de clases. Estudios realizados han identificado una problemática en los diseños curriculares y la práctica académica, ya que no impulsan ni motivan a profesores y alumnos a desarrollar habilidades y destrezas, priorizando la adquisición de conocimientos sin una actitud crítica y reflexiva (Mendoza, 2018).

Por ende, resulta crucial integrar prácticas experimentales en asignaturas predominantemente teóricas para que los educandos adquieran destrezas basadas en metodologías y así fomentar el pensamiento crítico y reflexivo, contribuyendo así a un aprendizaje que combine conocimientos teóricos con experiencias prácticas.

En Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural destaca la importancia de evaluar no solo los conceptos, sino también las habilidades, aptitudes y competencias básicas. La sociedad actual demanda que estudiantes y docentes estén preparados para los nuevos desafíos educativos, considerando el constante desarrollo de la educación. Es fundamental la implementación de metodologías adecuadas y la práctica experimental en asignaturas que son teóricas, facilitando así la demostración de los contenidos a través de experiencias significativas aplicadas a la vida, como mencionan Pozo y Gómez (2009): "Aprender Ciencias consiste en repetir de la mejor manera lo que explica el profesor en clase".

Dentro de la Universidad Nacional de Chimborazo, la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, día a día procura la mejora del aprendizaje por lo que los docentes han optado en incluir metodologías innovadoras y apropiadas para el desempeño del estudiante la cual promueva el interés investigativo y crítico del estudiante.

1.1. Antecedentes

El Aprendizaje Basado en el Pensamiento representa una metodología didáctica innovadora, enfocada en desarrollar y aprovechar el pensamiento crítico y reflexivo de los

estudiantes. Esta aproximación se centra en el "cómo pensar", más que en el "qué pensar", promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo. En el contexto de la enseñanza de Biología Vegetal para estudiantes de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento ofrece una oportunidad única para optimizar el trabajo experimental y fortalecer las habilidades analíticas y de investigación.

El Aprendizaje Basado en el Pensamiento se fundamenta en teorías del aprendizaje cognitivo, que enfatizan la importancia de los procesos mentales en el aprendizaje. (Swartz, 2013) describe cómo el Aprendizaje Basado en el Pensamiento ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior, como el análisis, la síntesis y la evaluación. Esta metodología se alinea con los principios de la taxonomía de Bloom revisada, que categoriza y ordena los objetivos educativos según su complejidad cognitiva (Bancayán, 2013).

En el ámbito específico de la Biología Vegetal, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento permite a los estudiantes de Pedagogía abordar experimentos y estudios de caso con una mentalidad crítica y analítica. Según (Harlen, 2013), la indagación científica, que es fundamental en las ciencias experimentales, se ve enriquecida cuando los estudiantes aplican habilidades de pensamiento crítico para formular hipótesis, diseñar experimentos y analizar datos. Esto es particularmente relevante en el tercer semestre de la carrera, donde los estudiantes comienzan a profundizar en conceptos complejos y aplicar sus conocimientos en situaciones prácticas.

El uso del Aprendizaje Basado en el Pensamiento en la enseñanza de Biología Vegetal también se alinea con las competencias requeridas en el marco de los estándares educativos actuales. El National Research Council (NRC, 2013) enfatiza la importancia de integrar prácticas científicas, conocimientos básicos y conceptos transversales para una comprensión más integral de las ciencias. Esto implica que los estudiantes de Pedagogía deben estar equipados no solo con conocimientos específicos, sino también con habilidades para enseñar de manera efectiva y fomentar el pensamiento crítico en sus futuros estudiantes.

Además, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento se ha mostrado efectivo en mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Según investigaciones Ritchhart & Perkins, (2008), cuando los estudiantes se involucran activamente en su proceso de aprendizaje a través del pensamiento crítico y la resolución de problemas, su interés y motivación aumentan significativamente. Esto es crucial en cursos experimentales, donde la participación activa y el interés por los temas tratados son fundamentales para un aprendizaje significativo.

El Aprendizaje Basado en el Pensamiento ofrece una metodología didáctica valiosa para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal en el tercer semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Al fomentar habilidades de pensamiento crítico y analítico, esta metodología no solo mejora la comprensión y aplicación

de conceptos biológicos, sino que también prepara a los futuros educadores para impartir una enseñanza más efectiva y reflexiva.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Problematización

En Ecuador, el Ministerio de Educación sostiene que el desarrollo del pensamiento debe constituir uno de los principales objetivos educativos, y, en consecuencia, las aulas deben transformarse en entornos que estimulen el potencial intelectual de los estudiantes. Sin embargo, los diseños curriculares y la práctica docente enfatizan la adquisición de conocimientos en lugar del desarrollo de habilidades del pensamiento y la promoción de hábitos mentales en los estudiantes, según (Núñez, 2017).

Dada la constante evolución en la educación, se ha observado una transformación notable en las metodologías de aprendizaje que favorecen la crítica, la motivación, la experimentación y la creatividad, elementos esenciales para una transmisión efectiva de conocimientos.

En este contexto, se sostiene que el "Aprendizaje Basado en el Pensamiento" es una metodología innovadora que debería ser incorporada en la enseñanza de la Biología Vegetal tomando en cuenta que esta asignatura, es predominantemente teórica, la cual se centra en la memorización, generando un problema educativo al propiciar la falta de investigación y motivación entre los estudiantes, convirtiéndolos en sujetos pasivos, con escasa iniciativa, inseguridad y poco interés en el proceso de aprendizaje. La carencia de aplicación práctica de los conocimientos teóricos en el laboratorio agrava aún más esta deficiencia en el aprendizaje.

En la Universidad Nacional de Chimborazo, se impulsa el uso de metodologías educativas adecuadas mediante la participación y colaboración de los docentes. Dada la tendencia actual de los estudiantes a convertirse en memoristas, se argumenta la importancia de implementar más actividades prácticas, especialmente en asignaturas experimentales como la Biología Vegetal. La razón radica en que el conocimiento no solo se basa en el "saber", sino también en el "saber hacer". Asimismo, se destaca la necesidad de fomentar prácticas experimentales, que permitan a los estudiantes familiarizarse con fenómenos, formular hipótesis e investigar, contribuyendo así al desarrollo de habilidades científicas.

López & Doménech (2018) señala que, el desinterés y apatía de los estudiantes hacia la Biología Vegetal, se ve evidenciado en su bajo rendimiento y escasa participación dentro de la construcción del conocimiento y aprendizaje significativo. Por ello, en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología, específicamente en la asignatura de Biología Vegetal, se requiere integrar la metodología denominada el "Aprendizaje Basado en el Pensamiento", respaldada por la práctica experimental.

Dada la extensión y dificultad teórica de la asignatura, se reconoce la necesidad de potenciar habilidades experimentales para permitir a los estudiantes aplicar sus conocimientos de manera efectiva, considerando las temáticas de la unidad I y II de la Biología Vegetal, es así que se propone la implementación de una metodología centrada en el pensamiento, acompañada de una guía didáctica experimental. Esto busca que los estudiantes participen activamente en su propio aprendizaje, adquieran destrezas y demuestren un alto nivel de participación en su desempeño escolar.

Previo al proyecto de investigación se ha realizado una encuesta que respalde la información mencionada en el planteamiento del problema dentro del contexto educativo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología con los estudiantes de tercer semestre.

- Ítem 1.- ¿Cree usted que es importante la utilización de metodologías didácticas dentro del aprendizaje de la Biología Vegetal?
El 88% de los estudiantes encuestados afirman que la utilización de nuevas metodologías es importante dentro del aprendizaje de Biología Vegetal mientras el 12 % mencionan que casi siempre son importantes dichas metodologías
- Ítem 2.- ¿Conoce los aportes de la metodología “El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” dentro de la educación?
El 20% de los estudiantes conoce los aportes de "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" en educación y el 80% indican que no conocen los aportes de la metodología en cuestión.
- Ítem 3.- ¿Considera que la asignatura de Biología Vegetal requiere la aplicación constante de trabajos experimentales para facilitar su aprendizaje?
La aplicación constante de trabajos experimentales para el aprendizaje de Biología Vegetal es necesaria siempre según el 81%, mientras que el 19% señalan que casi siempre.
- Ítem 4.- ¿Cuál es la metodología que ha utilizado el docente dentro del proceso de aprendizaje de Biología Vegetal?
El 55% de los estudiantes indican que el docente ha utilizado la metodología el “Aprendizaje Basado en Proyectos”, el 35 % señalan que el docente ha utilizado la metodología “Aprendizaje basado en problemas y el 10% mencionan que se ha utilizado la metodología “El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” dentro del proceso de aprendizaje de Biología Vegetal.
- Ítem 5.- ¿Cree usted que el Aprendizaje Basado en el Pensamiento es una metodología didáctica que promueve el aprendizaje activo y reflexivo dentro de la Asignatura de Biología Vegetal?
El 81% de los encuestados afirma que "Aprendizaje Basado en el Pensamiento" si promueve un aprendizaje activo y reflexivo en Biología Vegetal, mientras que 19% mencionan que esta metodología no promueve el aprendizaje activo y reflexivo.

- Ítem 6.- ¿Le gustaría que el docente de Biología Vegetal utilice la metodología “El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” con guías experimentales para impartir los contenidos del sílabo de la Unidad I y II?
El 100% de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que el docente use la metodología "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" con guías experimentales para las unidades I y II.
- Ítem 7.- ¿El uso de la metodología “El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” facilita que el alumno desarrolle un pensamiento crítico e incentiva a participar en su proceso de aprendizaje?
El 65% de los encuestados afirman que el “Aprendizaje Basado en el Pensamiento” facilita siempre el desarrollo del pensamiento crítico, mientras que el 35 % señalan que esta metodología casi siempre facilita el desarrollo del pensamiento crítico
- Ítem 8.- ¿La metodología “El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” y las guías experimentales representan una buena alternativa para expresar vuestras competencias pedagógicas y científicas dentro del proceso de enseñanza de Biología Vegetal?
El 88% de los estudiantes consideran que "Aprendizaje Basado en el Pensamiento" y guías experimentales son buenas alternativas para expresar competencias pedagógicas y científicas y el 22% mencionan que casi siempre "Aprendizaje basado en el pensamiento" y guías experimentales son buenas alternativas para expresar competencias pedagógicas y científicas.
- Ítem 9.- ¿Considera que las actividades experimentales dentro del área de la Biología Vegetal es un método viable para disminuir el memorismo en los estudiantes?
El 92% está totalmente de acuerdo en que las actividades experimentales en Biología Vegetal disminuyen el memorismo en los estudiantes, mientras que el 8 % no está de acuerdo en que las actividades experimentales disminuyen el memorismo.
- Ítem 10. ¿Considera que la metodología “El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” genera un aprendizaje significativo en los estudiantes?
El 100% de los estudiantes encuestados cree que "Aprendizaje Basado en el Pensamiento" genera un aprendizaje significativo en los estudiantes de Biología Vegetal.

Al insertar esta nueva metodología, se espera mejorar significativamente la interacción entre docente y estudiante, aprovechando las habilidades de pensamiento y metacognición en una asignatura que combina aspectos experimentales y teóricos.

1.3. Formulación del problema

¿Cómo la propuesta de "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento” como metodología didáctica, puede optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

En relación a lo manifestado surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los principales fundamentos teóricos que se enmarcan en las características e importancia de la metodología "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" en la Biología Vegetal?
- ¿Cómo la elaboración de guías experimentales en base a la metacognición considerando temas como: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración tomando en cuenta las temáticas del silabo de la asignatura de biología vegetal potencia el trabajo experimental?
- ¿De qué manera la socialización de las actividades propuestas en las guías experimentales basadas en la metacognición como una característica de "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" de los siguientes temas: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología potencia el trabajo experimental?

1.4. Justificación

De acuerdo con lo analizado, "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" destaca como una metodología activa e innovadora en el ámbito educativo debido a su capacidad para estimular en los estudiantes la habilidad de realizar un aprendizaje más consciente y profundo. Esta metodología facilita el desarrollo práctico de conocimientos, promoviendo un aprendizaje más duradero en la memoria del estudiante y evitando formulaciones excesivamente teóricas y abstractas, que a menudo resultan poco interesantes o desmotivadoras en el aula. Entre sus características clave se encuentran la búsqueda, procesamiento, análisis, curiosidad e innovación, así como el planteamiento y resolución de problemas vinculados a la experimentación, el esfuerzo y la capacidad de colaboración.

Los beneficiarios de esta investigación serán los estudiantes de tercer semestre, con quienes se compartirá la importancia de la metodología "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" acompañado de guías experimentales. Esto se debe a que la enseñanza tradicional tiende a convertir a los estudiantes en entes memorísticos, receptivos y pasivos. Por lo tanto, se propone el uso de guías experimentales para fomentar el pensamiento crítico, la participación y la creación de conocimiento propio, promoviendo así el desarrollo del pensamiento investigativo y creativo. El uso de esta metodología implica una integración disciplinar y didáctica, permitiendo a los alumnos tomar decisiones y construir su propio aprendizaje.

Esta propuesta que aplica "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" es viable y se alinea con tendencias educativas globales hacia enfoques interactivos y centrados en el estudiante, respondiendo a la necesidad de desarrollar habilidades como el pensamiento crítico y la adaptabilidad frente a un mundo en constante cambio. A su vez, es respaldada por investigaciones previas y se relaciona directamente con la asignatura, que combina

aspectos experimentales y teóricos, lo que facilita su implementación para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje, su implementación será efectiva ya que prepara a los estudiantes para superar retos académicos y contribuir a la sociedad con innovación y soluciones sostenibles. La integración de esta metodología responde a demandas educativas y laborales actuales, destacando su relevancia y factibilidad como estrategia educativa para el desarrollo de un aprendizaje autónomo, reflexivo y crítico.

Esta propuesta es factible ya que se pueden realizar con materiales disponibles localmente, cuenta con investigaciones previas y se relaciona directamente con la asignatura, que combina aspectos experimentales y teóricos, lo que facilita su implementación para dinamizar el proceso de enseñanza. La viabilidad de esta propuesta se respalda en el apoyo de los directivos y estudiantes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Proponer "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.5.2. Objetivos específicos

- Indagar los principales fundamentos teóricos que se enmarquen en las características e importancia de la metodología "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" en la Biología Vegetal.
- Elaborar guías experimentales en base a la metacognición considerando temas como: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración tomando en cuenta las temáticas del silabo de la asignatura de biología vegetal.
- Socializar las actividades propuestas en las guías experimentales basadas en la metacognición como una característica de "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" de los siguientes temas: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración con los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II

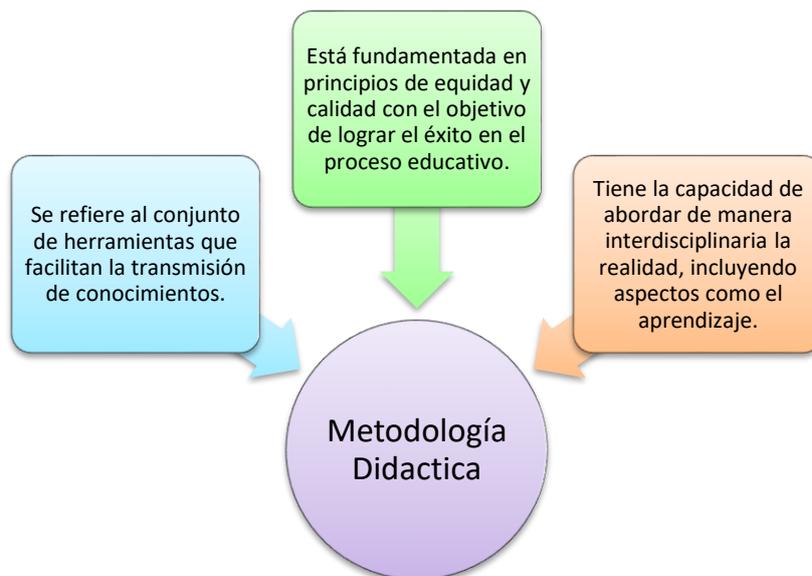
2. MARCO TEÓRICO O ESTADO DEL ARTE

2.1. Metodologías didácticas

La metodología se caracteriza como un procedimiento estructurado respaldado por fundamentos teóricos, adaptado a metas y objetivos específicos en el contexto educativo. Considera variables como el número y las características de los estudiantes, la materia, el docente, y factores circunstanciales del proceso de enseñanza, así como variables sociales y culturales. Cada método tiene sus indicaciones y limitaciones, siendo eficaz en situaciones específicas de enseñanza-aprendizaje, pero no universalmente aplicable. La elección de un método exclusivo contribuye al logro de diversas metas, condicionada por variables específicas y la concepción de aprendizaje del profesor. La elección oscila entre métodos centrados en el profesor y en el alumno, permitiendo combinaciones diversas. Respecto al aprendizaje, se decide entre favorecer un enfoque memorístico o uno significativo, por comprensión e investigación. Cada proceso de enseñanza busca crear un proceso de aprendizaje contextualizado, considerando recursos y características de los estudiantes. Para ello, se requiere una metodología que ofrezca oportunidades y condiciones organizadas de manera sistemática e intencional, con alta probabilidad de facilitar el aprendizaje (Reynosa et al., 2019).

Figura 1

Definición de metodología Didáctica



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

2.2. Tipos de metodologías didácticas

A continuación, se abordarán las metodologías didácticas, detallando sus criterios y consideraciones para diversos propósitos y contextos educativos. En este enfoque, el rol del docente se presenta como el de guía o facilitador, permitiendo que los estudiantes construyan conocimiento a partir de sus propios aprendizajes, alcancen los objetivos de la etapa y adquieran competencias de manera integrada y significativa. A continuación, se describen las más importantes:

- **Análisis basado en proyectos:** Permite que los estudiantes adquieran competencias y conocimientos a través de la elaboración de proyectos que respondan a la realidad, fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas (García et al., 2015).
- **Aula invertida:** En este modelo, se invierten los elementos del salón de clases, y los materiales se estudian en casa para luego ser trabajados en el aula. Su finalidad es mejorar el tiempo de clase para el desarrollo de proyectos cooperativos.
- **Aprendizaje cooperativo:** Los docentes emplean esta metodología para impactar positivamente a los estudiantes, agrupándolos de manera que presten mayor atención y adquieran conocimientos de manera significativa, fomentando el trabajo en equipo.
- **Gamificación:** Se refiere a la integración de dinámicas de juegos o videojuegos con el propósito de aumentar la motivación, el esfuerzo y la concentración de los estudiantes en el tema o área de estudio.
- **Pensamiento de diseño:** Ideal para que los estudiantes resuelvan diversos problemas individuales, generen ideas y expandan su pensamiento hacia nuevas posibilidades.
- **Aprendizaje basado en el pensamiento:** Enseña a los estudiantes a analizar, contextualizar, argumentar y desarrollar habilidades de pensamiento que van más allá de la memorización (García et al., 2019).

2.2.1. Aprendizaje basado en el pensamiento

El pensamiento eficaz, con el objetivo de cumplir con el currículo en la educación del siglo XX, implica valorar lo que se solicita y aplicar habilidades, herramientas, destrezas de pensamiento y hábitos de la mente de manera rigurosa y eficiente. Esta práctica debería convertirse en una constante para el individuo pensante (Swartz, 2018).

El aprendizaje basado en el pensamiento se revela como una metodología fundamental y muy útil en el desarrollo de los educandos. Esta metodología no solo se enfoca en que los estudiantes adquieran conocimientos sobre un tema específico, sino que también busca que desarrollen destrezas y habilidades vinculadas al pensamiento. El propósito es que los estudiantes puedan aplicar estas habilidades de manera autónoma en el futuro, abordando cualquier otro tema, concepto o desafío. Esta metodología implica un cambio de un enfoque de enseñanza basado en la memorización hacia otro en el que prevalezcan la capacidad de toma de decisiones, la autonomía en la realización de tareas, y el trabajo de manera crítica y consciente.

Desde otro enfoque el Aprendizaje Basado en el Pensamiento se ha establecido como una metodología didáctica innovadora y de creciente importancia en la educación de las ciencias, particularmente en la Biología Vegetal. Su aplicación en la formación de futuros educadores en el tercer semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología representa un enfoque vital para optimizar el trabajo experimental y desarrollar habilidades analíticas y de investigación en los estudiantes.

El Aprendizaje Basado en el Pensamiento, centrado en fomentar el pensamiento crítico y reflexivo, ha mostrado ser eficaz en mejorar tanto las habilidades de pensamiento crítico como la motivación y el compromiso de los estudiantes en cursos experimentales, donde la participación activa es fundamental para un aprendizaje significativo (Ritchhart & Perkins, 2018). En Biología Vegetal, este enfoque promueve una comprensión más profunda de los conceptos a través de la indagación y la experimentación.

La efectividad del Aprendizaje Basado en el Pensamiento en la enseñanza de las ciencias ha sido respaldada por varios estudios. Harlen, (2019) señala que la indagación científica se enriquece cuando los estudiantes aplican habilidades de pensamiento crítico para formular hipótesis, diseñar experimentos y analizar datos, siendo este enfoque esencial en cursos de Biología Vegetal. Además, se alinea con la taxonomía de Bloom revisada, promoviendo el análisis, la síntesis y la evaluación de información, más allá de la memorización de hechos y conceptos (Inclán & Díaz, 2021).

En la formación de educadores en ciencias experimentales, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento es especialmente relevante. Según el National Research Council (NRC, 2013), los educadores deben estar equipados no solo con conocimientos específicos, sino también con habilidades para enseñar de manera efectiva y fomentar el pensamiento crítico. Aquí, el Aprendizaje Basado en el Pensamiento ofrece un marco para desarrollar estas habilidades en los estudiantes de Pedagogía.

Sin embargo, la implementación del Aprendizaje Basado en el Pensamiento en la educación superior enfrenta desafíos, como la resistencia al cambio por parte de los docentes (Jackson, 2019; Navarrete, 2022). A pesar de esto, la necesidad de métodos de enseñanza más dinámicos y participativos en ciencias hace que la adopción del Aprendizaje Basado en el Pensamiento sea cada vez más relevante.

La integración de tecnologías educativas ha sido crucial en el avance del Aprendizaje Basado en el Pensamiento, Herramientas digitales y plataformas en línea ofrecen oportunidades para experimentación virtual y análisis de datos, útiles en Biología Vegetal (Smetana & Bell, 2017).

Las investigaciones recientes han explorado la efectividad del aprendizaje basado en el pensamiento en diferentes contextos educativos. Un estudio de Kuhn & Moore, (2018) mostró mejoras en las habilidades de pensamiento crítico de estudiantes en programas de aprendizaje basado en el pensamiento. Se observa también una tendencia hacia la

personalización del aprendizaje y la evaluación formativa, potenciando los beneficios del aprendizaje basado en el pensamiento.

2.2.1.1. Características del aprendizaje basado en el pensamiento

Robert Swartz, reconocido como el principal exponente del aprendizaje basado en el pensamiento, aboga por la necesidad de cultivar y ejercitar un pensamiento eficaz. Este tipo de pensamiento implica la comprensión y asimilación de procedimientos necesarios, considerados razonamientos de orden superior y habilidades analíticas y reflexivas (Lara, 2020).

El aprendizaje basado en el pensamiento, como metodología activa, se enfoca en el desarrollo de habilidades como la contrastación, clasificación y formulación de hipótesis, entre otras. La enseñanza sistemática de estas destrezas desde una edad temprana puede acelerar el desarrollo del pensamiento eficaz y prevenir la adopción de procedimientos disfuncionales. Esta enseñanza es especialmente relevante en un momento en que el pensamiento eficiente se reconoce como un requisito en muchos currículos educativos para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

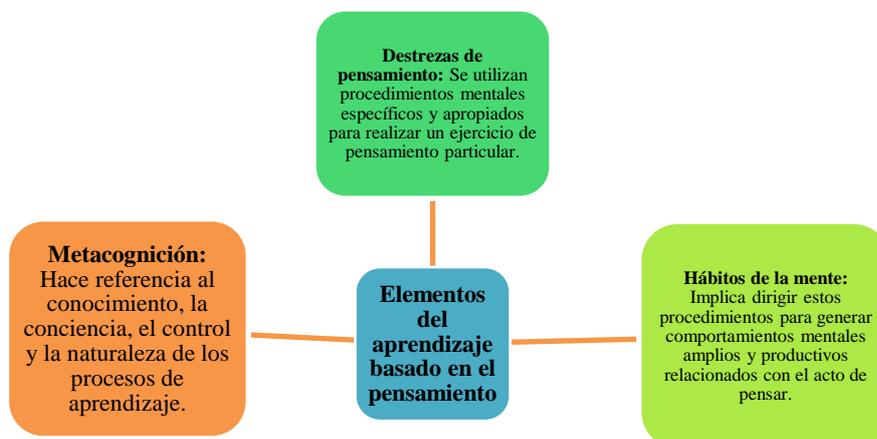
Las ventajas principales del TBL incluyen:

- **Promoción del Aprendizaje Activo:** Contrasta con los métodos tradicionales, poniendo al estudiante en el centro del proceso educativo, lo que motiva y resulta más eficaz.
- **Alcance de un Conocimiento Profundo y Significativo:** Los estudiantes construyen su aprendizaje activamente, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera.
- **Versatilidad:** Aplicable a cualquier materia o tema, y combinable con otras metodologías activas como el aprendizaje por proyectos y la pedagogía inversa.
- **Evaluación Eficaz:** En TBL, el proceso de aprendizaje es tan importante como el resultado, lo que enriquece la evaluación al enfocarse en cómo los estudiantes alcanzan y demuestran su conocimiento.
- **Desarrollo de Habilidades Vitales:** Enseña a pensar críticamente, fomenta la reflexión, y promueve habilidades de comunicación y colaboración.

Aunque la enseñanza del pensamiento puede llevarse a cabo en el aula, es esencial destacar que no todas las formas de enseñanza son igualmente efectivas. Aprender a pensar bien no es un proceso de descubrimiento ni simplemente una cuestión de aumentar el esfuerzo. No se logra únicamente mediante el estímulo o la promoción de la forma de pensar del estudiante. Desarrollar lo que se conoce como pensamiento eficaz implica la aplicación de habilidades mentales que facilitan el desenvolvimiento en diversos aspectos de la vida cotidiana y profesional. En este sentido, el pensamiento crítico se compone de elementos tales como:

Figura 2

Características del aprendizaje basado en el pensamiento



Nota. Características del aprendizaje basado en el pensamiento, que fue elaborado a partir de (Raido, 2022, p. 10)

- **Destrezas de pensamiento:** Las destrezas de pensamiento son habilidades cognitivas esenciales que permiten a los individuos procesar información de manera efectiva, resolver problemas, tomar decisiones y generar nuevas ideas, utilizando procedimientos mentales específicos y apropiados. Entre estas habilidades se encuentra el análisis, que implica descomponer información compleja en componentes más manejables para entender mejor su estructura y significado, permitiendo identificar relaciones, causas y efectos dentro de un conjunto de datos o situación (Gualpa, 2022). En estrecha relación, la síntesis permite combinar piezas dispersas de información para formar un todo coherente, integrando ideas de diversas fuentes en una nueva teoría o marco de trabajo.
- **Hábitos de la mente:** Los hábitos de la mente se refieren a una serie de comportamientos mentales amplios y productivos que se fomentan y desarrollan para mejorar nuestra capacidad de pensar de manera efectiva y eficiente en diversas situaciones. Estos hábitos no solo influyen en cómo abordamos los problemas y desafíos, sino que también determinan nuestra disposición para enfrentar y aprender de nuevas experiencias. Al cultivar estos hábitos, las personas pueden mejorar su pensamiento crítico, creatividad, y resiliencia frente a la adversidad (Díaz, 2015). La curiosidad y la apertura a la experiencia son igualmente importantes, impulsando a las personas a explorar nuevas ideas y enfoques, y a ver el aprendizaje como una

aventura continua. Esto se relaciona estrechamente con el pensamiento flexible, la habilidad para adaptar y ajustar nuestro pensamiento ante nuevos datos o situaciones cambiantes.

- **Metacognición:** La metacognición, un término acuñado en la década de 1979 por el psicólogo John Flavell, se refiere al conocimiento, la conciencia y el control que un individuo tiene sobre sus propios procesos de aprendizaje. Esta capacidad de "pensar sobre el pensamiento" permite a las personas evaluar y ajustar su enfoque hacia el aprendizaje y la solución de problemas, facilitando un entendimiento más profundo y una mayor eficacia en el manejo de tareas intelectuales. En este contexto, la escala de la metacognición juega un papel crucial, ya que proporciona un marco para entender cómo los individuos pueden desarrollar y emplear estas habilidades en diversos grados de complejidad y sofisticación (Rua & Alzate, 2012).

Tabla 1

Escalera de la Metacognición

Nivel Metacognitivo	Descripción
¿Qué he aprendido?	Este nivel se centra en la capacidad del estudiante para identificar y describir los conocimientos y habilidades que ha adquirido. Implica una reflexión consciente sobre el contenido y el alcance del aprendizaje.
¿Cómo lo he aprendido?	Aquí el estudiante reflexiona sobre los métodos, estrategias y recursos que facilitaron su aprendizaje. Incluye una evaluación del proceso que condujo a la adquisición de conocimientos.
¿Para qué me ha servido?	Este peldaño implica que el estudiante examine la utilidad y aplicabilidad del conocimiento adquirido. Se considera cómo este aprendizaje mejora su comprensión, habilidades y competencias en contextos prácticos.
¿En qué otras ocasiones puedo usarlo?	El estudiante considera la transferencia de conocimiento, reflexionando sobre cómo puede aplicar lo aprendido en diferentes situaciones, disciplinas o problemas futuros.

Nota. Elaboración Propia (Vanessa Toapanta, 2023)

La metacognición se puede conceptualizar en diferentes niveles, que van desde el conocimiento básico sobre los propios procesos cognitivos hasta la habilidad para aplicar estrategias complejas de aprendizaje y pensamiento crítico de manera flexible y adaptativa. Estos niveles forman una escala que refleja la profundidad y la amplitud del pensamiento metacognitivo.

La escala de la metacognición destaca la importancia de desarrollar habilidades metacognitivas a lo largo del tiempo, reconociendo que no todos los individuos o situaciones requieren el mismo nivel de análisis o intervención. Por ejemplo, en situaciones de

aprendizaje complejas, como la investigación científica o la resolución de problemas matemáticos avanzados, se necesita un alto grado de regulación metacognitiva para gestionar eficazmente las múltiples variables y estrategias de pensamiento involucradas. Por otro lado, tareas más simples pueden ser manejadas eficazmente con niveles más básicos de conocimiento y monitoreo metacognitivo (Moreno, 2021).

El desarrollo de habilidades metacognitivas puede fomentarse a través de varias estrategias educativas y prácticas de aprendizaje. La reflexión es una herramienta poderosa en este sentido, alentando a los individuos a pensar críticamente sobre su proceso de aprendizaje, las decisiones tomadas durante la resolución de problemas y las estrategias de aprendizaje utilizadas. La autoevaluación regular y el establecimiento de metas de aprendizaje específicas también son cruciales, ya que proporcionan objetivos claros y criterios para monitorear y ajustar el proceso de aprendizaje.

Además, la enseñanza explícita de estrategias de aprendizaje y solución de problemas puede mejorar la capacidad de los individuos para aplicar estas técnicas de manera más efectiva y adaptarlas a nuevas situaciones. Esto incluye estrategias como la elaboración de mapas conceptuales, la práctica de la auto explicación y el uso de diarios de aprendizaje, que pueden ayudar a los estudiantes a organizar su conocimiento y reflexionar sobre su proceso de aprendizaje.

2.3. Estrategias de aprendizaje

El dominio de estrategias de aprendizaje es una responsabilidad que recae en el docente, independientemente de la asignatura que tenga a su cargo. La búsqueda de estrategias adecuadas contribuye a que los estudiantes comprendan y relacionen su aprendizaje con su entorno (Robas & Osorio 2006).

Además, es esencial considerar el propósito de la actividad, la naturaleza del contenido y las condiciones específicas del contexto. En relación con las estrategias de aprendizaje, se proponen tres tácticas que pueden resultar útiles para la instrucción:

- **La indagación dialógica problematizadora:** Se enfoca en guiar el análisis de un problema específico, comenzando desde el ámbito verbal.
- **El trabajo experimental en el laboratorio:** Implica utilizar el método científico en un espacio diferente al aula de clase, mediante la observación y manipulación directa de los fenómenos.
- **Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC):** Se refieren a recursos, medios y entornos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Ofrecen una amplia gama de herramientas útiles para el proceso educativo; su aplicación resulta innovadora y motivadora para la construcción o reconstrucción del conocimiento.

- **La gamificación:** Utiliza la mecánica de los juegos dentro de un entorno educativo con el objetivo de generar mayor atención y entusiasmo para continuar el proceso de aprendizaje (Sánchez ,2010).

2.4. Fundamentos pedagógicos del trabajo experimental

García et al. (2018) señala que la metodología experimental se aplica especialmente en las ciencias, particularmente en la Biología, donde se requiere el estudio de experimentos para respaldar hipótesis y teorías (p. 343). La importancia de la experimentación se destaca en la interacción entre el docente y el estudiante en el ámbito del estudio de la Biología, fundamentándose en prácticas experimentales.

Las acciones asociadas con este enfoque implican una serie de procesos que permiten la identificación de capacidades, habilidades, técnicas y métodos para el estudio. La Biología, como ciencia teórica, se fortalece mediante la metodología experimental, que se basa en la demostración y comprobación de contenidos. El experimento, desarrollado a menudo con el respaldo de guías de laboratorio, sirve como base para fortalecer el proceso de aprendizaje.

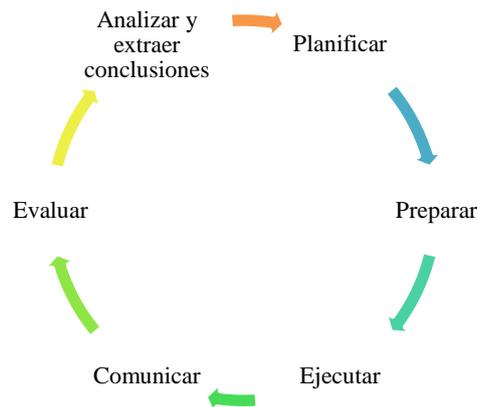
En el aprendizaje de la Biología, resulta fundamental llevar a cabo prácticas que permitan reconocer la estructura biológica en la vida. En este sentido, cumplir con los roles de la educación, tanto en la impartición como en la recepción del conocimiento, se vuelve esencial. Transformar la forma en que se estructura el aprendizaje, vinculando la teoría con la práctica, puede tener un impacto significativo en el contexto de aprendizaje en sí.

2.4.1. Objetivos del trabajo experimental

Es de importancia que el alumno aprenda a vincular estos conocimientos, permitiendo desarrollar competencias científicas. La metodología experimental se relaciona en el método científico experimental, en donde se deben seguir las siguientes etapas:

Figura 3

Objetivos del trabajo experimental



Nota. Objetivos del trabajo experimental, elaborado a partir de (López & Tamayo, 2012)

2.4.2. Actividades para optimizar el trabajo experimental dentro de las Ciencias Experimentales

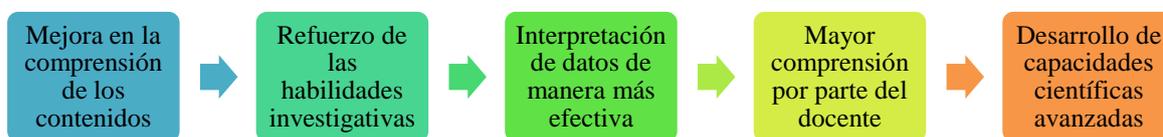
Las Ciencias Experimentales, incluyendo la Física, la Biología y la Química, se sustentan en la experimentación, la observación continua, la interpretación, el análisis de resultados y la comunicación de estos. El desarrollo de estas habilidades se logra mediante la práctica constante en entornos propicios, como los laboratorios para ello se requiere incluir actividades que potencien el trabajo experimental como: Planteamiento de preguntas desafiantes, Diseño de experimentos significativos, Análisis y discusión de datos, Resolución de problemas complejos, Reflexión metacognitiva y la Integración interdisciplinaria(Sánchez ,2010).

El trabajo de laboratorio, según Zorrilla et al (2020), aborda actividades que implican un "contacto" directo con objetos y fenómenos, mediado por los conceptos y modelos de la disciplina enseñada. La forma en que ocurre este "contacto" puede dar lugar a diversas modalidades de trabajo de laboratorio, con distintas implicaciones para el aprendizaje científico (s/p).

En la creación de actividades experimentales, es esencial considerar las habilidades de pensamiento adecuadas para el nivel cognitivo de los estudiantes, integrándolas de manera transversal a los conocimientos de la asignatura de Ciencias Naturales. (Ministerio de Educación, 2017). De manera similar, Inclán & Díaz, (2021) identificaron los siguientes beneficios de la práctica experimental en la Biología:

Figura 4

Beneficios del trabajo experimental



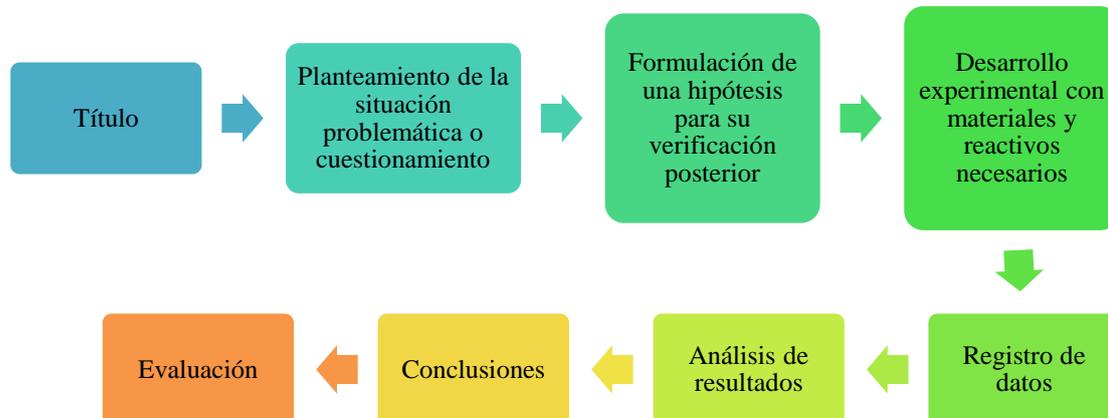
Nota. Beneficios del trabajo experimental, elaborado a partir de (Ramírez & Aguilar ,2021)

2.5. Partes de la guía experimental

En la construcción de las actividades experimentales es necesario tomar en cuenta las habilidades del proceso de investigación científica, en forma transversal, a las destrezas con criterios de desempeño de la asignatura de Ciencias Naturales, como, por ejemplo:

Figura 5

Partes de una guía experimental



Nota. Partes de una guía experimental, elaborado a partir de (Ministerio de Educación, 2017)

En la construcción de actividades experimentales, es fundamental integrar habilidades de investigación científica con destrezas de Ciencias Naturales. Se busca desarrollar el pensamiento crítico y reflexivo al fomentar la capacidad de indagar, recabar información y resolver problemas mediante actividades experimentales. Esto implica probar o refutar hipótesis, promoviendo habilidades en investigación experimental cuantitativa y cualitativa (Ministerio de Educación, 2017).

En la investigación no experimental y documental, se destaca la capacidad de prever eventos a partir de observaciones e inferencias en el laboratorio. Se fomenta la formulación

de hipótesis basadas en evidencias científicas y la generación de nueva información a través de la observación y exploración. También se promueve la reproducción intencional de hechos naturales, asegurando un proceso riguroso y condiciones controladas para obtener datos confiables y verificables, resaltando la importancia de la medición en ciencias (Ministerio de Educación, 2017).

2.5.1. El proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología Vegetal

La biología se caracteriza como una ciencia interdisciplinaria, ya que puede involucrar a otras disciplinas científicas. La problemática asociada con la enseñanza de las ciencias naturales, al igual que en cualquier otra ciencia, radica en la reflexión sobre qué aspectos enseñar.

Esta asignatura se fundamenta en el estudio de las plantas su morfología y fisiología , por tal motivo es importante que los estudiantes conozcan y sobre todo entiendan del porqué de ciertos fenómenos que podemos visualizar a nuestro alrededor con el fin de que puedan brindar soluciones ante las posibles problemáticas de la actualidad basándose en los diferentes procesos metabólicos de los vegetales.

De acuerdo con Tacca (2019), en la educación superior, la enseñanza de la Biología Vegetal requiere la presencia de un facilitador con la capacidad de buscar estrategias creativas, fundamentadas en rigor científico, que fomenten y motiven el desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y sistémico. Además, es crucial que considere el desarrollo evolutivo del pensamiento del alumno, asegurando así una intervención pedagógica adecuada (p.147).

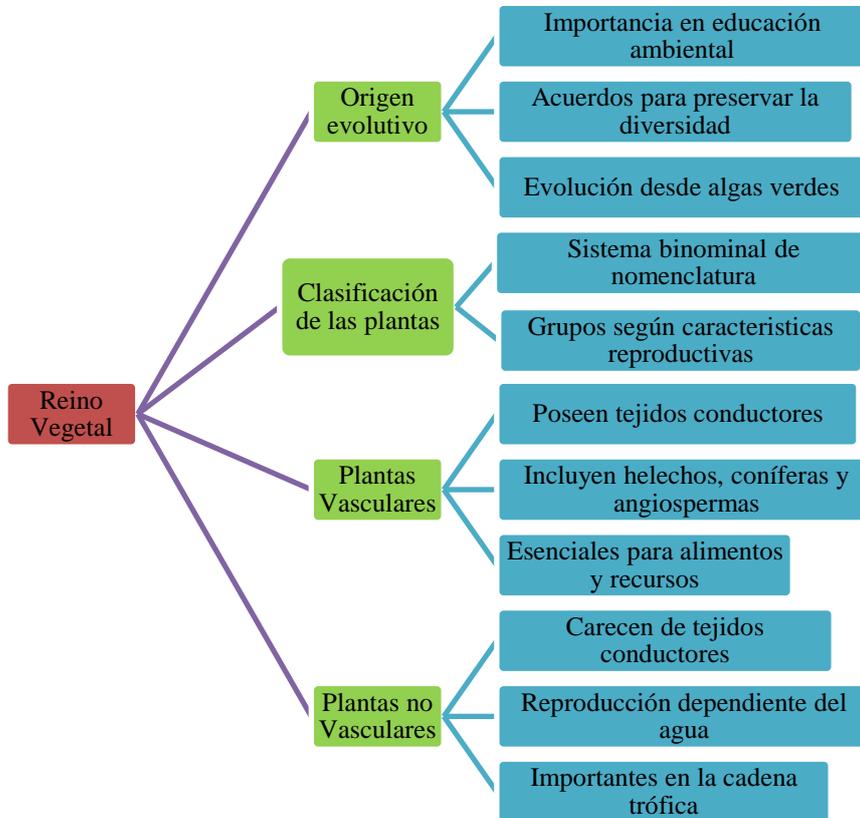
La biología, al vincularse con otras disciplinas científicas como la Química, Física o Matemática, se posiciona como una ciencia interdisciplinaria. La proximidad disciplinaria que los profesores establecen entre la Biología y otras ciencias naturales se justifica por el hecho de que comparten un objeto de estudio común.

En la Biología se abordan varios temas como los siguientes:

2.2.1.2. Reino Vegetal

Figura 6

Reino vegetal



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

El Reino Vegetal es fundamental para la biodiversidad y la sostenibilidad de la vida en la Tierra, desempeñando roles cruciales en la cadena alimentaria y la producción de oxígeno. La educación ambiental sobre la biodiversidad vegetal es esencial para sensibilizar sobre su importancia y promover la preservación de su diversidad.

El origen evolutivo de las plantas se remonta a las algas verdes primitivas, con evidencia genética moderna que respalda esta relación evolutiva. La clasificación de las plantas, introducida por Linneo en 1753 mediante el sistema binomial de nomenclatura, divide a las plantas en grupos como angiospermas y gimnospermas, basándose en sus características reproductivas (Villacres, 2019).

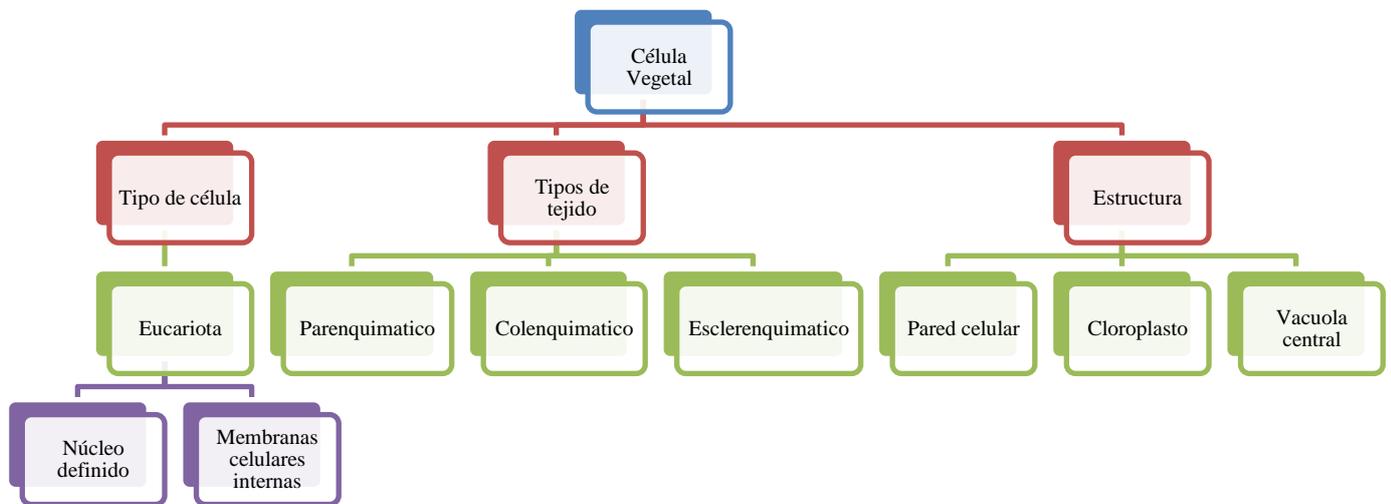
Las plantas vasculares, que incluyen helechos, coníferas y angiospermas, son notables por poseer tejidos conductores que les permiten transportar agua y nutrientes eficientemente, siendo vitales para la provisión de alimentos y recursos. Por otro lado, las plantas no vasculares, como los musgos y hepáticas, carecen de estos tejidos conductores y

su reproducción depende significativamente del agua, jugando un papel importante en la cadena trófica al servir como sustrato para microorganismos y pequeños invertebrados (Villacres, 2019).

2.2.1.3. Célula Vegetal

Figura 7

Célula vegetal



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

La célula vegetal es una unidad fundamental en el reino vegetal, clasificada como eucariota por su núcleo definido y estructuras internas rodeadas por membranas. Esta característica la distingue de las células procariotas, como las bacterias, que no poseen un núcleo definido.

Dentro de la célula vegetal, existen varios tipos de tejidos especializados en funciones específicas, como el tejido parenquimático, colenquimático y esclerenquimático, cada uno contribuyendo al soporte, protección y nutrición de la planta (Cerón, 2022).

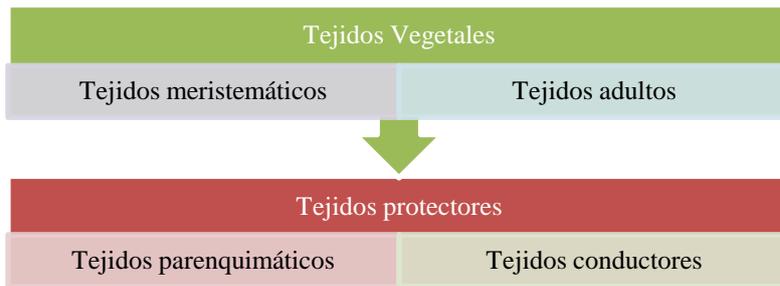
Una característica distintiva de la célula vegetal es su pared celular rígida compuesta de celulosa, que ofrece soporte y protección. Además, contiene organelos únicos como el cloroplasto, esencial para la fotosíntesis, y la vacuola central, que almacena agua y nutrientes, diferenciándola significativamente de las células animales. Las células animales,

a diferencia de las vegetales, carecen de pared celular y cloroplastos, pero poseen lisosomas con enzimas digestivas (Cerón, 2022).

2.2.1.4. Tejidos Vegetales

Figura 8

Tejidos vegetales



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

Los tejidos vegetales son esenciales para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las plantas, clasificándose en varios tipos según su función y estructura:

- **Tejidos Meristemáticos:** Son el motor de crecimiento de las plantas, ubicados en las puntas de tallos y raíces. Estos tejidos se caracterizan por su capacidad de división celular continua, lo que permite el crecimiento primario y el desarrollo de nuevos tejidos (Navarrete, 2022).
- **Tejidos Adultos:** Conocidos también como tejidos fundamentales, forman los componentes estructurales principales de las plantas. Están compuestos por células parenquimáticas, colenquimáticas y esclerenquimáticas, que juntas proporcionan soporte y almacenan nutrientes (Navarrete, 2022).
- **Tejidos Parenquimáticos:** Representan el tejido más común en las plantas, realizando funciones vitales como la fotosíntesis y el almacenamiento de nutrientes. Estas células tienen paredes delgadas y están vivas, lo que les permite participar activamente en el metabolismo vegetal (Navarrete, 2022).
- **Tejidos Conductores:** Compuestos por el xilema y el floema, estos tejidos son fundamentales para el transporte de agua, nutrientes y carbohidratos a través de la planta. El xilema mueve agua y minerales desde las raíces hasta las hojas, mientras que el floema distribuye los carbohidratos producidos por la fotosíntesis (Navarrete, 2022).
- **Tejidos Protectores:** Incluyen la epidermis y el tejido de revestimiento, que protegen a la planta contra daños físicos y factores ambientales adversos. Estos tejidos forman

una barrera externa que defiende a la planta de la desecación y la invasión de patógenos (Navarrete, 2022).

2.2.1.5. Características principales de las plantas

Figura 9

Características principales de las plantas



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

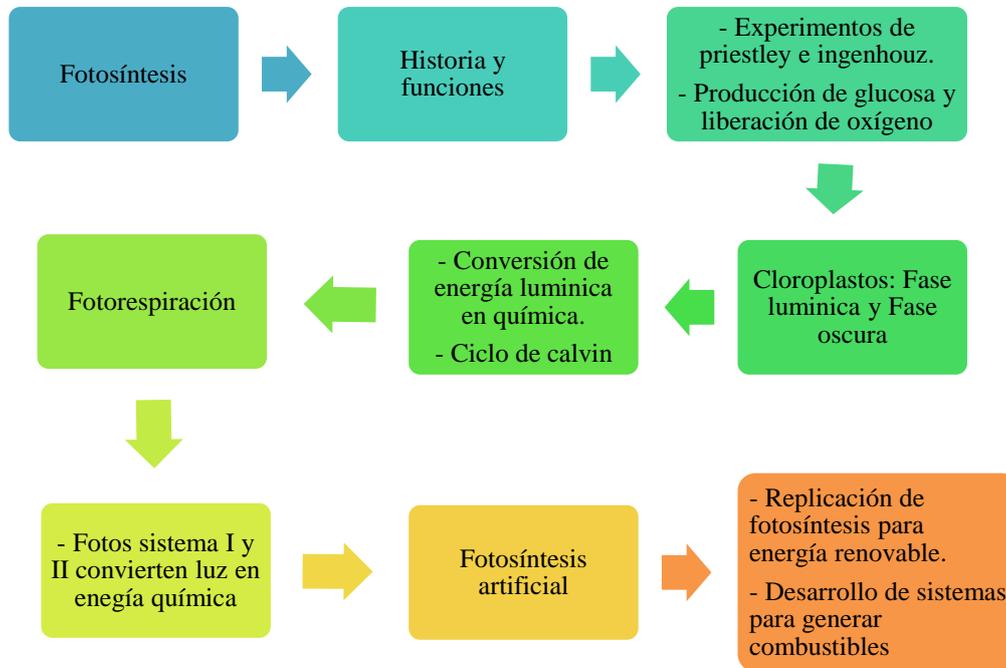
Las plantas, como seres autótrofos, son fundamentales para el equilibrio ecológico y la vida en la Tierra, destacando por su interacción dinámica con el medio ambiente y su impresionante capacidad de adaptación. La relación entre las plantas y su entorno es crucial para su desarrollo, siendo sensibles a factores como la luz, la temperatura, el agua y los nutrientes. Estas interacciones no solo son esenciales para su crecimiento, sino que también han llevado a las plantas a desarrollar complejos mecanismos de respuesta y adaptación a los cambios ambientales (León, 2022).

La adaptabilidad de las plantas a diversas condiciones climáticas es notable, con estrategias específicas que incluyen la tolerancia a la sequía, la resistencia al frío y la habilidad para prosperar en suelos de composiciones químicas variadas. Esta capacidad de adaptación permite a las plantas habitar en una amplia gama de entornos, desde áridos desiertos hasta húmedos bosques tropicales, demostrando su versatilidad y resiliencia.

2.2.1.6. Fotosíntesis

Figura 10

Fotosíntesis



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

La fotosíntesis es un proceso biológico esencial que permite a las plantas y otros organismos fotosintéticos convertir la energía lumínica en energía química, almacenándola en forma de glucosa y liberando oxígeno como subproducto. Este proceso ha sido objeto de estudio desde los experimentos pioneros de Joseph Priestley y Jan Ingenhousz en el siglo XVIII, culminando en la acuñación del término "fotosíntesis" por Julius von Sachs en 1882. La fotosíntesis se realiza en los cloroplastos, donde se divide en dos fases principales: la fase lumínica, que convierte la energía de la luz en ATP y NADPH, y la fase oscura, también conocida como el ciclo de Calvin, que utiliza esta energía para convertir el dióxido de carbono en glucosa (Navarro, 2021).

Un aspecto notable de la fotosíntesis es la fotorrespiración, un proceso que compite con la fotosíntesis al consumir oxígeno y liberar dióxido de carbono, reduciendo así la eficiencia global del proceso fotosintético.

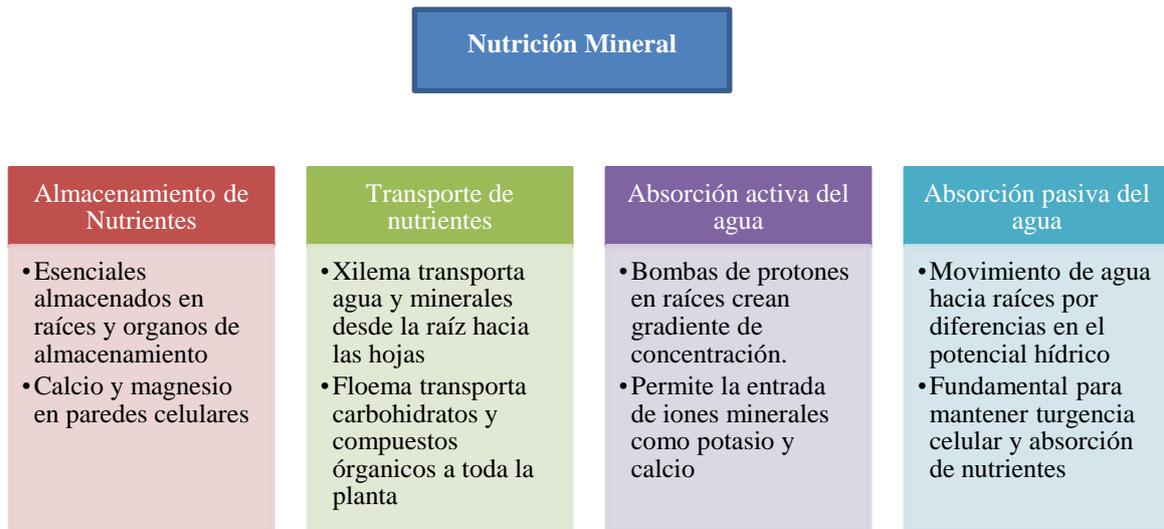
En tiempos recientes, la fotosíntesis artificial ha emergido como un campo de investigación prometedor, buscando replicar este proceso natural para la producción de energía renovable y la reducción de las emisiones de carbono. A través del desarrollo de sistemas artificiales que imitan la fotosíntesis, los científicos aspiran a generar combustibles

y productos químicos limpios, abriendo nuevas vías para el aprovechamiento sostenible de la energía solar (Navarro, 2021).

2.2.1.7. Nutrición mineral

Figura 11

Nutrición mineral



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

La nutrición mineral es un proceso vital para las plantas, implicando la absorción y utilización de nutrientes inorgánicos cruciales para su crecimiento y desarrollo. Las plantas almacenan nutrientes esenciales en diferentes partes de su estructura, como las raíces y órganos específicos de almacenamiento. Elementos como el calcio y el magnesio se encuentran en las paredes celulares, mientras que el nitrógeno y el fósforo se acumulan principalmente en las hojas y tallos, liberándose según las necesidades de la planta (León, 2022).

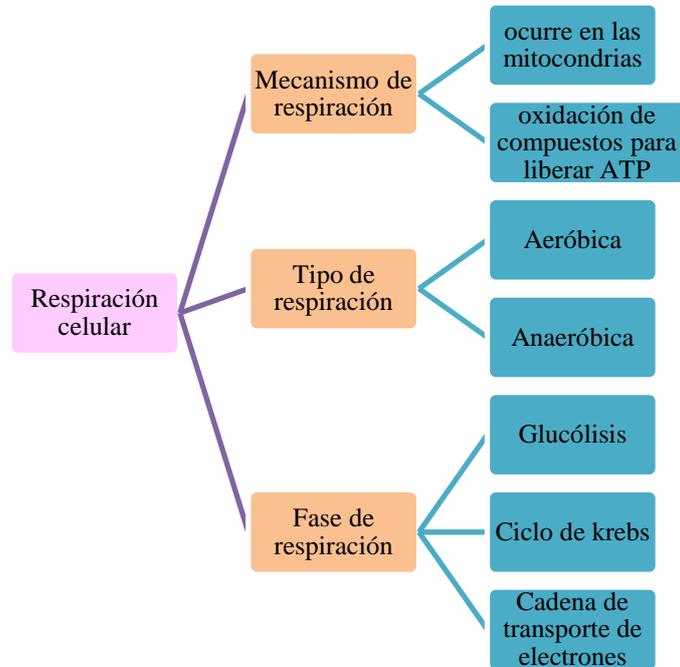
El transporte de estos nutrientes es fundamental para la salud y el desarrollo vegetal, realizándose a través del xilema y el floema. El xilema se encarga de llevar agua y minerales desde las raíces hasta las hojas, facilitando así la fotosíntesis y otros procesos metabólicos. Por otro lado, el floema distribuye carbohidratos y otros compuestos orgánicos desde las hojas hacia el resto de la planta, asegurando un suministro energético adecuado para su crecimiento y reproducción.

La absorción de agua por las plantas ocurre mediante dos mecanismos principales: la absorción activa y la pasiva. (Navarrete, 2022).

2.2.1.8. Respiración celular

Figura 12

Respiración celular



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

La respiración celular es un proceso vital que permite a los seres vivos, incluidas las plantas, obtener energía a partir de nutrientes. Este complejo proceso bioquímico se lleva a cabo en las mitocondrias de las células, donde compuestos orgánicos como la glucosa son oxidados para liberar energía en forma de ATP, la moneda energética de la célula. La respiración celular se divide en tres etapas principales: la glucólisis, el ciclo de Krebs y la cadena de transporte de electrones. Durante estas fases, la energía almacenada en los enlaces químicos de la glucosa se libera gradualmente y se utiliza para sintetizar ATP (Navarro, 2021).

Existen dos tipos principales de respiración celular: aeróbica y anaeróbica. La respiración aeróbica, que requiere oxígeno, es notablemente más eficiente en la producción de ATP en comparación con la respiración anaeróbica, que ocurre en ausencia de oxígeno. En las plantas, la respiración aeróbica es el método predominante para la generación de energía, permitiéndoles soportar sus funciones vitales y crecimiento.

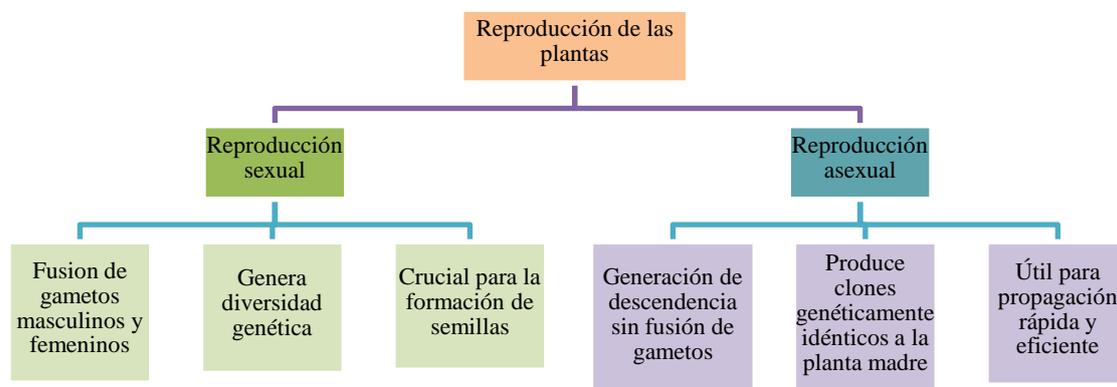
La glucólisis, que se realiza en el citoplasma, es el primer paso de la respiración celular, donde la glucosa se descompone en dos moléculas de piruvato. Estas moléculas

luego entran en el ciclo de Krebs dentro de las mitocondrias, generando NADH y FADH₂, que son transportadores de electrones esenciales para la última etapa de la respiración, la cadena de transporte de electrones. Aquí, la energía de los electrones se utiliza para producir una gran cantidad de ATP a través de la fosforilación oxidativa (Navarrete, 2022).

2.2.1.9. Reproducción sexual y asexual de las plantas

Figura 13

Reproducción sexual y asexual de las plantas



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

La reproducción en las plantas se manifiesta a través de dos mecanismos principales: sexual y asexual, cada uno con características distintivas, ventajas y desventajas, que contribuyen a la supervivencia y adaptación de las especies vegetales en diversos entornos. La reproducción sexual implica la fusión de gametos masculinos y femeninos, resultando en la creación de una nueva planta con diversidad genética. Este proceso se facilita mediante la fertilización, donde un tubo polínico transporta el polen desde la flor de una planta al óvulo de otra, culminando en la formación de semillas. La variabilidad genética obtenida a través de la reproducción sexual es fundamental para la adaptación de las plantas a condiciones ambientales cambiantes, además de ser crucial para la formación de semillas en la mayoría de las plantas superiores (Cerón, 2022).

Por otro lado, la reproducción asexual permite a las plantas generar descendencia sin la fusión de gametos, a través de métodos como esquejes, rizomas, bulbos y estolones, produciendo clones genéticamente idénticos a la planta madre. Este método es especialmente valorado por su capacidad de propagación rápida y eficiente de especies con características

deseables. Sin embargo, la homogeneidad genética resultante puede limitar la capacidad de adaptación de las plantas en entornos en evolución.

Ambos métodos de reproducción presentan ventajas inherentes: mientras que la reproducción sexual fomenta la diversidad genética y la adaptabilidad, la reproducción asexual asegura una propagación rápida y la preservación de características específicas. La elección entre reproducción sexual y asexual depende de diversos factores, incluyendo el entorno, las condiciones presentes y las estrategias de supervivencia de la planta, demostrando la complejidad y la flexibilidad de los mecanismos reproductivos en el reino vegetal (Navarro, 2021).

2.5.2. Contenido de la Guía Experimental para tercer semestre de la asignatura de Biología vegetal sustentado en el “Aprendizaje Basado en el pensamiento”

2.2.1.10. Introducción

En el contexto de la materia de Biología Vegetal de las unidades I y III, se destaca la importancia de la asignatura y de cada una de las temáticas. Según (Cabero & Palacios, 2021) se considera que una guía efectiva debe cumplir diversas funciones, desde orientar el abordaje inicial de un tema hasta proporcionar acompañamiento e instrucción durante la asimilación de conocimientos complejos.

2.2.1.11. Objetivo

Con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la corriente pedagógica del constructivismo, se propuso la creación de una guía basada en la metacognición, el desarrollo del pensamiento y la metodología experimental. Esta guía específica se diseñó para facilitar el aprendizaje relacionado con la Biología Vegetal en las unidades 1 y 3. La finalidad es que los estudiantes se involucren directamente en el proceso, promoviendo una comprensión más profunda y significativa de los conceptos.

2.2.1.12. Desarrollo

Dentro del desarrollo de la guía experimental se ha tomado en cuenta aspectos que fundamentan el Aprendizaje Basado en el pensamiento y la guía experimental constara de los siguientes aspectos:

2.2.1.13. Que he aprendido

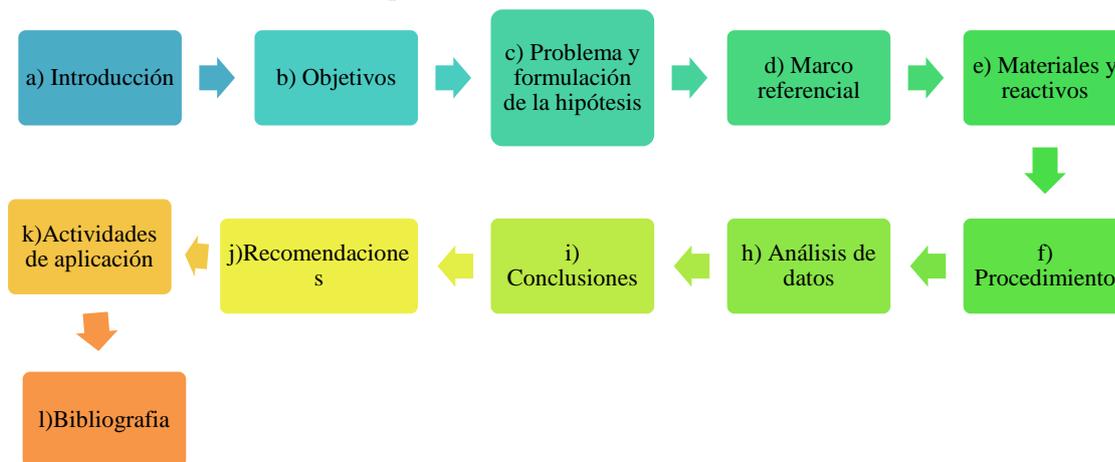
En esta sección, se reforzó la comprensión del estudiante a través de actividades didácticas relacionadas con los temas abordados en las unidades I y III de la asignatura de Biología Vegetal. Los juegos didácticos están diseñados para abarcar aspectos clave, conceptos fundamentales y detalles específicos, asegurando así una evaluación completa del conocimiento adquirido.

2.2.1.14. Como lo he aprendido

En esta sección, se proporcionó la Guía Experimental con una visión general de la metodología y los recursos utilizados en las unidades I y III de la asignatura de Biología Vegetal. Se destacaron las secciones clave de la guía que han contribuido al proceso de aprendizaje. Además, se ofrecieron sugerencias sobre cómo los estudiantes pueden optimizar su enfoque de estudio; dicha guía esta compuesta por los siguientes datos:

Figura 14

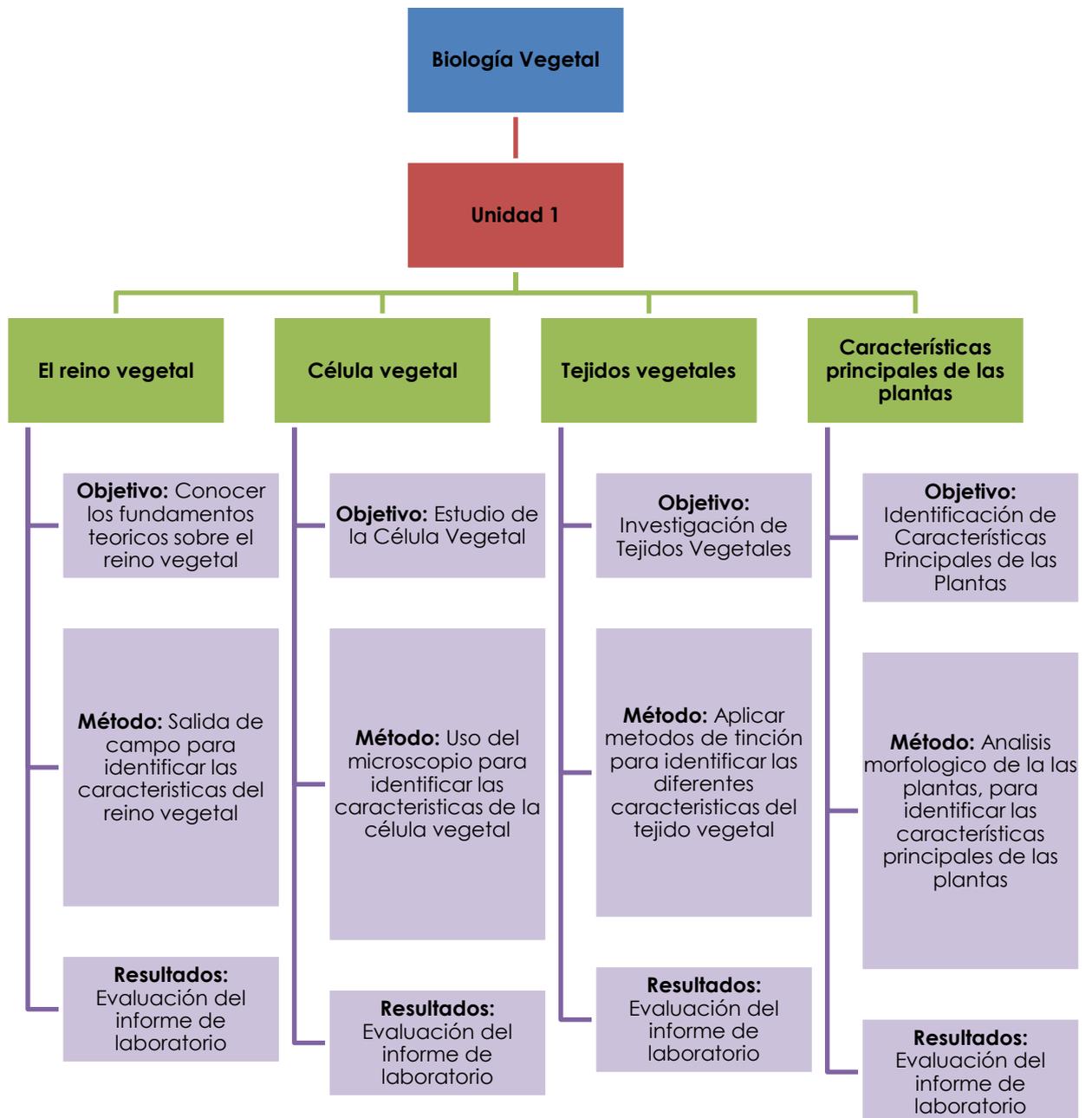
Contenidos de la Guía Experimental



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023)

Figura 15

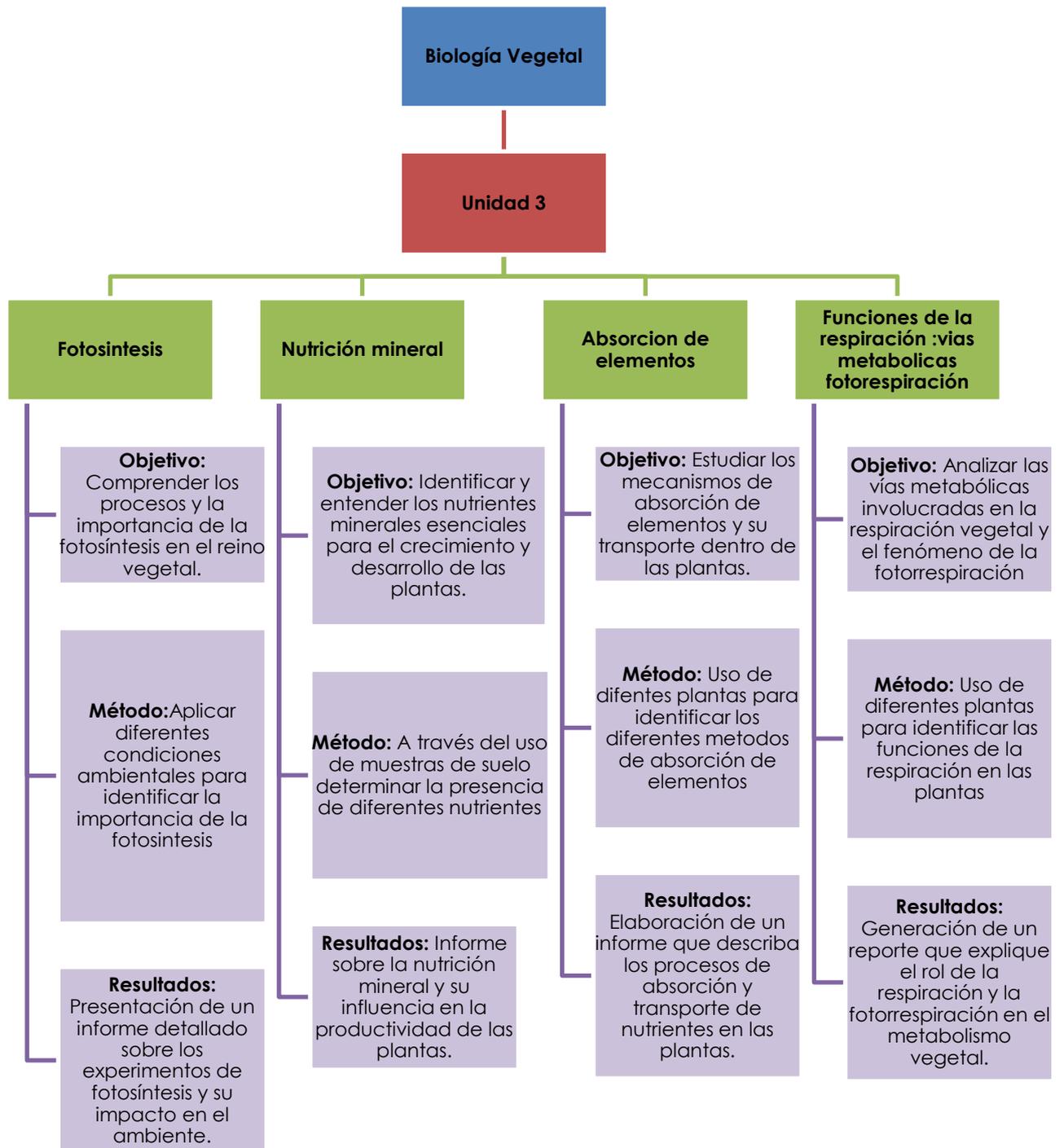
Contenidos a desarrollar en la guía de la Unidad 1



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

Figura 16

Contenidos a desarrollar en la guía de la Unidad 3



Nota. Elaboración propia en el programa Word. (Vanessa Toapanta, 2023).

2.2.1.15. Para que me ha servido

En esta sección, se incluyeron actividades lúdicas con el tema abordado en las unidades I y III. Estas actividades fomentaron la reflexión y la aplicación del conocimiento adquirido en situaciones prácticas. Los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar cómo este conocimiento fue beneficioso para su comprensión general de la Biología Vegetal y su relevancia en la vida cotidiana.

2.2.1.16. En que otras acciones puedo usarlo

En esta sección, se formularon preguntas críticas que desafiaron a los estudiantes a considerar cómo pueden aplicar los conceptos aprendidos en otras áreas de estudio o en situaciones de la vida real. Se fomentó la reflexión sobre la versatilidad y la transferencia de conocimientos.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación.

3.1.1. Por el nivel o alcance

Descriptiva: Porque a partir de los resultados obtenidos se pudo conocer la percepción de los estudiantes sobre la propuesta “El Aprendizaje basada en el Pensamiento” y la relación con la aplicación de Guías experimentales en la Biología Vegetal los cuales son de utilidad para el sustento de la investigación.

3.1.2. Por el lugar

Investigación de Campo: Se trabajó directamente con los estudiantes de Tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Posteriormente se aplicó un instrumento de recolección de datos para recabar información.

Investigación Bibliográfica: Se recopiló información en libros, revistas científicas, artículos, tesis de maestría, tesis de pregrado, entre otros (relacionados al problema). Estos recursos permitieron el desarrollo del estado de arte o marco teórico y, a su vez, contemplaron los principales fundamentos teóricos que se enmarcaron en las características e importancia de "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" y la elaboración de la guía experimental.

3.2. Diseño de investigación

No experimental: El proyecto de investigación fue no experimental, ya que no se manipuló ninguna de las variables del tema desarrollado. Se basó esencialmente en observar el beneficio de las prácticas experimentales, las cuales se fundamentaron en "El Aprendizaje basado en el Pensamiento" en el contexto educativo. El objetivo fue recopilar y analizar la información obtenida mediante la utilización de las respectivas técnicas e instrumentos de recolección de datos aplicados a los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.2.1. Enfoque de la investigación

Cuantitativo: El estudio se llevó a cabo desde un enfoque cuantitativo, ya que se utilizó como técnica la encuesta, la cual permitió determinar la eficacia e importancia de la propuesta "El Aprendizaje basada en el Pensamiento" a través de la Guía Experimental.

3.3. Técnicas de recolección de datos

3.3.1. Técnica

Encuesta: La técnica que se aplicó permitió la obtención de información explícita y relevante para el desarrollo de la investigación. Esta fue aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

3.3.2. Instrumento

Cuestionario: Se utilizó como instrumento el cuestionario dentro del aplicativo Microsoft Forms, el cual estuvo estructurado con preguntas cerradas de opción múltiple concretas para su fácil comprensión y confiabilidad. Esto facilitó su tabulación y procesamiento de datos, los cuales determinaron los criterios de los estudiantes de Tercer semestre a quienes se expuso la propuesta denominada "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal.

3.4. Población de estudio y tamaño de muestra

3.4.1. Población

La población estaba constituida por 32 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 estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Población	Estudiantes	Porcentaje
Hombres	12	29%
Mujeres	20	71%
Total	32	100%

Nota. La tabla 2 muestra los datos obtenidos a partir de la Secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, (Vanessa Toapanta, 2023)

3.4.2. Muestra

No hubo la necesidad de seleccionar una muestra para la investigación debido al número reducido de estudiantes matriculados en la asignatura de Biología Vegetal, por lo tanto, se trabajó con toda la población de estudio.

3.5. Métodos de análisis y procesamiento de datos.

1. Se analizó la información bibliográfica que sustentaba el trabajo de investigación "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento como metodología para potenciar el trabajo dentro del laboratorio".
2. Se realizó una encuesta diagnóstica que constaba de 9 preguntas cerradas enfocadas al problema de investigación a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, la cual permitió realizar el análisis correspondiente para conocer la factibilidad de la misma.
3. Se diseñó una guía experimental basada en "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología para potenciar el trabajo dentro del laboratorio.
4. Se socializó la guía experimental a los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.
5. Se aplicó la encuesta.
6. Se descargaron los datos obtenidos en Microsoft Forms.
7. Se revisó críticamente la información obtenida mediante la encuesta.
8. Se tabularon los datos y se realizaron los gráficos estadísticos de manera ordenada y sistemática.
9. Finalmente, se analizaron e interpretaron los resultados.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente capítulo constituye un pilar fundamental de nuestra investigación, ya que se centra en la evaluación y análisis de la implementación de "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología didáctica diseñada específicamente para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal.

4.1. Análisis y Discusión de Resultados

1. ¿Considera que la metodología didáctica denominada "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" optimiza el trabajo experimental en Biología Vegetal?

Tabla 3

Aprendizaje Basado en el Pensamiento

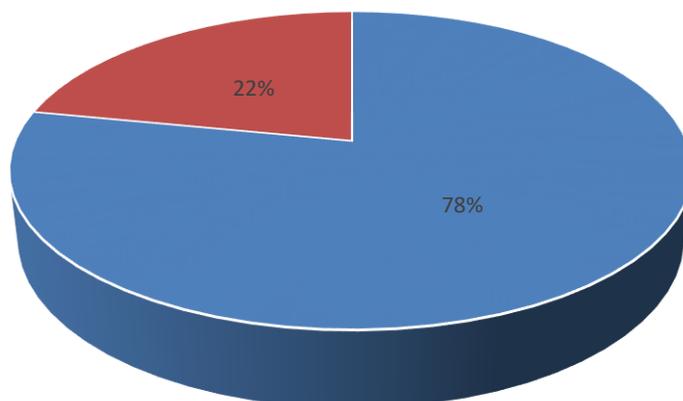
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	25	78%
De acuerdo	7	22%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 17

Aprendizaje Basado en el Pensamiento



Fuente: Tabla 3

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 78% de los estudiantes están "Totalmente de acuerdo" que "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología didáctica optimiza el trabajo experimental en Biología Vegetal y 22% "De acuerdo". La ausencia de respuestas negativas destaca la aceptación de este enfoque educativo entre los encuestados.

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan que el Aprendizaje Basado en el Pensamiento es una metodología beneficiosa para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal, de manera que se alcanza una mayor efectividad en cuanto a la creación de un aprendizaje propio, el pensamiento crítico, así como un mejor entendimiento por parte de los estudiantes, en base la información teórica, pues permite generar un pensamiento crítico en los estudiantes, lo cual es muy importante a la hora de entender un tema de Biología Vegetal. En este contexto, la investigación de Moreno, (2021), respalda esta percepción, demostrando que las metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en el Pensamiento, puede optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal a través del estímulo de la curiosidad y la creatividad, el pensamiento crítico y el desarrollo de habilidades técnicas. Sin embargo, como señala Moreira, (2022) la evaluación de la efectividad de cualquier metodología educativa debe considerar la diversidad de opiniones y experiencias, reconociendo sus múltiples beneficios para potenciar un trabajo experimental colaborativo.

2. ¿Considera que las prácticas experimentales y la metodología "El Aprendizaje Basado en el Pensamientos son importantes dentro en el aprendizaje de Biología Vegetal?

Tabla 4

Prácticas Experimentales

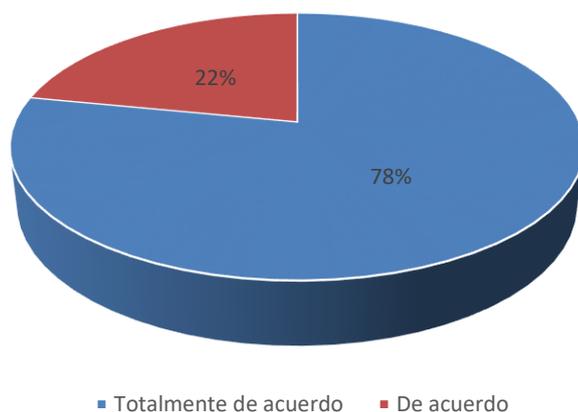
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	25	78%
De acuerdo	7	22%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 18

Prácticas Experimentales



Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 78% de los encuestados se encuentran “Totalmente de acuerdo” indicando que las practicas experimentales facilitan la adquisición de conocimientos teórico – prácticos en el aprendizaje de Biología Vegetal y 22% “De acuerdo”. La ausencia de cualquier desacuerdo refuerza la idea de que existe una aceptación general de la efectividad de los métodos prácticos en la educación biológica.

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la aplicación de las prácticas experimentales como facilitadores de la adquisición de conocimientos teórico – prácticos en el aprendizaje de Biología Vegetal, además es importante destacar que las practicas experimentales no mantienen un enfoque tradicional, lo que hace más entendible para el

estudiante, además de que se complementa con actividades que refuerzan los conocimientos y de esta manera se facilita la aplicación de las prácticas experimentales, además de generar un conocimiento en la memoria de largo plazo. Al contrastar esta percepción con el estudio de Loja, (2021), que evidencia el impacto positivo de las prácticas experimentales en el aprendizaje de la biología pues al aplicar esta técnica existe una efectividad a la hora de realizar las prácticas experimentales, de esta manera se refuerza la idea de que estas actividades no solo facilitan la comprensión de conceptos teóricos, sino que también promueven habilidades científicas entre los estudiantes. Sin embargo, Vargas et al., (2021) concluye la importancia de estas prácticas experimentales y su aplicación en el campo educativo tomando en cuenta que, si se complementan con la fundamentación teórica, logrará resultados positivos ya que dentro de la experimentación se verá reflejada una retroalimentación de la teoría y es ahí donde el estudiante podrá reflejar los conocimientos adquiridos.

3. ¿Considera que las guías experimentales proponen un aprendizaje constructivista y refuerzan de las temáticas: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración

Tabla 5

Guía Experimental y Aprendizaje Constructivista

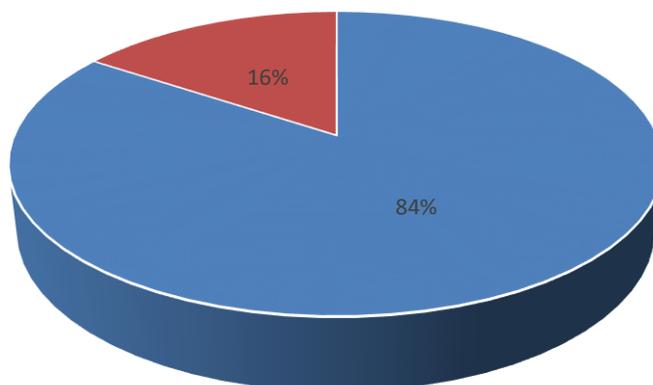
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	27	84%
De acuerdo	5	16%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 19

Guía Experimental y Aprendizaje Constructivista



Fuente: Tabla 5

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 84% de los participantes respondieron que se encuentran "Totalmente de acuerdo" en que la guía experimental es una estrategia que propone un aprendizaje constructivista dentro de la unidad: el Reino Vegetal y La Fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas y el 16% restante afirma que esta "De acuerdo".

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la percepción ampliamente positiva hacia el uso de guías experimentales que proponen un aprendizaje constructivista en la Biología Vegetal, respaldan fuertemente la idea de que las guías experimentales son consideradas herramientas valiosas que facilitan del aprendizaje constructivista en el campo de la Biología Vegetal y aportan un entendimiento profundo y activo de temas complejos como la fotosíntesis, la nutrición y la respiración de las plantas. El estudio de Ruvalcaba & Aguilar, (2023) apoya esta percepción, evidenciando mediante un análisis la efectividad de las estrategias de aprendizaje constructivista, incluyendo las guías experimentales, en mejorar significativamente el aprendizaje en ciencias. Paralelamente, el análisis de Reyes & Rodríguez, (2021) refuerza la idea de que el aprendizaje constructivista, facilitado por guías experimentales bien diseñadas, es una metodología poderosa para la enseñanza de la Biología Vegetal, promoviendo no solo la adquisición de conocimientos sino también el desarrollo de habilidades científicas y cognitivas.

4. ¿Considera que los juegos didácticos basadas en la metacognición previo a las prácticas experimentales despiertan la curiosidad de los estudiantes y los motiva a aprender?

Tabla 6

Juegos didácticos y preguntas de selección múltiple

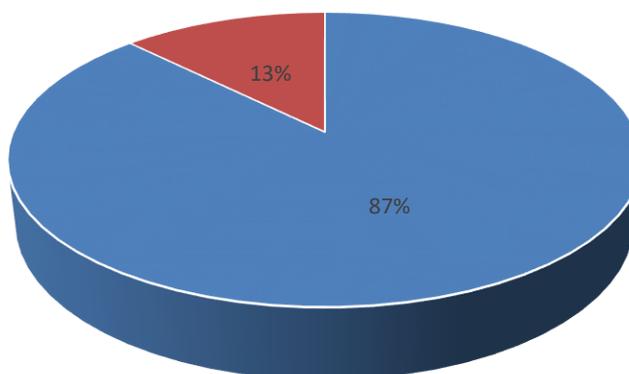
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	27	84%
De acuerdo	5	16%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 20

Juegos didácticos y preguntas de selección múltiple



Fuente: Tabla 6

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 87% los encuestados han manifestado que están "Totalmente de acuerdo" que los juegos didácticos y las preguntas de selección múltiple previas a la práctica despiertan la curiosidad de los estudiantes y los motiva a aprender y un 13% "De acuerdo", no hay indicación de desacuerdo entre los encuestados.

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la aprobación de los encuestados hacia el uso de juegos didácticos y preguntas de selección múltiple previo a las prácticas experimentales, recalca la eficacia de estos para estimular la curiosidad y la motivación en el estudio de la Biología Vegetal, sin embargo hay que mencionar que los juegos y las actividades, como las preguntas opción múltiple son un complemento para generar un ambiente más amigable y despertar el interés en los estudiantes, de esta manera el aprendizaje se vuelve mucho más eficiente.

La investigación de Zúñiga, (2023) apoya esta percepción, evidenciando que la integración de juegos didácticos en la educación permite un cambio en el aprendizaje generando una experiencia más atractiva y menos monótona por ello el integrar estas actividades relaja a los estudiantes crea una motivación en pretender obtener más conocimientos. En complemento, el estudio de Pilco, (2022) menciona que los juegos didácticos y las preguntas de selección múltiple prepara a los estudiantes para las prácticas experimentales, aumentando su interés y comprensión de los temas a tratar en este estudio haciendo más interesante y despertando el interés por conocer los temas a abordar.

5. ¿Considera que las preguntas de selección múltiple fundamentadas en la metacognición promueven la diversión y el trabajo en equipo en los temas: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración?

Tabla 7

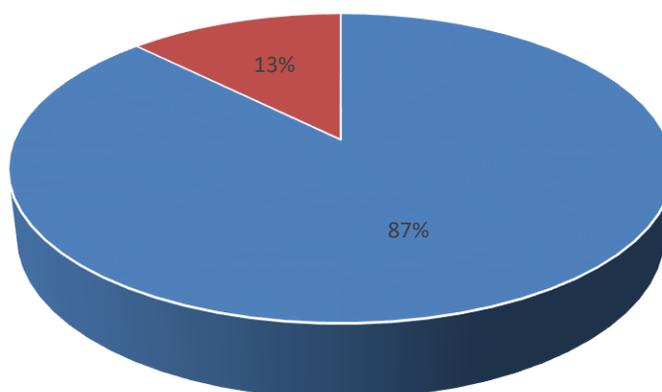
Actividades Lúdicas

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87%
De acuerdo	4	13%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 21 *Actividades Lúdicas*



Fuente: Tabla 7

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 87% de los encuestados están "Totalmente de acuerdo" que las actividades lúdicas propuestas en la guía experimental promueven la diversión y el trabajo en equipo en los temas: Reino Vegetal y Fotosíntesis, Nutrición, Respiración de las plantas y reproducción sexual y asexual y 13% "De acuerdo".

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la aprobación hacia el uso de actividades lúdicas, hace énfasis en la eficacia para estimular la curiosidad y la motivación estudiantil en el estudio de la Biología Vegetal. El uso de actividades no solo genera una adquisición de conocimientos más sencillo, si no que trabaja el lado creativo de los estudiantes, en complemento estas actividades en su mayoría se pueden realizar en grupos lo que genera un aprendizaje colectivo y de retroalimentación continua, fortaleciendo el aprendizaje autocritico. La investigación de Gualpa, (2022) apoya esta percepción, evidenciando que las actividades lúdicas pueden incrementar significativamente la motivación y el interés de los estudiantes por aprender. Este enfoque lúdico hacia la educación transforma el aprendizaje en una experiencia más atractiva y refleja las ventajas de integrar elementos de juego en la enseñanza. Paralelamente, el estudio de Moreno, (2021) destaca cómo estas pueden mejorar la retención del conocimiento y promover una actitud proactiva hacia el aprendizaje, posibilitando al mismo tiempo una oportunidad para expresar lo que él siente y piensa, lo cual aporta directamente a su desarrollo.

6. ¿Considera que las guías experimentales conjuntamente con las actividades críticas planteadas en la misma ayudan a desarrollar habilidades científicas y cognitivas en el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal?

Tabla 8

Guías Experimentales y Habilidades Científicas/Cognitivas

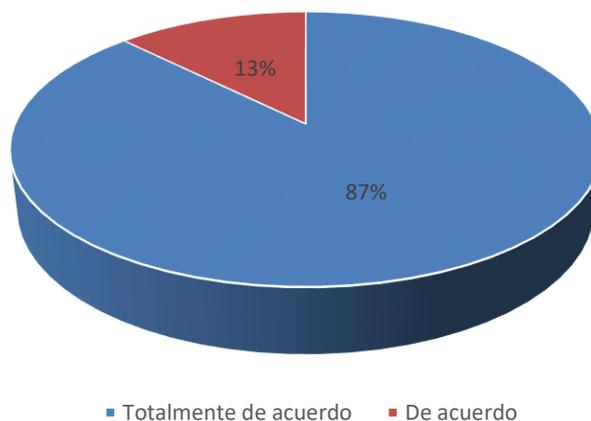
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	28	87%
De acuerdo	4	13%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023

Figura 22

Guías Experimentales y Habilidades Científicas/Cognitivas



Fuente: Tabla 8

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 87% de los encuestados expresan que se encuentran "Totalmente de acuerdo" indicando que las guías experimentales conjuntamente con las actividades críticas planteadas ayudan a desarrollar habilidades científicas y cognitivas en el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal y 13% "De acuerdo".

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la respuesta positiva ante la importancia de las guías experimentales conjuntamente con las actividades críticas planteadas ayudan a desarrollar habilidades científicas y cognitivas en el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal indica que contribuye significativamente a una comprensión más profunda de los temas estudiados ya que al combinar guías experimentales y actividades críticas, permite un desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes por que va más allá de un entendimiento tradicional a una comprensión y desarrollo de ideas .La investigación de Moreira, (2022) sobre la aplicación de actividades críticas en conjunto de prácticas experimentales en estudiantes educación superior proporciona un respaldo empírico a esta percepción, evidenciando que la implementación de actividades críticas a pueden mejorar notablemente las habilidades cognitivas de los estudiantes. Al mismo tiempo, el estudio de Vargas et al., (2021) afirma que también promueve el desarrollo de habilidades sociales junto a las habilidades científicas, esta aproximación no solo mejora la experiencia de aprendizaje en la Biología Vegetal, haciéndola más agradable y accesible, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos colaborativos y multidisciplinarios en su futuro profesional y académico.

7. Considera que las actividades fundamentadas en el aprendizaje basadas en el pensamiento previas a la práctica y al finalizar la misma, generan la motivación y despiertan el interés por aprender la Biología Vegetal?

Tabla 9

Actividades fundamentadas en el aprendizaje basado en el pensamiento

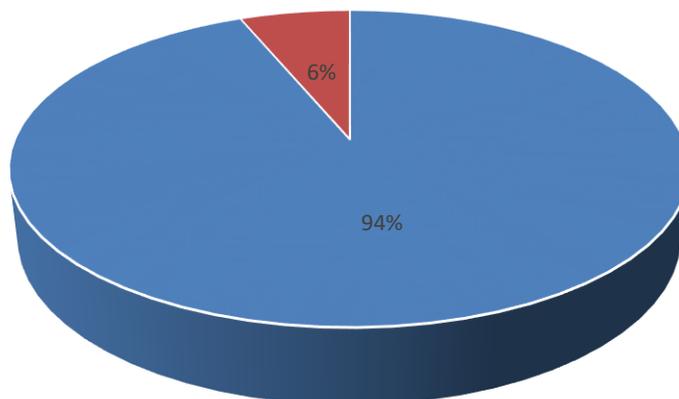
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	30	94%
De acuerdo	2	6%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 23

Actividades fundamentadas en el aprendizaje basado en el pensamiento



Fuente: Tabla 9

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 94% de los encuestados expresa estar "Totalmente de acuerdo" que las actividades propuestas previo a la práctica y al finalizar la misma, promueven la retroalimentación de las temáticas: Reino Vegetal, Fotosíntesis, Nutrición, Respiración de las plantas y reproducción sexual y asexual mientras que el 6% está "De acuerdo".

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan que las actividades diseñadas previo a las practicas experimentales y después de las mismas son efectivas en promover no sólo el entendimiento de los conceptos, sino también en la habilidad de los estudiantes para reflexionar y construir sobre el conocimiento adquirido. El tener estas actividades como un preámbulo a la impartición del conocimiento facilita el aprendizaje de los estudiantes, ya que en ocasiones podrá ser un preámbulo de un tema nuevo y en otras será un recordatorio del tema pendiente, lo cual en los estudiantes siempre mantendrán un conocimiento retroactivo, que fortalece el aprendizaje. Un estudio de Adi & Orion, (2019) en "The Journal of Science Education" encontró que los estudiantes mostraron una mejora significativa aplicando actividades de manera previa y después de una práctica ya que durante ese proceso como docente él puede evaluar, valorar, expresar inquietudes y realizar sugerencias para que los estudiantes no tengan dificultades en su aprendizaje.

8. ¿Considera que los experimentos propuestos en las guías son relevantes para potenciar el trabajo experimental en los temas: el reino vegetal, la célula vegetal, tejidos

vegetales, características principales de las plantas, fotosíntesis, reproducción sexual y asexual de las plantas, nutrición y respiración?

Tabla 10

Utilidad de la Guía Experimental

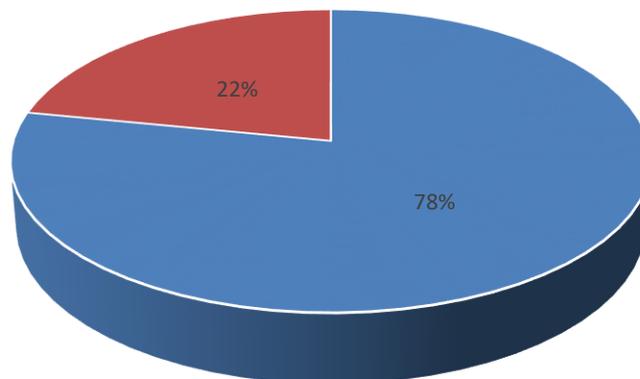
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Totalmente de acuerdo	25	78%
De acuerdo	7	22%
Poco de acuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 24

Utilidad de la Guía Experimental



Fuente: Tabla 10

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 78% de los encuestados está "Totalmente de acuerdo" que los experimentos propuestos en las guías son relevantes para adquirir conocimientos significativos y 22% está "De acuerdo".

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan las respuestas uniformemente positivas hacia la incorporación de experimentos en las guías para estudiar conceptos claves del Reino Vegetal, como la fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas, subraya una valoración colectiva de la experimentación práctica en la enseñanza de la Biología Vegetal tomando en cuenta que los experimentos propuestos en las guías son innovadores, además que fomentan el pensamiento crítico, por lo cual son muy relevantes ya que simplifican el aprendizaje de temas complejos. Es importante mencionar que la guía se complementa tanto con los experimentos, así como las demás actividades que forman parte de cada temática. La investigación de Vargas et al., (2021) proporciona un respaldo empírico a esta percepción, demostrando que las actividades experimentales no solo facilitan la comprensión y retención de los conceptos científicos, sino que son esenciales para el aprendizaje efectivo en las ciencias, debido a que en su estudio implementó una guía experimental y al socializar y aplicar a los estudiantes preferían recibir clases acompañadas de una guía experimental que solo tener clases teóricas. Además, el estudio de Ruvalcaba & Aguilar, (2023) hace énfasis en actividades experimentales indicando que no solo aumentan el interés y la participación estudiantil sino también el entusiasmo por aprender mejorando la calidad educativa y brindando una educación de calidad.

9. ¿Cómo considera la socialización guía experimental propuesta para optimizar el trabajo experimental de Biología Vegetal?

Tabla 11

Recomendación de Guías Experimentales

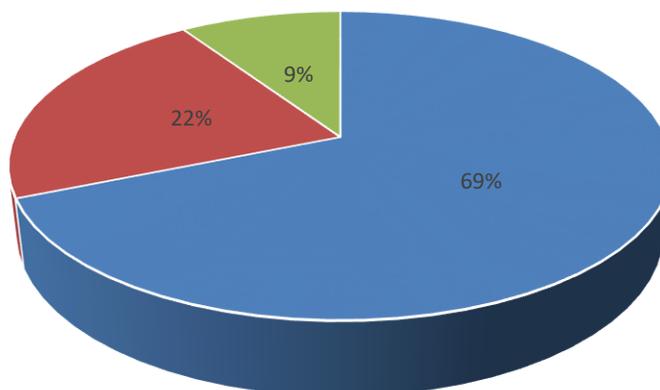
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy útil	22	69%
Útil	7	22%
Neutrales	3	9%
Poco útil/Nada útil	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 25

Recomendación de Guías Experimentales



Fuente: Tabla 11

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 69% de los encuestados, consideran la guía como "Muy útil", lo que implica una alta valoración de su efectividad educativa, el 22% la califican simplemente como "Útil", lo que todavía refleja una actitud positiva mientras que 9% de respuestas "Neutrales", que pueden indicar una falta de opinión firme o experiencias variadas con la guía.

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la inclinación mayoritaria de la guía experimental en el aprendizaje de Biología Vegetal, refleja una apreciación general de su valor educativo. Esta percepción sugiere que las guías experimentales son vistas como herramientas enriquecedoras, capaces de mejorar la comprensión de conceptos complejos en la Biología Vegetal y de fomentar un ambiente de aprendizaje más efectivo y motivador. La guía es un complemento muy importante para facilitar el aprendizaje, así como para fortalecer habilidades para que los estudiantes tengan una mayor eficiencia durante la impartición del conocimiento teórico y al aplicarlo de manera experimental, pues de esta manera el rendimiento académico tendrá una mejora en los estudiantes. Los estudios realizados por Reyes & Rodríguez, (2021) y Zúñiga, (2023) evidencia, como las guías experimentales, contribuye significativamente a una mejor comprensión de la Biología, pues en su estudio al implementar una guía obtuvo un mejor desempeño de los estudiantes a la hora de realizar las prácticas de laboratorio. Por otro lado, Reyes & Rodríguez, (2021) destacan el impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes, al tener una guía como complemento pues en su estudio evaluó el desempeño de los estudiantes en la que se obtuvo una respuesta positiva ya que la guía no solo contiene experimentos sino más bien actividades que generan interés y adquisición de conocimientos experimentales.

10. ¿Recomendaría el uso de las "Guías experimentales sustentadas en el Aprendizaje basado en el pensamiento" a los estudiantes de la carrera para mejorar el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal?

Tabla 12

Guías Experimentales y la mejora del proceso de aprendizaje

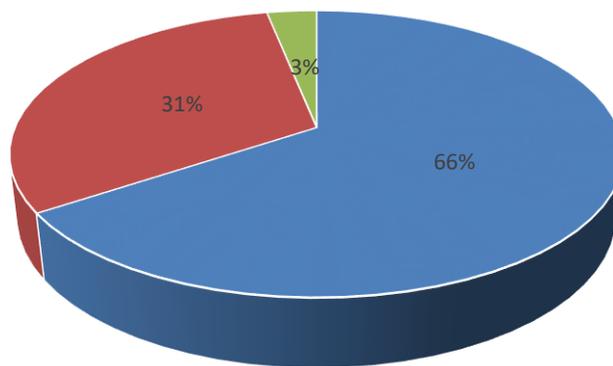
CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Definitivamente, sí	21	66%
Probablemente, sí	10	31%
Neutral	1	3%
Definitivamente, no	0	0
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Figura 26

Guías Experimentales y la mejora del proceso de aprendizaje



Fuente: Tabla 12

Elaborado por: Vanessa Toapanta, 2023.

Análisis: El 66% de los encuestados mencionan que "Definitivamente sí", recomendaría el uso de las "Guías experimentales sustentadas en el Aprendizaje basado en el pensamiento", el 31% se inclinaron por "Probablemente sí", lo que indica una actitud

positiva, aunque con una menor certeza y un 3% respondió de manera "Neutral", lo que puede reflejar incertidumbre o falta de familiaridad suficiente con el método.

Interpretación: Los resultados de la encuesta respaldan la inclinación mayoritaria a recomendar "Guías experimentales sustentadas en el Aprendizaje basado en el pensamiento" para el estudio de Biología Vegetal refleja una percepción positiva significativa de su eficacia educativa. Este consenso sugiere que tales guías son consideradas herramientas pedagógicas valiosas, capaces de enriquecer el aprendizaje al promover una comprensión profunda de los conceptos y el desarrollo de habilidades cognitivas esenciales. El uso de las guías es importante para el aprendizaje de Biología Vegetal, por lo cual la presente guía de gran relevancia pues no solo integra las prácticas de laboratorio, si no que incluye además actividades relevantes. En la investigación de Pilco, (2022) se analizó investigaciones donde se implementaron guías, en sus resultados se demuestra que el aprendizaje basado en el pensamiento mejora tanto la comprensión de conceptos científicos como el desarrollo de habilidades en estudiantes que estudian Carreras relacionadas con las ciencias experimentales. Además, el estudio de Gualpa, (2022) afirma que las guías experimentales no solo facilitan un aprendizaje significativo, sino que también promueven el razonamiento científico y crítico del estudiante.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se propuso "El Aprendizaje Basado en el Pensamiento" como metodología didáctica para optimizar el trabajo experimental en Biología Vegetal la cual ha demostrado ser una metodología valiosa que mejora el trabajo experimental al fomentar la reflexión, el pensamiento crítico, la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento. Al incorporar el Aprendizaje Basado en el Pensamiento en el aula, los educadores pueden potenciar el desarrollo integral de los estudiantes en lugar de simplemente transmitir información, esta metodología involucra a los estudiantes en actividades que los desafían a pensar de manera profunda y creativa sobre un tema o problema. Esto se logra a través de la formulación de preguntas significativas, el diseño de experimentos, el análisis de datos y la colaboración en equipos.
- La indagación de los fundamentos teóricos relacionados con El Aprendizaje Basado en el Pensamiento en la enseñanza de la Biología Vegetal ha revelado su significativa contribución al desarrollo del pensamiento crítico y analítico en los estudiantes. Este enfoque pedagógico fomenta una comprensión profunda y significativa de conceptos complejos al centrarse en el "cómo pensar" en lugar del "qué pensar". La literatura revisada subraya la efectividad del aprendizaje basado en el pensamiento para mejorar la retención de conocimientos, promover habilidades de investigación y estimular la curiosidad científica. Así, el aprendizaje basado en el pensamiento se establece como una metodología didáctica innovadora que prepara a los estudiantes no solo para comprender la Biología Vegetal a nivel teórico, sino también para aplicar este conocimiento de manera efectiva en contextos prácticos y experimentales.
- La elaboración de guías experimentales basadas en la metacognición, abarcando temas fundamentales de la Biología Vegetal, ha sido un proceso integral para potenciar el aprendizaje activo y reflexivo de los estudiantes. Estas guías, diseñadas meticulosamente, han permitido a los educandos vincular la teoría con la práctica a través de la experimentación directa, fomentando así una comprensión más rica de temas críticos como la fotosíntesis, la reproducción de las plantas y sus procesos metabólicos. La incorporación de la metacognición en las guías experimentales ha promovido la autorreflexión y la autorregulación del aprendizaje, elementos clave para un estudio autónomo y consciente. En consecuencia, estas guías se consolidan como herramientas didácticas esenciales que enriquecen la experiencia educativa en Biología Vegetal, alineando el aprendizaje con los desafíos y las necesidades del siglo XXI.
- La socialización de las actividades propuestas en las guías experimentales, centradas en la metacognición y el "Aprendizaje Basado en el Pensamiento", ha demostrado ser una estrategia efectiva para enriquecer el proceso educativo en Biología Vegetal. La interacción directa con los estudiantes de Tercer semestre ha facilitado no solo la transmisión de conocimientos sino también la creación de un ambiente de aprendizaje colaborativo y participativo. Esta metodología ha incentivado el interés investigativo y

crítico de los estudiantes, fomentando un enfoque activo hacia el aprendizaje que trasciende la memorización pasiva. La respuesta entusiasta y comprometida de los estudiantes hacia las actividades propuestas refleja la relevancia y la aplicabilidad del aprendizaje basado en el pensamiento en el contexto actual de la educación en ciencias, subrayando su potencial para transformar la enseñanza de la Biología Vegetal en una experiencia más interactiva, reflexiva y significativa.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la integración formal del aprendizaje basado en el pensamiento en los planes de estudio de Biología Vegetal, para poder guiar eficazmente a los estudiantes en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y analítico. Es fundamental diseñar y emplear materiales didácticos que desafíen a los estudiantes a reflexionar sobre los procesos de pensamiento en lugar de concentrarse únicamente en la memorización de contenido. Además, se deberían realizar evaluaciones periódicas para asegurar que los objetivos del Aprendizaje Basado en el Pensamiento se estén alcanzando, ajustando la pedagogía según sea necesario.
- Se recomienda que se implemente el uso de guías experimentales metacognitivas como parte de la enseñanza práctica en Biología Vegetal. Estas guías deberían ser revisadas y actualizadas regularmente para asegurar que mantienen relevancia con los avances científicos y metodológicos actuales. Además, se debería fomentar el desarrollo de habilidades metacognitivas a través de talleres o sesiones de entrenamiento, para que los estudiantes aprendan a utilizar estas guías de manera efectiva, mejorando su autoeficacia en el aprendizaje.
- Se recomienda colocar un repositorio para que todos los docentes y estudiantes tengan accesibilidad a las guías experimentales basadas en el pensamiento, y que de esta manera sea mucho más sencillo el abordar los diferentes temas que se encuentran dentro del sílabo de la asignatura de Biología Vegetal.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

Link: https://www.canva.com/design/DAF7-4TtdcE/pyiTIj-OBKz8eHQOZHlvuw/edit?utm_content=DAF7-4TtdcE&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE CHIMBORAZO**

GUÍA EXPERIMENTAL
“EXPERIMENTANDO CON LA
NATURALEZA”
FUNDAMENTADAS EN EL APRENDIZAJE BASADA
EN EL PENSAMIENTO “METACOGNICIÓN”

AUTOR:
Cintya Vanessa Toapanta Yugcha
TUTOR:
MSc. Sandra Verónica Mera Ponce



INDICE DE CONTENIDOS

GUÍAS EXPERIMENTALES BASADAS EN LA
METACOGNICIÓN COMO UNA CARACTERÍSTICA DE
"EL APRENDIZAJE BASADO EN EL PENSAMIENTO"

1. Introducción.....	4
2. Contextualización de la Guía.....	5
2.1. Contextualización de las Temáticas.....	6
2.2. Contextualización de las Guías Experimentales.....	8
3. ¿Qué enseñar para los estudiantes de Tercer Semestre?.....	10
3.1 Guía experimental unidad 1 Reino Vegetal.....	11
3.1.1. Adaptación y Contribución de las Plantas en Diversos Ecosistemas.....	14
3.1.2. Las plantas y su reacción ante la presencia de luz y agua en su entorno.....	22
3.1.3. La célula vegetal su estructura y orgánulos.....	29
3.1.4. La célula vegetal.....	37
3.1.5. Funciones de los Tejidos Vegetales.....	44
3.1.6. Exploración de Tejidos Vegetales.....	52
3.1.7. Adaptaciones Morfológicas y Fisiológicas de las Plantas y su Impacto en la Supervivencia y Dinámicas de Ecosistemas.....	59
3.1.8. Exploración de las Características Principales de las Plantas.....	66
3.2. Guía experimental unidad 3 fotosíntesis, nutrición y respiración de las plantas.....	71
3.2.1. Fotosíntesis.....	74

INDICE DE CONTENIDOS

GUÍAS EXPERIMENTALES BASADAS EN LA
METACOGNICIÓN COMO UNA CARACTERÍSTICA DE
"EL APRENDIZAJE BASADO EN EL PENSAMIENTO"

3.2.2. La Fotosíntesis y los factores que afectan su eficiencia.....	81
3.2.3. Impacto de la Disponibilidad y Balance de Minerales en el Suelo sobre la Salud y Productividad Vegetal.....	88
3.2.4. Exploración de la Nutrición Mineral en Plantas Domésticas.....	95
3.2.5. Explorando la Respiración y Fotorrespiración en Plantas.....	102
3.2.6. Influencia de la Temperatura en la Respiración y Fotorrespiración de las Plantas.....	109
3.2.7. Reproducción Sexual y Asexual en Plantas.....	116
3.2.8. Influencia de Condiciones Ambientales en la Reproducción Sexual y Asexual de Plantas.....	123
4. Instrumentos para apoyar la planificación.....	128
5. Resultados del proceso de socialización de las guías experimentales fundamentadas en el aprendizaje basada en el pensamiento "metacognición".....	132
6. Orientaciones para la planificación de actividades experimentales.....	134
7. Bibliografía.....	167

1. INTRODUCCIÓN

El aprendizaje basado en el pensamiento, es una metodología activa que tiene como objetivo, abarcar temas teóricos y a su vez trata de ayudar a lo estudiantes para que desarrollen destrezas y habilidades relacionadas con el pensamiento y puedan ponerlas en práctica en el futuro.

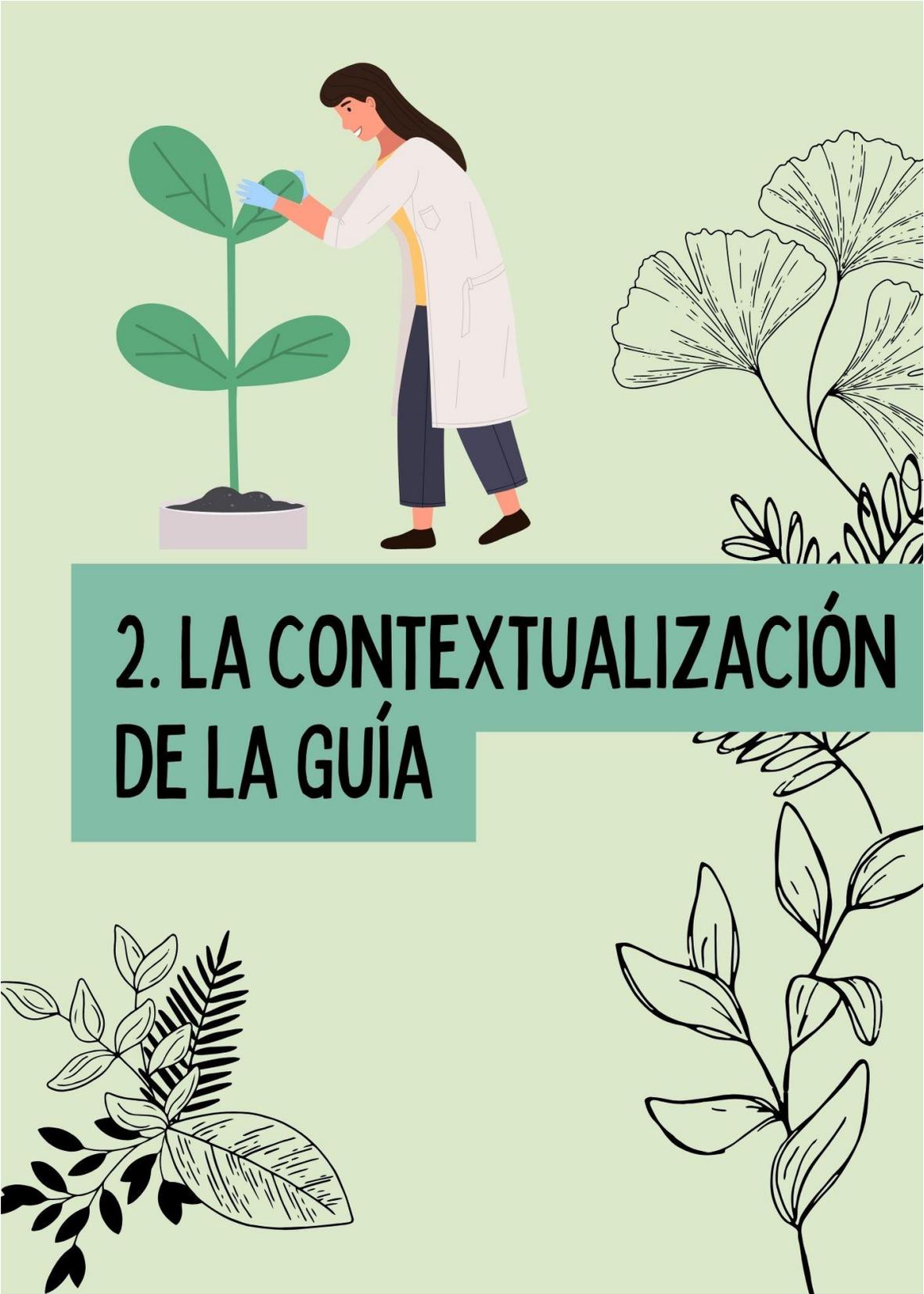
La presente guía muestra desde otro enfoque los aspectos más importantes de la Biología Vegetal, abarcando desde la estructura celular hasta la fotosíntesis .

A través de una combinación teórica - práctica, los estudiantes experimentarán la Biología Vegetal no solo como un área de estudio, sino como una ventana para comprender la naturaleza y la interacción humana con el ambiente.

Cada tema está cuidadosamente seleccionado y estructurado para construir una comprensión de los principios fundamentales de la Biología Vegetal. Más allá de la teoría, esta guía también ofrece oportunidades prácticas y lúdicas que permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en la vida real y la importancia de la relación entre la humanidad y el entorno. Con esta guía, se invita a los estudiantes a abrir una ventana hacia un mundo fascinante y crucial, donde la curiosidad y el conocimiento se entrelazan para crear una apreciación más profunda de la belleza y la complejidad de la vida vegetal en nuestro planeta.

OBJETIVO

Proponer actividades experimentales, lúdicas y críticas a través de la Metodología el Aprendizaje Basado en el Pensamiento para potenciar el trabajo experimental en la Biología Vegetal .

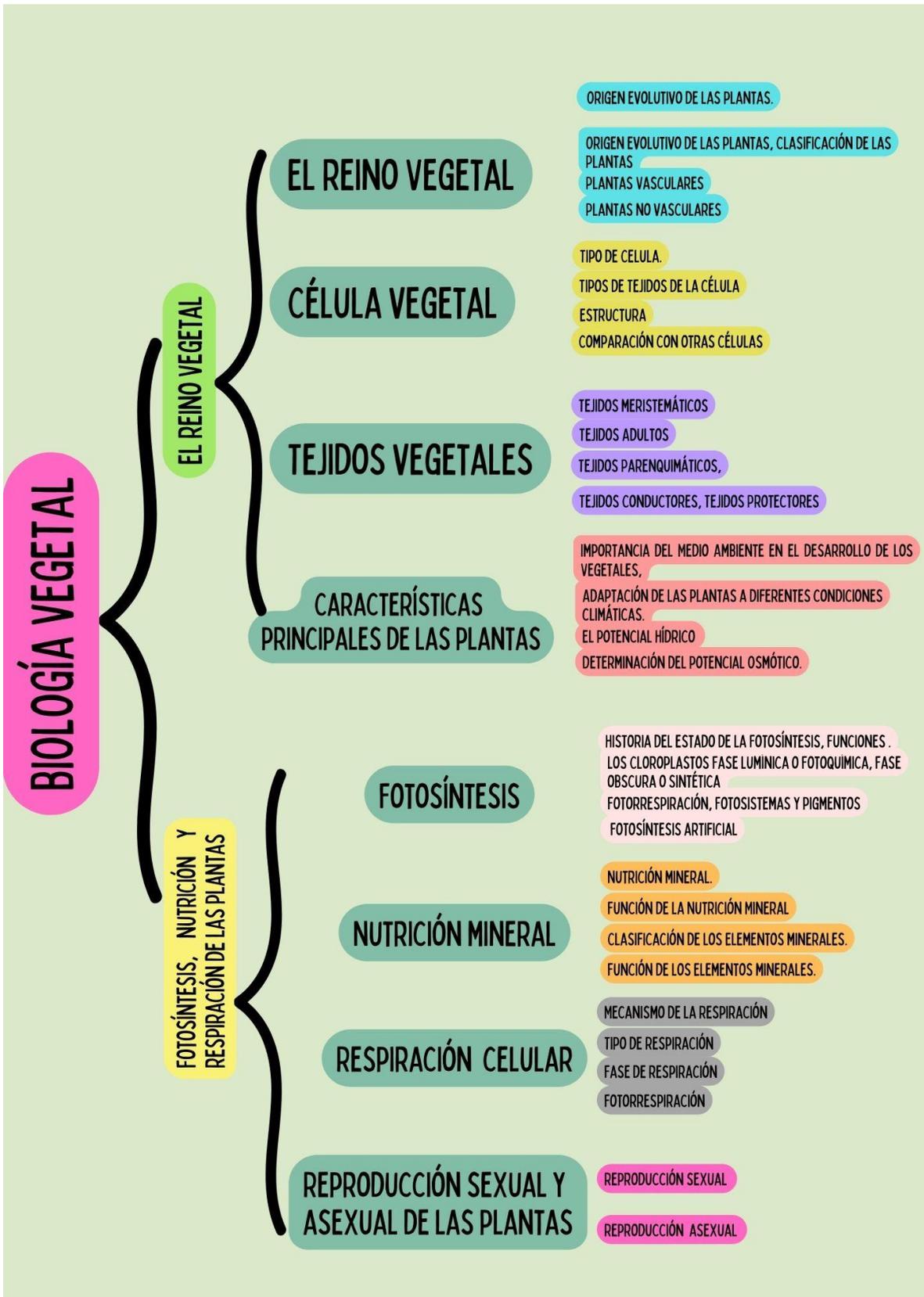


2. LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LA GUÍA



2.1. LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS TEMÁTICAS





2.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS GUÍAS EXPERIMENTALES

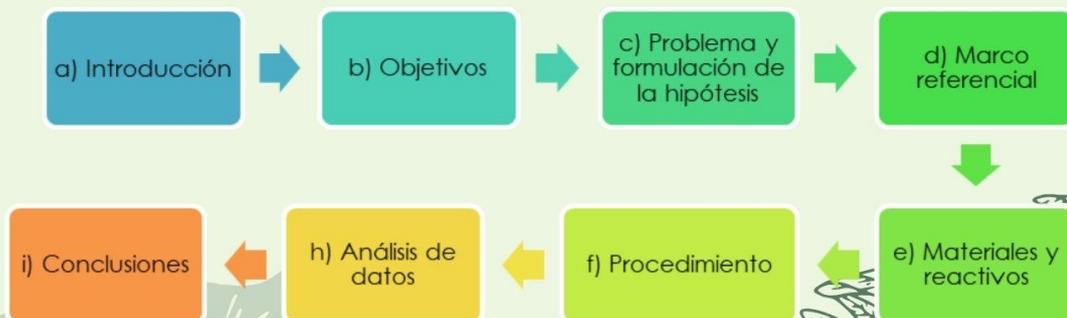
Dentro del desarrollo de la guía experimental se ha tomado en cuenta aspectos que fundamentan el Aprendizaje Basado en el pensamiento y la Metacognición la que constara de los siguientes aspectos:

1. Que he aprendido

En esta sección, se evaluará la comprensión del estudiante a través de preguntas de selección múltiple y juegos didácticos los mismos que estarán relacionados con los temas abordados en las unidades I y III de la asignatura de Biología Vegetal .

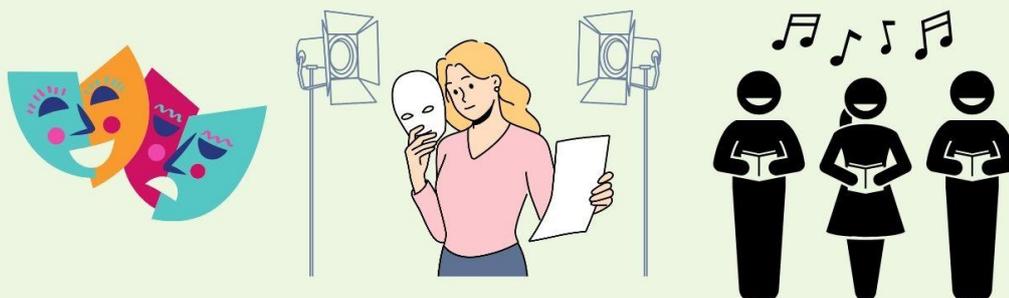
2. Como lo he aprendido

En esta sección, se proporcionará una visión general de la metodología y los recursos utilizados en las unidades I y III de la asignatura de Biología Vegetal en la que se aplicara una guía experimental.



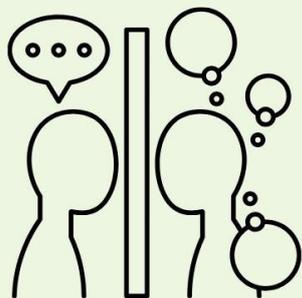
3. Para que me ha servido

En esta sección, se incluirán actividades lúdicas. Estas actividades fomentarán la reflexión y la aplicación del conocimiento adquirido en situaciones prácticas. Los estudiantes tendrán la oportunidad de expresar cómo este conocimiento puede ser beneficioso para su comprensión general de la Biología Vegetal y su relevancia en la vida cotidiana.



4. En que otras acciones puedo usarlo

En esta sección, se formularán preguntas críticas que desafíen a los estudiantes a considerar cómo pueden aplicar los conceptos aprendidos en otras áreas de estudio o en situaciones de la vida real. Se fomentará la reflexión sobre la versatilidad y la transferencia de conocimientos.

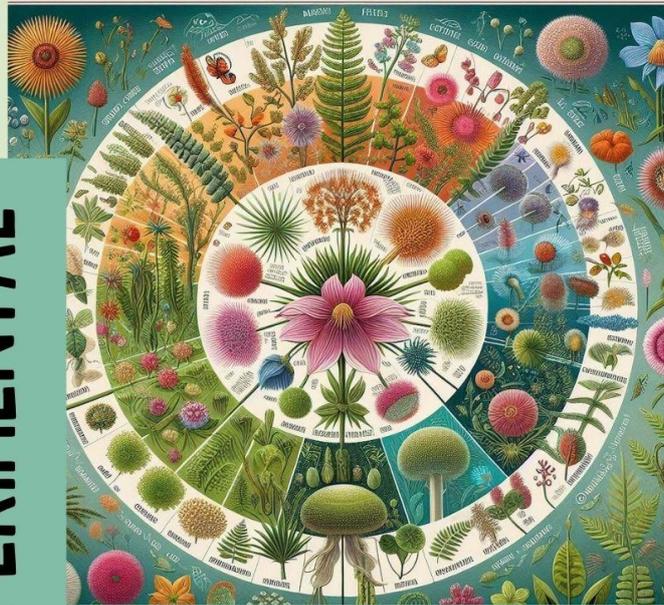




3. ¿QUÉ ENSEÑAR A LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE?



3.1. GUÍA EXPERIMENTAL



UNIDAD 1

REINO VEGETAL





1.-¿QUE HE APRENDIDO?

JUEGO DIDÁCTICO PREVIO A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Una con líneas lo siguiente:



Plantas sin
semillas no
vasculares



Plantas con
semillas
vasculares





2.¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 REINO VEGETAL

1. Tema: Adaptación y Contribución de las Plantas en Diversos Ecosistemas

2. INTRODUCCIÓN:

El reino vegetal comprende una amplia variedad de formas de vida, desde pequeñas plantas hasta gigantes árboles. Cada planta juega un papel crucial en su ecosistema y en el bienestar global del planeta.



3. OBJETIVO:

Explorar la diversidad biológica del reino vegetal a través de una salida de campo para comprender las adaptaciones ecológicas y la importancia de las plantas en diversos ecosistemas.

4. PROBLEMA:

¿Se puede determinar cómo las distintas adaptaciones morfológicas y fisiológicas contribuyen a la supervivencia de las plantas en diversos ecosistemas?

5.FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

¿Las adaptaciones morfológicas y fisiológicas específicas de las plantas contribuyen significativamente a su supervivencia en diversos ecosistemas, permitiendo que cada especie optimice su funcionamiento en condiciones ambientales particulares?



6. MARCO REFERENCIAL

Reino Vegetal

El reino Vegetal incluye todas las plantas terrestres, las acuáticas y algunas especies de algas. Está constituido por más de 390.000 especies conocidas, lo que le convierte en el segundo reino más grande. La aparición de las plantas en la Tierra tuvo lugar en el Ordovícico, aunque se piensa que las primeras plantas de tipo alga pudieron aparecer hace más de mil millones de años. Se trata de un grupo con larga historia evolutiva, lo que se ha traducido en una enorme diversidad de morfologías y adaptaciones para la supervivencia de estos organismos, tan esenciales para la vida en el planeta. (Cartagena,2022)

Adaptaciones ecológicas de las plantas

Las plantas han desarrollado una amplia gama de adaptaciones ecológicas para sobrevivir y prosperar en diferentes tipos de entornos. Estas adaptaciones les permiten enfrentar desafíos como la disponibilidad de agua, la luz solar, la competencia por recursos y las interacciones con otros organismos. (Bohorquez ,2023)

Aquí hay algunas adaptaciones ecológicas comunes en las plantas:}

- **Estructuras de almacenamiento de agua:** En ambientes áridos y desérticos, las plantas suelen tener adaptaciones para conservar agua. Por ejemplo, algunas plantas, como los cactus, tienen tallos gruesos y carnosos que almacenan agua, mientras que otras tienen raíces largas y profundas que les permiten alcanzar fuentes de agua subterránea.
- **Hojas modificadas:** En entornos áridos o con escasez de agua, las plantas a menudo tienen hojas reducidas o modificadas para reducir la pérdida de agua por transpiración. Por ejemplo, en las plantas suculentas, las hojas pueden ser transformadas en espinas o tener una cubierta cerosa para reducir la evaporación.
- **Tolerancia a la sombra:** En bosques densos o bajo dosel, las plantas deben competir por la luz solar limitada. Algunas plantas han desarrollado adaptaciones para tolerar condiciones de baja luminosidad, como hojas más grandes y delgadas que maximizan la captura de luz, o la capacidad de crecer enredadas alrededor de otras plantas para alcanzar la luz.
- **Sistemas radiculares especializados:** Las plantas pueden tener sistemas radiculares especializados que les permiten obtener nutrientes y agua de diferentes capas del suelo. Por ejemplo, en suelos pobres en nutrientes, algunas plantas desarrollan raíces pivotantes que pueden penetrar profundamente en el suelo en busca de nutrientes, mientras que otras tienen raíces superficiales que se extienden ampliamente para aprovechar los nutrientes en la capa superior del suelo.
- **Producción de compuestos químicos:** Algunas plantas producen compuestos químicos, como toxinas o aromas, que les ayudan a defenderse de herbívoros o competidores. Por ejemplo, algunas plantas producen alcaloides o taninos que tienen propiedades tóxicas o desagradables para los herbívoros.
- **Polinización especializada:** Algunas plantas han desarrollado adaptaciones para atraer polinizadores específicos, como ciertos tipos de insectos o aves. Estas adaptaciones pueden incluir la producción de néctar, colores brillantes o formas especializadas que facilitan la transferencia de polen.

Estas son solo algunas de las muchas adaptaciones ecológicas que las plantas han desarrollado para sobrevivir y prosperar en una variedad de entornos. La diversidad de adaptaciones ecológicas en las plantas es fundamental para su capacidad de colonizar y dominar una amplia gama de hábitats en todo el mundo.(Bohorquez ,2023)

Importancia de las plantas en diversos ecosistemas.

Las plantas desempeñan un papel fundamental en diversos ecosistemas debido a su importancia en múltiples aspectos:

1. **Productores primarios:** Las plantas son los principales productores primarios en la mayoría de los ecosistemas, ya que son capaces de realizar la fotosíntesis y convertir la energía solar en energía química. (Pelaes ,2020)
2. **Hábitat y refugio:** Las plantas proporcionan hábitats vitales para una amplia variedad de organismos, desde microorganismos del suelo hasta mamíferos grandes.
3. **Alimento:** Las plantas son una fuente primaria de alimento para una gran variedad de animales herbívoros y omnívoros.
4. **Regulación del ciclo del agua y del clima:** A través de la transpiración, las plantas liberan vapor de agua a la atmósfera, contribuyendo a la formación de nubes y al ciclo de precipitación.
5. **Estabilización del suelo:** Las raíces de las plantas ayudan a estabilizar el suelo, previniendo la erosión causada por el viento y el agua. Esto es especialmente importante en áreas propensas a la desertificación o a la degradación del suelo, donde la vegetación es crucial para mantener la salud del suelo.
6. **Captura de carbono y mitigación del cambio climático:** Las plantas absorben dióxido de carbono atmosférico durante la fotosíntesis, lo que ayuda a mitigar el cambio climático al reducir la cantidad de CO₂ en la atmósfera. Los bosques, en particular, son importantes sumideros de carbono, almacenando grandes cantidades de carbono en su biomasa y en el suelo.(Pelaes ,2020)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Guías de campo para identificación de plantas.
- Lupa, fundas ziploc, mandil de laboratorio y guantes.
- Cámara fotográfica o dispositivos para toma de imágenes.
- Cuadernos para registros.

8. PROCESO:

Planificación y Preparación:

- Seleccionar diferentes ecosistemas para visitar: Áreas verdes de la Facultad, Parques cercanos a la Universidad con áreas verdes o jardines.
- Preparar equipos y materiales: guías de campo, cámaras fotográficas, libretas de notas, GPS, kits de recolección de muestras (fundas ziploc, guantes).

Observación y Recolección de Datos:

- Realizar caminatas de exploración en los ecosistemas seleccionados.
- Identificar y documentar diversas especies de plantas utilizando guías de campo.
- Tomar muestras fotográficas de plantas y sus entornos.
- Recolectar pequeñas muestras de plantas para análisis posteriores en el laboratorio.

Preparación de Muestras y Documentación:

- Preparar las muestras recolectadas para análisis. (Lavado y secado de muestras, preparación de portaobjetos para el estereoscopio).
- Utilizar el estereoscopio para examinar detalles morfológicos de las muestras.

9.- ANALISIS DE DATOS

En una tabla registra los hallazgos en relación con los factores ambientales de cada ecosistema donde fue tomado y sus características morfológicas.

Muestra	Características morfológicas	Factores Ambientales
 <p style="text-align: center;">ALGAS</p>	<p>Estructura frondosa: La planta presenta una estructura ramificada con muchas pequeñas frondas (hojas). Esto es típico en muchas plantas acuáticas o de humedales, donde la superficie aumentada de la hoja puede ayudar en la fotosíntesis y la flotación.</p> <p>Color verde intenso: La intensidad del color verde sugiere una alta presencia de clorofila, lo que es necesario para la fotosíntesis, especialmente en entornos acuáticos donde la luz puede ser limitada.</p> <p>Raíces finas y esparcidas: Las raíces visibles son finas y parecen estar diseñadas para una fijación eficiente y posiblemente para la absorción de nutrientes en un sustrato acuoso o saturado de agua.</p> <p>Tamaño pequeño y compacto: La planta es pequeña y compacta, una adaptación común en entornos donde la economía de espacio y los recursos son críticos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Agua: La presencia de gotas de agua alrededor de la planta sugiere que vive en un ambiente húmedo o directamente en el agua. Esto afecta todo, desde la estructura de la planta hasta su metabolismo. Luz: La planta necesita luz para la fotosíntesis, pero al estar en un ambiente acuático o húmedo, podría estar adaptada a condiciones de luz baja o filtrada. Nutrientes: En ambientes acuáticos, los nutrientes a menudo son absorbidos directamente del agua, lo que podría explicar las finas raíces que están más adaptadas para absorber nutrientes disueltos que para anclar en suelo sólido. Oxígeno: En entornos acuáticos, el oxígeno puede ser limitado, y las plantas a menudo desarrollan adaptaciones para maximizar su captura y uso, como la estructura abierta de las hojas que permite un intercambio gaseoso más eficiente.
 <p style="text-align: center;">MUSGOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> Estructura compacta y densa: El musgo y plantas similares a menudo crecen en estructuras densas y compactas para maximizar la retención de humedad. Color verde brillante: El color vibrante indica una alta concentración de clorofila, lo cual es típico en plantas que están en un ambiente con buena exposición a la luz solar, necesaria para la fotosíntesis. Tallos delgados y hojas pequeñas: Los musgos no tienen verdaderos tallos ni raíces pero presentan estructuras similares que les ayudan a adherirse a las superficies y absorber nutrientes directamente del ambiente. Cápsulas elevadas: Algunas de las plantas en la imagen parecen tener estructuras elevadas que podrían ser esporangios, utilizados para la dispersión de esporas, lo cual es un método de reproducción en los musgos. 	<ol style="list-style-type: none"> Humedad: Los musgos requieren ambientes húmedos para su crecimiento ya que no tienen raíces verdaderas para extraer agua del suelo. Esta característica les permite sobrevivir en superficies como rocas y troncos de árboles donde otros tipos de plantas no podrían. Sombra o luz difusa: Aunque necesitan luz para la fotosíntesis, muchos tipos de musgo prefieren la luz indirecta o la sombra, lo que les permite crecer en ambientes como el sotobosque de los bosques, donde la luz directa del sol es limitada. Temperatura: Generalmente, los musgos son más prevalentes en climas templados y fríos, aunque algunas especies se han adaptado a una variedad de temperaturas. Acidez del sustrato: Los musgos tienden a crecer bien en sustratos ácidos, lo que les permite colonizar áreas donde muchas otras plantas no pueden, como cortezas de árboles y rocas.



10.-CONCLUSIONES

La salida de campo reveló la rica diversidad del reino vegetal y sus adaptaciones ecológicas, destacando la importancia crítica de las plantas en diversos ecosistemas. Este estudio fortalece la comprensión de cómo las adaptaciones específicas ayudan a las plantas a prosperar en entornos variados, subrayando su papel esencial en la biodiversidad.

Los resultados a partir de la observación de las plantas en entornos acuáticos y de musgo revela adaptaciones especializadas como estructuras frondosas y sistemas de retención de humedad, críticos para la supervivencia en sus hábitats específicos. Estas adaptaciones demuestran la habilidad de las plantas para optimizar la fotosíntesis, la absorción de nutrientes y la reproducción, subrayando su papel vital en la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas. La diversidad y adaptabilidad observadas refuerzan la importancia de proteger estos entornos ricos y variados.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda integrar más salidas de campo en el currículo educativo para enriquecer la comprensión estudiantil sobre la biodiversidad y las adaptaciones ecológicas. Estas experiencias prácticas son vitales para apreciar la complejidad ecológica y fomentar un compromiso activo con la conservación y estudio de la biología vegetal.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar una línea de tiempo del origen evolutivo de las plantas

Link de la línea de tiempo:

https://www.canva.com/design/DAGE4dF2x3Y/89oDul5nZcT0Hhqfz_EBw/edit?utm_content=DAGE4dF2x3Y&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Realizar un cuadro comparativo de las Plantas Vasculares y Plantas no vasculares

Link del cuadro comparativo:

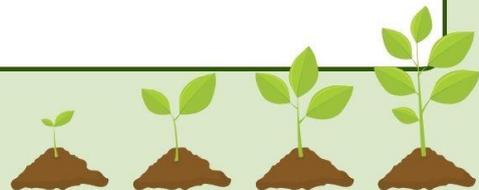
https://www.canva.com/design/DAGE4pZl3-M/GMtqOwS7wAuQ43wgSdxjfw/edit?utm_content=DAGE4pZl3-M&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Cartagena, A. (2022, 5 abril). Reino Plantae: qué es, características, clasificación y ejemplos. *ecologiaverde.com*. <https://www.ecologiaverde.com/reino-plantae-que-es-caracteristicas-clasificacion-y-ejemplos-2318.html>

Bohorquez, J. P. (2023, 3 julio). La importancia de las plantas en el ecosistema. *Explotaciones Jogamar*. <https://www.jogamarplantaornamental.com/2023/07/03/la-importancia-de-las-plantas-en-el-ecosistema/>

Pelaes, O. (2020). Adaptaciones de plantas y animales a las condiciones ambientales. *prezi.com*. <https://prezi.com/p/winol6tylhwu/adaptaciones-de-plantas-y-animales-a-las-condiciones-ambientales/>



3.-¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realizar la siguiente actividad:

Juego de Roles Botánicos:

Dividir a los estudiantes en grupos y asignar a cada grupo una planta o árbol específico. Luego, se les pide que preparen una breve historia donde comenten las características, usos y curiosidades de la planta que han escogido; luego realizarán un juego de roles en el aula donde simularán ser la planta y responderán a las preguntas de los demás grupos.

4.¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- Además de la agricultura ¿En qué otras situaciones consideras que puedes aplicar estos conocimientos?
- ¿Consideras que las plantas son importantes en el entorno en el que habitas? Imagina que no están presentes, describe como crees que sería tu entorno sin la presencia de las plantas.

3.1.2. GUÍA EXPERIMENTAL



REINO VEGETAL



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

ACTIVIDADES PREVIO A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Conteste la siguientes interrogantes:

En relación al origen evolutivo de las plantas, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- a) Las plantas evolucionaron directamente de los animales marinos.
- b) Las plantas tienen un origen común con algas verdes.
- c) Las plantas surgieron inicialmente en ambientes desérticos.
- d) Las plantas evolucionaron de hongos terrestres.

¿Cuál de estas es una característica distintiva de las plantas vasculares?

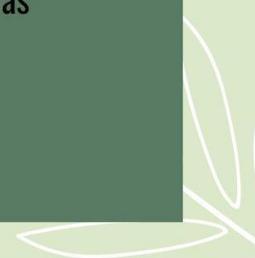
- a) Ausencia de tejidos conductores como xilema y floema.
- b) Presencia de tejidos especializados para el transporte de agua y nutrientes.
- c) Reproducción exclusivamente a través de esporas.
- d) Carecen de raíces verdaderas, tallos y hojas.

¿Qué elemento diferencia principalmente a las plantas no vasculares de las vasculares?

- a) Las plantas no vasculares realizan la fotosíntesis, mientras que las vasculares no.
- b) Las plantas no vasculares tienen flores, mientras que las vasculares tienen conos.
- c) Las plantas no vasculares carecen de sistemas de tejidos conductores especializados.
- d) Las plantas no vasculares son todas acuáticas, mientras que las vasculares son terrestres.



Considerando la clasificación de las plantas, ¿qué grupo incluye a las angiospermas?

- a) Plantas no vasculares
 - b) Gimnospermas
 - c) Briofitas
 - d) Plantas vasculares con semillas encerradas en un fruto
- 



2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 2 REINO VEGETAL

1. Tema: Las plantas y su reacción ante la presencia de luz y agua en su entorno.

2. INTRODUCCIÓN:

Las plantas son esenciales para la vida en la Tierra, proporcionando oxígeno, alimentos, medicinas y hábitats. Este tema explora la complejidad del reino vegetal, desde la fotosíntesis hasta la diversidad de especies.

3. OBJETIVO:

- Comprender las funciones básicas de las plantas a través de una práctica experimental para observar cómo las plantas responden a diferentes estímulos ambientales.

4. PROBLEMA:

¿Cómo responden las plantas a los cambios en su entorno, específicamente a la luz y al agua?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Las plantas exhiben respuestas específicas a variaciones en la luz y el agua, tales como cambios en la dirección del crecimiento, la tasa de transpiración y la apertura de estomas, que son mecanismos adaptativos para optimizar su supervivencia y eficiencia en fotosíntesis bajo diferentes condiciones ambientales?



+

6. MARCO REFERENCIAL

Funciones Básicas de las plantas

Las plantas realizan una variedad de funciones básicas que les permiten sobrevivir y crecer en su entorno. Aquí tienes algunas de las principales:

1. **Fotosíntesis:** Es el proceso mediante el cual las plantas convierten la luz solar, el agua y el dióxido de carbono en energía química (glucosa) y oxígeno. Este proceso es fundamental para la producción de alimentos y la liberación de oxígeno en la atmósfera.
2. **Respiración:** Al igual que los animales, las plantas realizan respiración para obtener energía. Durante la respiración, las plantas toman oxígeno del aire y liberan dióxido de carbono.
3. **Transporte de agua y nutrientes:** Las plantas absorben agua y nutrientes del suelo a través de sus raíces y los transportan a todas las partes de la planta, incluyendo tallos, hojas y flores, mediante un sistema de vasos conductores.
4. **Transpiración:** Las plantas pierden agua a través de pequeñas aberturas en sus hojas llamadas estomas. Este proceso, conocido como transpiración, ayuda a las plantas a regular su temperatura interna y a transportar nutrientes por toda la planta.
5. **Producción de flores y semillas:** Muchas plantas producen flores, que son estructuras reproductivas que contienen órganos sexuales. La polinización de estas flores permite la formación de semillas, que son esenciales para la reproducción y dispersión de la planta.
6. **Regulación del crecimiento y desarrollo:** Las plantas tienen la capacidad de regular su crecimiento y desarrollo en respuesta a señales ambientales, como la luz, la temperatura y la disponibilidad de agua y nutrientes. Esto les permite adaptarse a diferentes condiciones y maximizar sus posibilidades de supervivencia.

Estas son solo algunas de las funciones básicas que las plantas llevan a cabo para mantenerse vivas y prosperar en su entorno. (Pineda, 2023)

Estímulos ambientales en las plantas

Las plantas son capaces de detectar y responder a una variedad de estímulos ambientales, lo que les permite adaptarse y sobrevivir en su entorno. Algunos de los estímulos ambientales más importantes para las plantas incluyen:

Luz: La luz es uno de los estímulos más importantes para las plantas, ya que es necesaria para la fotosíntesis y también actúa como una señal ambiental que regula el crecimiento y el desarrollo de la planta.

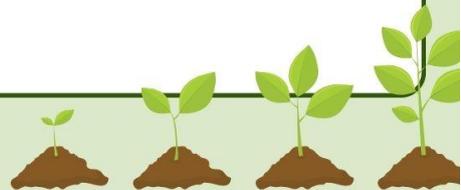
Gravedad: Las plantas pueden detectar la gravedad y utilizarla para orientar su crecimiento. Este fenómeno, conocido como gravitropismo, ayuda a las raíces a crecer hacia abajo en el suelo y a los tallos y hojas a crecer hacia arriba, en dirección contraria a la fuerza gravitatoria.

Agua: La disponibilidad de agua en el suelo es crucial para la supervivencia de las plantas, y estas son capaces de detectar cambios en la humedad del suelo y responder en consecuencia. Además, algunas plantas son capaces de cerrar sus estomas para reducir la pérdida de agua durante períodos de sequía.

Temperatura: Las plantas pueden detectar cambios en la temperatura ambiental y ajustar su metabolismo y crecimiento en respuesta a estos cambios. Por ejemplo, muchas plantas tienen períodos de dormancia durante los meses más fríos del año.

Nutrientes: Las plantas pueden detectar la disponibilidad de nutrientes en el suelo y ajustar su crecimiento y desarrollo en consecuencia. Por ejemplo, las raíces pueden crecer hacia las áreas con alta concentración de nutrientes.

Toques y heridas: Las plantas también pueden detectar el contacto físico y responder a él. Algunas plantas pueden cerrar sus estomas en respuesta al tacto, mientras que otras pueden producir sustancias químicas de defensa en áreas dañadas. (Miranda, 2019)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Semillas de planta (frijoles o guisantes).
- Tierra para macetas.
- Macetas o recipientes pequeños.
- Agua.
- Lámpara o fuente de luz.
- Regla o cinta métrica.
- Cuaderno de notas para registrar observaciones.

8. PROCESO:

- Llena las macetas con tierra y planta algunas semillas en cada una.
- Ubica las macetas en diferentes condiciones: una cerca de una ventana, otra bajo la lámpara, y una tercera en un lugar más oscuro.
- Riega las plantas regularmente, manteniendo un horario constante.
- Se debe realizar esta observación por una semana

9.- ANALISIS DE DATOS

- Observa el crecimiento de las plantas diariamente. Mide su altura y registra cualquier cambio en las hojas o tallos en una tabla, además después de dos semanas, compara el crecimiento de las plantas en los diferentes entornos.

Número de planta	Crecimiento	Número de hojas	Entornos a los que estuvo expuesto
	1 cm	3	Ausencia de luz y humedad.a ausencia de luz y humedad puede tener varios efectos negativos en las plantas, incluida la detención de la fotosíntesis, el deterioro del sistema radicular, la pérdida de turgencia, la mayor susceptibilidad a enfermedades y plagas, y la reducción en la floración y fructificación.
	5 cm	5	Luz y humedad.cuando las plantas tienen acceso a luz y humedad adecuadas, pueden llevar a cabo la fotosíntesis eficientemente, crecer y desarrollarse de manera saludable, regular su ciclo de vida, resistir mejor al estrés ambiental y contribuir a mantener un ambiente equilibrado y saludable.



10.-CONCLUSIONES

La práctica experimental confirmó que las condiciones de luz y humedad influyen notablemente en el crecimiento y desarrollo de las plantas. Plantas en luz y humedad crecieron hasta 5 cm y desarrollaron 5 hojas, mientras que las privadas de estos elementos crecieron solo 1 cm con 3 hojas, demostrando cómo los estímulos ambientales regulan funciones vitales y fomentan la adaptabilidad vegetal. Esto destaca la necesidad de optimizar condiciones para cultivar plantas sanas y robustas.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la investigación experimental para incluir más variables ambientales como temperatura y nutrientes, y observar su impacto en múltiples especies de plantas. Esto enriquecerá la comprensión de la adaptabilidad vegetal y mejorará las prácticas agrícolas y de conservación al optimizar las condiciones de crecimiento.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar una Infografía de cómo la luz (o la falta de ella) afecta el crecimiento y la salud de las plantas.

Link de la infografía:

https://www.canva.com/design/DAGE4w7jzxA/8Pp17esPDcxXqSpEUy-cmA/edit?utm_content=DAGE4w7jzxA&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Realiza un análisis en 500 palabras de las diferencias en el crecimiento de las plantas en los diferentes entornos de luz.

Link del trabajo escrito:

https://www.canva.com/design/DAGE4-RQP_Y/dW9o0TK3tqks0AiYiIYZFQ/edit?utm_content=DAGE4-RQP_Y&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Pineda, J. A. (2023, 27 diciembre). Cuáles son las Funciones de las Plantas. encolombia.com. <https://encolombia.com/economia/agroindustria/agronomia/funciones-de-las-plantas/>
Miranda, G. O. (2019, 7 mayo). Reacciones de las plantas a los estímulos. ABC Color. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/reacciones-de-las-plantas-a-los-estimulos-1237316.html>



3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Creación de Herbario:

Buscar hojas de su entorno ,formar equipos y crear un herbario. Deben secar las muestras, etiquetarlas y organizarlas en un álbum. Después, cada equipo presentará su herbario a la clase y explicar la importancia de la preservación de especies vegetales.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- Considerando lo aprendido sobre las plantas, ¿cómo podrías aplicar este conocimiento en un proyecto de restauración ecológica o conservación de tu hábitat natural?
- Reflexiona ¿Cómo la comprensión de la Biología Vegetal podría contribuir en la conservación de diferentes especies de plantas de tu comunidad ?



3.1.3. GUÍA EXPERIMENTAL

CÉLULA VEGETAL

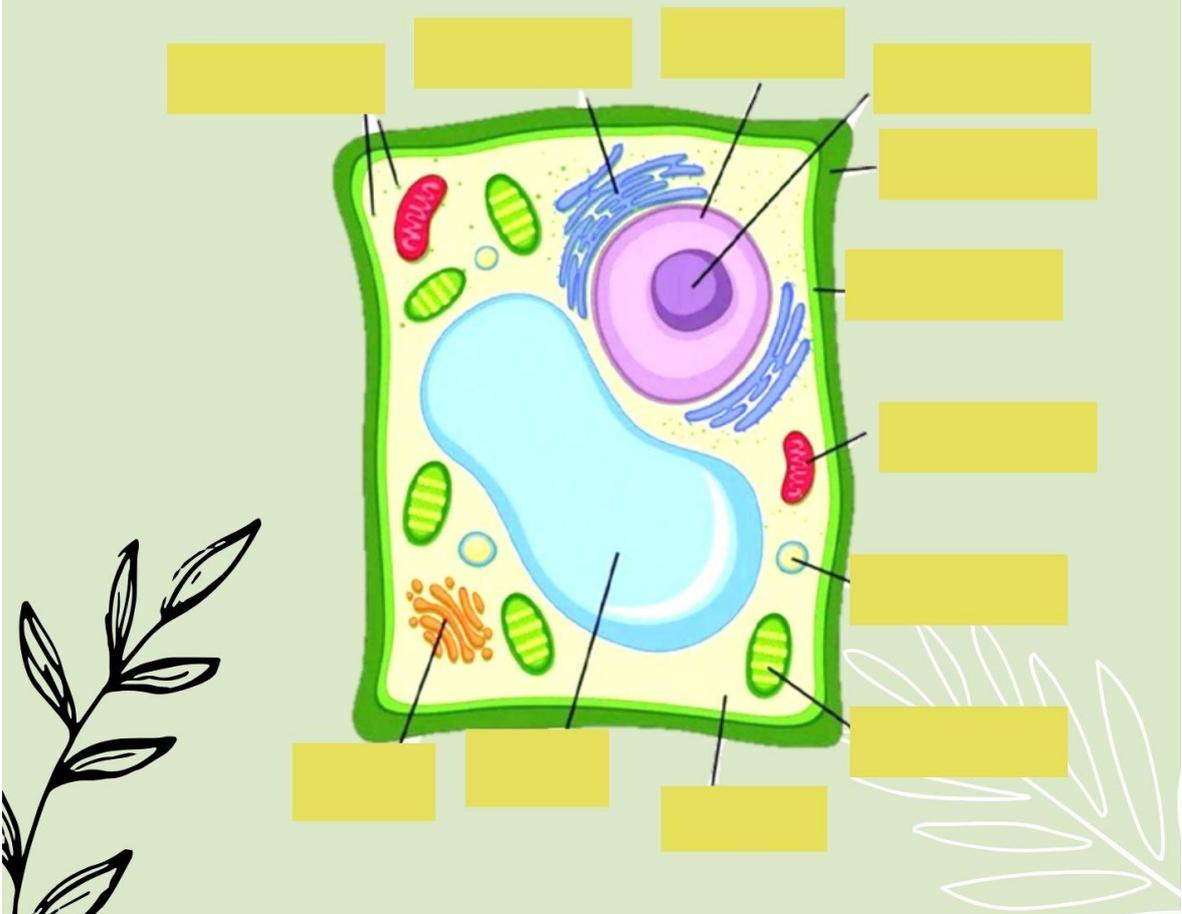




1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

**JUEGO DIDÁCTICO PREVIA A LA PRÁCTICA PARA
REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS
RESUELVA LO SIGUIENTE:**

En la siguiente grafica identificar las parte de la célula vegetal:





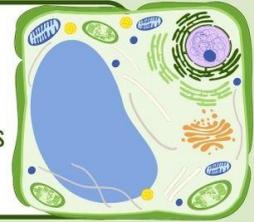
2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 CELULA VEGETAL

1. Tema: Morfología de la Célula Vegetal

2. INTRODUCCIÓN:

La célula vegetal es una unidad fundamental de la vida en las plantas, dotada de estructuras únicas como la pared celular y los cloroplastos. Estudiar la célula vegetal proporciona una visión detallada de los procesos vitales que sustentan el reino vegetal y su interacción con el medio ambiente.



3. OBJETIVO:

- Examinar la estructura de la célula vegetal y sus orgánulos a través de una practica experimental para entender los procesos bioquímicos y fisiológicos que ocurren en la célula vegetal.

4. PROBLEMA:

¿Se podrá observar algunas características de las células vegetales y verificar qué efecto tiene el ambiente sobre ellas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Se puedan identificar claramente las estructuras orgánicas y organelos específicos de las células vegetales, y que cambios controlados en el ambiente inmediato, como la variación en la luz, la temperatura o la presencia de ciertos químicos, alteren visible y mediblemente estas estructuras y las funciones celulares asociadas?



6. MARCO REFERENCIAL

Celula Vegetal

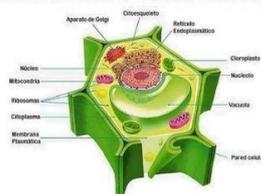
La célula vegetal es aquella que compone muchos de los tejidos de los organismos pertenecientes al reino Plantae, es decir, las plantas. Las células vegetales, al igual que las animales, son eucariotas, por lo que poseen un núcleo definido (en el cual se encuentra el material genético), una membrana celular y distintas organelas ubicadas en el citoplasma. (Cardenas, 2023)

Partes y funciones de una célula vegetal

Una célula vegetal típica se compone de:

- **Membrana plasmática.** Como todas las células, las vegetales tienen una membrana compuesta por una doble capa de lípidos y proteínas que distingue el interior de la célula de su exterior, y les permite mantener sus márgenes de presión y pH, regula la entrada y la salida de sustancias entre el interior y el exterior de la célula.
- **Núcleo celular.** Como todas las células eucariotas, las células vegetales poseen un núcleo celular bien definido, donde se encuentra el material genético (ADN) organizado en cromosomas. La función principal del núcleo es proteger la integridad del ADN y controlar las actividades celulares.
- **Pared celular.** Las células vegetales tienen una estructura rígida que recubre la membrana plasmática, compuesta principalmente de celulosa, cuya función es brindar protección, rigidez, sostén y forma a la célula.
- **Citoplasma.** Al igual que todas las células, el citoplasma es el interior de la célula, y está compuesto por el hialoplasma o citosol, una suspensión acuosa de sustancias e iones, y los orgánulos celulares.
- **Plasmodesmos.** Son las unidades continuas de citoplasma que pueden atravesar la pared celular y conectar las células vegetales de un mismo organismo, permitiendo la comunicación entre citoplasmas celulares y la circulación directa de sustancias entre ellas.
- **Vacuola.** Está presente en todas las células vegetales, y se trata de un grupo de compartimentos cerrados sin forma definida rodeados por una membrana plasmática llamada tonoplasto, que contienen agua, enzimas, azúcares, sales, proteínas, pigmentos y residuos metabólicos.
- **Plastos.** Son orgánulos que se encargan de la producción y el almacenamiento en la célula de sustancias indispensables para procesos primordiales, como la fotosíntesis, la síntesis de aminoácidos o de lípidos. Existen distintos tipos de plastos, entre ellos:
 - **Los cloroplastos.** Almacenan clorofila (responsable de la coloración verde característica de los tejidos vegetales) y constituyen la organela en la que se lleva a cabo la fotosíntesis.
 - **Los leucoplastos.** Almacenan sustancias incoloras (o poco coloreadas), y permiten la conversión de glucosa en azúcares más complejos.
 - **Los cromoplastos.** Almacenan pigmentos llamados carotenos, que determinan, por ejemplo, el color de las frutas, las raíces y las flores.
- **Aparato de Golgi.** Es un conjunto de sáculos aplanados y rodeados de membrana, que se encarga del procesamiento, empaquetamiento y transporte (exportación) de distintas macromoléculas, como proteínas y lípidos.
- **Ribosomas.** Son complejos macromoleculares de proteínas y ARN, ubicados en el citoplasma y en el retículo endoplasmático rugoso, en los que se produce la síntesis de proteínas a partir de la información contenida en el ADN.
- **Retículo endoplasmático.** Es un complejo sistema de membranas celulares que abarca todo el citoplasma celular de los eucariontes, en forma de sacos aplanados y túbulos interconectados que se continúan con la membrana nuclear.
- **Mitocondrias.** Son orgánulos de gran tamaño presentes en todas las células eucariotas, que funcionan como centro energético de la célula. En las mitocondrias se lleva a cabo la respiración celular, por medio de la cual la célula consigue generar la energía (ATP) que necesita para sus funciones. (Khan Academy, 2020).

PARTES DE LA CÉLULA VEGETAL



Procesos bioquímicos y fisiológicos que ocurren en la célula vegetal.

Las células vegetales están involucradas en una variedad de procesos bioquímicos y fisiológicos que son fundamentales para su funcionamiento y el de las plantas en general. Algunos de los procesos más importantes incluyen:

1. **Fotosíntesis:** La fotosíntesis es el proceso principal mediante el cual las células vegetales convierten la energía solar en energía química. Este proceso implica la captura de la luz solar por pigmentos fotosintéticos, la absorción de dióxido de carbono del aire y la liberación de oxígeno como subproducto. La energía capturada se utiliza para sintetizar glucosa y otros compuestos orgánicos.
2. **Respiración celular:** La respiración celular es el proceso mediante el cual las células vegetales obtienen energía al descomponer moléculas orgánicas, como la glucosa, en presencia de oxígeno. Este proceso libera energía en forma de ATP, que es utilizada para impulsar las actividades celulares.
3. **Transpiración:** La transpiración es el proceso mediante el cual las plantas pierden agua en forma de vapor a través de los estomas en las hojas. Este proceso ayuda a mantener la homeostasis hídrica de la planta y facilita el transporte de nutrientes desde las raíces hasta las partes superiores de la planta.
4. **Absorción de nutrientes:** Las células vegetales absorben nutrientes del suelo a través de las raíces. Estos nutrientes, como nitrógeno, fósforo y potasio, son esenciales para el crecimiento y desarrollo de la planta y participan en una variedad de procesos bioquímicos.
5. **Síntesis de biomoléculas:** Las células vegetales sintetizan una amplia variedad de biomoléculas, incluyendo proteínas, lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos y pigmentos. Estas biomoléculas son fundamentales para el crecimiento, la reproducción, la defensa contra patógenos y otros procesos fisiológicos.
6. **Movimiento celular:** Las células vegetales pueden experimentar movimientos celulares, como el crecimiento y la elongación de las células durante el desarrollo de la planta, así como el movimiento de orgánulos y vesículas dentro de la célula. (Fernández, 2024)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Microscopio con lentes 10x, 40x.
- Cubre y portaobjetos.
- Muestras de tejido vegetal (hojas de tuna, cebolla, hojas de lechuga).
- Colorantes como azul de metileno o verde de metilo.
- Agua destilada.
- Pinzas, bisturí, guantes de manejo, mandil de laboratorio y pipetas.

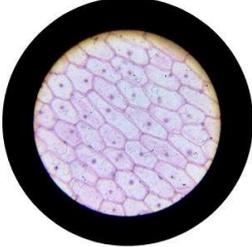
8. PROCESO:

- Selecciona una planta de la que se tomarán las muestras de tejido vegetal. Las hojas de elodea o la epidermis interna de una cebolla son ideales para principiantes.
- Usa el bisturí para cortar una sección delgada del tejido vegetal. Si estás usando cebolla, corta un pequeño fragmento de la epidermis interna.
- Coloca el fragmento de tejido sobre un portaobjetos limpio.
- Añade una o dos gotas de colorante (azul de metileno o verde de metilo) sobre la muestra. Esto ayudará a resaltar los orgánulos celulares bajo el microscopio.
- Espera unos minutos para que el colorante impregne la muestra.
- Con ayuda de una pipeta, añade una gota de agua destilada sobre la muestra teñida.
- Usa pinzas para colocar cuidadosamente un cubreobjetos sobre la muestra, evitando la formación de burbujas de aire.
- Coloca el portaobjetos en la platina del microscopio.
- Ajusta primero con el objetivo de menor aumento 10x para localizar la muestra.
- Cambia a un objetivo de mayor aumento 40x para observar en detalle.
- Identifica y dibuja los orgánulos celulares visibles, como la pared celular, núcleo, cloroplastos, etc.

9.- ANALISIS DE DATOS

Redacte una base matriz en la que se describa la muestra de cebolla, coloque una fotografía y realice un dibujo de la estructura de la muestra observadas.



Número de muestra	Descripción	Fotografía	Dibujo de la muestra
1	La imagen muestra células de cebolla teñidas bajo microscopio, revelando paredes celulares gruesas, citoplasma homogéneo, y núcleos oscuros claramente visibles. Las células están organizadas en filas y columnas, típicas del tejido epitelial, ideal para estudiar estructuras celulares y experimentar con efectos ambientales en biología vegetal.		

10.-CONCLUSIONES



La práctica experimental, observando células de cebolla teñidas bajo microscopio, proporcionó una visión detallada de las estructuras celulares vegetales como paredes celulares gruesas y núcleos oscuros. Esto clarificó cómo estos orgánulos y estructuras celulares son fundamentales para los procesos bioquímicos y fisiológicos, profundizando nuestra comprensión de sus funciones vitales en respuesta a variaciones ambientales.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda expandir esta investigación experimental para incluir una variedad más amplia de especies vegetales, permitiendo una comparación de estructuras celulares y procesos fisiológicos. Esto enriquecerá la comprensión de la diversidad celular vegetal y potenciará aplicaciones prácticas en biotecnología, agricultura y conservación.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar una mapa mental de los organelos de la célula vegetal

Link del mapa mental:
https://www.canva.com/design/DAGE-PFjJ04/KfH85C_sKU_mC3ulWhDcXg/edit?utm_content=DAGE-PFjJ04&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Cárdenas, A. (2023, 22 agosto). Celula animal y vegetal: características, funciones y diferencias. ABC Color. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/2023/08/22/celula-animal-y-vegetal-caracteristicas-funciones-y-diferencias/>

Khan Academy. (2020). Khan Academy. Repaso de células vegetales y animales <https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-cells/hs-plant-vs-animal-cells/a/hs-plant-vs-animal-cells-review>

Fernández, A. Z., & De Enciclopedia Significados, E. (2024, 23 enero). Célula Vegetal: partes y funciones. Enciclopedia Significados. <https://www.significados.com/celula-vegetal/>



3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Organizarse en grupos de 5 estudiantes y crear un monólogo donde expliquen la función de la célula vegetal.



3. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿De qué maneras podrías aplicar tus conocimientos de la célula vegetal para contribuir en el equilibrio de los ecosistemas de tu localidad?

3.1.4. GUÍA EXPERIMENTAL

CÉLULA VEGETAL



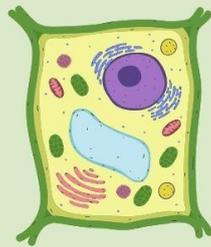


1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

ACTIVIDADES PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Marque con una X la respuesta correcta:

Está formado por un conjunto de filamentos compuestos de proteínas que se encuentran repartidos por todo el citoplasma.:



Vacuola

Núcleo

Citoesqueleto

Aparato de Golgi

Organelo exclusivo de la célula vegetal

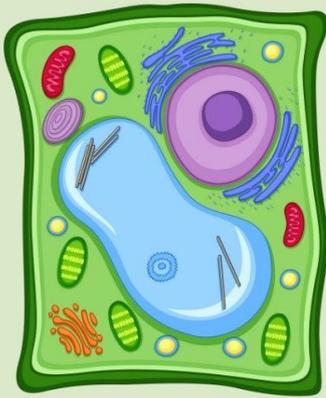


Cloroplasto

Mitocondria

Aparato de Golgi





2.¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 2 CELULA VEGETAL

1. Tema: La célula vegetal su estructura y orgánulos.

2. INTRODUCCIÓN:

La célula es la unidad básica de vida en todos los organismos vivos. En las plantas, las células no solo cumplen con funciones vitales sino que también poseen características únicas que les permiten realizar la fotosíntesis, soportar estructuras y almacenar nutrientes.

3. OBJETIVO:

- Comprender la estructura y las funciones de la célula vegetal a través de un experimento para observar cómo ciertas condiciones afectan a las células de las plantas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo se pueden observar algunas características de las células vegetales sin usar un microscopio?

5.FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

- ¿Mediante el uso de técnicas de magnificación alternativas y coloración química, se puede observar y analizar detalladamente características clave de las células vegetales, como la estructura de la pared celular y la presencia de cloroplastos, sin la necesidad de un microscopio convencional?



6. MARCO REFERENCIAL

Célula Vegetal

La célula vegetal es aquella que compone muchos de los tejidos de los organismos pertenecientes al reino Plantae, es decir, las plantas. Las células vegetales, al igual que las animales, son eucariotas, por lo que poseen un núcleo definido (en el cual se encuentra el material genético), una membrana celular y distintas organelas ubicadas en el citoplasma. (Cardenas, 2023)

Funciones de la célula vegetal:

1. **Fotosíntesis:** Las células vegetales utilizan cloroplastos para convertir la energía solar en energía química en forma de glucosa, utilizando dióxido de carbono y agua.
2. **Respiración celular:** Las células vegetales realizan respiración celular en mitocondrias para obtener energía a partir de la glucosa y otros compuestos orgánicos.
3. **Almacenamiento:** Las células vegetales pueden almacenar nutrientes, agua y desechos en la vacuola central.
4. **Síntesis de biomoléculas:** Las células vegetales sintetizan una variedad de biomoléculas como proteínas, lípidos y carbohidratos que son esenciales para el crecimiento y desarrollo de la planta.
5. **SopORTE estructural:** La pared celular proporciona soporte y protección a la célula vegetal y a la planta en su conjunto.
6. **Transporte de nutrientes:** A través de estructuras como los vasos conductores, las células vegetales transportan agua, minerales y otros nutrientes desde las raíces hasta otras partes de la planta.
7. **Reproducción:** Las células vegetales participan en la reproducción asexual y sexual de las plantas, permitiendo el crecimiento y la propagación de la especie. (Andrade, 2021)

Condiciones afectan a las células de las plantas.

Las células de las plantas pueden ser afectadas por una variedad de condiciones, tanto internas como externas. Aquí hay algunas de las más comunes:

- **Clima:** Las condiciones climáticas extremas, como heladas, sequías, altas temperaturas o vientos fuertes, pueden afectar negativamente a las células de las plantas, provocando estrés hídrico, desecación, daños en las membranas celulares y otros efectos adversos.
- **Nutrición:** Una deficiencia o exceso de nutrientes en el suelo puede afectar el crecimiento y desarrollo celular de las plantas. Por ejemplo, la deficiencia de nutrientes como el nitrógeno, fósforo o potasio puede causar clorosis (amarillamiento de las hojas) y otros síntomas de carencia nutricional.
- **Agua:** El exceso o la falta de agua pueden tener un impacto significativo en las células de las plantas. La falta de agua puede llevar a la deshidratación celular y a la disminución de la turgencia, mientras que el exceso de agua puede provocar asfixia radicular y pudrición de las raíces.
- **Luz:** La cantidad, intensidad y calidad de la luz pueden afectar el funcionamiento de las células vegetales. La falta de luz puede inhibir la fotosíntesis y el crecimiento celular, mientras que la exposición excesiva a la luz solar puede causar daños en los pigmentos fotosintéticos y en las membranas celulares.
- **Patógenos y plagas:** Las plantas pueden ser atacadas por una variedad de organismos patógenos, como bacterias, hongos, virus, insectos y otros organismos herbívoros. Estos organismos pueden causar infecciones, enfermedades y daños en las células de las plantas.
- **Contaminantes y toxinas:** La exposición a contaminantes ambientales, como metales pesados, productos químicos tóxicos, herbicidas, pesticidas y contaminantes atmosféricos, puede causar daños en las células de las plantas y afectar su salud y rendimiento.
- **Heridas y daños mecánicos:** Las células de las plantas pueden ser dañadas por heridas físicas, como cortes, abrasiones, fracturas o lesiones causadas por maquinaria agrícola, animales o agentes climáticos adversos. (Corrales, 2023)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Hojas de lechuga o espinaca.
- Bolsas de plástico con cierre hermético.
- Sal de cocina.
- Agua.
- Lupa (opcional).
- Platos o tazones.
- Pinzas.

8. PROCESO:

- Toma dos hojas de lechuga o espinaca y colócalas en platos separados.
- En uno de los platos, esparce una capa generosa de sal sobre la hoja.
- Observa y anota las características visibles de las hojas, como su color, textura y firmeza.
- Coloca ambas hojas en bolsas de plástico y sella las bolsas.
- Deja las hojas durante unas horas o toda la noche.
- Sacas las hojas de las bolsas y observa los cambios. Usa una lupa para ver más detalles.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Comparar las hojas tratadas con sal y las que no. Observa los cambios en la textura, el color y la firmeza.

Tratamientos	textura	color	firmeza
	Las hojas de lechuga en agua sin sal mantienen una textura más crujiente y fresca.	El color de las hojas de lechuga en agua sin sal tiene un color natural, sin signos de decoloración.	Las hojas están firmes y elásticas al tacto. La ausencia de sal en el agua ayuda a preservar la turgencia de las células de la lechuga, lo que resulta en hojas más robustas y firmes.
	Las hojas de lechuga en agua con sal tienden a volverse más blandas y menos crujientes. Esto se debe a que el ambiente salino provoca la salida de agua de las células de la lechuga a través del proceso de osmosis, llevando a una pérdida de rigidez.	El color de las hojas están ligeramente más pálido en comparación con las hojas en agua sin sal.	La firmeza de las hojas de lechuga en agua salada disminuye debido a la deshidratación celular causada por el ambiente hipertónico.

10.-CONCLUSIONES



El experimento ilustró cómo la salinidad ambiental impacta significativamente en la estructura y función celular de las plantas. Las hojas de lechuga en agua sin sal mantuvieron su textura crujiente, color natural, y firmeza, preservando la turgencia celular. En contraste, la salinidad incrementada en el agua provocó que las hojas se volvieran más blandas, ligeramente descoloridas y menos firmes debido a la pérdida de agua por osmosis, demostrando la importancia de condiciones óptimas para el mantenimiento de la salud vegetal.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar más a fondo la respuesta de diversas especies vegetales a diferentes concentraciones de sal para optimizar estrategias de riego y manejo en agricultura. Este conocimiento ayudará a mejorar las prácticas de cultivo en ambientes con salinidad variable, asegurando la salud y el crecimiento óptimo de las plantas.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar un ensayo de cómo la sal (un desecante) afecta a las células de la planta.

Link del ensayo:
https://www.canva.com/design/DAGE-fy5tb8/SEDEftFlby7s5UlpSptjYg/edit?utm_content=DAGE-fy5tb8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Cárdenas, A. (2023, 22 agosto). Celula animal y vegetal: características, funciones y diferencias. ABC Color. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/2023/08/22/celula-animal-y-vegetal-caracteristicas-funciones-y-diferencias/>

Andrade , Y. (2021, 8 julio).Anatomía y estructura de la célula: tamaño, composición y funciones. www.elsevier.com. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/anatomia-y-estructura-de-la-celula>

Corrales , A. (2023, agosto 22). Funciones de la célula: ¿cuáles son? Importancia. ABC Color. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/2023/08/22/funciones-de-la-celula-cuales-son-importancia/>



3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Juego de Cartas "La Célula Vegetal"

Los estudiantes deben organizarse en grupos y diseñar un juego de cartas que presente diferentes partes de la célula vegetal, como el núcleo, las vacuolas, los cloroplastos, etc. Los estudiantes pueden jugar en grupos y ganar cartas al responder preguntas sobre las funciones de cada parte.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- Luego de realizar la práctica experimental. ¿Consideras que las células vegetales desempeñan un papel crucial para el equilibrio y la salud del medio ambiente donde te encuentras?

3.1.5. GUÍA EXPERIMENTAL



TEJIDO VEGETAL



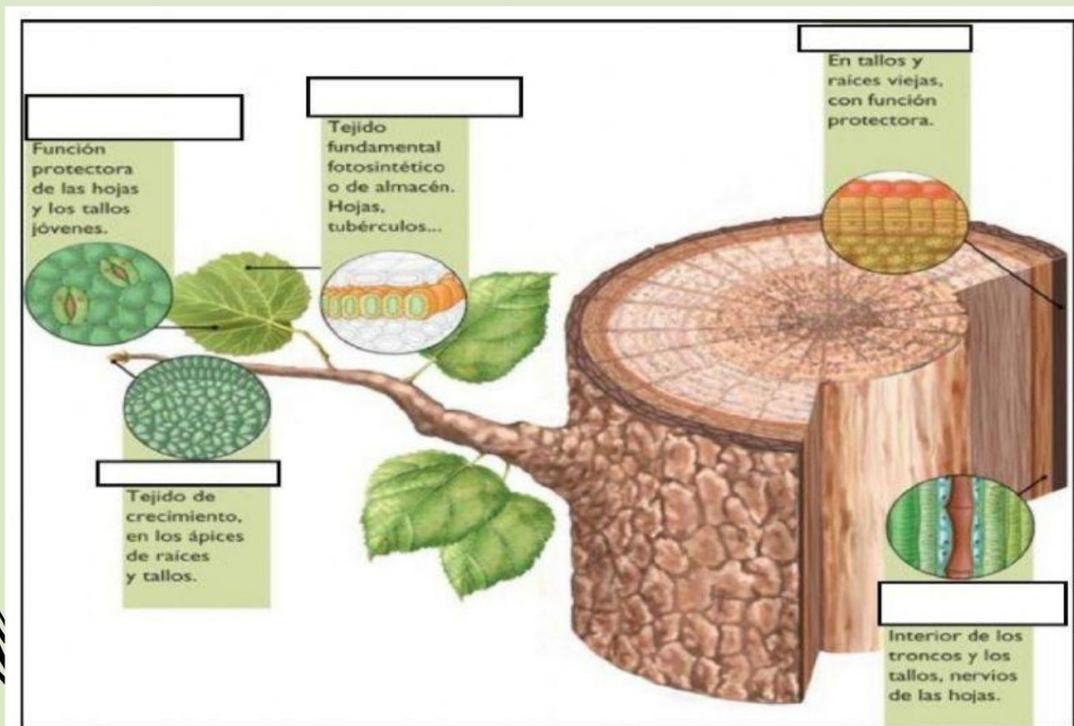


1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

JUEGO DIDACTICO PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Complete lo siguiente:

Identifique al tejido que corresponde de acuerdo a las características señaladas:



Tejido epidérmico

Tejido meristemático

Tejido parenquimático

Tejido conductor



2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 TEJIDOS VEGETALES

1. Tema: Funciones de los Tejidos Vegetales

2. INTRODUCCIÓN:

Los tejidos vegetales constituyen una parte fundamental de las plantas, desempeñando funciones esenciales que van desde el soporte estructural hasta la conducción de nutrientes y agua. Esta guía explora la variedad de tejidos en las plantas y su significado en términos de adaptación y supervivencia.

3. OBJETIVO:

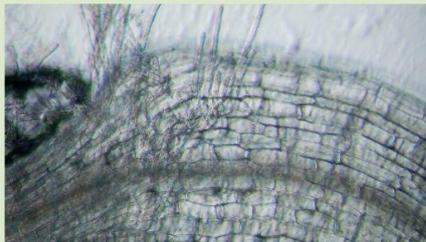
- Identificar y comprender las diferencias entre varios tipos de tejidos vegetales, incluyendo meristemáticos, de soporte, conductores y protectores a través de una práctica experimental para conocer cómo estos tejidos contribuyen al crecimiento, desarrollo y adaptación de las plantas a su entorno.

4. PROBLEMA:

¿Cómo contribuyen los distintos tejidos vegetales a la adaptación de las plantas en diversos ambientes y cuál es su papel en el mantenimiento de la salud y la eficiencia de las plantas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Los distintos tipos de tejidos vegetales, incluidos los tejidos meristemáticos, de soporte, conductores y protectores, desempeñan roles esenciales y diferenciados en la adaptación de las plantas a sus ambientes específicos?



6. MARCO REFERENCIAL

Tejidos Vegetales

Los tejidos son conglomerados organizados de células que comparten una función, una naturaleza y un origen embrionario comunes. Las plantas presentan varios tipos de células diferenciadas que se unen formando diversos tejidos, ya sean simples o complejos, según presenten uno o varios tipos celulares. Cada tejido vegetal tiene una función y, en conjunción con otros tejidos, pueden crear órganos como hojas, flores, raíces y tallos. Los distintos tipos de tejidos vegetales se agrupan en: tejidos meristemáticos y tejidos permanentes o definitivos (estos segundos se diferencian, a su vez, en simples y complejos). (StudySmarter,2020)

Tipos de tejidos vegetales

En las plantas, existen varios tipos de tejidos que desempeñan funciones específicas y contribuyen al crecimiento, desarrollo y función de la planta en su conjunto. Los principales tipos de tejidos vegetales son:

Tejido Parenquimatoso: Este tipo de tejido es el más común en las plantas y se encuentra en todas partes del cuerpo de la planta. Está formado por células parenquimatosas que son vivas, delgadas y tienen paredes celulares delgadas. El tejido parenquimatoso desempeña funciones de almacenamiento de nutrientes, fotosíntesis, secreción y sostén.

Tejido Colenquimatoso: Este tejido consiste en células colenquimatosas que tienen paredes celulares gruesas y flexibles. El tejido colenquimatoso proporciona soporte estructural a las partes jóvenes de la planta, como tallos y hojas en crecimiento.

Tejido Esclerenquimatoso: Las células esclerenquimatosas tienen paredes celulares muy gruesas y están muertas en su madurez. Este tejido proporciona soporte estructural adicional a la planta y se encuentra en partes más maduras y duras de la planta, como tallos leñosos y semillas.

Tejido Vascular: El tejido vascular está compuesto por dos tipos principales de tejidos: xilema y floema.

- Xilema: Este tejido está involucrado en el transporte de agua y nutrientes minerales desde las raíces hasta otras partes de la planta. Está formado por células especializadas como traqueidas y vasos en las plantas angiospermas y por traqueidas y elementos de tubo criboso en las plantas gimnospermas.
- Floema: El floema es responsable del transporte de nutrientes orgánicos, como carbohidratos y aminoácidos, desde las hojas y otras partes de la planta hasta los sitios de crecimiento y almacenamiento. Está formado por células cribosas, células del compañero y células del floema.

Tejido de Protección: Este tipo de tejido incluye la epidermis y el tejido de protección especializado como la peridermis (corteza exterior de la raíz) y el tejido de protección de la hoja. La epidermis es una capa externa de células que protege la planta de la pérdida de agua, daños mecánicos y ataques de patógenos.

Tejido Meristemático: Este tejido es responsable del crecimiento y desarrollo de la planta. Se encuentra en regiones de crecimiento activo, como las puntas de las raíces y los brotes apicales, y está compuesto por células meristemáticas que se dividen activamente para producir nuevas células.

Estos son los principales tipos de tejidos vegetales, cada uno con funciones específicas que contribuyen al funcionamiento global de la planta. La combinación y organización de estos tejidos permiten que las plantas realicen una amplia variedad de funciones vitales necesarias para su supervivencia y reproducción. (Del Estado de Hidalgo, U. A. ,2023)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

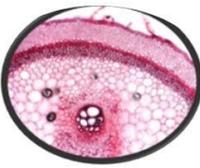
- Muestras de diferentes tejidos vegetales (hojas, tallos, raíces) de plantas como tomate, frijol, maíz o cualquier otra planta fácilmente accesible.
- Microscopio óptico con lentes 10x y 40x.
- Reagentes para tinción de tejidos vegetales (como azul de metileno, safranina, y verde de metilo).
- Herramientas para preparación de muestras, incluyendo bisturíes.

8. PROCESO:

- Recolecta diferentes tipos de tejidos vegetales, como hojas, tallos y raíces de plantas seleccionadas.
- Utiliza un bisturí o microtomo para cortar secciones finas de cada tejido.
- Coloca las secciones sobre portaobjetos para su análisis.
- Aplicación de Tintes:
- Aplica los reagentes de tinción sobre las muestras para resaltar las diferentes estructuras celulares. Por ejemplo, usa safranina para teñir el núcleo celular y azul de metileno para otras estructuras.
- Deja que las muestras se tiñan durante el tiempo recomendado por el protocolo del reactivo.
- Ajusta el microscopio óptico según sea necesario para la observación.
- Examina las muestras bajo el microscopio, enfocándote en identificar y diferenciar las estructuras celulares, como las paredes celulares, núcleos, cloroplastos, etc.

9.- ANALISIS DE DATOS

Compara los tejidos observados en diferentes tipos de plantas para entender su diversidad y funciones específicas.

Muestra	Fotografía	Características observadas	Análisis
Frijol		Se observan grandes vacuolas y teñido intenso, reflejando roles en crecimiento, soporte estructural, y protección, crucial para la adaptación y salud de la planta.	Se muestran células vegetales con diferencias en la estructura de sus paredes, indicando la presencia de tejidos meristemáticos, de soporte y protectores.
Tomate		La muestra se destacan células grandes y jugosas del parénquima, cromoplastos que inducen la coloración roja, y tejido vascular para el transporte de nutrientes	Estas características optimizan la jugosidad, atractivo visual y distribución eficiente de recursos dentro del fruto.

10.-CONCLUSIONES



La práctica experimental permitió observar detalladamente las células vegetales en frijol y tomate, destacando características como grandes vacuolas y tejidos meristemáticos en frijol, y células jugosas del parénquima y cromoplastos en tomate. Estas observaciones ilustran cómo los tejidos meristemáticos, de soporte, conductores y protectores contribuyen al crecimiento, desarrollo y adaptación de las plantas. Comprender estas estructuras y funciones es esencial para avanzar en la botánica, la agricultura y la conservación, asegurando una manipulación efectiva y sostenible de los recursos vegetales.

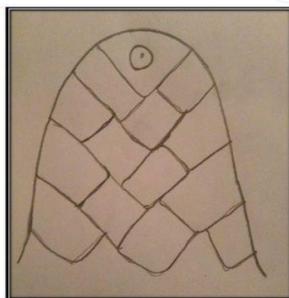
11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la práctica experimental para incluir una gama más amplia de especies vegetales y condiciones ambientales, mejorando así nuestra comprensión de la adaptabilidad y funciones de los tejidos vegetales. Esto enriquecerá las aplicaciones en biotecnología vegetal y prácticas de manejo de ecosistemas.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN REALIZAR UN MAPA CONCEPTUAL DE LA CLASIFICACIÓN DE TEJIDOS VEGETALES

Link del mapa conceptual:
https://www.canva.com/design/DAGE_JpWX-U/KNLzNMW-KZUrQzOw9a7OtQ/edit?utm_content=DAGE_JpWX-U&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

GRAFICAR EL TEJIDO MERISTEMÁTICO



Tejido Meristemático



13.- BIBLIOGRAFÍA

StudySmarter. (2020). Tejidos vegetales: Concepto, tipos y función | StudySmarter ES. <https://www.studysmarter.es/resumenes/biologia/reino-vegetal/tejidos-vegetales/>
Del Estado de Hidalgo, U. A. (2023). Tejidos vegetales. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/p3.html>



3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad:

Collage de Tejidos Vegetales
Los estudiantes deberán traer recortes que se relacionen con tejidos vegetales, papel, tijeras y pegamento para realizar un collage e ir etiquetando cada tipo de tejido.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

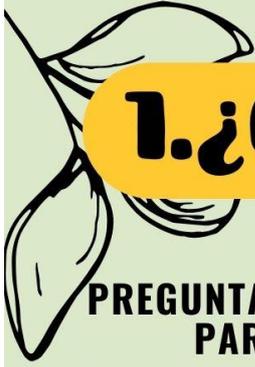
- ¿Cómo podrían aportar tus conocimientos teóricos y prácticos sobre los tejidos vegetales en áreas como la agricultura y la biología en tu entorno?



3.1.6. GUÍA EXPERIMENTAL

TEJIDO VEGETAL





1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

PREGUNTAS DE SELECCIÓN MÚLTIPLE PREVIO A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

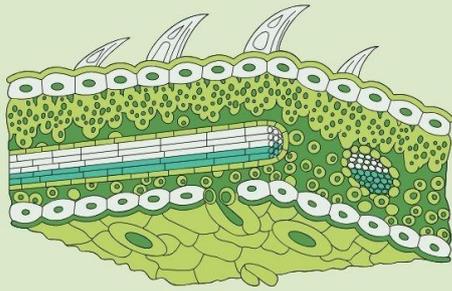
De acuerdo al enunciado subraye la respuesta correcta:

- **La función principal del tejido epidérmico es de:**
 - crecimiento
 - De sostén
 - Fotosintetizadora
 - Protectora

- **La función del parénquima clorofílico es :**
 - De crecimiento
 - De sostén
 - Fotosintetizadora
 - Protectora

- **La función del tejido vascular es :**
 - Transporte de sustancias
 - Almacenamiento de sustancias
 - Fotosintetizadora
 - Protectora





2.¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 TEJIDOS VEGETALES

1. Tema: Exploración de Tejidos Vegetales.

2. INTRODUCCIÓN:

Los tejidos vegetales son conjuntos de células especializadas que realizan funciones específicas esenciales para el crecimiento, desarrollo, y supervivencia de las plantas. Este tema se sumerge en la complejidad de la estructura de las plantas, explorando la diversidad y especialización de sus tejidos.

3. OBJETIVO:

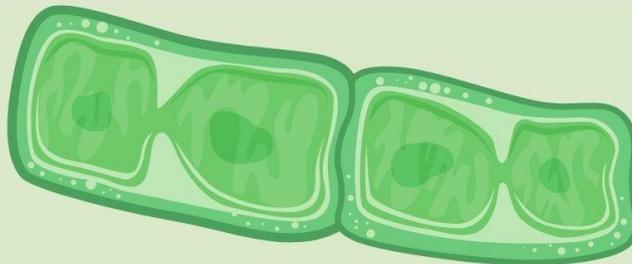
- Identificar y diferenciar los tejidos vegetales de varias partes de una planta. a través de una practica de laboratorio para comprender las funciones específicas de diferentes tejidos vegetales.

4. PROBLEMA:

¿Cómo se pueden identificar y estudiar los diferentes tejidos vegetales en una planta sin el uso de un microscopio?

5.FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Mediante el uso de técnicas de disección, coloración química, y observación macroscópica, es posible identificar y diferenciar los tejidos vegetales de diversas partes de una planta, permitiendo así comprender las funciones específicas de cada tejido sin la necesidad de un microscopio?



6. MARCO REFERENCIAL

Tejidos Vegetales

Los tejidos son conglomerados organizados de células que comparten una función, una naturaleza y un origen embrionario comunes. Las plantas presentan varios tipos de células diferenciadas que se unen formando diversos tejidos, ya sean simples o complejos, según presenten uno o varios tipos celulares. Cada tejido vegetal tiene una función y, en conjunción con otros tejidos, pueden crear órganos como hojas, flores, raíces y tallos. Los distintos tipos de tejidos vegetales se agrupan en: tejidos meristemáticos y tejidos permanentes o definitivos (estos segundos se diferencian, a su vez, en simples y complejos). (StudySmarter,2020)

Importancia de los tejidos vegetales

Los tejidos vegetales son fundamentales para el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de las plantas. Su importancia radica en varias funciones clave que desempeñan en el organismo vegetal:

Soporte estructural: Los tejidos vegetales, como el colénquima y el esclerénquima, proporcionan soporte estructural a la planta, permitiéndole mantener su forma y resistir la gravedad. Esto es crucial para sostener partes como tallos, hojas y flores, y para permitir que la planta crezca verticalmente hacia la luz.

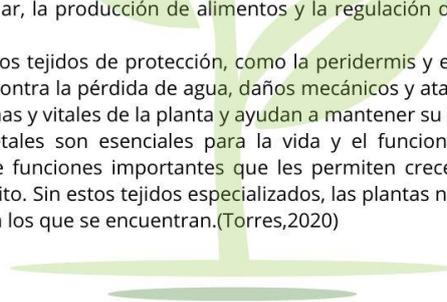
Transporte de nutrientes: El tejido vascular, compuesto por xilema y floema, facilita el transporte de agua, nutrientes y compuestos orgánicos a través de la planta. El xilema transporta agua y nutrientes minerales desde las raíces hasta las hojas y otras partes de la planta, mientras que el floema transporta nutrientes orgánicos producidos durante la fotosíntesis desde las hojas hacia otras partes de la planta.

Almacenamiento de nutrientes y agua: Los tejidos parenquimatosos pueden almacenar nutrientes, agua y sustancias de reserva, como almidón y lípidos, en vacuolas o espacios intercelulares. Esta capacidad de almacenamiento es importante para proporcionar recursos a la planta durante períodos de escasez de agua o nutrientes, así como durante el desarrollo de nuevas estructuras como flores y frutos.

Metabolismo y fotosíntesis: Los tejidos vegetales están involucrados en una variedad de procesos metabólicos esenciales para la vida de la planta, incluida la fotosíntesis, la respiración celular, la síntesis de proteínas, la producción de hormonas vegetales y la detoxificación de compuestos nocivos. Estos procesos son cruciales para la captura de energía solar, la producción de alimentos y la regulación del crecimiento y desarrollo de la planta.

Protección: La epidermis y otros tejidos de protección, como la peridermis y el tejido de protección de la hoja, actúan como barreras físicas contra la pérdida de agua, daños mecánicos y ataques de patógenos. Estos tejidos protegen las partes más internas y vitales de la planta y ayudan a mantener su integridad estructural.

En resumen, los tejidos vegetales son esenciales para la vida y el funcionamiento de las plantas, ya que desempeñan una variedad de funciones importantes que les permiten crecer, desarrollarse, adaptarse a su entorno y reproducirse con éxito. Sin estos tejidos especializados, las plantas no podrían sobrevivir ni prosperar en los diversos ecosistemas en los que se encuentran. (Torres,2020)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

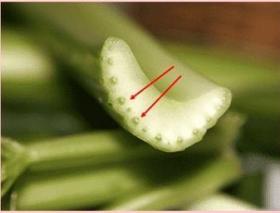
- Planta Apio
- Cuchillo o tijeras de cocina.
- Lupa (opcional, pero útil).
- Cuaderno de notas y bolígrafo para registro de observaciones.
- Cámara o teléfono con cámara para tomar fotografías.

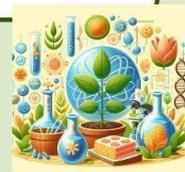
8. PROCESO:

- Corta con cuidado cada parte para observar las secciones transversales y longitudinales.
- Examina cada muestra con o sin una lupa.
- Toma fotografías de cada muestra

9.- ANALISIS DE DATOS

- Realice una descripción del tejido observado (apio) y un breve análisis.

Muestra	Análisis	Descripción
	<p>La muestra se destacan células grandes y verdosas de la dermis de la planta de apio</p>	<p>Se muestra una coloración verdosa lo cual muestra que el tejido no se encuentra atrofiado. Indica la presencia de clorofila, el pigmento responsable de capturar la energía luminosa durante el proceso de fotosíntesis. La clorofila es fundamental para la fotosíntesis, ya que absorbe la energía de la luz solar y la convierte en energía química, que se utiliza para producir carbohidratos y oxígeno a partir del dióxido de carbono y el agua.</p>



10.-CONCLUSIONES



La práctica de laboratorio, utilizando técnicas de disección y coloración química, permitió una observación detallada de los tejidos vegetales en la dermis de plantas de frijol, destacando células grandes y verdosas que indican un tejido sano y no atrofiado. Este enfoque facilitó la diferenciación y comprensión de las estructuras internas de las plantas y sus funciones específicas, demostrando la efectividad de estos métodos para estudiar la anatomía vegetal de manera accesible y profunda.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda incorporar tecnología de imagen avanzada y kits de coloración en futuras prácticas de laboratorio para mejorar la precisión en la identificación de tejidos vegetales. Esto potenciará la comprensión de las funciones de los tejidos y enriquecerá el aprendizaje práctico en cursos de botánica y biología vegetal.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

REALIZA UNA INFOGRAFÍA E INVESTIGA CÓMO CIERTAS CONDICIONES AMBIENTALES (COMO LA FALTA DE AGUA O LUZ) PODRÍAN AFECTAR A ESTOS TEJIDOS .

Link del mapa conceptual:
https://www.canva.com/design/DAGE_KbYF0l/YeaTOobkFMEY9RP7PdMSgw/edit?utm_content=DAGE_KbYF0l&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

StudySmarter. (2020). Tejidos vegetales: Concepto, tipos y función | StudySmarter ES. <https://www.studysmarter.es/resumenes/biologia/reino-vegetal/tejidos-vegetales/>
Del Estado de Hidalgo, U. A. (2023). Tejidos vegetales. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/p3.html>

Torres, J. M. (2020, 9 enero). Análisis de tejidos vegetales - AGQ Labs Colombia. AGQ Labs Colombia. <https://agqlabs.co/analisis-tejidos-vegetales/>



3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Acróstico:

Cada estudiante debe elegir un tejido vegetal y con ese debe escribir un acróstico para que les facilite a los estudiantes recordar la teoría.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Considera que el estudio de los tejidos vegetales son necesarios dentro de nuestra vida diaria tomando en cuenta que los tejidos vegetales son recursos naturales versátiles que se utilizan en una variedad de industrias para la fabricación de una amplia gama de productos?



3.1.7. GUÍA EXPERIMENTAL



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS PLANTAS



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

JUEGO DIDÁCTICO PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Resuelva lo siguiente:

Complete el enunciado con las palabras correctas

Las plantas son organismos increíblemente y que desempeñan un papel crucial en los terrestres y en la vida . Sus características únicas, como la, y los organelos como :la pared celular de..... y las adaptaciones terrestres, les permiten prosperar en una amplia gama de entornos y desempeñar funciones vitales en los ciclos biogeoquímicos y en la sostenibilidad de los ecosistemas.



diversos

ecosistemas

fotosíntesis

celulosa

biogeoquímicos

adaptables



2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS PLANTAS

1. Tema: Adaptaciones Morfológicas y Fisiológicas de las Plantas y su Impacto en la Supervivencia y Dinámicas de Ecosistemas

2. INTRODUCCIÓN:

Esta guía se centra en estudiar las características morfológicas y fisiológicas de las plantas, destacando cómo estas adaptaciones permiten a las plantas prosperar en una amplia gama de ambientes. Se enfatiza en la importancia de la diversidad vegetal y su adaptabilidad a condiciones variadas.

3. OBJETIVO:

- Comprender las adaptaciones clave de las plantas que les permiten sobrevivir y prosperar en diferentes entornos a través de una práctica de laboratorio para comprender cómo las plantas responden a los desafíos ambientales a través de sus características morfológicas y fisiológicas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo las adaptaciones morfológicas y fisiológicas específicas de las plantas contribuyen a su supervivencia en distintos hábitats y qué papel juegan estas adaptaciones en la dinámica de los ecosistemas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Las adaptaciones morfológicas y fisiológicas específicas de las plantas, tales como modificaciones en la estructura de las hojas, raíces, y mecanismos de fotosíntesis, son cruciales para su supervivencia y éxito reproductivo en distintos hábitats?



6. MARCO REFERENCIAL

Características de las plantas

Las plantas son organismos vivos pertenecientes al reino Plantae, que incluye una amplia variedad de formas de vida, desde pequeñas hierbas hasta árboles gigantes. Aquí tienes algunas características generales de las plantas:

Autótrofas: Las plantas son autótrofas, lo que significa que son capaces de producir su propio alimento a través de la fotosíntesis. Utilizan la energía del sol para convertir el dióxido de carbono y el agua en carbohidratos, liberando oxígeno como subproducto.

Células con pared celular: Las células de las plantas tienen una pared celular compuesta principalmente de celulosa, que proporciona estructura y soporte a la planta.

Organización celular: Las plantas están compuestas por células eucariotas con núcleo definido y orgánulos internos como mitocondrias, cloroplastos y vacuolas.

Tallos, hojas y raíces: La mayoría de las plantas terrestres tienen estructuras especializadas como tallos, hojas y raíces. Los tallos sostienen la planta y transportan agua y nutrientes, las hojas realizan la fotosíntesis y las raíces absorben agua y nutrientes del suelo.

Reproducción sexual y asexual: Las plantas pueden reproducirse tanto sexualmente, a través de la combinación de gametos para formar una nueva planta, como asexualmente, mediante la generación de nuevas plantas a partir de estructuras como estolones, rizomas o esporas.

Alternancia de generaciones: La mayoría de las plantas tienen un ciclo de vida que incluye una alternancia de generaciones entre la fase haploide (gametofito) y la fase diploide (esporofito).

Adaptaciones a los ambientes terrestres: Las plantas terrestres han desarrollado una variedad de adaptaciones morfológicas y fisiológicas para sobrevivir en entornos terrestres, como cutículas cerosas para reducir la pérdida de agua, estomas para la regulación del intercambio gaseoso y sistemas de raíces para la absorción de agua y nutrientes.

Interacción con el entorno: Las plantas interactúan con su entorno de diversas maneras, desde la atracción de polinizadores hasta la competencia por recursos como la luz, el agua y los nutrientes. (Sampedro, 2023)

Adaptaciones morfológicas y fisiológicas de las plantas

Las plantas exhiben una amplia gama de adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten sobrevivir y prosperar en diversos entornos. Aquí tienes algunos ejemplos:

Raíces: Las plantas pueden desarrollar diferentes tipos de sistemas de raíces para adaptarse a condiciones específicas. Por ejemplo, las raíces pivotantes son comunes en plantas de clima seco, mientras que las raíces adventicias son típicas de plantas acuáticas.

Tallo y hojas: La forma, tamaño y textura de los tallos y hojas pueden variar para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, como la disponibilidad de luz, la humedad y la temperatura.

Estructuras de almacenamiento: Algunas plantas desarrollan estructuras de almacenamiento, como tubérculos, bulbos o rizomas, para almacenar nutrientes y agua durante períodos de sequía o inactividad.

Estomas: Los estomas son pequeñas aberturas en la epidermis de las hojas y tallos que regulan el intercambio de gases, como el dióxido de carbono y el oxígeno, así como la pérdida de agua a través de la transpiración. La densidad y distribución de los estomas pueden variar según las condiciones ambientales.

Mecanismos de reproducción: Las plantas pueden tener diferentes estrategias de reproducción, como la reproducción sexual y asexual, para adaptarse a diferentes entornos y maximizar sus oportunidades de supervivencia y dispersión.

Tolerancia a la sequía y la salinidad: Algunas plantas han desarrollado adaptaciones fisiológicas, como la acumulación de solutos compatibles y la síntesis de compuestos protectores, para sobrevivir en condiciones de sequía o alta salinidad.

Tolerancia a temperaturas extremas: Las plantas pueden tener adaptaciones fisiológicas, como la producción de proteínas de choque térmico, para tolerar temperaturas extremas, ya sean altas o bajas.

Fototropismo y gravitropismo: Las plantas pueden exhibir respuestas direccionales a la luz (fototropismo) y la gravedad (gravitropismo) mediante el crecimiento diferencial de las células, lo que les permite orientarse hacia la fuente de luz y mantener una posición estable.

Estas son solo algunas de las muchas adaptaciones morfológicas y fisiológicas que las plantas han desarrollado a lo largo de millones de años de evolución para sobrevivir y prosperar en una amplia variedad de ambientes. (Riofrío, 2020)

7. MATERIALES/REACTIVOS:

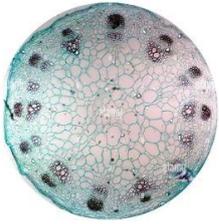
- Muestras de plantas :(cactus, helechos).
- Lupas y microscopios con lentes 10x y 40x para observación detallada.
- Material de referencia para identificación de plantas (libros de botánica, guías de campo).
- Cámaras y herramientas para documentar observaciones (cámara fotográfica, cuaderno de notas).

8. PROCESO:

- Llevar muestras de plantas (cactus, helechos), asegurándose de tomar representantes de diferentes entornos.
- Utilizar lupas y microscopios para examinar detalles morfológicos de las muestras, enfocándose en adaptaciones específicas como espinas en cactus, hojas en plantas.
- Tomar fotografías de las muestras.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Comparar las adaptaciones observadas en plantas de diferentes entornos y discutir cómo estas adaptaciones contribuyen a la supervivencia de las plantas en sus hábitats específicos.

Tipo de muestra	Adaptaciones presentes	Análisis
	Las adaptaciones incluyen esporangios para la reproducción y una estructura compacta que minimiza la pérdida de agua, crucial para la supervivencia en ambientes húmedos y sombreados.	La muestra es de un corte transversal de un helecho, revelando patrones de distribución vascular y células especializadas
	Las adaptaciones incluyen paredes celulares gruesas y células especializadas para retener agua, cruciales en entornos áridos. Este diseño optimiza la conservación del agua y soporta condiciones extremas de sequía.	La muestra es de un corte transversal de un cactus, revelando células de almacenamiento de agua y espacios intercelulares grandes.

10.-CONCLUSIONES

La práctica de laboratorio demostró claramente cómo las adaptaciones morfológicas y fisiológicas específicas facilitan la supervivencia de las plantas en ambientes variados. Observamos esporangios en helechos que permiten la reproducción en ambientes húmedos y sombreados, y células especializadas en cactus que optimizan la retención de agua en entornos áridos. Estas adaptaciones cruciales permiten a las plantas manejar condiciones extremas y juegan un papel vital en su éxito evolutivo y adaptabilidad.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda expandir la investigación a más especies vegetales y condiciones ambientales variadas. Esto permitirá una comprensión más profunda de las adaptaciones específicas de las plantas y facilitará el desarrollo de estrategias de conservación más efectivas, especialmente en ecosistemas bajo amenaza por el cambio climático.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar un ensayo sobre la importancia del Medio Ambiente en el desarrollo de los Vegetales.

Link del ensayo:

https://www.canva.com/design/DAGFKZ3QkYQ/9Q6kSoiNXK065gIF0H07Aw/edit?utm_content=DAGFKZ3QkYQ&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Sampedro , Y.(2023) ¿Cuáles son las características de las plantas y los animales?
<https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/4637/>

Riofrio , T. (2020). Adaptaciones morfológicas en las plantas. prezi.com.
<https://prezi.com/ayomqkhife0h/adaptaciones-morfologicas-en-las-plantas/>

3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Efectuar un cuento de las características de las plantas:
Se divide en 4 grupos y elige cada grupo una adaptación de las plantas como: los suelos, el agua, la temperatura, la luz y crean un cuento de acuerdo a la adaptación de una plantas.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿De qué manera puedes emplear tu conocimiento sobre las adaptaciones vegetales en el cuidado del medio que te rodea?



3.1.8. GUÍA EXPERIMENTAL



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS PLANTAS



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

PREGUNTAS PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Conteste lo siguiente:

¿Cómo afecta el medio ambiente al desarrollo de los vegetales?

- a) El medio ambiente no tiene un impacto significativo en el desarrollo de los vegetales.
- b) Los factores ambientales como la luz y la temperatura regulan procesos como la fotosíntesis y la floración.
- c) El desarrollo de los vegetales es independiente de las condiciones climáticas.
- d) Los vegetales se adaptan al medio ambiente principalmente a través de cambios genéticos rápidos.

¿Cuál es una adaptación común de las plantas a condiciones de sequía?

- a) Hojas más grandes para aumentar la absorción de agua.
- b) Raíces menos profundas para maximizar la captación de agua superficial.
- c) Reducción del tamaño o número de estomas para minimizar la pérdida de agua.
- d) Aumento de la transpiración para enfriar las hojas.

En términos de potencial hídrico, ¿qué significa cuando una planta tiene un potencial hídrico bajo?

- a) La planta está en un entorno húmedo.
- b) La planta es más probable que absorba agua.
- c) La planta tiene un exceso de agua.
- d) La planta tiene dificultades para realizar la fotosíntesis.

¿Qué indica una medición alta del potencial osmótico en una planta?

- a) La planta está en un estado de deshidratación.
 - b) La planta tiene una alta concentración de solutos en sus células.
 - c) La planta está absorbiendo demasiada agua.
 - d) La planta está en un entorno con baja salinidad.
- 
- 



2.¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 2 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS PLANTAS

1. Tema: Exploración de las Características Principales de las Plantas

2. INTRODUCCIÓN:

Las plantas son organismos vitales en nuestro planeta, desempeñando roles esenciales en los ecosistemas y en la vida humana. Esta guía experimental permitirá a los participantes observar y entender las características fundamentales de las plantas, como la estructura de las hojas, tipos de tallos y raíces, y sus procesos básicos de crecimiento.

3. OBJETIVO:

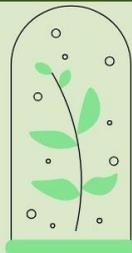
- Identificar las características principales de las plantas a través de la observación para conocer cómo estas características permiten a las plantas sobrevivir y adaptarse a su entorno.

4. PROBLEMA:

¿Se puede identificar y entender las características principales de las plantas y su importancia para la supervivencia y adaptación de estas en diferentes entornos?

5.FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Las características principales observadas en las plantas, como la morfología de las hojas, la estructura de las raíces y los mecanismos de fotosíntesis, están directamente relacionadas con su capacidad para sobrevivir y adaptarse a diferentes entornos?



6. MARCO REFERENCIAL

Características de las plantas

Las plantas son los seres vivos que forman parte del reino vegetal. Todas las especies vegetales son pluricelulares y poseen células eucariotas. Todas las plantas son autótrofas. Las plantas poseen pigmentos que les permiten captar la luz del Sol. El más común es la clorofila. Gracias a la clorofila, la mayoría de las plantas son de color verde. Las plantas no pueden desplazarse porque están ancladas al suelo mediante raíces, pero pueden realizar pequeños movimientos o tropismos. (Serrano, 2015)

Adaptación y supervivencia de las plantas

Las plantas han de adaptarse a su entorno para sobrevivir, como el resto de seres vivos. Tienen que ajustar sus estructuras y metabolismo a factores como los suelos, el agua, la temperatura, la luz, etcétera. Algunas de las adaptaciones que han conseguido hacer las plantas a lo largo de su evolución son:

- Espinas.
- Hojas aciculares o en forma de aguja.
- Hojas muy grandes para recibir más luz solar.
- Hojas carnosas.
- Tallos carnosos.
- Raíces gruesas, como tubérculos o rizomas.
- Raíces muy extensas.
- Raíces adaptadas a estar sumergidas siempre en agua, con o sin contacto con el suelo.
- Movimiento rotatorio para conseguir más luz solar.
- Reducir su metabolismo a mínimos.

Más allá de los mecanismos de adaptación, las características de los seres vivos están estrechamente ligadas al ambiente en el que habitan, experimentando procesos evolutivos.

Las plantas no pueden movilizarse, ni esconderse, ni adecuar su comportamiento a condiciones cambiantes tan rápidamente como los animales. Las plantas deben soportar heladas, vientos, soles abrasadores, suelos envenenados o condiciones de asfixia. Su aspecto refleja muy bien las características del lugar en que viven. Cada una de sus estructuras corporales está conformada de modo que sea capaz de resistir las inclemencias, cambios y difíciles condiciones del entorno, aspectos a considerar cuando estemos diseñando nuestros jardines.

Algunas de las características que han desarrollado las plantas según estos aspectos son:

Las plantas de lugares muy secos se retraen y se cubren de capas protectoras.

Las plantas que viven en lugares húmedos se desparraman y se abren.

Las plantas de lugares fríos se redondean y se espesan.

Las plantas de lugares cálidos se adelgazan y se aclaran.

Las plantas de sitios ventosos se aferran al suelo y lo recubren como un manto.

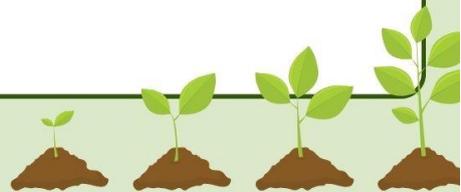
Las plantas de sitios muy iluminados se cubren de pelos blancos para reflejar la luz.

Las de sitios oscuros enrojecen, ya que los pigmentos rojos son capaces de captar la luz débil, o desarrollan lentes que la concentran.

Las plantas de los lugares muy pobres en nutrientes se hacen carnívoras.

Las de lugares con poco oxígeno se ahuecan y desarrollan tubos respiratorios.

Esta pequeña guía orientativa les podrá ayudar a elegir las plantas que más se adecuen a su jardín y a las condiciones climáticas que ahí se presenten. (Palacios, 2022)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

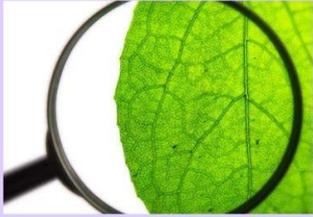
- Planta de apio, hoja de cualquier tipo de planta
- Lupa.
- Tijeras de jardinería o cuchillo de cocina.
- Cuaderno de notas y bolígrafo para documentación.
- Cámara o smartphone para tomar fotografías.

8. PROCESO:

- Escoge diferentes plantas para observar variedad en hojas, tallos y raíces.
- Utiliza las tijeras o el cuchillo para cortar cuidadosamente muestras.
- Utiliza la lupa para observar de cerca las características de las hojas, tallos y raíces.
- Registra las diferencias en la forma, tamaño, textura y color.
- Toma notas detalladas de tus observaciones.
- Usa la cámara o smartphone para tomar fotografías de las muestras.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Analiza y compara las características observadas en las diferentes plantas.

Fotografía de la Muestra	Características de la muestra	Análisis
	Una hoja de planta bajo lupa, resalta la red de venas que facilita el transporte de agua y nutrientes	La estructura permite un intercambio eficiente de gases y la distribución uniforme de recursos esenciales, subrayando la importancia de la venación en el proceso de fotosíntesis.
	Es una raíz de apio bajo lupa, destaca sus finas y delicadas raicillas. Estas estructuras son cruciales para la absorción de agua y nutrientes	La observación sugiere que la planta adapta su sistema radicular para optimizar la exploración del suelo y asegurar la supervivencia en diversos entornos.



10.-CONCLUSIONES

La observación de las estructuras de plantas bajo lupa reveló detalles cruciales: las finas raicillas de la raíz de apio y la compleja venación de las hojas de otra planta. Estas estructuras son vitales para la absorción eficiente de agua y nutrientes y para una fotosíntesis eficaz, respectivamente. Ambas adaptaciones son esenciales para la supervivencia y el éxito de las plantas en diversos ambientes, demostrando su capacidad para optimizar funciones críticas como la nutrición y la energía en respuesta a su entorno.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda profundizar en estudios comparativos de diversas especies para entender cómo variaciones en las raíces y venación de las hojas influyen en la adaptabilidad de las plantas a distintos entornos. Esto podría mejorar prácticas de cultivo y conservación adaptadas a condiciones ambientales específicas.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

REALIZAR UNA RUEDA DE ATRIBUTOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS

Link de la rueda de atributos:
https://www.canva.com/design/DAGFKnxpf4w/o_vyC5MiGLMJBTnU7D2L-Q/edit?utm_content=DAGFKnxpf4w&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Serrano ,E.(2015, 25 septiembre). COMO SE ADAPTAN LAS PLANTAS a NUESTRO AMBIENTE. ATC Mantenimientos. <https://atcmantenimientos.com/como-se-adaptan-las-plantas-a-nuestro-ambiente/>
Palacios, J. (2022, 4 octubre). Adaptaciones de animales y plantas | Lección de ciencia para niños | 3º a 5º grado. <https://www.generationgenius.com/es/adaptaciones-de-animales-y-plantas-material-de-lectura-3-a-5-grado/>



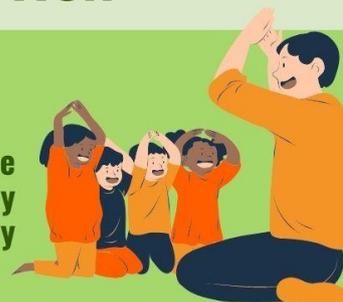
3.¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGOS LÚDICOS Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Caza de Tesoros Botánicos:

Los estudiantes deben salir a las áreas verdes de su entorno y buscar diferentes plantas y describir las características más importantes y su función.



4.¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

En su cuaderno resuelva lo siguiente:

- ¿Cómo puede aportar sobre las características de las plantas para participar y apoyar la salud y la diversidad de el ecosistema local?

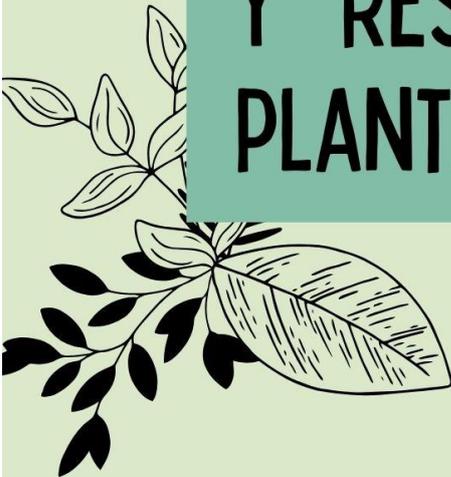


3.2. GUÍA EXPERIMENTAL



UNIDAD 3

FOTOSÍNTESIS, NUTRICIÓN Y RESPIRACIÓN DE LAS PLANTAS



3.2.1. GUÍA EXPERIMENTAL



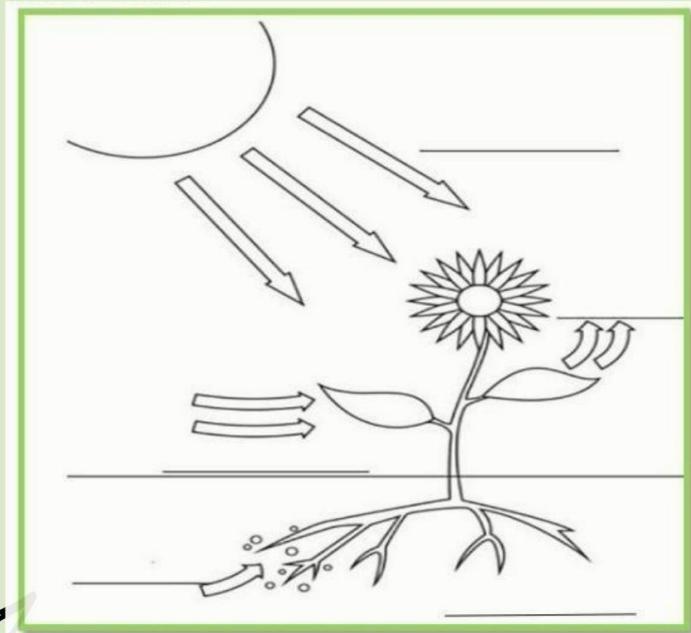
FOTOSÍNTESIS



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

JUEGO DIDÁCTICO PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Complete el siguiente gráfico de acuerdo a lo que corresponda:



DIÓXIDO DE CARBONO
LUZ SOLAR
SALES Y MINERALES
AGUA
OXÍGENO





2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 FOTOSÍNTESIS

1. Tema: La fotosíntesis

2. INTRODUCCIÓN:

La fotosíntesis es un proceso esencial en el que las plantas transforman la luz solar en energía. Este proceso es fundamental para la vida en la Tierra, ya que produce oxígeno y sustenta la cadena alimentaria. Este experimento casero permite explorar cómo las plantas realizan la fotosíntesis y cómo este proceso puede ser observado de manera sencilla.

3. OBJETIVO:

- Entender los principios básicos de la fotosíntesis a través de la observación para evidenciar los factores que intervienen en la misma.

4. PROBLEMA:

¿Cómo se puede observar la fotosíntesis en las plantas y qué factores afectan su eficiencia?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Mediante la observación directa de las plantas en diferentes condiciones, se puede evidenciar la fotosíntesis y determinar que factores como la luz, el dióxido de carbono y el agua afectan significativamente su eficiencia?



6.MARCO REFERENCIAL

Fotosíntesis

La fotosíntesis es el proceso bioquímico mediante el cual las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas convierten materia inorgánica (dióxido de carbono y agua) en materia orgánica (azúcares), aprovechando la energía proveniente de la luz solar. Este es el principal mecanismo de nutrición de todos los organismos autótrofos que poseen clorofila, que es el pigmento esencial para el proceso fotosintético.

La fotosíntesis constituye uno de los mecanismos bioquímicos más importantes del planeta ya que implica la fabricación de nutrientes orgánicos que almacenan la energía lumínica proveniente del Sol en distintas moléculas útiles (carbohidratos). De hecho, el nombre de este proceso proviene de las voces griegas *foto*, "luz", y *synthesis*, "composición".

Después de la fotosíntesis, las moléculas orgánicas sintetizadas pueden ser empleadas como fuente de energía química para sostener procesos vitales, como la respiración celular y otras reacciones que forman parte del metabolismo de los seres vivos.

Para llevar a cabo la fotosíntesis, se requiere de la presencia de clorofila, un pigmento sensible a la luz solar, que les confiere a las plantas y las algas su coloración verde característica. Este pigmento se encuentra en los cloroplastos, organelas celulares de diverso tamaño que son propias de las células vegetales, especialmente las células foliares (de las hojas). Los cloroplastos contienen un conjunto de proteínas y enzimas que permiten el desarrollo de las complejas reacciones que forman parte del proceso fotosintético.

El proceso de fotosíntesis es fundamental para el ecosistema y para la vida tal y como lo conocemos, dado que permite la creación y circulación de la materia orgánica y la fijación de materia inorgánica. Además, durante la fotosíntesis oxigénica se produce el oxígeno que necesita la mayor parte de los seres vivos para su respiración. (Rodríguez,2022)

Tipos de fotosíntesis

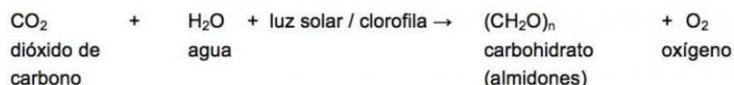
Se pueden distinguir dos tipos de fotosíntesis, en función de las sustancias utilizadas por el organismo para llevar a cabo la reacción:

- Fotosíntesis oxigénica. Se caracteriza por la utilización de agua (H₂O) para la reducción del dióxido de carbono (CO₂) consumido. En este tipo de fotosíntesis, no solo se producen azúcares útiles para el organismo, sino que también se obtiene oxígeno (O₂) como producto de la reacción. Las plantas, las algas y las cianobacterias llevan a cabo la fotosíntesis oxigénica.
- Fotosíntesis anoxigénica. El organismo no utiliza agua para la reducción del dióxido de carbono (CO₂), sino que aprovecha la luz solar para romper moléculas de sulfuro de hidrógeno (H₂S) o hidrógeno gaseoso (H₂). Este tipo de fotosíntesis no produce oxígeno (O₂) y, en cambio, libera azufre como producto de la reacción. La fotosíntesis anoxigénica es llevada a cabo por las llamadas bacterias verdes y púrpuras del azufre, que contienen pigmentos fotosintéticos agrupados con el nombre de bacterioclorofilas, que son diferentes a la clorofila de las plantas.(Araque ,2022)

Ecuación de la fotosíntesis

La ecuación general de la fotosíntesis oxigénica es la siguiente:

La forma correcta de formular esta ecuación químicamente, es decir, la ecuación balanceada de esta reacción, es la siguiente:



(Araque ,2022)

7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Una planta acuática (Helecho).
- Un recipiente grande transparente lleno de agua (puede ser un acuario o un frasco grande).
- Una lámpara con luz brillante o un lugar con luz solar directa.
- Un frasco invertido.
- Una pesa o piedra pequeña para mantener la planta sumergida.
- Un cronómetro o reloj.
- Cuaderno de notas para registros.

8. PROCESO:

- Coloca la planta acuática en el recipiente con agua.
- Usa la piedra para asegurarte de que la planta permanezca sumergida.
- Cubre la planta con la campana de vidrio o el frasco invertido, asegurándote de que el borde quede bajo el agua.
- Coloca el recipiente bajo luz brillante, ya sea con la lámpara o en un lugar con luz solar directa.
- Observa la planta durante varias horas, preferentemente durante la parte más brillante del día.
- Observa cualquier burbuja de gas que se forme en las hojas de la planta o en el interior de la campana de vidrio.
- Usa el cronómetro para medir la frecuencia de formación de burbujas en diferentes intervalos de tiempo.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Analiza la cantidad y el tamaño de las burbujas formadas para inferir la tasa de fotosíntesis en diferentes tipos de luz.

Planta	Número de Burbujas	Factor (Con o sin Luz)
	20	Con luz La luz es esencial para la fotosíntesis porque proporciona la energía necesaria para impulsar el proceso, inicia las reacciones químicas involucradas, produce oxígeno como un subproducto, sintetiza carbohidratos y regula diversos procesos metabólicos en las plantas.
	8	Sin luz Sin luz, las plantas no pueden realizar la fotosíntesis y no pueden producir la glucosa y el oxígeno necesarios para su crecimiento y desarrollo.



10.-CONCLUSIONES

La observación cuantificada por el número de burbujas emitidas por plantas en condiciones de luz y oscuridad confirmó que la luz es un factor determinante en la fotosíntesis. Plantas expuestas a la luz produjeron más del doble de burbujas comparadas con aquellas en la oscuridad, evidenciando que la luz solar directamente potencia la eficiencia fotosintética. Este resultado subraya la importancia de la luz, junto con el agua y el dióxido de carbono, en optimizar las condiciones para el crecimiento vegetal y la fotosíntesis en diversos entornos, tanto agrícolas como naturales.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar experimentos adicionales bajo condiciones controladas para medir cuantitativamente cómo varían los niveles de fotosíntesis con cambios en la intensidad de luz, concentraciones de CO₂ y disponibilidad de agua. Esto permitirá desarrollar estrategias más efectivas para mejorar el crecimiento vegetal en prácticas agrícolas y de conservación.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

REALIZAR UN DIAGRAMA DE FLUJO EXPLICANDO EL PROCESO DE LA FOTOSÍNTESIS.

Link del diagrama de flujo:
https://lucid.app/lucidchart/543c186a-385a-4950-9f20-8e834c91a834/edit?view_items=3jMBd7cHln8a&invitationId=inv_10a339af-594f-42af-9acb-2ebb27a065b9

13.- BIBLIOGRAFÍA

Rodríguez, H. (2022, 5 diciembre). Fotosíntesis, el gran invento de la evolución. www.nationalgeographic.com.es. https://www.nationalgeographic.com.es/medio-ambiente/fotosintesis-el-gran-invento-de-la-evolucion-plantas_18885

Araque ,M. (2022, 21 septiembre). Fotosíntesis: agua + sales + luz = energía - Fundación Aquea. <https://www.fundacionaquea.org/wiki/fotosintesis-agua-sales-luz-energia/>



3.¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

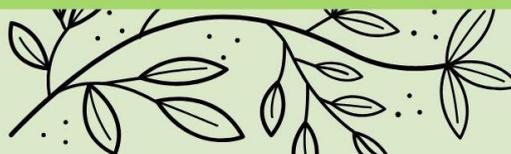
Juego de Preguntas Fotosintéticas:
Crear un juego de preguntas y respuestas sobre la fotosíntesis utilizando tarjetas . Organizar 4 equipos y realizar preguntas relacionadas con el tema . Los equipos ganarán puntos por responder correctamente las preguntas.



4.¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo puede aplicar los conocimientos teóricos ante los cambios climáticos en la vegetación de tu localidad y fomentar la conciencia ambiental en la misma?





1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

PREGUNTAS PREVIAS A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Complete los recuadros con el aporte o función que entrega cada una de las partes de una planta para realizar el proceso de fotosíntesis.

Partes de la planta intervienen en la fotosíntesis

Las raíces

.....

.....

.....

El tallo

.....

.....

.....

Las hojas

.....

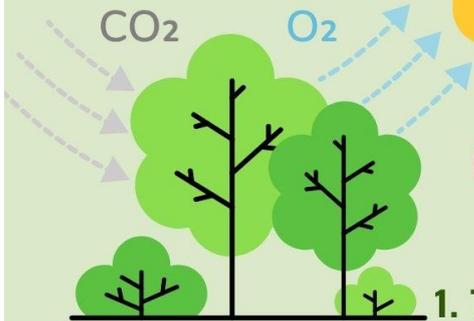
.....

.....



2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 FOTOSÍNTESIS



1. Tema: La Fotosíntesis y los factores que afectan su eficiencia

2. INTRODUCCIÓN:

La fotosíntesis es un proceso fundamental mediante el cual las plantas, algas y algunas bacterias transforman la luz solar en energía química, liberando oxígeno y desempeñando un rol esencial en la vida en la Tierra.

3. OBJETIVO:

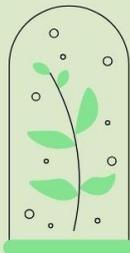
- Comprender la importancia de la luz solar y el dióxido de carbono a través de una practica experimental para apreciar el rol de la fotosíntesis en los ecosistemas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo podemos observar y demostrar el proceso de fotosíntesis en las plantas en un entorno doméstico?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿En un entorno doméstico, al exponer plantas a variadas intensidades de luz solar y diferentes concentraciones de dióxido de carbono, se puede observar y demostrar variaciones en el proceso de fotosíntesis, reflejando el impacto directo de estos factores en la eficiencia de la fotosíntesis en las plantas?



6.MARCO REFERENCIAL

Fotosíntesis

La fotosíntesis es el proceso bioquímico mediante el cual las plantas, las algas y las bacterias fotosintéticas convierten materia inorgánica (dióxido de carbono y agua) en materia orgánica (azúcares), aprovechando la energía proveniente de la luz solar. Este es el principal mecanismo de nutrición de todos los organismos autótrofos que poseen clorofila, que es el pigmento esencial para el proceso fotosintético.

La fotosíntesis constituye uno de los mecanismos bioquímicos más importantes del planeta ya que implica la fabricación de nutrientes orgánicos que almacenan la energía lumínica proveniente del Sol en distintas moléculas útiles (carbohidratos). De hecho, el nombre de este proceso proviene de las voces griegas *foto*, "luz", y *synthesis*, "composición".

Después de la fotosíntesis, las moléculas orgánicas sintetizadas pueden ser empleadas como fuente de energía química para sostener procesos vitales, como la respiración celular y otras reacciones que forman parte del metabolismo de los seres vivos.

Para llevar a cabo la fotosíntesis, se requiere de la presencia de clorofila, un pigmento sensible a la luz solar, que les confiere a las plantas y las algas su coloración verde característica. Este pigmento se encuentra en los cloroplastos, organelas celulares de diverso tamaño que son propias de las células vegetales, especialmente las células foliares (de las hojas). Los cloroplastos contienen un conjunto de proteínas y enzimas que permiten el desarrollo de las complejas reacciones que forman parte del proceso fotosintético. (Rodríguez,2022)

Luz solar y dióxido de carbono en el proceso de la fotosíntesis

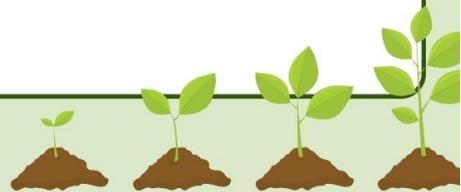
La luz solar y el dióxido de carbono (CO₂) son dos componentes esenciales para el proceso de fotosíntesis en las plantas, y su disponibilidad influye significativamente en la tasa y eficiencia de este proceso. Aquí se destaca la importancia de cada uno:

1. Luz solar:

- Fuente de energía: La luz solar proporciona la energía necesaria para impulsar las reacciones químicas que tienen lugar durante la fotosíntesis. Los pigmentos fotosintéticos, como la clorofila, capturan la energía luminosa y la convierten en energía química que se utiliza para impulsar la síntesis de ATP y NADPH, moléculas portadoras de energía que se utilizan en la fase oscura de la fotosíntesis para convertir el CO₂ en carbohidratos.
- Regulación del proceso: La cantidad, la calidad y la duración de la luz solar afectan directamente la tasa y la eficiencia de la fotosíntesis. Las plantas han evolucionado adaptaciones para optimizar la captura de luz en diferentes ambientes, como el desarrollo de estructuras foliares especializadas y la capacidad de ajustar la orientación de las hojas para maximizar la exposición a la luz.

2. Dióxido de carbono (CO₂):

- Fuente de carbono: El CO₂ es la principal fuente de carbono para la síntesis de carbohidratos durante la fotosíntesis. Durante la fase oscura del proceso, el CO₂ se fija en moléculas orgánicas mediante una serie de reacciones químicas conocidas como ciclo de Calvin. Estas moléculas orgánicas, como la glucosa, constituyen la base para la producción de biomasa y energía en las plantas.
- Limitante de la tasa de fotosíntesis: La disponibilidad de CO₂ puede limitar la tasa de fotosíntesis, especialmente en ambientes donde el CO₂ atmosférico es bajo, como en invernaderos o en ambientes urbanos. En tales casos, la disponibilidad de CO₂ puede ser un factor limitante para el crecimiento de las plantas, incluso si hay suficiente luz solar y agua disponible. (Romero,2022)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Plantas acuáticas : elodea o espiga de agua.
- Un frasco de vidrio grande o un acuario pequeño.
- Agua.
- Bicarbonato de sodio.
- Una fuente de luz (luz solar directa o una lámpara).
- Pinzas.
- Reloj o cronómetro.

8. PROCESO:

- Llena el frasco con agua.
- Agrega una cucharadita de bicarbonato de sodio al agua y mezcla bien. Esto aumenta la disponibilidad de dióxido de carbono.
- Coloca varias ramas de la planta acuática en el agua.
- Sitúa el frasco cerca de una fuente de luz intensa.
- Observa las plantas durante varias horas, preferiblemente a lo largo del día.
- Busca burbujas de oxígeno que se forman en las hojas, un indicativo de la fotosíntesis.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Registra la cantidad de burbujas producidas en un 1 minuto.

Repetición	Número de burbujas
	4

- Compara la cantidad de burbujas producidas en diferentes condiciones de luz (luz intensa vs. luz tenue).

Repetición	Condiciones	Análisis
	Con luz intensa	hay mayor generación de burbujas

Repetición	Condiciones	Análisis
	Con luz tenue	hay menor generación de burbujas

10.- CONCLUSIONES

La práctica experimental confirmó que la luz intensa favorece significativamente la producción de oxígeno durante la fotosíntesis, como se evidenció en la mayor cantidad de burbujas producidas bajo luz intensa en comparación con la luz tenue. Esta observación valida la importancia crítica de la luz solar y el dióxido de carbono en la fotosíntesis, subrayando su influencia directa en la salud y el crecimiento de las plantas, y destacando su rol esencial en la productividad y mantenimiento de los ecosistemas.

11.- RECOMENDACIONES

Se recomienda extender esta práctica experimental a diferentes tipos de plantas y condiciones ambientales para comprender más ampliamente cómo varían las respuestas fotosintéticas. Este conocimiento puede guiar la gestión eficiente de recursos naturales y el diseño de estrategias para la conservación de ecosistemas.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

REALIZAR UN MAPA CONCEPTUAL CÓMO LAS PLANTAS USAN EL OXÍGENO PRODUCIDO DURANTE LA FOTOSÍNTESIS.

Link del mapa conceptual:
https://www.canva.com/design/DAGBfsCq8eI/BizlRVbsDZP4XVADL_ZNig/edit?utm_content=DAGBfsCq8eI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Romero, K. (2022, 5 diciembre). LAS PLANTAS DEL FUTURO (Fotosíntesis CAM) – Dirección de Comunicación de la Ciencia.
[https://www.uv.mx/cienciauv/blog/plantasdelfuturofotosintesisacam/#:~:text=La%20fotos%C3%ADntesis%20es%20un%20proceso,de%20carbono%20\(CO2\).](https://www.uv.mx/cienciauv/blog/plantasdelfuturofotosintesisacam/#:~:text=La%20fotos%C3%ADntesis%20es%20un%20proceso,de%20carbono%20(CO2).)

Rodriguez ,M. (2022, 21 septiembre). Fotosíntesis: agua + sales + luz = energía - Fundación Aquea.
<https://www.fundacionaquea.org/wiki/fotosintesis-agua-sales-luz-energia/>



3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGOS LÚDICOS Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Cuento de la fotosíntesis
Todos los alumnos deben escribir un cuento sobre el proceso de la fotosíntesis, además los estudiantes deben elegir un rol para interpretar en el cuento escrito.



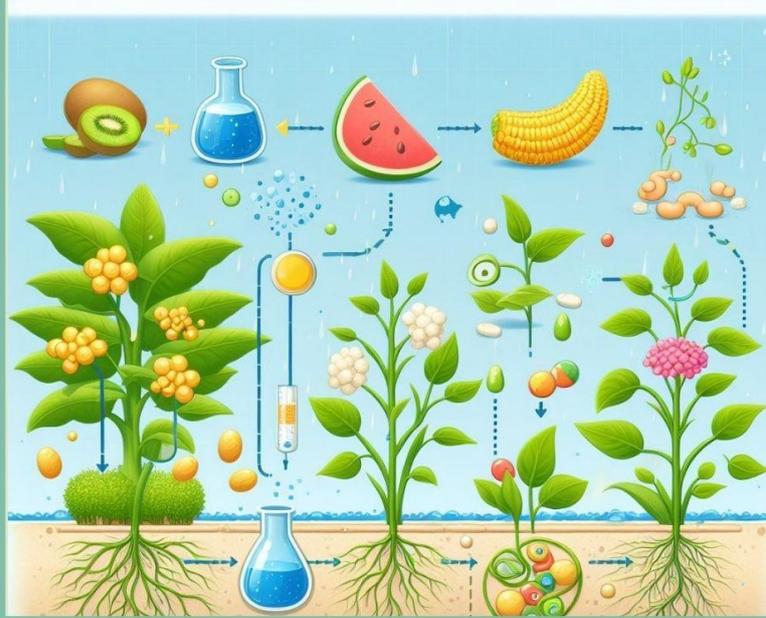
4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo integrarías los conceptos de fotosíntesis para fomentar la conservación de la flora en tu comunidad?



3.2.3. GUÍA EXPERIMENTAL



NUTRICIÓN MINERAL



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

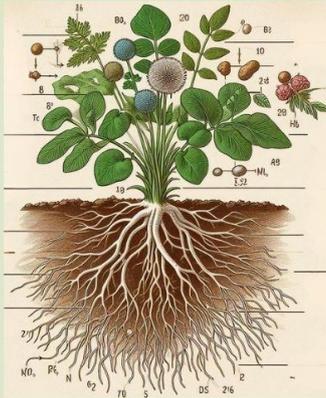
JUEGO DIDÁCTICO PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

En su cuaderno resuelva lo siguiente:

Encuentre las palabras relacionadas a la nutrición mineral en la siguiente sopa de letras:

C	A	R	B	O	H	I	D	R	A	T	O	S	N
N	D	R	E	G	B	M	K	G	R	A	S	A	S
S	N	U	K	S	H	D	U	Y	W	N	B	C	Q
T	N	G	K	O	A	E	A	Y	A	R	N	N	F
V	Z	Y	E	F	Y	Q	U	A	E	M	A	O	G
P	R	O	T	E	I	N	A	S	D	O	Z	F	E
C	Q	Y	L	Y	R	I	L	C	U	Z	J	A	X
U	E	G	C	V	I	T	A	M	I	N	A	S	O
U	H	M	R	X	F	A	B	W	C	E	W	M	U
M	I	N	E	R	A	L	E	S	R	A	P	L	Q
U	F	E	C	F	J	T	Y	V	Q	U	I	A	P
E	T	M	X	D	F	A	E	A	N	O	E	I	J
H	Y	O	U	P	A	U	Q	E	Y	X	O	Q	W
A	H	J	F	I	B	R	A	U	L	K	V	A	E





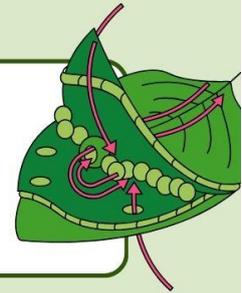
2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 NUTRICIÓN MINERAL

1. Tema: Impacto de la Disponibilidad y Balance de Minerales en el Suelo sobre la Salud y Productividad Vegetal

2. INTRODUCCIÓN:

Esta guía se enfoca en la nutrición mineral, un aspecto crucial para el crecimiento y desarrollo saludable de las plantas. Se explorará cómo los minerales esenciales afectan los procesos fisiológicos de las plantas y su respuesta a las condiciones ambientales.



3. OBJETIVO:

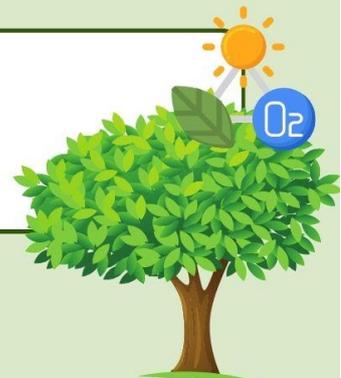
- Comprender la función y la importancia de los nutrientes minerales esenciales en las plantas a través de una práctica experimental para conocer cómo la disponibilidad y el equilibrio de pH y conductividad aportan el desarrollo de las plantas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo influye el pH y la conductividad del suelo en la nutrición de las plantas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿La variación del pH y la conductividad del suelo afectan significativamente la disponibilidad de nutrientes minerales esenciales, influyendo en la absorción de nutrientes por las plantas y, por ende, en su desarrollo y salud general?



6. MARCO REFERENCIAL

Nutrición Mineral

La nutrición mineral es el proceso mediante el cual las plantas absorben y utilizan los minerales presentes en el suelo para su crecimiento, desarrollo y metabolismo. Los minerales son nutrientes esenciales que las plantas necesitan en diferentes cantidades para llevar a cabo una variedad de funciones vitales. Estos minerales incluyen elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y varios micronutrientes como hierro, manganeso, zinc, cobre, molibdeno, boro y cloro. (AEFA, 2020)

El proceso comienza con la absorción de minerales por parte de las raíces de las plantas. Las raíces están equipadas con pelos absorbentes y extensiones especializadas que aumentan la superficie de absorción y facilitan la captación de nutrientes del suelo. A través de procesos de transporte activo y pasivo, las raíces toman los nutrientes disueltos en el agua del suelo y los transportan a través del xilema hacia las partes aéreas de la planta.

Una vez en la planta, estos nutrientes minerales desempeñan una variedad de funciones vitales. Por ejemplo, el nitrógeno es un componente esencial de los aminoácidos, las proteínas y los ácidos nucleicos, y es necesario para el crecimiento vegetal y la síntesis de clorofila. El fósforo es crucial para la transferencia de energía celular y la formación de moléculas de ATP, mientras que el potasio regula el equilibrio hídrico de las células y la apertura y cierre de los estomas.

La disponibilidad de minerales en el suelo puede verse afectada por una serie de factores, como el pH del suelo, la textura del suelo y la actividad microbiana. Las plantas, a su vez, pueden influir en la disponibilidad de minerales en el suelo a través de la liberación de compuestos orgánicos y ácidos que ayudan a solubilizar los nutrientes.

Función de los nutrientes minerales en las plantas

Los nutrientes minerales, como el nitrógeno, fósforo o potasio, son elementos que las plantas adquieren del suelo en forma de iones inorgánicos. Todos los nutrientes minerales son reciclados a partir de todos los organismos vivos, pero entran en la biosfera principalmente gracias al sistema radicular de las plantas, por lo que podríamos decir, en cierto sentido, que las plantas actúan como los "mineros" de la corteza terrestre (Epstein 1999). Una vez que los elementos minerales son absorbidos por las raíces, éstos son transportados (translocados) a otras partes de la planta, donde van a ser usados en diferentes funciones biológicas. Otros organismos, como los hongos micorrízicos y las bacterias fijadoras de nitrógeno pueden participar con las raíces en la adquisición de nutrientes minerales.

El pH y la conductividad eléctrica del suelo son dos parámetros importantes que influyen en la nutrición de las plantas, ya que afectan la disponibilidad de nutrientes en el suelo y su capacidad para ser absorbidos por las raíces de las plantas. (Manzano, 2021)

Tanto el pH como la conductividad eléctrica del suelo son factores clave que afectan la nutrición de las plantas al influir en la disponibilidad de nutrientes en el suelo y su capacidad para ser absorbidos por las raíces. Un manejo adecuado de estos parámetros es crucial para garantizar un ambiente óptimo para el crecimiento y desarrollo de las plantas en los sistemas agrícolas y naturales. (Manzano, 2021)

Algunos investigadores han propuesto que los elementos esenciales deberían clasificarse de acuerdo a sus funciones bioquímicas y fisiológicas (Mengel y Kirkby 2001). Estos investigadores, clasifican los elementos esenciales en cuatro grupos básicos:

- Grupo 1

Nutrientes que forman parte de compuestos orgánicos: N y S

- Grupo 2

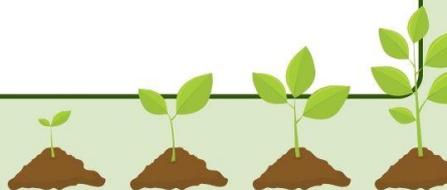
Nutrientes importantes en el almacenamiento de energía o en la integridad estructural: P, Si, B

- Grupo 3

Nutrientes que aparecen en forma iónica: K, Ca, Mg, Cl, Mn, Na

- Grupo 4

Nutrientes implicados en reacciones Redox: Fe, Zn, Cu, Ni, Mo (Mengel y Kirkby 2001)

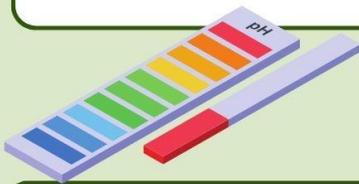


7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Kits de análisis de suelo (bandas para medir pH, Conductímetro).
- Muestras de suelo (suelo agrícola, de un parque, de un jardín o maceta).
- Guantes de manejo

8. PROCESO:

- Recolectar las muestras de suelo.
- Medir el pH, la conductividad eléctrica de cada muestra.
- Organizar los datos obtenidos para cada muestra.
- Registrar los niveles de pH y conductividad en las muestras de suelo.



9.- ANALISIS DE DATOS

Realiza un comparación entre los datos recopilados de las muestras y escribe un análisis de como incide el ph del suelo en el crecimiento de las plantas.

Muestra	pH	Conductividad	Análisis
	5	110	Corresponde a un suelo de tipo ácido. Los suelos ácidos pueden afectar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, ya que algunos nutrientes esenciales pueden volverse menos disponibles en condiciones ácidas.
	8	82	Corresponde a un suelo de tipo básico. Los suelos básicos tienden a tener una mayor disponibilidad de ciertos nutrientes esenciales para las plantas, como el calcio, el magnesio y el potasio. Estos nutrientes son importantes para el crecimiento y desarrollo saludables de las plantas.

10.-CONCLUSIONES

La práctica experimental confirmó que los valores de pH y conductividad del suelo tienen un impacto significativo en su calidad y, por ende, en la disponibilidad de nutrientes para las plantas. Los resultados muestran que un pH de 5 con una conductividad de 110 sugiere un suelo ácido, mientras que un pH de 8 con una conductividad de 82 indica un suelo básico. Estos hallazgos enfatizan la importancia de monitorear y ajustar estos parámetros para optimizar la salud vegetal y mejorar la eficacia de las prácticas agrícolas, asegurando que las plantas reciban los nutrientes necesarios para un desarrollo óptimo.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar pruebas de suelo regulares para monitorear y ajustar el pH y la conductividad, asegurando la óptima disponibilidad de nutrientes para las plantas. Esto permitirá implementar estrategias de fertilización más efectivas y sostenibles, mejorando así el rendimiento y la salud de los cultivos en diversos entornos agrícolas.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

A través de una infografía detalle las fases de la nutrición de las plantas.

Link de la infografía:

https://www.canva.com/design/DAGFNxG0CJ0/AgHNAegp1xIRoKpbXya45A/edit?utm_content=DAGFNxG0CJ0&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

AEFA. (2020) La nutrición mineral y la tolerancia de las plantas a las enfermedades | Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes <https://aefa-agronutrientes.org/la-nutricion-mineral-y-la-tolerancia-de-las-plantas-a-las-enfermedades>

Manzano , G. (2021, 4 enero). NUTRICION MINERAL EN LOS VEGETALES. <https://es.linkedin.com/pulse/nutricion-mineral-en-los-vegetales-sandra-k->

. Mengel , Y. & Kirkby , P. 2001)(2023, 4 julio). Nutrición mineral - SEBP.SEBP - Sociedad Española de Biología de Plantas. <https://www.sebp.es/grupos-de-la-sebp/nutricion-mineral/>

3.¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Copla mineral

Los estudiantes deberán realizar grupos y elaborar una copla en la que se incluya la importancia de procesos de nutrición mineral.



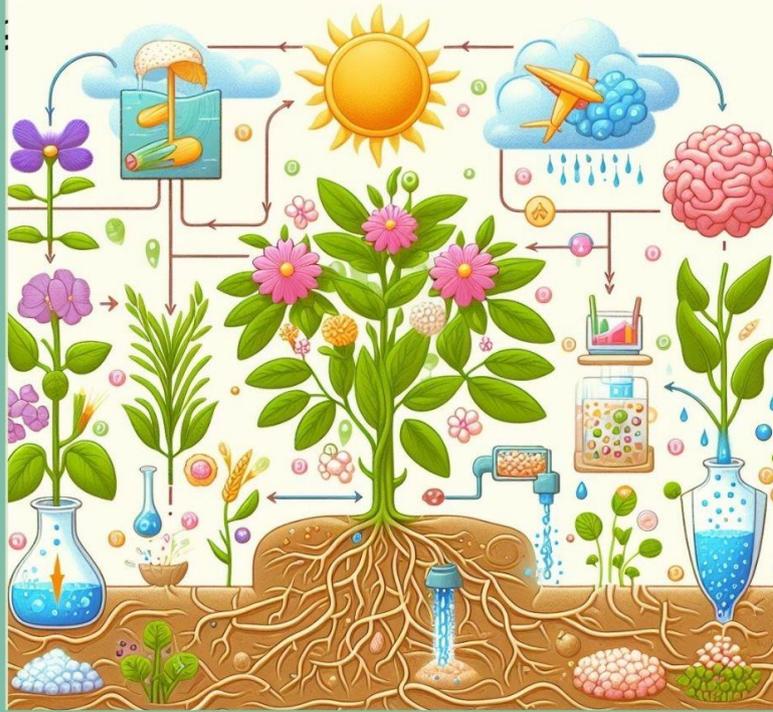
4.¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo integrarías la información sobre la nutrición mineral de las plantas para enseñar sobre la sostenibilidad y la importancia de la biodiversidad en tu entorno?



3.2.4. GUÍA EXPERIMENTAL



NUTRICIÓN MINERAL



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

PREGUNTAS PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

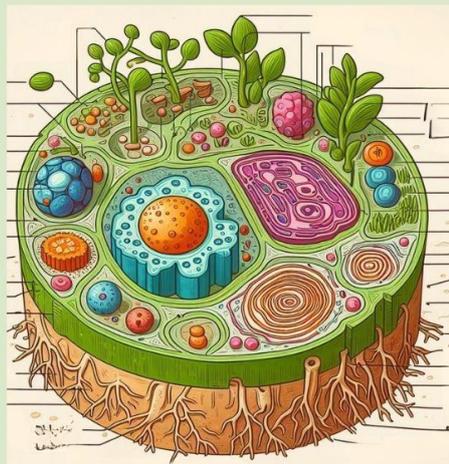
Conteste lo siguiente:

¿Qué mineral es esencial para la síntesis de clorofila en las plantas?

- a) Potasio
- b) Hierro
- c) Calcio
- d) Magnesio

¿Cuál de los siguientes minerales es fundamental para la fortaleza de las paredes celulares en las plantas?

- a) Nitrógeno
- b) Fósforo
- c) Calcio
- d) Azufre





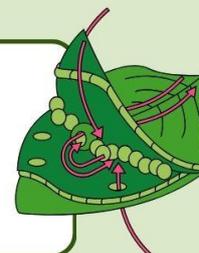
2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 2 NUTRICIÓN MINERAL

1. Tema: Exploración de la Nutrición Mineral en Plantas Domésticas.

2. INTRODUCCIÓN:

Las plantas necesitan minerales esenciales para crecer y desarrollarse adecuadamente. Estos minerales, como el nitrógeno, el potasio y el fósforo, juegan un papel crucial en varios procesos fisiológicos. En este experimento casero, investigaremos cómo la nutrición mineral afecta la salud y el crecimiento de las plantas comunes en el hogar.



3. OBJETIVO:

- Comprender la importancia de los minerales para el crecimiento de las plantas a través de la observación para conocer los efectos de diferentes nutrientes en las plantas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo afecta la variación en la nutrición mineral al crecimiento y salud de las plantas domésticas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿La variación en la nutrición mineral tiene un impacto directo en el crecimiento y la salud de las plantas domésticas, con diferentes minerales esenciales promoviendo o inhibiendo aspectos específicos del desarrollo vegetal, como la altura, la floración y la resistencia a enfermedades?



6.MARCO REFERENCIAL

Nutrición Mineral

La nutrición mineral es el proceso mediante el cual las plantas absorben y utilizan los minerales presentes en el suelo para su crecimiento, desarrollo y metabolismo. Los minerales son nutrientes esenciales que las plantas necesitan en diferentes cantidades para llevar a cabo una variedad de funciones vitales. Estos minerales incluyen elementos como nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y varios micronutrientes como hierro, manganeso, zinc, cobre, molibdeno, boro y cloro.(AEFA,2020)

El proceso comienza con la absorción de minerales por parte de las raíces de las plantas. Las raíces están equipadas con pelos absorbentes y extensiones especializadas que aumentan la superficie de absorción y facilitan la captación de nutrientes del suelo. A través de procesos de transporte activo y pasivo, las raíces toman los nutrientes disueltos en el agua del suelo y los transportan a través del xilema hacia las partes aéreas de la planta.

Una vez en la planta, estos nutrientes minerales desempeñan una variedad de funciones vitales. Por ejemplo, el nitrógeno es un componente esencial de los aminoácidos, las proteínas y los ácidos nucleicos, y es necesario para el crecimiento vegetal y la síntesis de clorofila. El fósforo es crucial para la transferencia de energía celular y la formación de moléculas de ATP, mientras que el potasio regula el equilibrio hídrico de las células y la apertura y cierre de los estomas.

La disponibilidad de minerales en el suelo puede verse afectada por una serie de factores, como el pH del suelo, la textura del suelo y la actividad microbiana. Las plantas, a su vez, pueden influir en la disponibilidad de minerales en el suelo a través de la liberación de compuestos orgánicos y ácidos que ayudan a solubilizar los nutrientes.(AEFA,2020)

Importancia de los nutrientes minerales en las plantas

Los nutrientes minerales son componentes esenciales para el crecimiento y desarrollo saludables de las plantas. Aquí tienes algunos puntos clave sobre su importancia:

- 1. Constituyentes de biomoléculas:** Los nutrientes minerales son componentes esenciales de muchas biomoléculas importantes para las plantas, como las proteínas, los carbohidratos, los lípidos y los ácidos nucleicos. Por ejemplo, el nitrógeno es necesario para la síntesis de aminoácidos, que son los bloques de construcción de las proteínas.
- 2. Cofactores enzimáticos:** Muchos nutrientes minerales actúan como cofactores enzimáticos, lo que significa que son necesarios para la actividad de las enzimas involucradas en una amplia variedad de procesos metabólicos. Por ejemplo, el magnesio es un componente central de la clorofila, la molécula responsable de la fotosíntesis en las plantas.
- 3. Regulación osmótica y equilibrio iónico:** Los nutrientes minerales, como el potasio y el calcio, desempeñan un papel importante en la regulación del equilibrio iónico y osmótico dentro de las células vegetales. Esto es crucial para mantener la turgencia celular, la estructura y la función adecuadas de los tejidos vegetales.
- 4. Actividad fotosintética:** Varios nutrientes minerales son necesarios para la fotosíntesis, el proceso mediante el cual las plantas convierten la energía solar en energía química. Por ejemplo, el magnesio es un componente esencial de la clorofila, mientras que el hierro es necesario para la síntesis de ciertas enzimas fotosintéticas.
- 5. Resistencia a enfermedades y estrés:** Algunos nutrientes minerales, como el calcio, el fósforo y el potasio, son importantes para fortalecer la pared celular y mejorar la resistencia de las plantas a enfermedades, estrés biótico (producido por organismos vivos) y abiótico (producido por factores no vivos, como sequías o temperaturas extremas).(Steemit, 2018)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Plantas domésticas (tomates y plantas silvestres).
- Fertilizantes con diferentes composiciones (alto en nitrógeno, alto en potasio, etc.).
- Agua.
- Recipientes para plantas.
- Cuaderno de notas para registros.

8. PROCESO:

- Selecciona varias plantas del mismo tipo y tamaño.
- Coloca cada planta en un recipiente separado.
- Aplica diferentes tipos de fertilizantes a cada planta según las instrucciones del producto. Por ejemplo, una planta con fertilizante rico en nitrógeno, otra con fertilizante rico en potasio, etc.
- Controla una planta sin fertilizante como grupo de control.
- Riega las plantas regularmente sin alterar el tratamiento de fertilizante.
- Observa y registra el crecimiento, color de las hojas, y la salud general de las plantas semanalmente.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Compara el crecimiento y la salud de las plantas entre los diferentes tratamientos. Además identifica signos de deficiencia o exceso de nutrientes (hojas amarillas, Hojas marchitas).

Número de Planta	Tipo de Fertilizante	Signos
	Fertilizante alto en nitrógeno	Color y bordes un poco amarillos. Un suelo alto en nitrógeno puede tener efectos tanto positivos como negativos en las plantas. Si bien puede estimular un crecimiento vegetativo exuberante y promover un color verde intenso en las hojas, también puede reducir la formación de flores y frutos, aumentar la susceptibilidad a enfermedades y desequilibrar la disponibilidad de otros nutrientes.
	Fertilizante alto en potasio	Concentración de color y rígida.un suelo alto en potasio puede tener efectos beneficiosos en las plantas al mejorar su resistencia al estrés, estimular el crecimiento de las raíces, promover la floración y fructificación, mejorar la calidad de los frutos y semillas, aumentar la resistencia a enfermedades y plagas, y regular el equilibrio hídrico.

10.-CONCLUSIONES

La observación de los efectos de diferentes fertilizantes en plantas confirmó la importancia crítica de los minerales en su crecimiento. La planta fertilizada con nitrógeno mostró una coloración intensa con bordes amarillos, sugiriendo posibles excesos de nitrógeno que pueden dañar la planta. Por otro lado, el uso de fertilizante alto en potasio resultó en una planta con mayor rigidez y colores intensos, indicando que el potasio es crucial para la estructura y salud de la planta. Estos resultados subrayan la necesidad de un equilibrio adecuado de nutrientes para promover un crecimiento saludable y evitar deficiencias o toxicidades.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar pruebas de suelo regulares para determinar las necesidades específicas de nutrientes de las plantas y ajustar la aplicación de fertilizantes de manera precisa. Esto ayudará a evitar la sobrefertilización y garantizará que las plantas reciban un balance óptimo de minerales para su salud y crecimiento.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realiza una infografía sobre los roles específicos de diferentes minerales en las plantas.

Link de la infografía:

https://www.canva.com/design/DAGFNUUL3s/IAPaHRImUesOqZjAChCTng/edit?utm_content=DAGFNUUL3s&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Steemit ,M. (2018). La Importancia de los Nutrientes para Las Plantas <https://steemit.com/steemstem/@josegregori/la-importancia-de-los-nutrientes-para-las-plantas>

AEFA. (2020) La nutrición mineral y la tolerancia de las plantas a las enfermedades |Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes <https://aeфа-agronutrientes.org/la-nutricion-mineral-y-la-tolerancia-de-las-plantas-a-las-enfermedades>

3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Canción mineral
Los estudiantes deberán formar grupos y escribir una canción que describa la nutrición mineral.



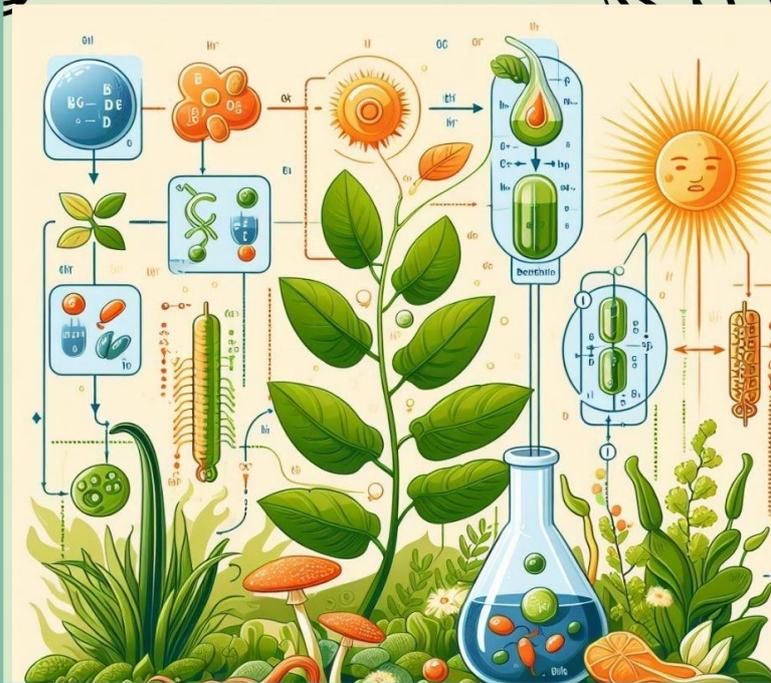
4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿De qué manera puedo aplicar los conocimientos teóricos sobre nutrición mineral en nuestra vida diaria debido a su impacto en la salud, la alimentación y el medio ambiente?



3.2.5. GUÍA EXPERIMENTAL



FUNCIONES DE LA RESPIRACIÓN: VÍAS METABÓLICAS, FOTORRESPIRACIÓN



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

JUEGO DIDÁCTICO PREVIA A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

COMPLETE EL SIGUIENTE ENUNCIADO DE ACUERDO A LO QUE CORRESPONDA:

La respiración en las plantas es un proceso vital que implica la oxidación de los sustratos orgánicos para obtener energía en forma de (adenosín trifosfato). La vegetal ocurre en diversas estructuras celulares, principalmente en las, y consta de varias vías metabólicas importantes. Además, las plantas también pueden experimentar un proceso llamado....., que es una variante de la respiración que ocurre en presencia de la.....



metabólico

fotorrespiración

ATP

luz

mitocondrias

respiración





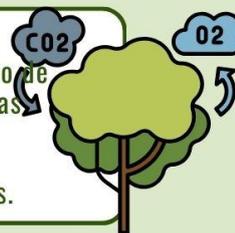
2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 1 FUNCIONES DE LA RESPIRACIÓN: VÍAS METABÓLICAS, FOTORRESPIRACIÓN

1. Tema: Explorando la Respiración y Fotorrespiración en Plantas

2. INTRODUCCIÓN:

La respiración en plantas es un proceso vital que ocurre tanto de día como de noche, involucrando vías metabólicas complejas. Durante el día, las plantas también experimentan fotorrespiración, un proceso que ocurre simultáneamente con la fotosíntesis. Esta guía experimental tiene como objetivo explorar estos procesos fundamentales en las plantas domésticas.



3. OBJETIVO:

- Observar cómo diferentes condiciones ambientales afectan estos procesos a través de una práctica experimental para comprender los procesos de respiración y fotorrespiración en las plantas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo afectan las condiciones de luz y oscuridad a la respiración y fotorrespiración en las plantas domésticas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

"Las condiciones de luz y oscuridad afectan significativamente la respiración y la fotorrespiración en las plantas domésticas, donde la exposición a la luz aumenta la fotorrespiración y reduce la respiración, mientras que en la oscuridad, la respiración se intensifica debido a la falta de fotosíntesis."



6. MARCO REFERENCIAL

Proceso de respiración y fotorrespiración

La respiración y la fotorrespiración son dos procesos metabólicos importantes que ocurren en las plantas, pero tienen lugares y condiciones diferentes:

1. Respiración en plantas:

- La respiración es un proceso metabólico en el que las plantas obtienen energía mediante la oxidación de compuestos orgánicos, como glucosa, para producir ATP (adenosín trifosfato), la molécula de energía utilizada por las células.
- En la respiración celular, el oxígeno se consume y el dióxido de carbono se produce como subproducto.
- La respiración en las plantas ocurre constantemente en todas las células, tanto durante el día como durante la noche.
- Durante la respiración, se libera energía que se utiliza para procesos metabólicos, como la síntesis de nuevas moléculas, el transporte de nutrientes y la generación de fuerza para el crecimiento y el movimiento celular.

2. Fotorrespiración en plantas:

- La fotorrespiración es un proceso metabólico alternativo que ocurre en las plantas en condiciones de alta temperatura y baja concentración de dióxido de carbono (CO₂) dentro de la hoja.
- Durante la fotorrespiración, en lugar de fijarse carbono en el ciclo de Calvin, una enzima llamada Rubisco (ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxigenasa) fija oxígeno en lugar de CO₂.
- Esto conduce a la producción de un compuesto tóxico, que la planta debe descomponer, consumiendo energía y liberando CO₂.
- La fotorrespiración reduce la eficiencia fotosintética de la planta y puede ser considerada un "desperdicio" de energía y carbono.
- Se cree que la fotorrespiración puede ser una adaptación evolutiva a condiciones ambientales cambiantes, como altas temperaturas y bajas concentraciones de CO₂. (Smnutricontrol,2021)

Condiciones de luz y oscuridad a la respiración y fotorrespiración en las plantas

1. Respiración en condiciones de luz:

- Durante el día, cuando hay luz disponible para la fotosíntesis, la respiración en las plantas continúa en todas las células.
- La respiración en presencia de luz, conocida como respiración fotorespiratoria, se mantiene a un nivel constante, ya que la energía producida por la fotosíntesis puede ser utilizada inmediatamente en los procesos metabólicos celulares.
- Aunque la fotosíntesis produce glucosa y oxígeno, las plantas necesitan respirar para convertir la glucosa en energía utilizable (ATP) y para metabolizar los productos de desecho.

2. Respiración en condiciones de oscuridad:

- Durante la noche, cuando no hay luz para la fotosíntesis, la respiración en las plantas es esencial para la obtención de energía.
- En ausencia de luz, la planta depende completamente de la respiración para generar ATP, ya que no hay producción de energía a través de la fotosíntesis.
- La tasa respiratoria en las plantas puede aumentar ligeramente durante la noche debido a la falta de producción de ATP por la fotosíntesis.

3. Fotorrespiración en condiciones de luz:

- La fotorrespiración es un proceso que ocurre principalmente en las células de las hojas expuestas a la luz, especialmente en condiciones de alta temperatura y baja concentración de CO₂.
- La fotorrespiración se vuelve más pronunciada en condiciones de alta luz y temperatura, ya que la actividad de la enzima Rubisco, responsable de fijar el CO₂ en el ciclo de Calvin, disminuye mientras que la fijación de oxígeno aumenta.
- La fotorrespiración puede competir con la fotosíntesis por los sustratos y reducir la eficiencia global del proceso fotosintético. (Rosales, 2019)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- 2 Plantas domésticas
- Bolsas de plástico transparentes y oscuras.
- Cronómetro o reloj.
- Cuaderno de notas para registros.
- Lámpara con luz ajustable (opcional).

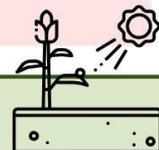
8. PROCESO:

- Selecciona dos plantas del mismo tipo y tamaño (helechos, suculentas).
- Coloca cada planta en condiciones diferentes: una en un lugar con luz y la otra en un lugar oscuro.
- Cubre la planta en el lugar oscuro con una bolsa oscura para asegurar la ausencia de luz.
- Asegúrate de que la planta en el lugar con luz reciba luz suficiente, ya sea natural o con una lámpara.
- Durante un periodo de 24 horas, observa y registra cualquier cambio visible en las plantas. Nota cambios en la coloración, caída de hojas, o marchitez.
- Documenta las condiciones de luz y la duración de exposición para cada planta.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Compara las condiciones y salud de las plantas expuestas a la luz y a la oscuridad.

Planta	Condición	Analisis
	luz solar	La planta se encuentra con un tonos fuertes, con ausencia de marchitez, la luz solar es esencial para las plantas porque proporciona la energía necesaria para la fotosíntesis, regula el crecimiento y desarrollo, y desempeña un papel crucial en la producción de oxígeno y la síntesis de pigmentos fotosintéticos. Sin la luz solar, las plantas no podrían sobrevivir ni prosperar.
	oscuridad	La planta se encuentra con un tonos opacos, con hojas en bordes de marchitez. las plantas pueden tolerar periodos cortos de oscuridad, la exposición prolongada a la oscuridad completa puede ser perjudicial para su salud y supervivencia. Las plantas necesitan luz para llevar a cabo procesos esenciales como la fotosíntesis, el crecimiento adecuado y la regulación de su ciclo de vida.



10.-CONCLUSIONES

La práctica experimental confirmó que la exposición a la luz y a la oscuridad afecta significativamente la salud de las plantas. Las plantas expuestas a la luz mostraron tonos fuertes y estaban libres de marchitez, indicando una fotosíntesis efectiva y salud óptima. En contraste, las plantas en oscuridad presentaron tonos opacos y signos de marchitez, reflejando la disminución de la fotosíntesis y un aumento en la respiración. Esto subraya la importancia de la luz para el mantenimiento de la vitalidad y el crecimiento de las plantas, y cómo la falta de luz puede afectar negativamente su metabolismo y desarrollo.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda ajustar las condiciones de iluminación en entornos de cultivo doméstico para optimizar los procesos de respiración y fotorrespiración de las plantas, mejorando así su crecimiento y salud. Implementar ciclos de luz controlados podría ayudar a maximizar la fotosíntesis y minimizar el estrés respiratorio.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realiza un mapa conceptual sobre cómo la respiración y la fotorrespiración varían en diferentes especies de plantas.

Link del mapa conceptual:

https://www.canva.com/design/DAGFOOm3-x8/7M7CuMF_Rnp5t6xZA4qx9A/edit?utm_content=DAGFOOm3-x8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Smnutricontrol. (2021, marzo 10). La luz como factor ambiental para las plantas. Nutricontrol. <https://nutricontrol.com/es/la-luz-como-factor-ambiental-para-las-plantas/>

Rosales ,T.M. (2019) Capítulo 6. Fotosíntesis, luz y vida | Biología, 7ma edición. <http://www.curtisbiologia.com/node/96>

3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Juego de Rol "La Vida de una Célula"

Los estudiantes representarán el proceso de la respiración celular en un juego de roles. Cada estudiante asume el papel de una parte de la célula involucrada en la respiración, como la mitocondria, el citoplasma o las moléculas de ATP. Deben interactuar y narrar cómo ocurre la respiración celular dentro de la célula.



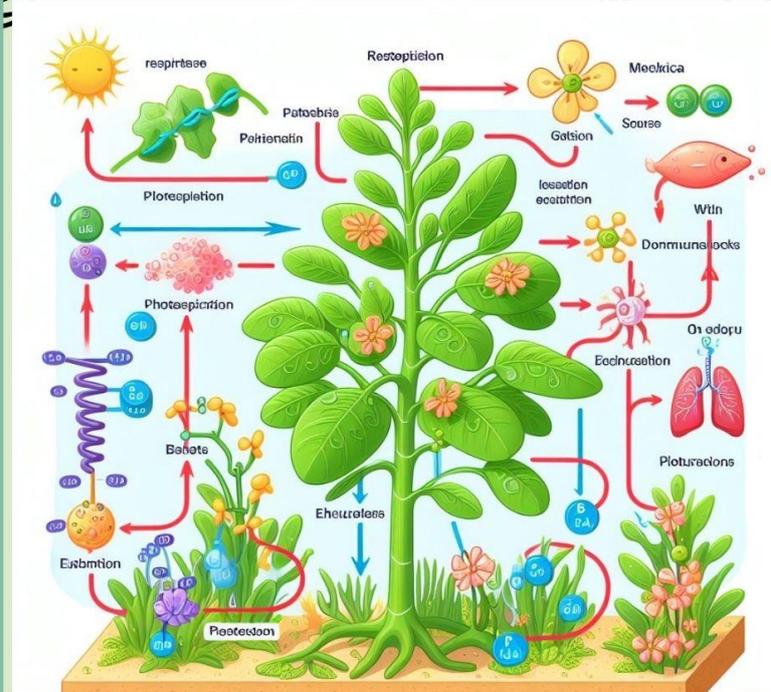
4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo puedo aplicar los conocimientos adquiridos sobre respiración y fotorrespiración vegetal en la optimización del cuidado de mis plantas domésticas o en la jardinería?



3.2.6. GUÍA EXPERIMENTAL



FUNCIONES DE LA RESPIRACIÓN: VÍAS METABÓLICAS, FOTORRESPIRACIÓN



1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

PREGUNTAS PREVIAS A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

Una con líneas de acuerdo a lo que corresponde:

Glicólisis

Es el proceso final de la respiración aeróbica en el que los electrones transportados por NADH y FADH₂ se utilizan para generar ATP

Ciclo de Krebs

Es una vía metabólica anaeróbica que ocurre en el citoplasma de la célula. Durante la glicólisis, la glucosa se descompone en piruvato, generando ATP y NADH

Fosforilación Oxidativa

Es una vía metabólica aeróbica que ocurre en la matriz de las mitocondrias. El piruvato generado en la glicólisis se oxida completamente a través de una serie de reacciones ATP, NADH y FADH₂.



2.¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 2 FUNCIONES DE LA RESPIRACIÓN: VÍAS METABÓLICAS, FOTORRESPIRACIÓN

1. Tema: Influencia de la Temperatura en la Respiración y Fotorrespiración de las Plantas.

2. INTRODUCCIÓN:

La respiración y la fotorrespiración son procesos esenciales en las plantas, influenciados significativamente por factores ambientales como la temperatura. Este experimento casero tiene como objetivo explorar cómo diferentes temperaturas afectan estos procesos en las plantas.

3. OBJETIVO:

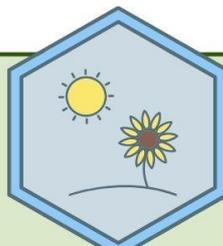
- Observar los cambios en la salud y el crecimiento de las plantas bajo diferentes condiciones térmicas a través de una practica experimental para entender el impacto de la temperatura en la respiración y fotorrespiración de las plantas.

4. PROBLEMA:

¿Cómo afectan las variaciones de temperatura a los procesos de respiración y fotorrespiración en las plantas?

5.FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Las variaciones en la temperatura ambiental tienen un impacto directo sobre los procesos de respiración y fotorrespiración en las plantas, donde temperaturas más altas incrementan la tasa de fotorrespiración y respiración, mientras que temperaturas más bajas reducen estos procesos, afectando así el crecimiento y la salud de las plantas?



6. MARCO REFERENCIAL

Fotorrespiración

La fotorrespiración es el último proceso de la fotosíntesis y se basa en la utilización de oxígeno para producir dióxido de carbono. Durante este proceso la planta consume la energía generada durante las anteriores fases de la fotosíntesis.

La responsable de este proceso es una enzima denominada rubisco (ribulosa-1-5-bisfosfato carboxilasa/oxigenasa). Esta enzima fija el carbono durante la fase fotosíntesis, pero cuando la temperatura aumenta, cambia su comportamiento, pasando a cumplir la función de una oxigenasa, es decir, deja de absorber carbono y comienza a capturar oxígeno.

$5C$ (Rubisco) + (oxígeno) \rightarrow $3C$ (molécula orgánica) + $2C$ Dióxido de carbono)

Por su parte, las plantas que menos fotorrespiración llevan a cabo suelen tener más facilidades a la hora de adaptarse a las inclemencias del tiempo, así como a los climas extremos. Estas plantas son conocidas como "plantas C4" por minimizar la fase de fotorrespiración y desarrollar un proceso en el cual intervienen compuestos de cuatro átomos de carbono. (Gancino, 2018)

Influencia de la Temperatura en la Respiración y Fotorrespiración de las Plantas

Respiración de las plantas:

- 1. Aumento de la tasa de respiración con el aumento de la temperatura:** En general, la tasa de respiración de las plantas aumenta a medida que aumenta la temperatura. Esto se debe a que las reacciones metabólicas que sustentan la respiración son catalizadas por enzimas, y la actividad enzimática tiende a aumentar con el aumento de la temperatura. Sin embargo, este aumento no es lineal y puede haber un punto óptimo después del cual la tasa de respiración puede disminuir debido al calor excesivo.
- 2. Mayor demanda de oxígeno a temperaturas más altas:** A temperaturas más altas, las plantas experimentan una mayor demanda de oxígeno para las reacciones metabólicas asociadas con la respiración. Esto puede influir en la disponibilidad de oxígeno en el suelo y afectar la respiración de las raíces.
- 3. Efecto en la producción de ATP y liberación de CO₂:** La respiración es el proceso mediante el cual las plantas generan energía en forma de ATP y liberan dióxido de carbono como producto de desecho. A temperaturas más altas, se produce más ATP y se libera más CO₂ como resultado de una tasa metabólica más alta.

Fotorrespiración de las plantas:

- 1. Inhibición de la fotorrespiración a bajas temperaturas:** La fotorrespiración tiende a disminuir a temperaturas más bajas. Esto se debe a que la enzima clave involucrada en la fotorrespiración, la ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxigenasa (RuBisCO), muestra una mayor especificidad por el CO₂ en lugar del O₂ a temperaturas más frías, lo que reduce la competencia entre CO₂ y O₂ por el sitio activo de la enzima.
- 2. Aumento de la fotorrespiración a altas temperaturas:** A temperaturas más altas, la fotorrespiración tiende a aumentar. Esto se debe a que a temperaturas más altas, la solubilidad del CO₂ en las células de la hoja disminuye y la afinidad de RuBisCO por el oxígeno aumenta, lo que lleva a una mayor proporción de reacciones de fotorrespiración en lugar de fotosíntesis.
- 3. Impacto en la eficiencia fotosintética:** La fotorrespiración puede competir con la fotosíntesis por los sustratos y reducir la eficiencia fotosintética global de la planta, especialmente a altas temperaturas. (Landeta, 2017)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Plantas domésticas (albahaca o menta).
- Termómetro.
- Fuentes de calor y frío (lámparas, bolsas de hielo, mantas térmicas).
- Bolsas de plástico transparentes.
- Cuaderno de notas para registros.

8. PROCESO:

- Selecciona varias plantas del mismo tipo y tamaño.
- Coloca cada planta en un ambiente con diferente temperatura: una a temperatura ambiente, otra en un ambiente más cálido (cerca de una fuente de calor), y otra en un ambiente más frío (cerca de una fuente de frío).
- Utiliza el termómetro para registrar la temperatura en la ubicación de cada planta diariamente.
- Asegúrate de mantener las condiciones de temperatura lo más constantes posible durante el experimento.
- Observa y anota el crecimiento, el color de las hojas y cualquier otro cambio visible en las plantas cada día.
- Cubre cada planta con una bolsa de plástico durante una hora al día y observa cualquier cambio en la condensación dentro de la bolsa, lo que puede indicar cambios en la respiración.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Analiza cómo la temperatura influye en la respiración y fotorrespiración, basándote en los cambios observados.

Planta	Cambios observados
	Hojas con tonalidades verdes oscuras, en la primera hoja 4 gotas, luego de 4 horas 12 hojas cada hojas con gotas de agua.
	Hojas con tonalidades verdes oscuras, en la primera hoja 10 gotas, luego de 4 horas 8 hojas cada hojas con gotas de agua.

10.-CONCLUSIONES

La práctica experimental mostró cómo las condiciones ambientales afectan la transpiración en las plantas. Observamos un patrón en el que las hojas inicialmente presentaron un número variado de gotas, y con el tiempo, la cantidad de gotas en cada hoja aumentó en un caso y disminuyó en otro, indicando diferentes tasas de transpiración. Esto sugiere que las variaciones en la humedad y la temperatura ambiental pueden influir significativamente en los procesos de transpiración y, por extensión, en la fotorrespiración y la respiración. Controlar estas condiciones es crucial para optimizar el crecimiento y la salud de las plantas, validando la importancia de un manejo ambiental adecuado en la agricultura y horticultura.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda monitorear y ajustar las condiciones térmicas en entornos de cultivo para mantener temperaturas óptimas que favorezcan la eficiencia de la respiración y la fotorrespiración. Esto mejorará la salud y el crecimiento de las plantas, optimizando la producción en la agricultura y la jardinería doméstica.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realiza un mapa conceptual sobre la respiración vegetal.

Link del mapa conceptual:

[https://www.canva.com/design/DAGFP-ABtco/vTel1VSeVzavCQTId46ysw/edit?](https://www.canva.com/design/DAGFP-ABtco/vTel1VSeVzavCQTId46ysw/edit?utm_content=DAGFP-)

[utm_content=DAGFP-ABtco&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAGFP-ABtco/vTel1VSeVzavCQTId46ysw/edit?utm_content=DAGFP-ABtco&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)

13.- BIBLIOGRAFÍA

Gancino, S. (2018, 8 mayo). FASE DE LA FOTORRESPIRACIÓN EN LAS PLANTAS. Blog Cannabico de GeaSeeds. <https://geaseeds.com/blog/fase-fotorrespiracion-plantas/>
Landeta, R. (2017, 22 mayo). La Fotorrespiración: Un mecanismo de protección para la fotosíntesis en condiciones de estrés ambiental. Cienciacebas's Blog. <https://cienciacebas.wordpress.com/2015/10/28/la-fotorrespiracion-un-mecanismo-de-proteccion-para-la-fotosintesis-en-condiciones-de-estres-ambiental/>

3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Respiración celular

En grupos los estudiantes deberán escribir un poema que trate de la respiración celular y la importancia de la misma en los organismos vivos.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo integrarías la información de los diferentes procesos metabólicos para socializar en tu comunidad sobre la importancia de las plantas en los ecosistemas y el equilibrio del carbono ?



3.2.7. GUÍA EXPERIMENTAL



REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEJUAL DE LAS PLANTAS

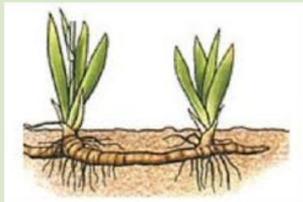


1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

ACTIVIDADES PREVIO A LA PRÁCTICA PARA REFORZAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS

DE ACUERDO A LOS GRÁFICOS EXPUESTOS COMPLETE A QUE MECANISMO DE REPRODUCCIÓN ASEJUAL CORRESPONDE

TUBERCULOS - ESTOLONES - RIZOMAS - BULBOS





2.¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍAS EXPERIMENTAL 1 REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEJUAL DE LAS PLANTAS

1. Tema: Reproducción Sexual y Asexual en Plantas

2. INTRODUCCIÓN:

La reproducción en plantas ocurre de dos maneras fundamentales: sexual y asexual. La reproducción sexual implica la combinación de material genético de dos plantas, mientras que la asexual no requiere de la fusión de gametos. Este experimento casero ofrece la oportunidad de observar y comparar ambos tipos de reproducción en plantas.

3. OBJETIVO:

- Entender las diferencias entre la reproducción sexual y asexual en plantas a través de la observación para determinar

4. PROBLEMA:

¿Cómo se pueden observar y comparar los procesos de reproducción sexual y asexual en las plantas en un entorno doméstico?

5.FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿En un entorno doméstico, los procesos de reproducción sexual y asexual en plantas pueden ser observados y comparados efectivamente, demostrando que la reproducción sexual conlleva la formación de flores y semillas, mientras que la asexual implica el crecimiento de nuevas plantas a partir de partes vegetativas como tallos, raíces o hojas?



6. MARCO REFERENCIAL

Reproducción Asexual de las plantas

Existen dos tipos de reproducción asexual en plantas: multiplicación vegetativa y por gérmenes:

Multiplicación vegetativa: Asegura la perpetuación de individuos bien adaptados a ese medio y evolutivamente eficaces. Es muy común incluso en plantas superiores. Existen dos tipos: la fragmentación y la división celular que engloba la bipartición y la gemación.

Por gérmenes. Los gérmenes son células asexuales reproductivas que desarrollan directamente el individuo. Existen varios tipos: pluricelulares -los propágulos- y generalmente unicelulares -las esporas-. Existen varios tipos, los hormogonios de las cianobacterias, los tubérculos de la patata, los bulbos del ajo, los estolones, los rizomas...

- Tubérculos: Son raíces engrosadas que facilitan la propagación subterránea. Un ejemplo es la patata.
- Estolones: Son tallos aéreos que sirven para propagar las plantas. Un ejemplo son las fresas.
- Rizomas: Son tallos subterráneos con varias yemas que crecen horizontalmente emitiendo raíces y brotes
- Bulbos: Son tallos cortos y cónicos con una gran yema terminal rodeada por hojas que almacenan sustancias de reserva.
- Apomixis: La apomixis, también denominada agamosperimia, es un tipo de reproducción asexual a través de semillas que no han surgido por fecundación de gametos originados por meiosis. En este tipo de reproducción de las plantas, la semilla es idéntica a la planta madre por lo que se considera reproducción asexual. La ventaja adaptativa de la apomixis es que permite la dispersión de esa misma planta hacia otras zonas o lugares.
- Esporas: Son la forma más corriente de reproducción asexual en plantas, producen en general poca variabilidad, son agentes de dispersión y normalmente unicelulares aunque hay esporas con varias células o núcleos. (Miranda, 2019)

Reproducción Sexual de las plantas

La reproducción sexual en las plantas es un proceso mediante el cual se combinan los gametos masculinos y femeninos para producir una nueva planta con variabilidad genética. Aquí tienes una descripción general de los pasos involucrados en la reproducción sexual de las plantas:

1. **Producción de gametos:** En las plantas con reproducción sexual, se producen gametos masculinos y femeninos a través de procesos de división celular especializados. Los gametos masculinos, llamados espermatozoides o células sexuales masculinas, se producen en estructuras masculinas como los granos de polen, mientras que los gametos femeninos, llamados óvulos o células sexuales femeninas, se producen en estructuras femeninas como los óvulos dentro del ovario de la flor.
2. **Polinización:** El proceso de polinización implica la transferencia de los granos de polen (portadores de los gametos masculinos) desde la estructura masculina de la planta (por ejemplo, los estambres) hacia la estructura femenina (por ejemplo, el pistilo) de la misma planta o de otra planta de la misma especie. La polinización puede ocurrir a través del viento, el agua, los insectos u otros animales, o incluso mediante autopolinización, donde el polen se transfiere dentro de la misma flor.
3. **Fecundación:** Una vez que el grano de polen alcanza el pistilo de la flor, crece un tubo polínico que penetra en los tejidos del pistilo y libera los gametos masculinos en el óvulo. La fecundación ocurre cuando un espermatozoide fertiliza un óvulo, fusionando sus núcleos para formar un cigoto, que es el embrión de una nueva planta.
4. **Desarrollo del embrión y la semilla:** Después de la fecundación, el cigoto se desarrolla en un embrión dentro del óvulo fecundado. El óvulo fecundado se convierte en una semilla que contiene el embrión, rodeado por tejidos protectores y reservas nutritivas. La semilla madura se dispersa y puede germinar para dar lugar a una nueva planta cuando encuentra las condiciones adecuadas de suelo, agua y luz.
5. **Formación del fruto:** En muchas plantas con flores, el ovario de la flor fertilizada se desarrolla y se convierte en un fruto que protege y dispersa las semillas maduras. El fruto puede tener una variedad de formas, tamaños y colores, y puede ser consumido por animales, dispersando así las semillas. (Beltrán, 2020)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Plantas con flores para observar la reproducción sexual (geranios o petunias).
- Plantas que se puedan reproducir asexualmente como (suculentas o esquejes de pothos).
- Tierra para macetas.
- Macetas o recipientes adecuados.
- Agua y herramientas básicas de jardinería.
- Cuaderno de notas para registros.

8. PROCESO:

- Selecciona una planta con flores y observa diariamente el proceso de floración.
- Si es posible, intenta polinizar las flores manualmente usando un pincel fino para transferir polen de una flor a otra.
- Registra cualquier formación de fruto o semilla.
- Toma un esqueje de una planta que se reproduzca asexualmente (brote de suculenta o una sección de pothos con raíces).
- Planta el esqueje en una nueva maceta con tierra.

9.- ANALISIS DE DATOS

- Compara y contrasta el proceso y la velocidad de reproducción en ambos métodos.

Planta	Velocidad de reproducción
	<p>la suculenta creció en 3 días 2 cm Propagar suculentas resulta especialmente práctico para hacerse con una buena cantidad de ellas a partir de unas pocas plantas madre. Debido a la gran capacidad de estas plantas para reproducirse así conseguiremos multiplicarlas en muy poco tiempo.</p>
	<p>El esqueje creció en 5 días 5 cm La reproducción por esquejes es un método común utilizado para propagar plantas sin semillas, donde se toma una porción de una planta madre y se induce a desarrollar raíces y convertirse en una planta independiente. la reproducción por esquejes es una técnica efectiva para propagar plantas, puede ser más lenta en comparación con otros métodos debido al tiempo requerido para el desarrollo del sistema de raíces, la adaptación a un nuevo entorno, los cuidados necesarios y los factores ambientales.</p>



10.-CONCLUSIONES

La observación de la tasa de crecimiento en una suculenta y un esqueje reveló notables diferencias en las velocidades de desarrollo. La suculenta, probablemente creciendo de forma asexual, aumentó 2 cm en 3 días, mientras que el esqueje, representando una forma más directa de propagación asexual, creció 5 cm en 5 días. Este experimento subraya cómo diferentes tipos y métodos de reproducción asexual pueden influir en la rapidez del crecimiento, permitiendo estrategias de propagación efectivas en jardinería y conservación. La variabilidad en las tasas de crecimiento refleja la adaptabilidad y eficiencia de las técnicas de propagación asexual bajo condiciones controladas.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar prácticas adicionales de observación para explorar más a fondo las adaptaciones específicas de diferentes especies a los métodos de reproducción sexual y asexual. Esto ayudará a optimizar técnicas de propagación para diversas plantas en jardines domésticos y proyectos de restauración ecológica.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Mediante una infografía detallar los tipos de reproducción asexual con sus respectivos ejemplos.

Link de la infografía:

https://www.canva.com/design/DAGFP3Fml0o/2v4DqH2M3zEw7SOFP8bkA/edit?utm_content=DAGFP3Fml0o&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Miranda, L. G. O. (2019, 9 julio). Reproducción sexual de las plantas (1). ABC Color.
<https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/reproduccion-sexual-de-las-plantas-1-1807396.html>

Beltrán ,P. (2020). Cómo se reproducen las plantas: tipos e importancia de las plantas.<https://be.green/es/blog/como-se-reproducen-las-plantas-tipos-e-importancia-de-la-reproduccion-vegetal>

3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Drama Botánico

Los estudiantes deberán dramatizar y una obra de teatro corta que ilustre los procesos de reproducción sexual y asexual de las plantas.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo podrías integrar las técnicas de reproducción sexual y asexual de plantas en prácticas de paisajismo y diseño de jardines en tu entorno?

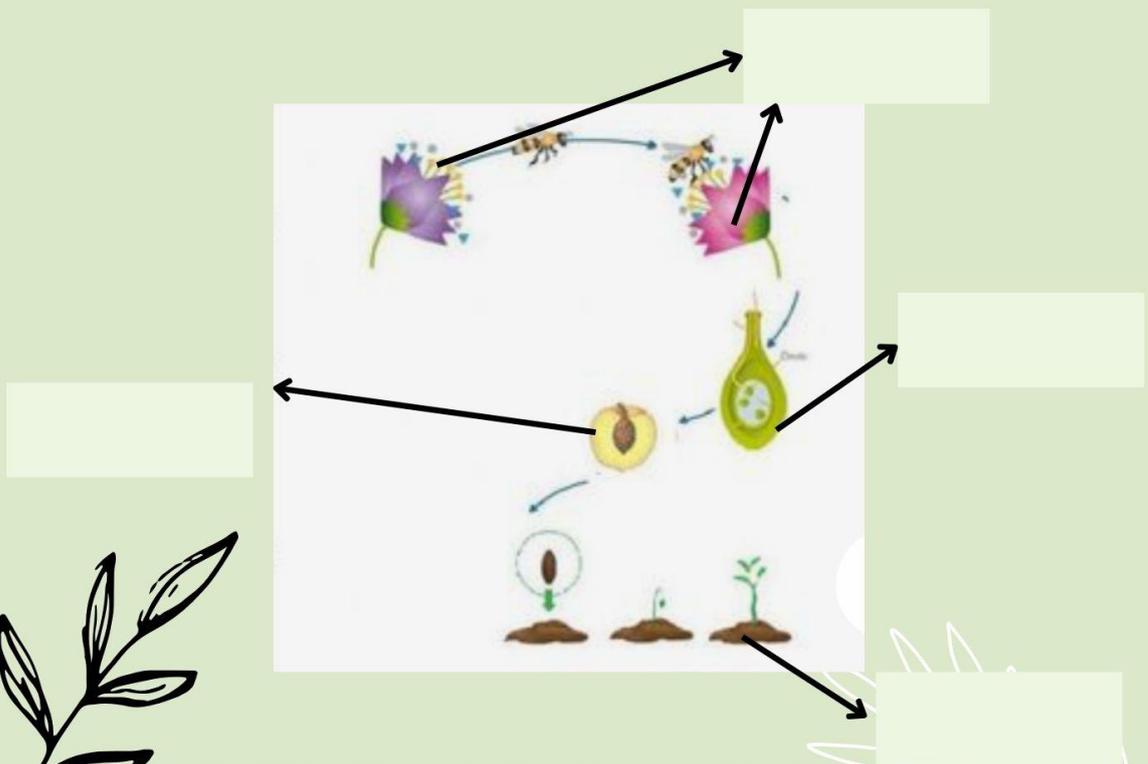




1. ¿QUÉ HE APRENDIDO?

ACTIVIDADES PARA REFORZAR LA TEORÍA PREVIA A LA PRÁCTICA

En la gráfica que se muestra a continuación coloque las fases de la reproducción:



Polinización - Germinación
Fecundación- Formación del fruto



2. ¿COMO LO HE APRENDIDO?

GUÍA EXPERIMENTAL 2 REPRODUCCIÓN SEXUAL Y ASEXUAL DE LAS PLANTAS

1. Tema: Influencia de Condiciones Ambientales en la Reproducción Sexual y Asexual de Plantas

2. INTRODUCCIÓN:

La reproducción de las plantas, tanto sexual como asexual, puede ser influenciada por las condiciones ambientales. Este experimento casero busca explorar cómo factores como la luz, la temperatura y la humedad afectan estos dos modos de reproducción en plantas.

3. OBJETIVO:

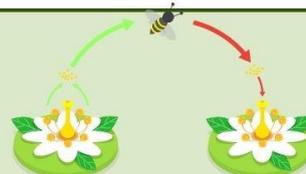
- Comprender la influencia de las condiciones ambientales en la reproducción de las plantas a través de la observación para comparar las diferencias entre la reproducción sexual y asexual bajo distintas condiciones ambientales.

4. PROBLEMA:

¿Cómo afectan diferentes condiciones ambientales a los procesos de reproducción sexual y asexual en plantas?

5. FORMULACION DE LA HIPÓTESIS

¿Diferentes condiciones ambientales, como la temperatura, humedad, y luz, influyen significativamente en los procesos de reproducción sexual y asexual de las plantas, afectando la eficacia y la preferencia de cada método según el entorno, lo cual puede alterar las tasas de éxito reproductivo y supervivencia de las especies vegetales?



6. MARCO REFERENCIAL

Condiciones Ambientales en la Reproducción Sexual y Asexual de Plantas

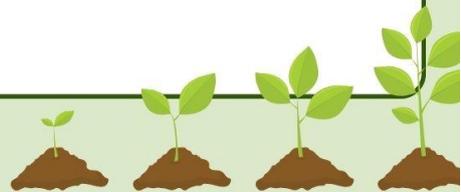
Las condiciones ambientales juegan un papel crucial en los procesos de reproducción sexual y asexual de las plantas. Tanto la reproducción sexual como la asexual son influenciadas por factores como la temperatura, la humedad, la luz, el suelo y la disponibilidad de polinizadores. Aquí tienes una descripción de cómo estas condiciones afectan cada tipo de reproducción:

Reproducción Sexual:

1. **Polinización:** La polinización, que implica el transporte de polen desde los órganos reproductores masculinos a los femeninos, puede ser afectada por la presencia y actividad de polinizadores, como abejas, mariposas, pájaros y otros insectos. La disponibilidad de polinizadores puede variar según la estación del año, la disponibilidad de alimentos y el hábitat circundante.
2. **Temperatura:** La temperatura puede influir en la producción de flores y el desarrollo de órganos reproductores. Algunas plantas requieren ciertas temperaturas para la formación adecuada de flores, la liberación de polen y la receptividad de los óvulos.
3. **Luz:** La cantidad y calidad de la luz pueden afectar la floración y la producción de néctar y polen. La duración del día y la intensidad lumínica pueden influir en los ciclos de floración y la sincronización entre los órganos reproductores masculinos y femeninos de la planta.
4. **Humedad:** La humedad del aire y del suelo puede influir en la germinación del polen, la elongación del tubo polínico y la formación del tubo embrionario. Las condiciones de humedad también pueden afectar la viabilidad y longevidad del polen.
5. **Suelo:** La fertilidad del suelo puede influir en el crecimiento y desarrollo de las plantas, incluida la producción de flores y semillas. La disponibilidad de nutrientes esenciales, como nitrógeno, fósforo y potasio, puede ser crucial para el desarrollo adecuado de los órganos reproductores. (Barragan , 2020)

Reproducción Asexual:

1. **Temperatura:** La temperatura puede influir en la activación de ciertos mecanismos de reproducción asexual, como la germinación de esquejes y la formación de nuevas plantas a partir de estructuras de almacenamiento subterráneas, como bulbos, rizomas y tubérculos.
2. **Humedad del suelo:** La disponibilidad de agua en el suelo puede afectar la formación de raíces y el establecimiento de nuevas plantas a partir de esquejes y otras estructuras vegetativas. Un suelo húmedo puede promover un mejor enraizamiento y supervivencia de las plantas hijas.
3. **Luz:** La luz juega un papel importante en la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas, lo que puede influir en la tasa de crecimiento de nuevas plantas a partir de estructuras vegetativas. Las plantas a menudo necesitan una cierta cantidad de luz para activar los procesos de crecimiento y desarrollo.
4. **Suelo:** La calidad y composición del suelo pueden afectar la formación y desarrollo de nuevas plantas a partir de estructuras vegetativas. Un suelo bien drenado y fértil puede promover un mejor enraizamiento y crecimiento de las plantas hijas. (Camposano ,2022)



7. MATERIALES/REACTIVOS:

- Plantas con flores para observar la reproducción sexual
- Plantas que se reproduzcan asexualmente (suculentas).
- Varias macetas o recipientes.
- Tierra para macetas.
- Fuentes de luz regulables (lámparas).
- Fuentes de calor y frío (calefactores, bolsas de hielo).
- Dispositivos para medir la humedad y la temperatura (higrómetro, termómetro).
- Cuaderno de notas y cámara para registro de datos.

8. PROCESO:

- Divide las plantas en grupos según el tipo de reproducción.
- Coloca cada grupo bajo diferentes condiciones ambientales (luz, temperatura, humedad).
- Control de Condiciones:
- Ajusta la luz, la temperatura y la humedad para cada grupo de plantas y mantén estas condiciones lo más constantes posible.
- Observación y Registro:
- Observa las plantas diariamente, registrando cualquier signo de reproducción (formación de flores, frutos, raíces en esquejes).
- Toma fotos regularmente para documentar el progreso.

9.- ANALISIS DE DATOS

Compara y contrasta el proceso y la velocidad de crecimiento en ambos métodos de reproducción.

Planta	Velocidad de reproducción	Condiciones
	1 cm en 1 semana	Ausencia de calor y luz constante, humedad presente. Reproducción vegetativa puede ocurrir en una variedad de condiciones ambientales, una temperatura moderada, una humedad adecuada y, en algunos casos, una luz indirecta pueden favorecer el éxito del proceso en este caso podemos ver que al no tener las condiciones favorables el tiempo de crecimiento demora.
	3 cm en 1 semana	Presencia de calor y luz constante, humedad presente. La presencia de calor, luz constante y humedad son factores importantes para la reproducción vegetativa en muchas plantas. Estas condiciones óptimas pueden promover el crecimiento, la formación de raíces y el establecimiento exitoso de nuevas plantas a partir de esquejes, bulbos, rizomas u otras estructuras de propagación vegetativa.

10.-CONCLUSIONES

La observación de las plantas bajo distintas condiciones ambientales reveló una diferencia significativa en la velocidad de reproducción: bajo condiciones de humedad constante pero sin calor ni luz, una planta creció 1 cm en una semana; en presencia de calor y luz constante, otra planta creció 3 cm en el mismo período. Estos resultados destacan cómo la luz y el calor son cruciales para acelerar el crecimiento de las plantas, afectando tanto la reproducción sexual como la asexual. La adecuada gestión de estos factores puede optimizar la reproducción y el crecimiento vegetal, influenciando directamente la dinámica reproductiva y la diversidad poblacional.

11.-RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar más a fondo cómo condiciones ambientales específicas favorecen distintos tipos de reproducción en variedades de plantas. Esto podría mejorar las estrategias de manejo y conservación, ayudando a seleccionar las prácticas de cultivo y propagación más adecuadas para la preservación de la biodiversidad vegetal.

12.- ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realizar un gráfico en la que explique la reproducción sexual de las plantas.

Link de la actividad:

https://www.canva.com/design/DAGFP1suwFo/IS5Mw7dILZPAvFIAskB8Ww/edit?utm_content=DAGFP1suwFo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

13.- BIBLIOGRAFÍA

Barragan , p. (2020). La reproducción sexual y asexual de las plantas. <https://nuevaesuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/4246/>
Campozano , O. (2022, 23 noviembre). Reproducción de las Plantas (sexual y asexual) - Información. Concepto. <https://concepto.de/reproduccion-de-las-plantas/>

3. ¿PARA QUÉ ME HA SERVIDO?

JUEGO LÚDICO Y PREGUNTAS REFLEXIVAS AL FINALIZAR LA PRÁCTICA

Realiza la siguiente actividad

Adivina quién
Cada estudiante escogerá una planta, deberá pasar al frente y dar pistas a que planta representa para que los compañeros adivinen si su reproducción es de manera sexual o asexual.



4. ¿EN QUÉ OTRAS ACCIONES PUEDO USARLO?

Conteste lo siguiente:

- ¿Cómo puedo aplicar los conocimientos adquiridos sobre las condiciones ambientales y la reproducción para mejorar las prácticas de cultivo en mi comunidad?





4. INSTRUMENTOS PARA APOYAR LA PLANIFICACIÓN



4. INSTRUMENTOS PARA APOYAR LA PLANIFICACIÓN

La "Guía Experimental en Base a la Metacognición para Biología Vegetal" de la Universidad Nacional de Chimborazo utiliza una variedad de instrumentos y materiales para facilitar el aprendizaje práctico y experimental en Biología Vegetal. Algunos de estos instrumentos y materiales incluyen:

Guías de Campo: Utilizadas para la identificación de plantas durante las observaciones de campo.

Microscopios : Para la observación detallada de tejidos y células vegetales.

Reactivos de Tinción: Como el azul de metileno y verde de metilo, empleados en la preparación de muestras para microscopía.

Instrumentos de Laboratorio: Incluyen bisturís, pipetas, pinzas, y portaobjetos, necesarios para la preparación y manejo de muestras vegetales.

Cámaras Fotográficas o Dispositivos Móviles: Para documentar las observaciones y experimentos realizados.

Materiales de Consumo Diario: Como bolsas ziploc, guantes de laboratorio, agua destilada y otros materiales comunes, que se utilizan en diferentes experimentos y prácticas.



Estos recursos, junto con los materiales de laboratorio y de uso diario, no solo facilitan la realización de experimentos sino que también promueven un aprendizaje activo y reflexivo. Al interactuar directamente con el material de estudio y emplear un enfoque metacognitivo, los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda y duradera de la Biología Vegetal.

Cada unidad está estructurada para proporcionar un enfoque práctico y experimental, incluyendo actividades que van desde observaciones de campo hasta experimentos de laboratorio. Estas actividades están diseñadas para fomentar una comprensión más profunda y aplicada de los conceptos de Biología Vegetal, utilizando métodos que permiten a los estudiantes participar activamente en el proceso de aprendizaje. La guía utiliza la metacognición, que implica la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, como un eje central para mejorar la educación en biología vegetal.

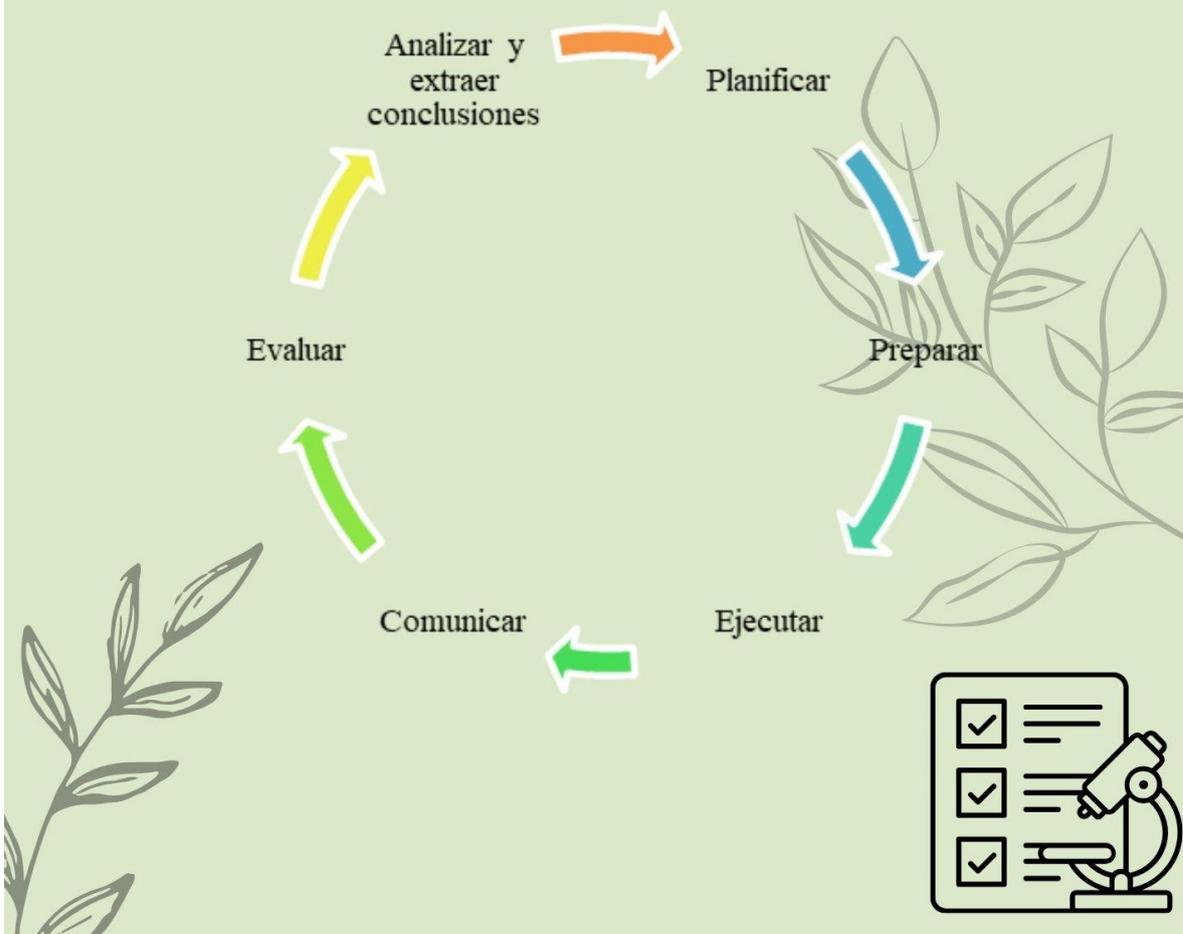


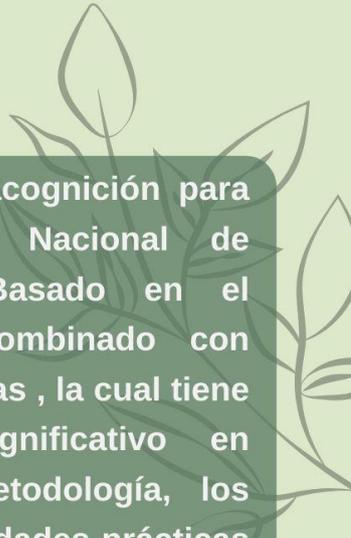


**5.RESULTADOS DEL PROCESO DE
SOCIALIZACIÓN DE LAS GUÍAS
EXPERIMENTALES FUNDAMENTADAS
EN EL APRENDIZAJE BASADA EN EL
PENSAMIENTO “METACOGNICIÓN”**



La "Guía Experimental en Base a la Metacognición para Biología Vegetal" de la Universidad Nacional de Chimborazo enfatiza el aprendizaje basado en el pensamiento, por lo cual tiene como objetivo que el alumno aprenda a vincular estos conocimientos, permitiendo desarrollar competencias científicas. La metodología experimental se relaciona en el método científico experimental, en donde se deben seguir las siguientes etapas:





La "Guía Experimental en Base a la Metacognición para Biología Vegetal" de la Universidad Nacional de Chimborazo enfatiza el Aprendizaje Basado en el Pensamiento el mismo que se ha combinado con actividades practico experimentales y lúdicas , la cual tiene como objetivo generar un aprendizaje significativo en Biología Vegetal. A través de esta metodología, los estudiantes no solo se involucran en actividades prácticas sino que también reflexionan activamente sobre su proceso de aprendizaje, lo que contribuye a una comprensión más integral y duradera de los temas abordados.

Cada unidad está estructurada por actividades que van desde observaciones de campo hasta experimentos de laboratorio. Estas actividades están diseñadas para fomentar una comprensión más profunda y aplicada de los conceptos de Biología Vegetal, permitiendo a los estudiantes participar activamente en el proceso de aprendizaje. La guía utiliza la metacognición, que implica la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, como un eje central para mejorar la educación en biología vegetal.





6. ORIENTACIONES PARA LA PLANIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES



PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO

GUIA N°1

1. DATOS INFORMATIVOS:

DOCENTE:	ASIGNATURA:	BIOLOGÍA VEGETAL	SEMESTRE:	TERCER SEMESTRE	PARALELO:	ÚNICO
N.º de unidad de planificación:	01	TITULO DE LA UNIDAD DE PLANIFICACIÓN REINO VEGETAL	OBJETIVO ESPECÍFICO Explorar la diversidad biológica del reino vegetal y entender las adaptaciones ecológicas, la importancia de las plantas en diferentes ambientes a través de su morfología y así apreciar el papel de las plantas en la conservación del medio ambiente y la sostenibilidad.			

2. PLANIFICACIÓN

DESTREZA CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA: Determinar cómo las distintas adaptaciones morfológicas y fisiológicas contribuyen a la supervivencia y reproducción de las plantas en diversos ecosistemas Tema: Adaptación y Contribución de las Plantas en Diversos Ecosistemas	INDICADOR ESENCIAL DE EVALUACIÓN: Demuestra sus conocimientos y sus habilidades investigativas a través de la realización de la guía experimental “Adaptación y Contribución de las Plantas en Diversos Ecosistemas”
--	--

EJE Transversal: Enseñanza para la conservación del medio ambiente	PERIODOS	2
--	-----------------	----------

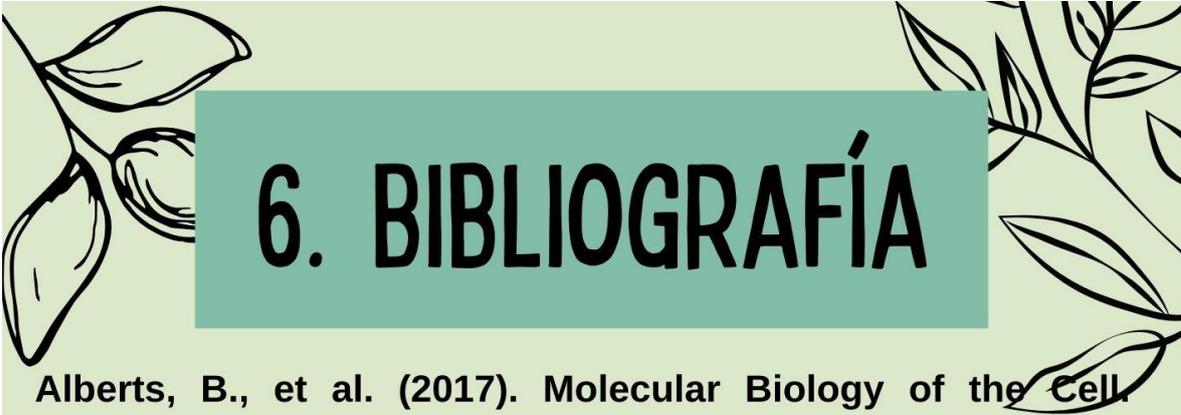
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias metodológicas sustentada en el aprendizaje basado en el pensamiento)	Recursos	Indicador de logro	Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos
<p>¿Qué he aprendido? Se realizará una actividad de unir con líneas para evaluar los conocimientos teóricos previamente adquiridos.</p> <p>¿Como lo he aprendido? Se reforzará la teoría con la realización de la practica experimental la cual se denominará una evaluación sumativa</p> <p>¿Para qué me ha servido? Se incluirán actividades y juegos que</p>	<p>FÍSICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías de campo para identificación de planta. • Lupa, fundas ziploc, mandil de laboratorio y guantes. 	<p>Aplica los conocimientos teóricos para la realización del trabajo práctico experimental la cual ayuda a determinar cómo las distintas adaptaciones morfológicas y</p>	<p>TÉCNICA: Observación</p> <p>INSTRUMENTO: Fichas de observación</p> <p>TÉCNICA: Interrogatorio</p> <p>INSTRUMENTO:</p>

<p>fomentarán la reflexión y la aplicación del conocimiento adquirido en situaciones prácticas, esta evaluación será de carácter formativo.</p> <p>• Creación de Herbario: Se les proporciona a los estudiantes hojas, flores y ramas de diferentes plantas para que formen equipos y creen un herbario. Después, cada equipo presentará su planta a la clase deberá explicar la importancia de la planta a la que representa y la preservación de la misma.</p> <p>¿En qué otras acciones puedo usarlo? Se formularán preguntas críticas que desafíen a los estudiantes a considerar cómo pueden aplicar los conceptos aprendidos en otras áreas de estudio o en situaciones de la vida real.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerando lo aprendido sobre las plantas, ¿cómo podrías aplicar este conocimiento en un proyecto de restauración ecológica o conservación de un hábitat natural? • Reflexiona sobre cómo la comprensión de la biología vegetal podría contribuir a futuras investigaciones o innovaciones en biotecnología, medicina o energía renovable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara fotográfica o dispositivos para toma de imágenes. • Cuadernos para registros 	<p>fisiológicas contribuyen a la supervivencia y reproducción de las plantas en diversos ecosistemas</p>	<p>Diálogo</p> <p>TÉCNICA: Desempeño de los estudiantes</p> <p>INSTRUMENTO: Trabajo Grupal</p>
--	--	--	--



3. ADAPTACIONES CURRICULARES

ELABORADO	REVISADO	APROBADO POR:
Docente:	Tutor Institucional:	Tutor Académico:
Firma:	Firma	Firma:



6. BIBLIOGRAFÍA

- Alberts, B., et al. (2017). *Molecular Biology of the Cell*. Garland Science.
- Darwin, C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. Murray.
- García, M. L., et al. (2020). Biodiversity education and conservation agreements: A pathway to sustainability. *Sustainability*, 12(22), 9441.
- Graham, L. E. (2008). *Origin of Land Plants*. Wiley.
- Jones, H. G. (2018). *Plants and Microclimate: A Quantitative Approach to Environmental Plant Physiology*. Cambridge University Press.
- Linneo, C. (1753). *Species Plantarum*. Laurentius Salvius.
- Lodish, H., et al. (2016). *Molecular Cell Biology*. W.H. Freeman.
- Raven, P. H., et al. (2019). *Biology of Plants*. W.H. Freeman.
- Smith, S. A., et al. (2021). Phylogenetics of green plants: A revolution in systematics. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(3), 204-215.
- Smith, J., & Johnson, A. (2019). Plant biodiversity education: A key to conservation. *Journal of Environmental Education*, 50(1), 12-21.
- Taiz, L., et al. (2015). *Plant Physiology and Development*. Sinauer Associates.
- Wang, W., et al. (2019). Artificial photosynthesis: Opportunities and challenges of molecular catalysts. *Chemical Reviews*, 119(6), 3418-3451.

BIBLIOGRAFÍA

- Adi, B., & Orion, N. (2013). Las voces de los profesores sobre la integración de la metacognición en la educación científica. *Revista Internacional de Educación Científica*.35(18), 3161–3193. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.697208>
- Alvarez, J. (2022). Educación virtual y logro de competencias (transversales y específicas) del perfil de egreso de Ingeniería Industrial, Universidad Continental Arequipa 2021. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/12077/2/IV_PG_MEM_DES_TE_Alvarez_Barreda_2022.pdf
- Barriga, D., & Espinosa, C. (2021). El docente en las reformas educativas: sujeto o ejecutor de proyectos ajenos.<https://rieoei.org/histórico/documentos/rie25a01.htm>
- Bancayán, C. (2013). Operacionalización de la taxonomía de Anderson y Krathwohl para la Docencia Universitaria y la aplicación de metodologías. (Vol. 3). <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjB6biToPCEAxWPQTABHQijD84QFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.urp.edu.pe%2Findex.php%2FPaideia%2Farticle%2Fdownload%2F931%2F847%2F2047&usg=AOvVaw0xJecyHIAxZfn9URFKfhWq&opi=89978449>
- Cabero, J., & Palacios, A. (2021). Importancia de la metacognición en la educación superior. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169–188. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Cerón, A. (2022). Aprendizaje Basado en el Pensamiento para la Educación. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/38380/1/Tesis-378%20Ingeniería%20Agronómica%20-%20Cerón%20Viana%20Alex%20David.pdf>
- Díaz, M. (2015). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias : orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior. Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo. https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/42/42376/modalidades_ensenanza_competencias_mario_miguel2_documento.pdf
- Gualpa, G. (2022). Estrategias didácticas para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje de “célula” en primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero.”

- http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2345/1/1.Tesis_ECE_Gualpa_Paredes_web_final.pdf
- García, L. Á., Escobar, R., & López, F. L. (2015). Metodología Basada en el pensamiento y su importancia en el aprendizaje de la Biología. *Revista Cubana* , 28(2), 675-691. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v28n2/ind11216.pdf>
- García-Argüelles, Luis Álvaro, López-Medina, Francisco Luis, Moreno-Toiran, Guadalupe, & Ortigosa-Garcell, Carlos. (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. *Revista Cubana de Química*, 30(2), 328-345. Recuperado en 12 de diciembre de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212018000200013&lng=es&tlng=es
- Harlen, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Biología Vegetal. www.interacademies.net/activities/projects/12250.aspx
- Inclán, C., & Díaz, A. (2021). El docente en las reformas educativas y el desarrollo de nuevas metodologías del aprendizaje. Aplicación de metodologías para el aprendizaje constructivista. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20101010115004/barriga.pdf>
- Jackson, N. (2019). Developing the concept of metalearning. *Innovations in Education and Teaching International*, 41(4), 391–403. <https://doi.org/10.1080/1470329042000276995>
- Kuhn, D., & Moore, W. (2015). Argumentation as core curriculum. *Learning: Research and Practice*, 1. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23735082.2015.994254>
- Lara, D. C. P., & Gómez, V. J. G. (2020). Metodologías activas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Sociedad & Tecnología*, 3(2), 2-10.
- López, V., & Doménech, J. (2018). Metodología Basada en el pensamiento incluida en las clases de ciencia: Una oportunidad para hacer mejor clase o para hacer mejor ciencia dentro de las Ciencias Experimentales. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/327423995_Juegos_y_gamificacion_en_las_clases_de_ciencia_opo rtunidad_para_hacer_mejor_clase_o_para_hacer_mejor_ciencia
- López Rua, AM, & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)* , 8 (1), 145-166.

- León, G. (2022). Importancia de las actividades lúdicas dentro del proceso de enseñanza dirigido a estudiantes y docentes. <https://cideteq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1021/455/1/Tesis%20LOURDES%20NAVARRO%20NATERAS.%20MAE%202021%20final%20R.pdf>
- Loja, M. (2021). El aprendizaje basado en el pensamiento para el aprendizaje de ciencias naturales en la escuela educación general básica fiscomisional la consolación, año lectivo 2020-2021. 1–71. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21572/1/UPS-CT009485.pdf>
- Mendoza, L. (2018). La investigación y el desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes universitarios. <http://orcid.org/0000-0002-2743-9983>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Ley Orgánica 2/2017, de 3 de mayo, de educación (LOE). Boletín Oficial del Estado, 4 de mayo de 2017, 106, 17158-17207.
- Moreira, E. (2022). Actividades lúdicas para la enseñanza de biología en estudiantes de la Unidad Educativa Santa Elena, año 2021. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/8142/1/UPSE-MET-2022-0040.pdf>
- Moreno, E. (2021). El Aprendizaje Basado en el Pensamiento como estrategia para el aprendizaje de Química Orgánica con los estudiantes de Sexto Semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales química y biología periodo OCTUBRE 2020- MARZO 2021. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7788/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000014.pdf>
- Navarrete, A. (2022). Características del Aprendizaje Basado en el Pensamiento <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5982/1/Tesis%20Torres%20Navarrete%20Kevin.pdf>
- Navarro, L. (2021). Las Guías Experimentales como potencializadores del trabajo en equipo <https://cideteq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1021/455/1/Tesis%20LOURDES%20NAVARRO%20NATERAS.%20MAE%202021%20final%20R.pdf>
- NRC. (2013). Desarrollo de Capacidades de los Centros Nacionales de Referencia (NRC)13(03), 181–208. <https://doi.org/10.4236/ojim.2023.133021>
- Núñez, S. (2017). El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas. Revista Iberoamericana de Educación Superior, VIII(23), 84–103. <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299152904005.pdf>

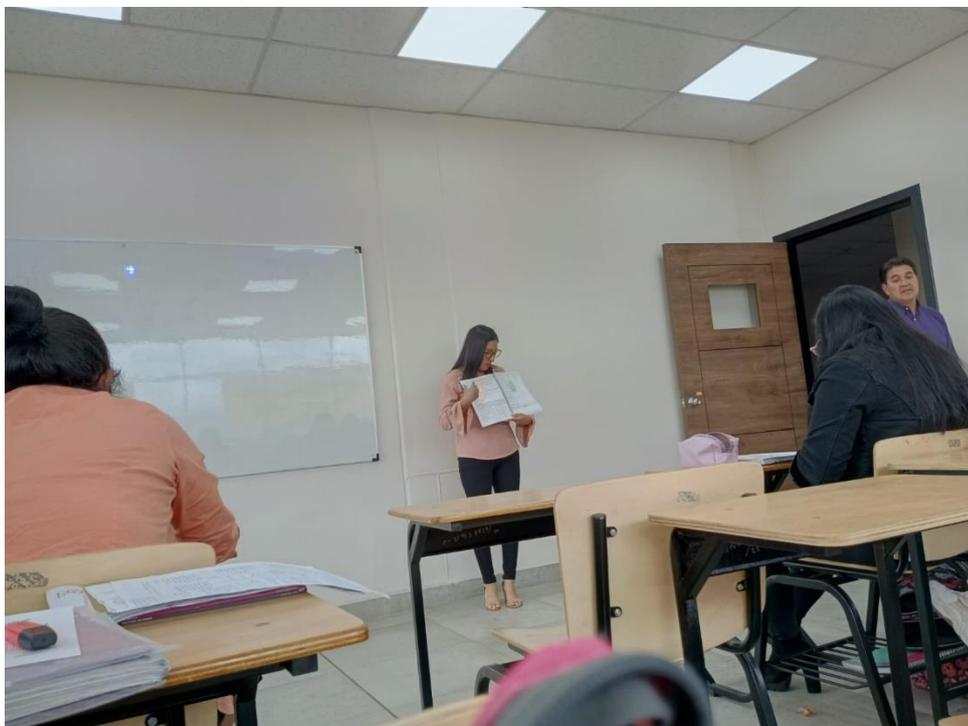
- Pilco, R. (2022). Metodología experimental para el desarrollo de competencias en química inorgánica. *Prometeo Conocimiento Científico*, 2(2), 15–31. <https://doi.org/10.55204/pcc.v2i2.11>
- Pozo, M. & Gómez, V. (2009). El pensamiento crítico y las actividades experimentales. *Actualidades Investigativas en Educación para el aprendizaje*, 14(2), 591-615. Recuperado de: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032014000200022&lng=en&tlng=es.
- Reynosa Navarro, E., Serrano Polo E. A., Ortega-Parra, A. J., Navarro Silva O., Cruz-Montero J. M. & Salazar Montoya E. O. (2019). Estrategias didácticas para investigación científica: relevancia en la formación de investigadores. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 259-266.
- Raido, J. (2022). El método experimental, importancia . Obtenido de Educacion.es: <http://recursostic.educacion.es/bachillerato/proyctofilosofia/web/A2-2b.htm> Robas
- Díaz, FE, & Osorio Barcelay, M. (2006). Las estrategias de aprendizaje, consideraciones y vías para su aplicación. *EduSol*, 6 (16), 36-52.
- Reyes, P., & Rodriguez, A. (2021). Aprendizaje Basado en la investigación como potencializador del estudio en la Biología Vegetal. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6877606>
- Ritchhart, R., & Perkins. (2008). Article in *Educational leadership: journal of the Department of Supervision and Curriculum Development*. <https://www.researchgate.net/publication/285740756>
- Rua, M., & Alzate, R. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. In *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Vol. 8, Issue 1). <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>
- Ruvalcaba, N., & Aguilar, S. (2023). Progresiones de aprendizaje del área de conocimiento Ciencias Naturales, experimentales y tecnología. <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13516/1/images/Progresiones%20de%20aprendizaje%20-CNEyT.pdf>
- Sánchez Benítez, G., (2010). Las Estrategias de Aprendizaje a través del Componente Ludico. marcoELE. *Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, (11), 1-68.
- Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2012). Simulaciones de experimentos para apoyar la instrucción y el aprendizaje de las ciencias: una revisión crítica de la literatura. *Revista*

Internacional de Educación Científica, 34(9), 1337–1370.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2011.605182>

- Swartz, R. J. (2013). El aprendizaje basado en el pensamiento : cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI. SM. <https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2013/05/Elaprendizaj-basadoenelpensamiento.pdf>
- Tacca, D. (2019). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación desde un enfoque Pedagógico*, 14(26), 146-147. Obtenido de [https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4293#:~:text=La%20enseñanza%20de%20las%20Ciencias%20Naturales%20\(Biología%2C%20Química%20y%20Física,lo%20conozcan%20y%20lo%20describan](https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4293#:~:text=La%20enseñanza%20de%20las%20Ciencias%20Naturales%20(Biología%2C%20Química%20y%20Física,lo%20conozcan%20y%20lo%20describan)
- Vargas, M., Gutiérrez, J., Soto, J., & Isla, E. (2021). Aprendizaje de Biología Vegetal Experimental en un formato virtual en contexto de pandemia: una experiencia de implementación de actividades con la utilización de un set portátil en la formación de profesores de Biología y Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 49–71. <https://doi.org/10.35362/rie8714594>
- Zorrilla, E. G., Quiroga, D. P., Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., & Maturano, C. I. (2020). Reflexión sobre el trabajo experimental planteado como investigación con docentes de ciencias naturales. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(60 may-oct), 266-285. <https://doi.org/10.33255/3160/626>
- Zúñiga, J. (2023). Estrategia didáctica basada en el aprendizaje activo para el abordaje de los temas de Fotosíntesis y Respiración Celular en el curso de Biología General de la Universidad Nacional, Costa Rica. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/26123/TESIS%20FINAL.%20Julio%20Zu%C3%B1iga%20Mar%C3%ADn.%20Revisada%2009-08-2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO A: SOCIALIZACIÓN DE LA GUÍA EXPERIMENTAL



ANEXO B: APLICACIÓN DE LA ENCUESTA DE LA PERCEPCIÓN DE LA GUÍA EXPERIMENTAL

