



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“PIKTOCHART COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA VEGETAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO OCTUBRE 2020-MARZO 2021”

Trabajo presentado como requisito previo a la obtención el título de licenciado en ciencias de la Educación, Profesora de Biología, Química y Laboratorio.

AUTOR(ES):

Caza Montero Mishell Dayana

TUTOR(ES):

Ms.C. Mera Ponce Sandra Verónica

Riobamba – Ecuador

2021



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal del proyecto de investigación de título: **“PIKTOCHART COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA VEGETAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO OCTUBRE 2020-MARZO 2021”** presentado por: **Caza Montero Mishell Dayana** y dirigido por la **Ms.C. Mera Ponce Sandra Verónica**. Proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado en cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente para el uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencia de la Educación, Humanas y Tecnologías de la UNACH. Para la constancia de lo expuesto firman:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

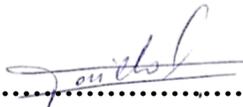
Mgs. Román Proaño Jimmy Vinicio

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
FIRMA

Mgs. Carrillo Cando Luis Edison

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


.....
FIRMA

Ms.C. Mera Ponce Sandra Verónica

TUTORA


.....
FIRMA

DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍAS

En calidad de tutor del tema de investigación: **“PIKTOCHART COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA VEGETAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO OCTUBRE 2020-MARZO 2021”**. Realizado por la Srta. **Caza Montero Mishell Dayana**, para optar por el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, profesora de Biología, Química y Laboratorio, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentada públicamente y evaluada por el jurado examinador se designe.

Riobamba, 3 de marzo de 2021



Ms.C. Mera Ponce Sandra Verónica

TUTORA

CERTIFICACIÓN

Que, **Caza Montero Mishell Dayana** con CC: **1600643041**, estudiante de la carrera de **BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“PIKTOCHART COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA VEGETAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO OCTUBRE 2020-MARZO 2021”**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y EDUCATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DEMOCRÁTICA Y CIUDADANA** y alineado a la línea de investigación **EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN PROFESIONAL**, cumple con él 7% reportado en el sistema Anti plagio URKUND, porcentaje aceptado a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 3 de marzo de 2021



Ms.C. Mera Ponce Sandra Verónica

TUTORA

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación que ostento como proyecto de grado, previo a la obtención del título de Licenciada en CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, PROFESORA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, es original y basado en el proceso de investigación, previamente establecido por la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En tal virtud los fundamentos teóricos, científicos y resultados obtenidos que se exponen en este proyecto de graduación, pertenecen exclusivamente a: **Caza Montero Mishell Dayana**, con la ayuda de la tutora: **Msc. Sandra Mera**; y el patrimonio intelectual de la misma Universidad Nacional de Chimborazo.



Caza Montero Mishell Dayana

C.I. 1600643041

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por haber hecho de mí una sierva suya más, a mis padres "papito Cesar", "mamita Martha", por estar en todo momento a mi lado, por jamás abandonarme, por siempre creer en mí. A mis hermanos "Hémerson", "Javicho", "Blady", y mi vida entera "Beto", por siempre darme aliento y confiar en mis capacidades, a los docente de la Universidad Nacional de Chimborazo por sus enriquecedores conocimientos brindados en las aulas de clase, además de las memorias que llevare de todos los momentos gratos compartidos junto a ellos. También a mi mejor amiga Les quien ha sido mi bastoncito en todo este procesos, sin ustedes definitivamente no lo hubiera logrado.

Gracias

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios quien me dio la sabiduría para poder lograr mis objetivos, a mi madre Martha Montero y a mi padre Cesar Caza, por apoyarme tanto moral como económicamente, a mis hermanos por jamás dudar de mí, y a todos mis amigos, "mis ñaños" que estuvieron en cada paso de mi etapa estudiantil, por nunca abandonarme en mis momentos más difíciles, por siempre apoyarme y confiar en que todos lo lograremos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA.....	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XII
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	3
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	3
1.1 Formulación del problema.....	5
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO 2	8
2. ESTADO DEL ARTE O MARCO TEÓRICO	8
2.1 Proceso enseñanza-aprendizaje	8
2.1.1 Estrategias metodológicas	8
2.1.1.1 Metodología.....	8
2.1.1.2 Estrategias.....	9
2.1.1.3 Aplicación de las estrategias metodológicas	9
2.2 Modelo pedagógico de la UNACH	10
2.2.1 Biologías Vegetal	11

2.2.1.1	La enseñanza-aprendizaje de Biología Vegetal.....	11
2.2.1.1	Dificultades en el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal	12
2.3	Herramienta Didáctica.....	13
2.4	Piktochart.....	14
2.4.1	Características de Piktochart	14
2.4.2	Piktochart como herramienta didáctica	15
2.4.1	Piktochart como estrategia metodológica para el aprendizaje de Biología Vegetal...	15
2.4.2	El uso de infografías para el aprendizaje de Biología Vegetal.....	16
2.4.3	El uso de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal.....	17
CAPÍTULO 3		18
3.	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1	Diseño de la investigación.....	18
3.2	Tipo de investigación.....	18
3.3	Nivel de investigación	18
3.4	Método de investigación.....	19
3.5	Población de estudio.....	19
3.6	Técnicas e instrumentos de investigación	19
3.6.1	Técnica de investigación	19
3.6.2	Instrumento de investigación.....	20
3.6.3	Técnicas para el procesamiento de datos.....	20
CAPÍTULO IV		21
4.	RESULTADO Y DISCUSIÓN	21
4.1	Análisis e interpretación de datos.....	21
CAPÍTULO 5		41
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41

5.1	CONCLUSIONES.....	41
5.2	RECOMENDACIONES	42
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
	ANEXOS.....	XV
	Anexo 1: Encuesta aplicada a los estudiantes.....	XV
	Anexo 2: Propuesta de la herramienta didáctica Piktochart	XVII

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Población participante de la investigación	19
Tabla 2: Uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de Biología Vegetal	21
Tabla 3: Piktochart complementa el proceso de aprendizaje.....	23
Tabla 4: Piktochart le permite alcanzar aprendizajes significativos	25
Tabla 5: Piktochart despierta el interés y motivación por el aprendizaje	27
Tabla 6: Piktochart promueve la participación y evaluación propia del aprendizaje	29
Tabla 7: La infografía y el poster facilitan la enseñanza de contenidos	31
Tabla 8: Eficiencia de la elaboración de infografías y el poster	33
Tabla 9: La infografía y el poster permiten sintetizar y organizar la información	35
Tabla 10: Utilizaría con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje	37
Tabla 10: Uso frecuente de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal.....	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Ilustración 1:</i> Aspectos importantes en el proceso de aplicación de las estrategias metodológicas	10
<i>Ilustración 2:</i> Logo de Piktochart	14
<i>Ilustración 3.</i> Uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de Biología Vegetal	21
Ilustración 4. Piktochart complementa el proceso de aprendizaje	23
<i>Ilustración 5.</i> Piktochart le permite alcanzar aprendizajes significativos	25
<i>Ilustración 6.</i> Piktochart despierta el interés y motivación por el aprendizaje	27
<i>Ilustración 7.</i> Piktochart promueve la participación y evaluación propia del aprendizaje	29
<i>Ilustración 8.</i> La infografía y el poster facilitan la enseñanza de contenidos	31
<i>Ilustración 9.</i> Eficiencia de la elaboración de infografías y el poster	33
<i>Ilustración 10.</i> La infografía y el poster permiten sintetizar y organizar la información	35
<i>Ilustración 11.</i> Utilizaría con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje.....	37
<i>Ilustración 12.</i> Uso frecuente de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal.....	39



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE CIENCIAS: CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

“PIKTOCHART COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA VEGETAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO OCTUBRE 2020-MARZO 2021”

RESUMEN

Para llevar a cabo el aprendizaje de Biología Vegetal es importante el uso y manejo de herramientas tecnológicas innovadoras dentro del proceso educativo, sin embargo, en de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se utilizan constantemente los programas PowerPoint, PDF y Word, eludiendo la apertura a otro tipo de plataformas visuales; por ello se busca implementar el Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal como herramienta didáctica para complementar el proceso enseñanza-aprendizaje a través de la elaboración y aplicación de infografías y posters, ya que su aplicación permite motivar y fomentar el interés de los educandos por el conocimiento, desarrollando a la par sus habilidades de síntesis y razonamiento. El diseño de la investigación fue no-experimental, de tipo bibliográfico y de campo; se trabajó con los métodos analítico, sintético, inductivo y deductivo. Para recabar los datos se encuestó a 21 estudiantes con la aplicación de un cuestionario. Al analizar los resultados se pudo evidenciar el gran interés que existe por los educandos hacia el uso de esta herramienta digital para su aprendizaje, por ende se pudo concluir que la plataforma Piktochart facilita el aprendizaje de Biología Vegetal a través del diseño y uso de infografías y posters, ya que se trata de una herramientas que permite organizar la información, brindar mayor facilidad en su comprensión y sirven como un estímulo de creatividad, motivación y expresión.

Palabras claves: Piktochart, Herramienta Didáctica, Aprendizaje, Biología Vegetal

ABSTRACT

To carry out the learning of Plant Biology it is important the use and management of innovative technological tools within the educational process, however, in the career of Pedagogy of Experimental Sciences, Chemistry and Biology, PowerPoint, PDF and Word programs are constantly used, avoiding the opening to other types of visual platforms; Therefore, Piktochart is implemented in the subject of Plant Biology as a didactic tool to complement the teaching-learning process through the elaboration and application of infographics and posters, since its application allows motivating and encouraging the students' interest in knowledge, developing at the same time their synthesis and reasoning skills. The research design was non-experimental, bibliographic and field type; we worked with analytical, synthetic, inductive and deductive methods. To collect data, 21 students were surveyed with the application of a questionnaire. When analyzing the results, it was possible to demonstrate the great interest of the students in the use of this digital tool for learning, therefore it was concluded that the Piktochart platform facilitates the learning of Plant Biology through the design and use of infographics and posters, since it is a tool that allows organizing the information, providing greater ease in its understanding and serves as a stimulus for creativity, motivation and expression.

Key words: Piktochart, Didactic Tool, Learning, Plant Biology.

Reviewed by:

Mgs. Geovanny Armas Pesántez

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0602773301

INTRODUCCIÓN

La tecnología se ha considerado como el más grande avance de la historia, transformándose en un recurso imprescindible en la vida y progreso de la humanidad. Su aplicación ha logrado establecerse en todos los campos incluyendo la educación, siendo esta un área demandante de su apoyo para llevar a cabo un proceso educativo de calidad. La incorporación de nuevas tecnologías en los establecimientos educativos ha dado paso a grandes cambios en las metodologías que emplea el docente, así también al uso de nuevas e innovadoras herramientas didácticas como aplicaciones y plataformas, mismas que ayudan y facilitan una mejor comunicación en diferentes tiempos y espacios. La educación superior ecuatoriana se ha visto inundada con el uso de plataformas virtuales, beneficiando a los actores del proceso educativo en la enseñanza por parte del docente y en el aprendizaje del educando.

Piktochart es una aplicación lanzada en 2015 cuya función principal es la creación de infografía, presentaciones, informes, carteles y posters digitalizados, los mismos que pueden ser utilizados como apoyo pedagógico; mejorando y reforzando los vacíos educacionales. Por lo general, los estudiantes universitarios están mayormente familiarizados con las tecnologías actuales; una de las tantas opciones son las diferentes aplicaciones existentes en el internet que al integrarlas en el aula de forma didáctica y explicativa se transforman en una herramienta esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de toda ciencia.

Esta investigación se lleva a cabo en la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo, en la Universidad Nacional de Chimborazo, enfocada en el tema de: Piktochart como herramienta didáctica para el aprendizaje de la asignatura de Biología Vegetal, con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología, donde se pretende facilitar la adquisición de conocimientos a raíz del extenso contenido de información que abarca el estudio de esta disciplina. A través del uso de esta plataforma se pretende simplificar la teoría y enfocarse en puntos y palabras claves con el apoyo de imágenes representativas, de esta manera se atrae la atención visual del estudiante y permite desarrollar sus capacidades intelectuales y cognitivas.

Es importante resaltar el valor e importancia de la asignatura de Biología Vegetal en la formación académica del estudiante; sin embargo, para muchos educandos esta ciencia se vuelve tediosa y un tanto monótona provocando su descontento y desinterés por investigar y conocer más

contenidos de la misma. En consideración a ello, varios docentes se han visto en la necesidad de implementar nuevas metodologías de enseñanza, las cuales integren nuevas herramientas didácticas tecnológicas, con el fin de brindar mejores oportunidades de aprendizaje y a su vez los prepara para un campo laborar actualizado. Por lo tanto, se propone el uso de Piktochart como una herramienta didáctica de aprendizaje en donde los estudiantes no solo tengan como opciones el apoyo de PDFs, Word o PowerPoint, sino también infografías y posters digitalizados que dinamicen y hagan más interesante su aprendizaje.

CAPÍTULO 1

1. PROBLEMATIZACIÓN

Los problemas en el ámbito educativo cada vez son mayores debido a las nuevas exigencias de una sociedad en constante desarrollo. Es así que, para la mayor parte de los gobiernos de América Latina se ha tornado un gran desafío abastecer a las instituciones educativas de recursos tecnológicos, materiales didácticos y una infraestructura adecuada, siendo un punto desfavorecedor en la formación del educando (Unesco, 2017). Sin embargo, la mayor parte de establecimiento educativos de países sudamericanos han optado por utilizar los portales educativos como una manera de organizar la oferta de recursos digitales en las escuelas, colegios y universidades, es aquí donde el docente debe asumir el reto y ajustarse a las nuevas modalidades de enseñanza a través del uso de las TICs; buscando nuevas y mejoradas forma de complementar la información que se brinda.

En Ecuador se ha propuesto el uso de recursos tecnológicos de la información como un modo de atender a la creación de nuevos contenidos, de forma tal que se evite la reproducción constante de los mismos (Peñaherrera, 2012); pero el abrumante contenido de las asignaturas ha hecho que el docente prefiera mantenerse en un eje tradicionalista, aplicando una enseñanza mecanizada y memorística. Esto se observa con frecuencia en el estudio de las ciencias cuyos contenidos curriculares son extensos y complejos de comprender, provocando que el aprendizaje del estudiante universitario se vea ininteligible y confuso.

El estudio y comprensión de la asignatura de Biología Vegetal esta cimentada en el método científico, a través de la observación de fenómenos, planteamiento de preguntas, generación de hipótesis, la experimentación, buscar conclusiones y reportar los resultados. Este proceso abarca gran cantidad de información el cual se convierte en material de estudio para el educando; se comprende de términos y conceptos netamente científicos los cuales necesitan ser conocidos y comprendidos por el estudiante en su proceso formativo, de esta manera asegura su permanencia y consecución de su carrera; no obstante, el masivo contenido de esta disciplina ha hecho que su síntesis se conciba demasiado pesada y aburrida, ya que en repetidas ocasiones los resúmenes, mapas mentales u otro tipo de herramienta tradicional no han logrado ayudar en su aprendizaje.

Dentro de las aulas de la Universidad Nacional de Chimborazo, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología se ha podido observar la creciente dificultad al momento de impartir la asignatura de Biología Vegetal, debido al constante uso de herramientas didácticas como PowerPoint, PDF y Word al momento de impartir su instrucción. Además, la aplicación de un modelo tradicionalista de educación y la ejecución monótona de clases magistrales, han causado en el educando ciertas dificultades durante su aprendizaje y poco desarrollo de sus aptitudes digitales. Por otra parte, debido a la poca dinámica que existe dentro de la clase, el estudiante se muestra desmotivado gran parte del tiempo, causando frustraciones en sus emociones y condescendiendo al poco interés y bajo rendimiento académico. Asimismo, la materia como tal es una ciencia que contiene un gran abrumamiento de información (que en su mayoría es abstracta), por lo que el educando tiende a memorizar únicamente los conceptos que necesita para el instante de su evaluación, descartando toda posibilidad de adquirir un aprendizaje significativo.

En razón a lo expuesto, se aplicó una encuesta a los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, para dar soporte al problema de investigación. Así pues, se preguntó a los estudiantes si están de acuerdo en que la aplicación de Piktochart funciona como una estrategia metodológica para el aprendizaje de Biología Vegetal, a lo que solo el 47% estuvo de acuerdo con lo señalado. Sin embargo, estos resultados se deben a que solo un 38% ha escuchado hablar acerca de esta herramienta y sus beneficios aplicativos en el campo educativo.

Con respecto a la elaboración de infografías y posters, el 33% tienen conocimiento de cómo desarrollar estos recursos en el programa Piktochart, pero solo un 23% está de acuerdo en que la elaboración de estos materiales posibilita la enseñanza del Reino Vegetal en la asignatura de Biología Vegetal. Cabe mencionar nuevamente que la mayor parte de los educandos ignoran por completo la existencia de esta herramienta tecnológica, por lo cual resulta lógico que no muestren una respuesta positiva en cuanto a su desarrollo.

Asimismo, se preguntó a los estudiantes si consideran que el uso de infografías y posters digitales elaborados con la herramienta Piktochart favorecerían al aprendizaje de Biología Vegetal, a lo cual solo un 9% estuvo en total acuerdo con su implementación y beneficio, mientras que el 23% manifestó estar de acuerdo y un sorprendente 68% en desacuerdo. Los resultados son evidentes,

pues los educandos se han mostrado poco interesados por la ejecución de estos recursos para la retroalimentación y construcción de sus conocimientos.

Bajo esta perspectiva se debe determinar la trascendencia de implementar nuevos recursos didácticos digitales dentro de las aulas de clases, con el objetivo de mejorar el nivel de aprendizaje de Biología Vegetal. Por ello, se propone a los docentes de esta asignatura la aplicación de Piktochart como una herramienta pedagógica que motive y sirva al educando como una nueva forma de recibir la información y a su vez utilizarla para su estudio en casa. Cabe resaltar que los servicios que presta esta aplicación es la creación de infografías y posters; con ellos el profesor puede hacer que sus clases se transformen en dinámicas, haciendo su enseñanza más entendible y creativa, y cumpliendo con el principal objetivo del proceso educativo que es llegar al estudiante.

En relación a la problemática expuesta se plantean las siguientes preguntas directrices:

- ¿Puede la investigación del uso de Piktochart servir como estrategia metodológica en la asignatura de Biología Vegetal?
- ¿Se ha utilizado Piktochart para la elaboración de infografías y posters digitales que puedan ser aplicadas en la enseñanza del Reino Vegetal de la asignatura de Biología Vegetal?
- ¿El uso de infografías y posters digitales elaborados en la aplicación Piktochart favorecen el aprendizaje de Biología Vegetal?

1.1 Formulación del problema

¿Cómo la implementación de Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal como herramienta didáctica complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología periodo octubre 2020 – febrero 2021?

1.2 Justificación

El avance de la tecnología es algo impresionante, siendo imposible ignorar los cambios que se han generado en la sociedad entera a raíz del desarrollo de nuevos sistemas informáticos, mismos que han hecho más llevadera la vida cotidiana, en ese sentido, es relevante que todo ser humano conozca y logre utilizar este tipo de recursos en cualquier campo que se desempeñe. En lo que respecta al ámbito educativo se ha ido implementado con mayor auge los recursos tecnológicos dentro de las aulas, colocando al docente y estudiante en una nueva etapa de educación; así pues, se hace indispensable el desarrollo de competencias digitales por parte del educador quien será el responsable de transmitir esos conocimientos a sus educandos, garantizado el desarrollo de una educación que se ajusten a los requerimientos de aprendizaje del siglo XXI (Moya, 2013).

Llevar a cabo la enseñanza de una ciencia como la Biología Vegetal no resulta tarea fácil, ya sea por su amplio contenido teórico, poco tiempo de instrucción o por desconocer de nuevas metodologías o herramientas didácticas interactivas; el simple hecho de ser una disciplina experimental la coloca en un nivel alto de complejidad. Sin embargo su aprendizaje es elemental, por ello el docente debe ser astuto y creativo a través del uso y manejo de los recursos didácticos del momento haciendo que sus clases se tornen más interesantes y significativas; de modo que es necesario utilizar la tecnología mediante el uso de aplicaciones o plataformas que permitan mantener una constante flexibilidad en el acceso a la información y a la comunicación en cualquier instante o lugar, dando paso a una mejorada y renovada forma de enseñanza – aprendizaje (Arnáiz & Álvarez, 2016).

Esta investigación se justifica debido a la importancia que representa hoy en día, para el docente en formación, saber utilizar y dominar las diferentes aplicaciones y plataformas durante el proceso de enseñanza, sobre todo si se refiere al estudio de una ciencia como la Biología Vegetal. Piktochart se presenta como una herramienta didáctica útil y eficiente, la cual además de incentivar, motivar y despertar una mayor preferencia por la asignatura mejora los niveles de aprendizaje, ya que a través de su servicio de elaboración de infografías y posters es posible desarrollar una clases amena y creativa donde se propone al estudiante una forma diferente de aprender y de utilizar esos recursos sintetizados como un refuerzo de estudio en casa

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar el Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal como herramienta didáctica para complementar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología período octubre 2020-marzo 2021

1.3.2 Objetivos específicos

- Investigar acerca de la aplicación Piktochart como estrategia metodológica para el aprendizaje de Biología Vegetal.
- Elaborar infografías y poster digitales utilizando la aplicación Piktochart para la enseñanza del Reino Vegetal en la asignatura de Biología Vegetal.
- Usar infografías y posters digitales elaborados en la aplicación de Piktochart para favorecer el aprendizaje de Biología Vegetal.

CAPÍTULO 2

2. ESTADO DEL ARTE O MARCO TEÓRICO

2.1 Proceso enseñanza-aprendizaje

El concepto de proceso enseñanza-aprendizaje o también conocido como proceso educativo, es representativo de aquella acción de transmitir valores y conocimiento desde un sujeto hacia otro; una visión más amplia nos hace comprender que se refiere a la formación de un ser humano a través del propicio, favorecimiento y estimulación de saberes, potenciando y encaminando sus capacidades y habilidades cognitivas (Hernández & Izquierdo, 2017). Los actores de este acto pueden reducirse a dos personajes donde el primero que bien puede ser un docente, autoridad o el jefe del hogar, se encarga de instruir y direccionar al segundo sujeto en su aprendizaje; este último se lo conoce como estudiante o aprendiz (Porto & Merino, 2015).

Cabe mencionar que, si no preexiste un determinado objeto de conocimiento no se justificaría la existencia del término “proceso enseñanza-aprendizaje”, ya que este permite mantener a los actores (docente y educando) en constante relación y compromiso por proporcionar y adquirir según corresponda nuevos saberes (Granata, Chada, & Barale, 2000). En ese sentido se habla de tres factores cruciales para el desarrollo de la práctica educativa: la participación de los estudiantes, la labor docente y un objeto de estudio establecido.

2.1.1 Estrategias metodológicas

En base a la necesidad de llevar a cabo una acción educativa de calidad, surgen las estrategias metodológicas como modo auxiliar del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales. Este término puede ser definido como aquella planificación secuencial y organizada de procedimientos, apoyados por el uso de técnicas didácticas de enseñanza, teniendo como objetivo alcanzar un determinado conocimiento de forma activa y significativa (Sánchez, 2013).

2.1.1.1 Metodología

La metodología, también conocida como ciencia del método, resulta ser una ciencia importante para muchas áreas de conocimiento. Su campo de estudio abarca muchos espacios de trabajo como el científico, jurídico, administrativo, didáctico, etc. En el campo investigativo esta se concibe como un soporte conceptual definiéndose como el conjunto de métodos y técnicas para alcanzar resultados teóricamente válidos.

Por otra parte, en el área educativa se ha convertido se en uno de los elementos más importantes para la estructuración del currículo educativo. Así pues, el concepto de “metodología” ha sido adaptado al ámbito educativo definiéndose como aquellas estrategias, procedimientos y acciones que se encuentran organizados y planificados por el docente, en base a la reflexión y coherencia de los contenidos y el contexto en el cual se desenvuelve, con el principal propósito de dar cumplimiento a los objetivos curriculares y posibilitar un mejor aprendizaje de carácter significativo a todo el alumnado (Suárez, Martín del Buey, & Herrero, 2000).

2.1.1.2 Estrategias

Se sabe que tanto la enseñanza como el aprendizaje (en especial de las ciencias) son procesos adaptables según las necesidades educativas del momento, por ello han tenido que surgir estrategias o técnicas lo más concretas para la realidad del trabajo en aula. Las estrategias son definidas como el diseño, desarrollo y aplicación de actividades propicias en momentos determinados y encaminadas hacia el cumplimiento de un objetivo (Rovira, 2020).

Cumplen con el principal propósito de ayudar a mejorar el proceso educativo, por ende se han dividido en dos tipos:

- Las estrategias de enseñanza: aquellas actividades que utiliza el docente para facilitar la transmisión y procesamiento mucho más profundo de la información, promoviendo así nuevos aprendizajes significativos en los educandos (Rovira, 2020). Estas deben ser diseñadas para desarrollar en los educandos nuevas habilidades como el análisis, la criticidad, la opinión, la formulación de hipótesis, solucionar problemas, y descubrir y construir su propio aprendizaje.
- Las estrategias de aprendizaje: son actividades que los educandos se proponen a cumplir con el fin de aprender, recordar, y emplear la información. Aquí se pone en juego sus habilidades y destrezas para dar solución a las diferentes situaciones académicas, tendiendo a que el educando aprenda a ser independiente en su aprendizaje (Uned, s.f.).

2.1.1.3 Aplicación de las estrategias metodológicas

Llevar a cabo la aplicación de una estrategia metodológica dentro del aula no resulta tarea fácil. Esta debe estar basada en una adecuada planificación y organización con anterioridad, tomando en consideración las particularidades que envuelven al educando, por ejemplo: el modo de aprendizaje, su contexto, los recursos, el contenido, etc. En vista de ello, es pertinente tomar en

cuenta ciertos aspectos fundamentales los cuales se reflejan en la figura 1, facilitando de esta manera el abordaje de este proceso.

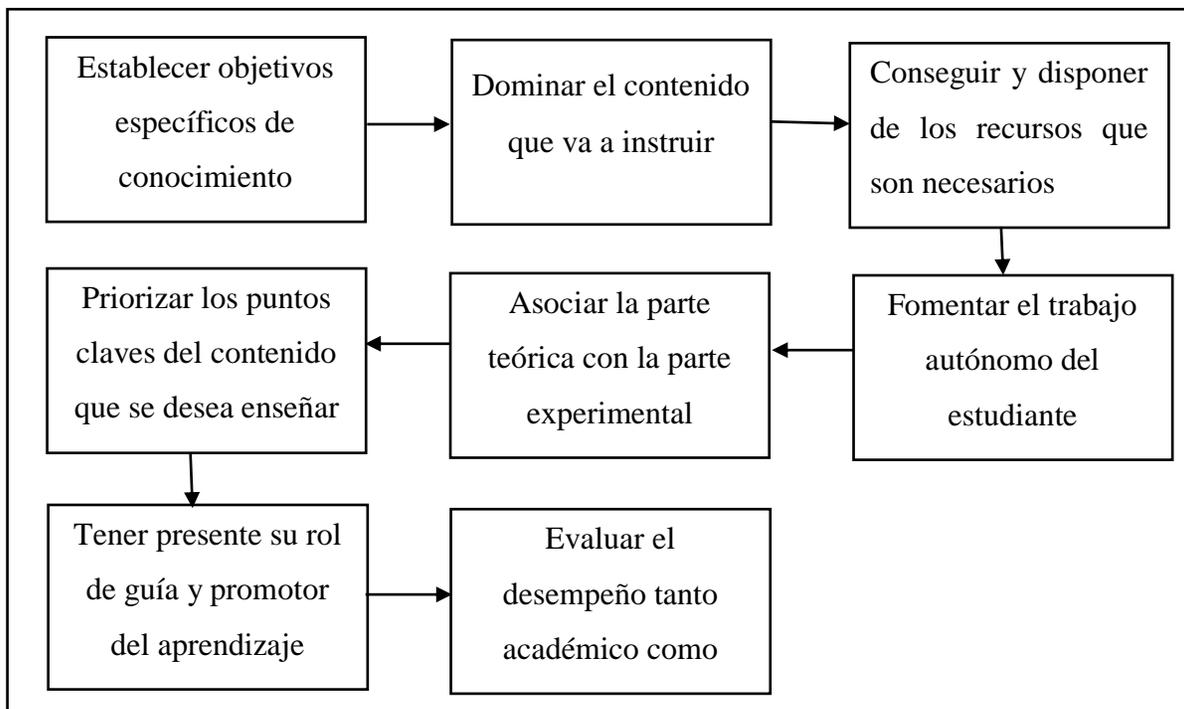


Ilustración 1: Aspectos importantes en el proceso de aplicación de las estrategias metodológicas

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: (Rovira, 2020)

2.2 Modelo pedagógico de la UNACH

El modelo pedagógico que se aplica en la Universidad Nacional de Chimborazo está basado en los principios pedagógicos del paradigma de la educación del siglo XXI, el cual busca formar integralmente a las nuevas generaciones universitarias, centrándose en el desarrollo del aprendizaje, las competencias y la construcción de una mejor sociedad.

El Modelo Educativo Pedagógico y Didáctico (2014) que ejerce la UNACH es la aproximación epistemológica-metodológica, desde la complejidad, para el desarrollo integral de la persona, rearticulando la investigación, formación y vinculación.

Los enfoques Psicopedagógicos que sustentan al modelo son:

Enfoque Sociocrítico: refleja la coincidencia con el principio de la reflexión sobre la práctica, la relación crítica entre procesos de reflexión e indagación autónoma y los

elementos que aportan la conexión con la reproducción social del conocimiento, aspectos culturales y teóricos que enriquecen los procesos de indagación.

Enfoque Holístico: concibe al ser humano, a la sociedad y a la educación de manera integral, compleja, proporcional, inclusiva, ecológica, cibernética, pluralista y científica que invita a pensar en procesos de aprendizaje multidimensionales como el afectivo, físico, social y espiritual.

Enfoque Conectivista: modelo para la era digital, se apoya en la construcción de conexiones como actividades de aprendizaje. El aprendizaje es un proceso de conexión entre nodos y fuentes de información especializados. (Modelo Educativo Pedagógico y Didáctico , 2014, p.44)

2.2.1 Biologías Vegetal

Siendo parte de las Ciencias Naturales encontramos a la Biología Vegetal que es una ciencia de naturaleza teórico-experimental, encargada del estudio minucioso del reino Plantae, considerando aspectos como: su clasificación, morfología, estructura, desarrollo, funciones, distribución geográfica, propiedades y los mecanismos de adaptación que posee cada especie vegetal para adaptarse a su ambiente (Raven & Evert, 1992).

La Biología Vegetal como asignatura cumple con el objetivo de introducir a los educandos hacia los conocimientos básicos e imprescindibles del Reino Vegetal abarcando fundamentos sistemáticos, estructurales y funcionales. Esta ciencia, permite comprender el mundo complejo en el cual habitamos, donde las especies vegetales forman el primer eslabón de la vida y su continuidad. Se comprende que la vida depende en gran parte de la naturaleza, aquellos ecosistemas que albergar al resto de seres vivos, por ello no solamente se prestan conocimientos científicos sino también busca generar conciencia de su preservación y sostenibilidad.

2.2.1.1 La enseñanza-aprendizaje de Biología Vegetal

La enseñanza es un proceso humano, donde el docente ejerce cierta influencia en sus estudiantes de forma responsable y continuada, a través de la instrucción, guía y orientación del contenido, valores o ideas que pretende instruir (García E. , 2016; Granata, Chada, & Barale, 2000). Por otro lado, el aprendizaje puede ser definido como un proceso complejo, individual y continuo donde el estudiante va adquiriendo nuevos conocimientos, habilidades, valores y actitudes; este se

fundamenta en la experiencia propia y da lugar a cambios cognoscitivos o conductuales que pueden ser relativamente permanentes (Ormrod, 2005; Yanez, 2016).

En ese contexto, llevar a cabo la enseñanza-aprendizaje de Biología Vegetal implica establecer contacto entre: los estudiantes con la naturaleza, teniendo en cuenta que su instrucción necesita coactivamente de la observación directa de las especies vegetales, así ellos logran abstraer, analizar y deducir toda la información que sea necesaria (Campbell, 2001).

Si bien es cierto, no hay nada mejor que la propia experiencia, sin embargo, en la mayor parte de casos existe limitaciones para acudir a un ecosistema o ambiente natural amplio; en esas circunstancias también existe otras formas de llegar al educando como, por ejemplo: láminas, infografías, fotos, videos, entre otros recursos. El punto es despertar la curiosidad y empatía por el estudio de esta asignatura haciendo que el proceso de enseñanza se vea eficiente.

2.2.1.1 Dificultades en el proceso de aprendizaje de Biología Vegetal

La Biología en general ha presentado diversas dificultades durante su aprendizaje, se sabe que al ser una ciencia con su amplio campo de conocimiento se la ha dividido en varias ramas, pretendiendo hacer un poco más llevadero la adquisición de sus conocimientos. Una de ellas es la Biología Vegetal que abarca únicamente el estudio completo de las plantas, sin embargo, esto no ha disminuido el difícil trabajo que representa enseñarla o comprenderla (Basulto, Gómez, & González, 2017; Reyna, 2019).

Estas dificultades en el aprendizaje de Biología Vegetal pueden dividirse en dos aspectos, las que se relacionan con la asignatura y las que son propias del proceso educativo.

1) En relación con la asignatura

- Los contenidos son muy extensos y en ocasiones confusos
- La terminología es compleja
- Su campo de estudio abarca muchas especies
- Se necesita de equipos y materiales para la observación de estructuras microscópicas

2) En relación al proceso educativo

- Recibe una inadecuada enseñanza
- Desmotivación y poco interés por la asignatura
- Clases monótonas y sin significado

- Dificultades en el desarrollo de trabajo experimental
- Dificultades para tomar apuntes
- Dificultades para organizar las ideas
- Dificultades en el uso de las Tics
- Falta de método y técnicas de estudio (Soto & Álzate, 2017)

2.3 Herramienta Didáctica

Por herramienta didáctica se entiende que son aquellos recursos o materiales educativos los cuales facilitan el modus operandi del proceso de enseñanza-aprendizaje; su aplicación permite impartir un contenido de forma clara y sencilla, llamando así la atención y participación de los educandos. Del porque se le atribuye este término “didáctico” es a razón de la proposición del docente donde presenta una nueva forma de adquirir nuevos conocimientos, manteniendo un ambiente interactivo y estimativo de sus respuestas (González, 2015).

El surgimiento de estos recursos a dado paso a una nueva y significativa forma de aprender y de enseñar. No obstante saber seleccionar y adecuarlas correctamente en el contexto depende del trabajo que realice el docente, siendo así necesario conocer en primer lugar el proceso de cada una de las estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje; segundo, tener presente el que cumple cada recurso didáctico y tercero, en dependencia de ello deberá seleccionar las herramientas o materiales adecuados para la ocasión, permitiendo una aplicación correcta y beneficiosa en la estimulación de sus habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales

Cabe destacar los múltiples los benéficos de utilizar los recursos didácticos dentro del aula que son: el proporcionar explícitamente todo tipo de contenido; organizan, esclarecen e instruyen el aprendizaje; posibilita el desarrollo de habilidades cognitivas como kinestésicas; motiva, despierta y mantiene el interés de los educandos; proporciona ambientes creativos y expresivos; suministra de entornos reales de aprendizaje en base a la observación, experiencia y análisis; y permite evaluar periódicamente los logros alcanzados (Pérez, 2010).

2.4 Piktochart



Ilustración 2: Logo de Piktochart
Fuente: <https://piktochart.com/es/blog/>

Piktochart nació en Malasia en el año 2011 con sus creadores Ai Ching y Andrea Zaggia, mismos que al asociarse con una agencia de diseño gráfico tuvieron una visión diferente a las demás, buscando que las representaciones, los trabajos y la materia sean percibidas de una manera distinta, siendo esta más llamativa y versátil. Se trata de una herramienta en línea, su función principal es la creación y diseño de infografías de manera gratuita y práctica. Este programa permite además convertir cualquier texto en una breve y sintetizada historia visual, así como también informes, presentaciones en línea, pósteres, gráficos e impresiones, adhiriéndose a un modo de trabajo colaborativo (Piktochart, 2020).

Según Brigham (2018), Piktochart es una aplicación basada en web, la cual no necesita de una vasta experiencia en el manejo de la tecnología para poder utilizarla; posee varias opciones de diseño dado que cuenta con un sin número de plantillas temáticas prediseñadas que hacen más fácil su uso. Es un programa gratuito, aunque también dispone de la versión de paga. Lo ideal de esta herramienta es generar un contenido que llame la atención de los usuarios a través de atractivas representaciones visuales y un contenido resumido pero puntual (Black, 2016).

2.4.1 Características de Piktochart

- Permite diseñar presentaciones de gran calidad.
- Facilita la síntesis de información.
- Mayor organización de los contenidos.
- Plantillas prediseñadas y divididas en tres categorías: infografía, presentación e imprimible.
- Se puede imprimir de tres formas: carteles, informes y folletos.
- Se pueden compartir fácilmente los trabajos realizados a través de un enlace.

- Cuenta con dos versiones de pago: gratuita y PRO.
- Se puede realizar cuatro tipos de proyectos: infografías, reportes, banner y presentaciones
- Cuenta con diversas herramientas de diseño, sin embargo, las básicas y que están disponibles en la versión gratuita son: Graphics (gráficos), Upload (subir imágenes desde el ordenador), Background (fondo), text (texto), tolos (Herramientas) como graficas estadísticas, mapas del mundo o videos)
- Guardado automático conforme se avanza el trabajo (Proyecto TSP, 2015; Brigham, 2018).

2.4.2 Piktochart como herramienta didáctica

Debido a la forma versátil y práctica de resumir la información que se desea aprender, se ha tomado en consideración a Piktochart como una herramienta didáctica, la cual hace que el trabajo del docente y del estudiante sea más sugestiva. Su validez se justifica en los múltiples beneficios que esta brinda tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Según el estudio de Brigham (2018) los estudiantes prestan mayor atención a las ilustraciones que abarcan una sintetizada información, incluso, si esta gráfica es mayormente representativa, se enfocan únicamente en la secuencia visual ignorando de cierta forma el texto.

2.4.1 Piktochart como estrategia metodológica para el aprendizaje de Biología Vegetal

“Si la escuela quiere edificar un puente con la sociedad, tendrá que asumir plenamente el audiovisual como una forma de expresión diferenciada” (Minervini A. , 2005), esta frase fue mencionada por Feerés quien da a entender que no se debe únicamente educar en la imagen, sino también a través de ella. En respuesta a ello podemos aludir a Piktochart, que como ya se describió antes, es una herramienta visual que brinda opciones de icnográficas. Con relación a ellos es factible su uso en el estudio de la asignatura de Biología Vegetal, cuyo aprendizaje se conforma en dos fases; en primera instancia estudiando su muy amplia teoría para luego continuar con la revisión practico-visual, complementando su proceso enseñanza-aprendizaje.

En el área de la Biología Vegetal, la aplicación de herramientas digitales no ha sido tan empleadas, lo que ha llevado a que su impartición en el aula se conserve de forma magistral sin tanta interacción con la naturaleza a través de la utilización de recursos digitales. Según Garzón (2016), los entornos virtuales son espacios que se han convertido en un medio para la innovación educativa por su amplia cobertura tecnológica que permite ser una fuente muy nutritiva para construir los

conocimientos, logrando que el estudiante pueda confrontar información, conocer lugares imaginables y permitir el establecer relaciones sociales en diversas partes del planeta. Haciendo de esta manera a la Biología Vegetal más sencilla, a través de imágenes, palabras claves, definiciones las cuales facilitan entender el tema a tratar.

Piktochart busca que la Biología Vegetal tenga un grado de comprensión más significativa, creando material de estudio en las opciones que la aplicación brinda, sean estas infografías o posters digitales, haciendo más entendible la materia (Rovira, 2020). A través de fotos e ideas claras y memorables, es como se busca llegar al estudiante, por ejemplo; las angiospermas son las plantas provistas de flores, las gimnospermas son plantas que no poseen flores, sumando a esto la foto que representen las características más relevantes de cada tipo, además de palabras claves, que minimicen la materia, en el caso de las infografías, pero si se utiliza un poster este debe constar de imágenes, gráficos, palabras seleccionadas o mapas estratégicos que permitan identificar las angiospermas de las gimnospermas, sin dejar de lado la esencia del método científico que se aplica en esta asignatura.

2.4.2 El uso de infografías para el aprendizaje de Biología Vegetal

La infografía son herramientas visuales que permiten la trasmisión de saberes a través de ilustraciones y síntesis de contenido. Son utilizadas, valga la redundancia, para sintetizar los extensos contenidos o grandes cantidades de datos que en muchas ocasiones se presenta en el estudio de las ciencias. Su utilidad es vasta, llegando a formar parte de revistas, periódicos y sobretodo en los medios publicitarios; sin embargo, ha sido muy poco utilizada en el área pedagógica ya sea porque implica la utilización de medios tecnológicos o por el desconocimiento de este recurso (Guijosa, 2018).

Las infografías han tenido un papel muy importante en los últimos años, yendo más allá de lo común, buscando llamar la atención de los alumnos, a través de imágenes incentivándolos a pensar, imaginar y razonar, creando estrategias visuales a fin de transmitir toda la información de manera gráfica, es aquí donde cumplen su rol en la asignatura, que es llegar al estudiante de una manera más dinamizada, haciendo funcionar aún más su sentido visual, e intelectual, observando en primera instancia e interpretando las imágenes, sean estos temas como características principales de las plantas, organización de cuerpo de las plantas, ciclos de la vida, procesos de fotosíntesis, publicaciones basadas en los contenidos de la asignatura,

para proceder a desarrollar las infografías es necesario seleccionar el tema a tratar, a continuación se procede con la investigación, redacción, revisión y corrección del contenido, para finalmente plasmar la idea a través de un lenguaje verbal, esquemático e iconografías, utilizando únicamente imágenes y palabras claves con características definidas, llegando al estudiante de un manera más precisa y significativa.

2.4.3 El uso de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal

Con respecto a los posters, se pueden definir como carteles, en su mayoría de gran tamaño, los cuales conllevan imágenes o fotografías representativas de un tema en específico. El fin es llamar la atención y transmitir un breve y claro mensaje de los contenidos. Para algunos es una forma de comunicación utilizada por lo general en un ámbito académico, evidenciando resultados de proyectos, investigaciones u otro tipo de experiencias, dando mayor interés hacia la comunidad que se ve atraída por el contenido (Laccei, s.f.).

Estas dos herramientas son factibles en el aprendizaje de la Biología Vegetal ya que permiten comunicar eficazmente los contenidos hacia los educandos, desafiando una nueva forma de aprendizaje y desarrollando sus habilidades de síntesis y comprensión. Como se ha afirmado antes, esta asignatura comprende un amplio campo de estudio, donde en varias ocasiones resulta complejo de mantener un conocimiento claro. En consideración a ello se sugiere que el docente utilice este tipo de herramientas durante su instrucción, pues se considera a estos recursos visuales como un medio de carácter didáctico, el cual transforma la información en algo memorable y fácil de entender.

CAPÍTULO 3

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

No experimental: No hubo la manipulación deliberada de las variables durante todo el proceso de la investigación, por ende, se remitió únicamente a la observación del problema tal cual se desarrolla en su contexto natural, para posteriormente llevar a cabo el análisis del mismo.

3.2 Tipo de investigación

- **Bibliográfica:** Se revisó múltiples trabajos de investigación como artículos científicos, libros, periódicos, memorias, informes, blogs, sitios web y tesis. Además, se inspeccionó previamente en el repositorio de la Unach la existencia o no de publicaciones que refiriesen al tema de indagación. Una vez recopilada toda la información, se analizó y puntualizó los contenidos que servirían para dar sustento a la parte teórica en respuesta a la problemática.
- **De campo:** Se recolectaron datos e información directamente de la población de estudio, la cual se conforma por los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, con la finalidad de dar una respuesta determinada a la problemática previamente planteada.

3.3 Nivel de investigación

- **Exploratoria:** Se centró en el análisis e indagación de aspectos concretos y relevantes en torno al problema y sus implicados, los cuales no han sido analizados a profundidad por anteriores investigaciones.
- **Descriptiva:** Se estableció una descripción lo más completa y detallada posible del problema en una circunstancia temporal, sin pretender valorar las causas o consecuencias de la misma.
- **Aplicativo:** Se propone la utilización de la aplicación Piktochart, por medio del uso de infografías y posters digitales como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Biología Vegetal.

3.4 Método de investigación

- **Inductivo:** Se partió de indicios particulares a hechos generales, lo cual refiere a que en primera instancia se recolectó los datos, seguido del análisis y establecimientos de los hechos y finalizó con el planteamiento de conclusiones.
- **Deductivo:** Se partió de lo general a lo particular; es decir, este estudio se basó en las leyes, análisis y principios validados que ya han sido anteriormente establecidos por otros autores, para luego establecer propias conclusiones.
- **Analítico:** Se desglosó cada elemento que conforma el tema de investigación, estableciendo las causas, efectos y la propia naturaleza del problema.
- **Sintético:** Porque parte de lo abstracto a lo concreto, es decir a través del razonamiento y síntesis de los hechos relevantes se llega a la composición de una unidad y su comprensión.

3.5 Población de estudio

La población investigada contó de 21 estudiantes matriculado en tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1: Población participante de la investigación

Estudiantes matriculados en tercer semestre en la asignatura de Biología Vegetal		
Estudiantes	Frecuencia	Porcentaje
Hombres	6	29%
Mujeres	15	71%
Total	21	100%

Fuente: Secretaría de la Universidad Nacional de Chimborazo
Elaborado por: Mishell Caza

3.6 Técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1 Técnica de investigación

La encuesta: Esta técnica permitió la obtención de información relevante acerca del uso de Piktochart por parte de los estudiantes del tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales de Química y Biología.

3.6.2 Instrumento de investigación

El cuestionario: Estuvo conformado por 10 preguntas utilizando como opciones de respuesta la escala de frecuencia e Likert: Totalmente de acuerdo, en acuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, dirigido a los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo, el mismo que fue aplicado de forma digital a través de formularios de Google Drive. Este instrumento abarcó lineamientos en torno a la indagación de Piktochart como estrategia, metodológica para el aprendizaje de Biología Vegetal, permitiendo determinar el nivel de satisfacción de los encuestados con relación a la aplicación de Piktochart como recurso didáctico.

3.6.3 Técnicas para el procesamiento de datos

- Se indagó previamente acerca del manejo de la herramienta Piktochart y como se estructuran las infografías y carteles.
- Se diseñaron 4 infografías y 4 posters con el uso de la herramienta la Piktochart abarcando los temas de: origen y evolución de las plantas, tejidos de las plantas, célula vegetal y pared celular y la raíz.
- Se llevó a cabo la ejecución de una clase con el uso de infografías y posters diseñados, al final se aplicó una evaluación.
- Posteriormente, se dio a conocer la definición, beneficios y modo de operación de la herramienta la Piktochart.
- Se pidió a los estudiantes que elaboraran su propia infografía y poster utilizando la herramienta Piktochart.
- Se aplicó una encuesta a los estudiantes de tercer semestre de la carrera para determinar si la herramienta Piktochart funciona como una herramienta didáctica para el aprendizaje de Biología Vegetal.
- Con los datos obtenidos se procedió a realizar la tabulación con la ayuda del software Excel versión 2010, y eso se reflejó en tablas de datos con sus respectivos gráficos estadísticos, su análisis y discusión de resultados.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de datos

Encuesta aplicada a los estudiantes del tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo, con el propósito de investigar acerca de la aplicación Piktochart como estrategia metodológica para el aprendizaje de Biología Vegetal.

Interrogante 1: ¿Considera importante utilizar recursos tecnológicos durante el aprendizaje de Biología Vegetal?

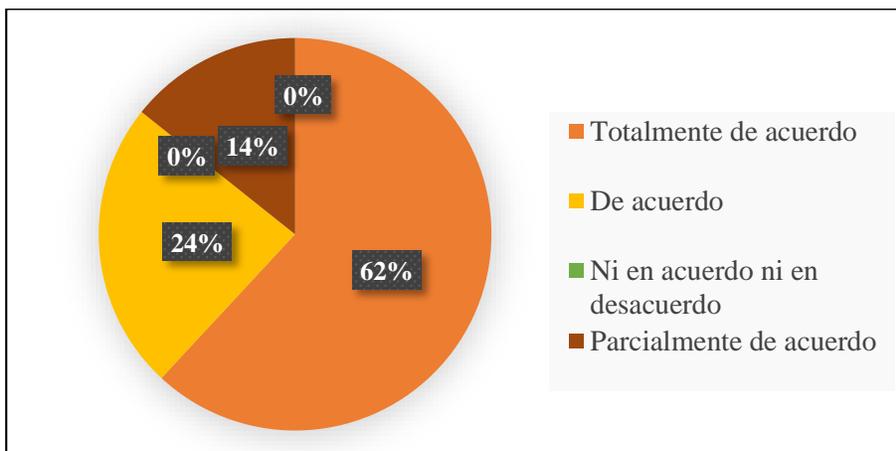
Tabla 2: Uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de Biología Vegetal

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	62%
De acuerdo	5	24%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	3	14%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 3. Uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje de Biología Vegetal



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 5

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 62% afirma estar totalmente de acuerdo con la importancia de utilizar recursos tecnológicos para el aprendizaje de Biología Vegetal, el 24% expresó estar de acuerdo; y solo un 14% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: Los resultados obtenidos de la segunda encuesta aplicada a los educandos, muestran cambios representativos en su respuesta, ya que el 86% manifestó estar totalmente de acuerdo y de acuerdo con la importancia de utilizar diferentes tipos de recursos tecnológicos en la enseñanza y aprendizaje de Biología Vegetal. Cabe mencionar que actualmente, se cuenta con múltiples herramientas digitales como: plataformas, foros, apps, wikis, videos, entre otros, que permiten llevar a cabo una enseñanza renovada basada en la creatividad, la motivación y la participación activa. Sin embargo, según García (2007) existe poco reconocimiento y manejo de las tecnologías durante el proceso educativo, ya sea por factores externos o propios del método del docente. Otros autores afirman que “las herramientas tecnológicas de comunicación en web son importantes para el desarrollo de la educación interactiva a distancia, pero su eficiencia depende del tutor, de cómo emplee las estrategias didácticas” (Arias, Sandia, & Mora, 2012).

Interrogante 2: ¿La implementación de Piktochart en la asignatura de Biologías Vegetal complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje?

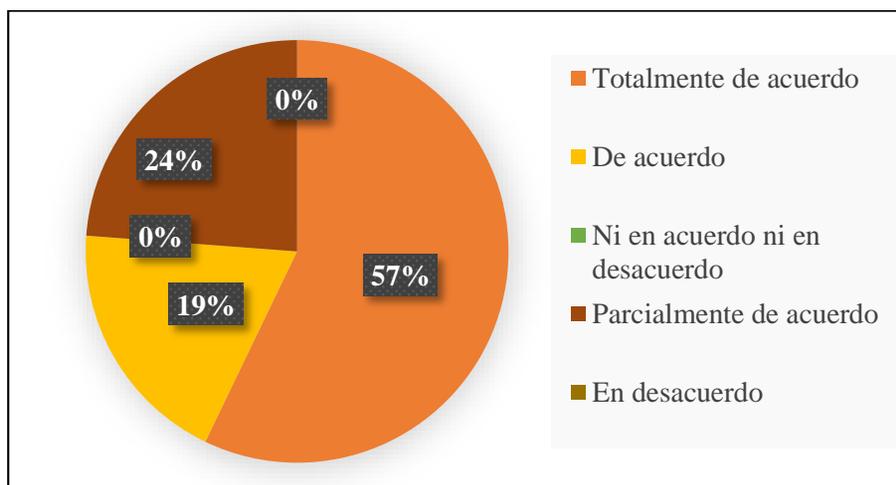
Tabla 3: Piktochart complementa el proceso de aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	57%
De acuerdo	4	19%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	5	24%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 4. Piktochart complementa el proceso de aprendizaje



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 6

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 57% afirma estar totalmente de acuerdo en que la implementación de Piktochart en la asignatura de Biologías Vegetal complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje, el 19% expresó estar de acuerdo; y solo un 24% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: Tras la aplicación del programa de Piktochart se pudo evidenciar cambios evidentes en los resultados de la primera encuesta en comparación con la segunda, donde El 76% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que la implementación de la herramienta Piktochart complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje. De hecho, el disponer de recursos tecnológicos ayuda a crear actividades interactivas, dinámicas y motivadoras, (como en el caso de Piktochart infografías y carteles), generando cambios relevantes al momento de compartir los contenidos durante la clase. Estos resultados concuerdan con los estudios de Proyecto TPS (2015) y Brigham (2018) donde se demostró que el uso de la internet y las herramientas digitales como Piktochart, complementan, enriquecen y transforman el proceso educativo, desarrollando múltiples habilidades cognitivas que le permiten al educando ser participe activo en la construcción de su propio aprendizaje de Biología Vegetal.

Interrogante 3: ¿La aplicación de Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal le permite alcanzar aprendizajes significativos?

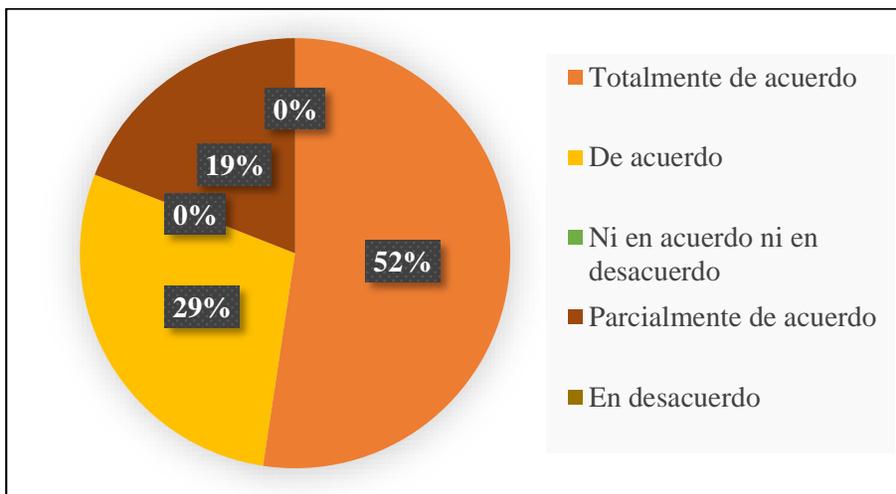
Tabla 4: Piktochart le permite alcanzar aprendizajes significativos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	52%
De acuerdo	6	29%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	4	19%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 5. Piktochart le permite alcanzar aprendizajes significativos



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 8

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 52% afirma estar totalmente de acuerdo en que la aplicación de Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal le permite alcanzar aprendizajes significativos del Reino Vegetal, el 29% expresó estar de acuerdo; y solo un 19% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: En base a los resultados obtenidos en la segunda encuesta, posterior a la aplicación de Piktochart, se pudo determinar que el 81% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en consideran a este programa como una herramienta didáctica ideal para el aprendizaje significativo de esta asignatura. De hecho, esta herramienta permite dejar conceptos adecuadamente despejados y concretos sobre Biología Vegetal en la estructura cognitiva de los educandos, para luego ser conectados con la nueva información que se les será proporcionada. Según Brigham (2018) se trata de un recurso digital que hace posible la síntesis de extensos contenidos en enunciados claves junto con el apoyo de recursos visuales, provocando cambios perdurables en sus conocimientos mismos que serán útiles, claros y aplicables en su vida diaria.

Interrogante 4: ¿La aplicación de Piktochart en la clase de Biología Vegetal despierta su interés y motivación para aprender nuevos conocimientos?

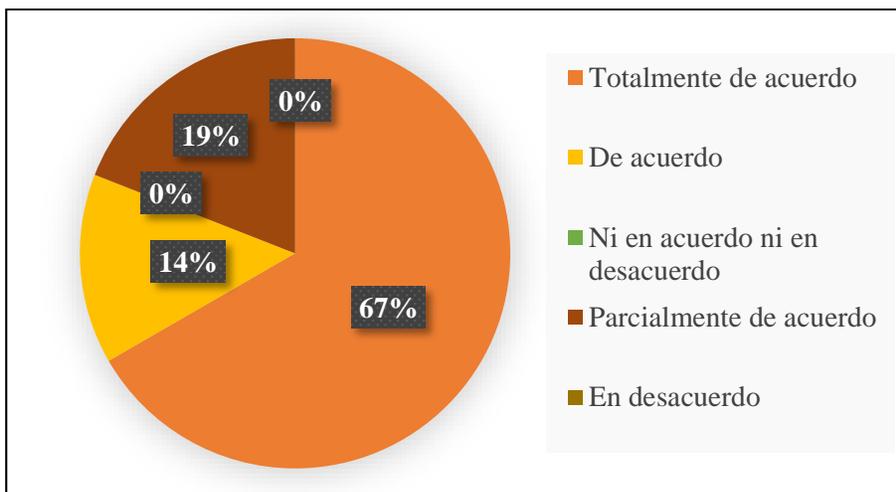
Tabla 5: Piktochart despierta el interés y motivación por el aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	67%
De acuerdo	3	14%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	4	19%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 6. Piktochart despierta el interés y motivación por el aprendizaje



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 14

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 67% afirma estar totalmente de acuerdo en que la aplicación de Piktochart en la clase de Biología Vegetal despierta su interés y motivación para aprender nuevos conocimientos, el 14% expresó estar de acuerdo; y solo un 19% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: En base a los resultados de la segunda encuesta se pudo determinar que la herramienta Piktochart despierta el interés y motivación para aprender nuevos conocimientos de Biología Vegetal, ya que el 81% de los educandos manifestaron estar totalmente de acuerdo y de acuerdo con lo mencionado. Esto se debe a que los estudiantes necesitan recursos que salgan de lo tradicional y les permitan comprender de manera rápida y concisa los contenidos de la asignatura. Según Garzón (2016) por causa de la amplia cobertura tecnológica, los entornos virtuales de aprendizaje son espacios que se han convertido en un medio ideal para la innovación educativa, así pues Piktochart es un recurso que motiva y estimula el desarrollo de múltiples capacidades como: la creatividad, la comunicación y reflexión de los contenidos, tendiendo a ser la base para adquirir nuevos aprendizajes.

Interrogante 5: ¿La aplicación de Piktochart en el aula promueve su participación y evaluación propia del aprendizaje de Biología Vegetal?

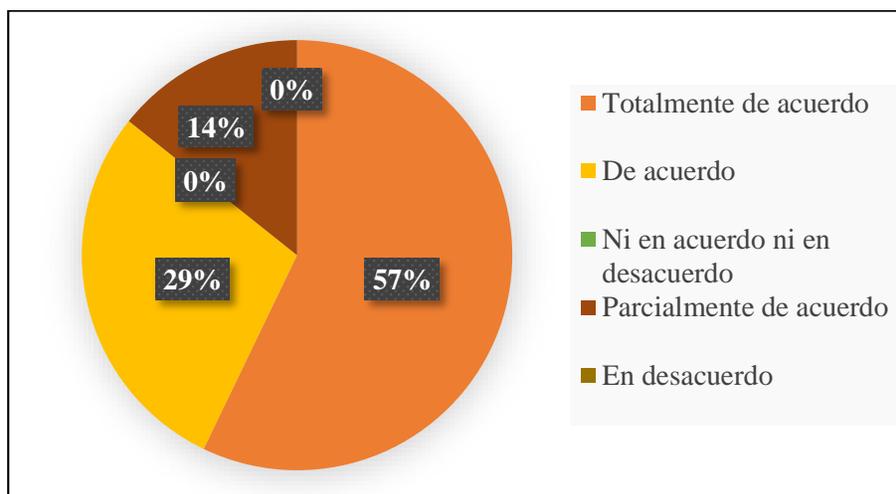
Tabla 6: Piktochart promueve la participación y evaluación propia del aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	57%
De acuerdo	6	29%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	3	14%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 7. Piktochart promueve la participación y evaluación propia del aprendizaje



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 7

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 57% manifiestan estar totalmente de acuerdo en que la aplicación de Piktochart en el aula promueve su participación y evaluación propia del aprendizaje de Biología Vegetal, el 29% expresó estar de acuerdo; y solo un 14% está parcialmente de acuerdo

Discusión: Al comparar los resultados de la primera encuesta con la posterior, se pudo determinar datos favorables para la investigación, ya que el 86% de los estudiantes si están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que la aplicación de Piktochart en el aula promueve la participación y evaluación propia del aprendizaje de Biología Vegetal. En ese sentido, se infiere que esta herramienta digital actúa como una eficiente estrategia metodológica para promover el aprendizaje significativo, haciendo que la participación de los educandos sea activa y voluntaria y, logrando desarrollar la capacidad de evaluar y practicar lo que han aprendido. De acuerdo con Black (2016) el docente debe y necesita hacer uso de la herramienta Piktochart porque permite que los educandos desarrollen habilidades en la indagación, selección, planificación y programación voluntaria en cada una de las actividades, y a su vez los invita a ser auto evaluadores de los conocimientos que van adquiriendo en cada una de sus experiencias.

Interrogante 6: ¿La elaboración de infografías y posters con Piktochart facilitó la enseñanza de los contenidos de: Tejidos de las plantas, célula vegetal, pared celular, y la raíz?

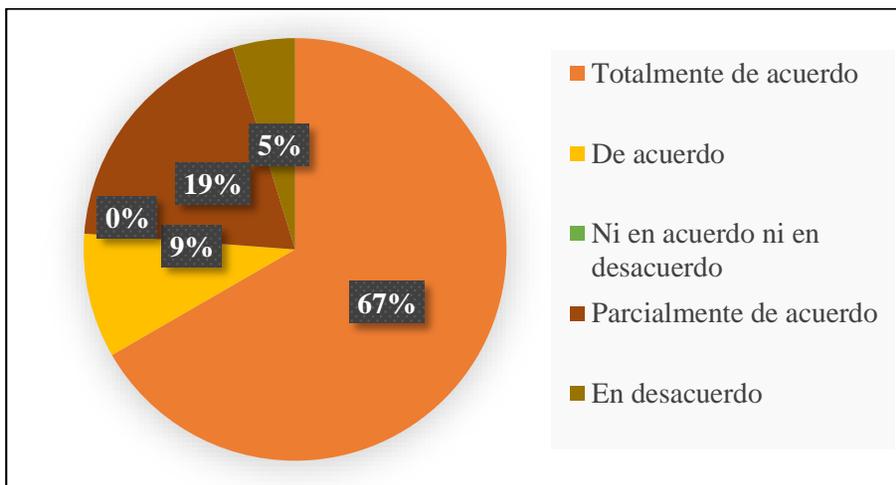
Tabla 7: La infografía y el poster facilitan la enseñanza de contenidos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	67%
De acuerdo	2	9%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
Parcialmente de acuerdo	4	19%
En desacuerdo	1	5%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 8. La infografía y el poster facilitan la enseñanza de contenidos



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 10

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera, el 67% afirma estar totalmente de acuerdo en que la elaboración de infografías y posters con Piktochart facilitó la enseñanza de los contenidos de: Tejidos de las plantas, célula vegetal, pared celular, y la raíz, el 9% expresó estar de acuerdo; el 19% parcialmente de acuerdo; y solo un 5% está en desacuerdo.

Discusión: Los resultados obtenidos en la segunda encuesta aplicada muestran cambios representativos en la respuesta de los educandos, donde el 76% considera estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en que el desarrollo de infografías y poster facilita la enseñanza de los contenidos de: Tejidos de las plantas, célula vegetal, pared celular, y la raíz. Por ende, la elaboración y uso de estos recursos visuales son una forma innovadora de ejercer la praxis pedagógica, donde además de motivar y estimular la participación del educando también facilitar la adquisición y comprensión de nuevos conocimientos del reino vegetal de manera explícita, observable y perceptible. De acuerdo con los autores, tanto las infografías como los posters son recursos visuales ideales para la práctica docente ya que proponen una nueva forma de transmitir los conocimientos de las ciencias, que por lo general tienden a ser extensos y complejos de comprender (González, 2015; Brigham, 2018).

Interrogante 7: ¿Considera eficiente la elaboración de infografías y posters con Piktochart para la enseñanza de Biología Vegetal?

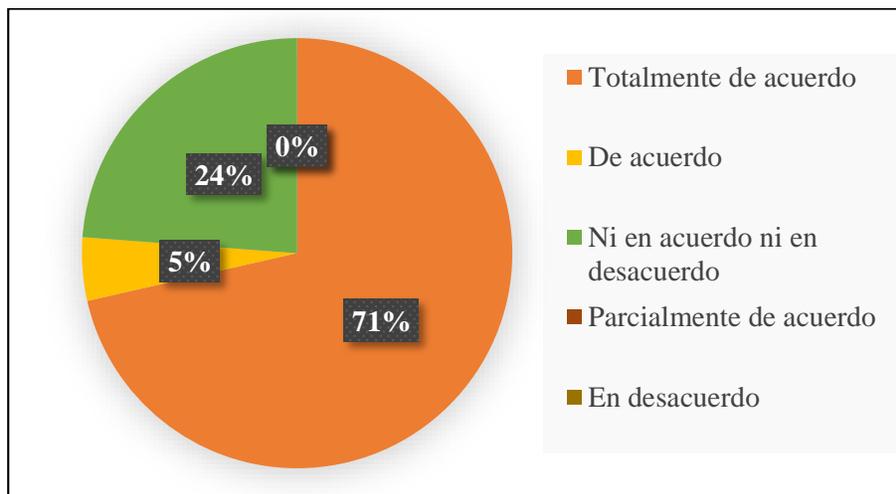
Tabla 8: Eficiencia de la elaboración de infografías y el poster

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	71%
De acuerdo	1	5%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	5	24%
Parcialmente de acuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 9. Eficiencia de la elaboración de infografías y el poster



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 11

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 71% afirma estar totalmente de acuerdo en que es eficiente la elaboración de infografías y posters con Piktochart para la enseñanza de Biología Vegetal, el 5% expresó estar de acuerdo, mientras que el 24% expresó estar ni en acuerdo ni en desacuerdo.

Discusión: Los resultados obtenidos en la segunda encuesta son favorables ya que 76% de los encuestados afirman estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en que si es eficiente la elaboración de infografías y posters con Piktochart para la enseñanza de Biología Vegetal. De hecho se pudo corroborar la eficiencia de estos recursos mismos que son una forma atractiva y poderosa de generar aprendizaje, ya que permiten la asimilación de contenidos eficientemente, y logran capturar por completo la atención de los educandos. Según la investigación de varios autores el uso de infografías o carteles durante la enseñanza de las ciencias es muy escasa, por lo que muchos estudiantes ni siquiera han escuchado hablar de estos materiales didácticos (Muñoz, 2014; López, 2017). Sin embargo, estos recursos sirven de apoyo visual para la comprensión de los bloques formativos y la rápida comprensión de los mismos, permitiendo así retomar información valiosa, significativa y de manera breve, haciendo de lo complejo algo más sencillo (López, 2017).

Interrogante 8: ¿La infografía y el poster son recursos didácticos que le permiten sintetizar y organizar la información para un mejor aprendizaje?

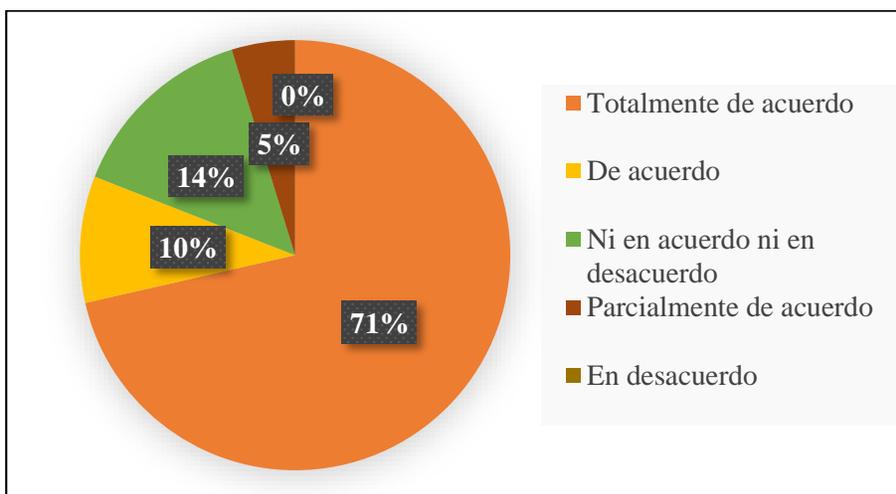
Tabla 9: La infografía y el poster permiten sintetizar y organizar la información

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	71%
De acuerdo	2	10%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	14%
Parcialmente de acuerdo	1	5%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 10. La infografía y el poster permiten sintetizar y organizar la información



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 9

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 71% menciona estar totalmente de acuerdo en que la infografía y el poster son recursos didácticos que le permiten sintetizar y organizar la información, el 10% expresó estar de acuerdo; el 14% ni en acuerdo ni en desacuerdo; y solo un 5% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: Según los resultados obtenidos en la segunda encuesta, son evidente los cambios tras la elaboración de la infografías y posters en el programa Piktochart ya que el 81% de los encuestados están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que la infografía y el poster son recursos didácticos que le permiten sintetizar y organizar la información para un mejor aprendizaje. En ese sentido, estos recursos didácticos son herramientas visuales que posibilitan la transmisión de conocimientos a través de imágenes con cortos pero puntuales textos informativos; por lo tanto, es preciso que este tipo de recursos sean utilizados dentro del aula brindando así una nueva forma creativa y significativa de aprender (Muñoz, 2014; Guijosa, 2018)

Interrogante 9: ¿Utilizaría con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje de Biología Vegetal?

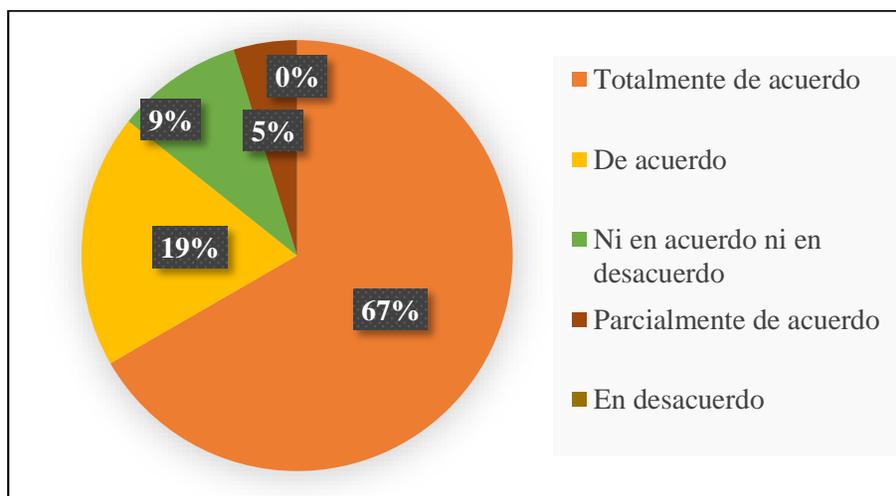
Tabla 10: Utilizaría con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	14	67%
De acuerdo	4	19%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	2	9%
Parcialmente de acuerdo	1	5%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 11. Utilizaría con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 12

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 67% afirma estar totalmente de acuerdo en utilizar con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje de Biología Vegetal; el 19% expresó estar de acuerdo; el 9% ni en acuerdo ni en desacuerdo; y solo un 5% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: Tras la elaboración de infografías en el programa de Piktochart se pudo evidenciar cambios evidentes en los resultados de la primera encuesta en comparación con la segunda, donde 86% de los estudiantes están totalmente de acuerdo y de acuerdo en utilizar con mayor frecuencia las infografías para el aprendizaje de Biología Vegetal, de hecho se pudo corroborar que el uso de este recurso incentiva no únicamente a concentrarse en la adquisición de los contenidos sino también a desarrollar su pensamiento, imaginación y reflexión del como representar la información de forma sintetizada, ordenada y coherente, alcanzado así los objetivos didácticos. De acuerdo con el punto de vista de varios autores, el desarrollo de infografías se adaptan a las necesidades pedagógicas y de aprendizaje, facilitando la organización de la información de acuerdo a características del estudiante, la edad, etapa del desarrollo cognitivo y a partir de allí estructurar los contenidos, teniendo claro el conocimiento que se quiere alcanzar y el contexto donde se va a utilizar, sea en un libro, folleto, afiche, diapositivas o la internet (Minervini A. , 2005; Black, 2016; López, 2017).

Interrogante 10: ¿Haría uso frecuente de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal?

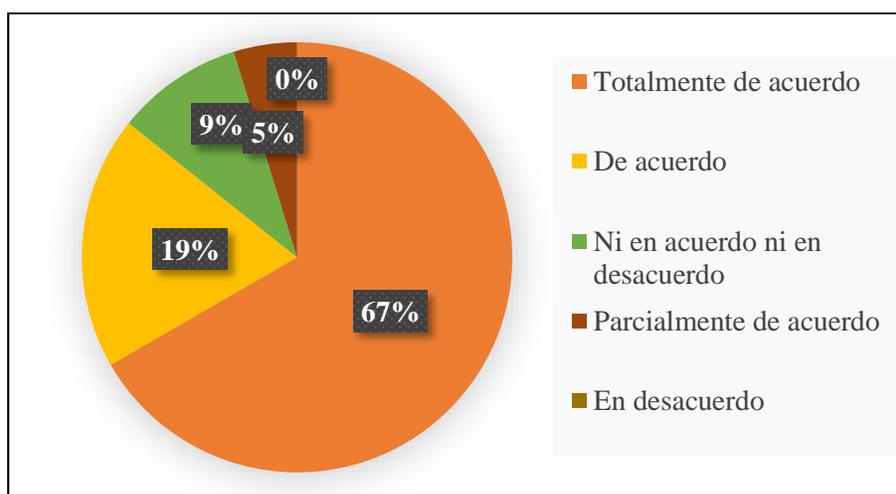
Tabla 11: Uso frecuente de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	65%
De acuerdo	3	15%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	15%
Parcialmente de acuerdo	1	5%
En desacuerdo	0	0%
TOTAL	21	100%

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de tercer semestre de la carrera

Ilustración 12. Uso frecuente de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: Tabla 13

Análisis: Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 21 estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales Química y Biología, el 65% afirma estar totalmente de acuerdo en que haría uso frecuente de posters para el aprendizaje de Biología Vegetal, el 15% expresó estar de acuerdo; el 15% ni en acuerdo ni en desacuerdo; y solo un 5% está parcialmente de acuerdo.

Discusión: Tras la elaboración de posters en el programa de Piktochart se pudo evidenciar cambios evidentes en los resultados de la primera encuesta en comparación con la segunda, donde el 80% de estudiantes encuestados afirman estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en utilizar frecuentemente los posters para el aprendizaje de Biología Vegetal. Probablemente esto se deba a que su uso permitió incrementar la motivación e interés por la asignatura y mostrarse interesados por elaborar más temáticas haciendo uso de este recurso. De acuerdo con el aporte investigativo de varios autores, este recurso permite al educando desarrollar mayor autonomía y autorregulación en la construcción de su aprendizaje así como también potenciar las competencias cognitivas (Piktochart, 2020). No obstante, son muy pocas veces las que se suele utilizar este tipo de recursos debido a la resistencia al cambio, siendo por ello necesario invitar al docente a reflexionar acerca de la concepción educativa y sus interacciones, adoptando a su vez nuevas estrategias que estén apoyadas por el uso correcto de recursos didácticos, los cuales actúen como mediadores y guías del proceso educativo (González, 2015).

CAPÍTULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La implementación de la herramienta didáctica Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal cumplió eficazmente con el propósito de complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología, ya que el 76% manifestó estar totalmente de acuerdo y de acuerdo en que su ejecución complementa, enriquece y transforma el proceso educativo, desarrollando múltiples habilidades cognitivas que le permite ser participe activo en la construcción de su propio aprendizaje.
- La investigación realizada permitió comprender que la aplicación de Piktochart como estrategia metodológica condesciende a generar en el 81% de los estudiantes la dinámica de formar parte activa del proceso de aprendizaje de Biología Vegetal, siendo entes analíticos y críticos del conocimiento, a través de la indagación, síntesis e intercambio de la información, fomentando el trabajo autónomo y autorregulado de los educandos.
- La elaboración de infografías y posters digitales con el uso de la herramienta Piktochart permite desarrollar una mejor enseñanza del Reino Vegetal, ya que para el 76% de los educandos son recursos didácticos de formato visual que facilitan la síntesis de la información, y mediante la representación gráfica de los contenidos logran simplificar, esclarecer y hacer más atractivo el aprendizaje de la asignatura de Biología Vegetal.
- La aplicación de infografías y posters digitales elaborados en la plataforma didáctica Piktochart despertó el interés y concentración en el 71% de los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología, dando lugar al desarrollo de estrategias visuales, habilidades de indagación, análisis y síntesis de información, así como también sus competencias digitales.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda promover la implementación de Piktochart en las diferentes asignaturas como herramienta didáctica para complementar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercer semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología.
- Desarrollar investigaciones cualitativas dentro de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología acerca de las ventajas, desventajas y limitaciones del uso de la herramienta Piktochart como estrategia metodológica para la enseñanza y aprendizaje las ciencias.
- Capacitar a los docentes de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología acerca del uso y manejo de las nuevas herramientas digitales para el diseño y elaboración de recursos visuales como infografías y posters que complemente el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Se recomienda a los docentes de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología emplear la herramienta didáctica Piktochart para la creación y aplicación de infografías y posters digitales, ya que facilita la síntesis y organización de la información y mejora la retención de contenidos de cualquier disciplina científica en los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, M., Sandía, B., & Mora, E. (2012). La didáctica y las herramientas tecnológicas web en la educación interactiva a distancia. *Educere*, 21-36.
- Arnáiz, V., & Álvarez, S. (2016). El uso de dispositivos y aplicaciones móviles en el aula de traducción: Perspectiva de los estudiantes. *Tradumàtica*(14), 100-111.
- Basulto, G., Gómez, F., & González, O. (2017). Enseñar y aprender Biología desde el enfoque sociocultural-profesional. *EduSol*, 17(61). Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4757/475753289019/html/index.html>
- Black, M. (2016). Piktochart. *El asesor de Charleston*, 18, 45-47. doi:<https://doi.org/10.5260/chara.18.2.45>
- Brigham, T. (2018). Piktochart. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 106(4), 584.
- Campbell, N. (2001). *Biología: Conceptos y relaciones*. Pearson Educación.
- Canales, T., & Schmal, R. (2013). Trabajando con Pósteres: una Herramienta para el Desarrollo de Habilidades de Comunicación en la Educación de Pregrado. *Formacion universitaria*, 6(1), 41-52.
- Díaz, D. (2013). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Educación y Tecnología*(4), 44 - 50.
- Educación 3.0. (7 de Octubre de 2019). *15 herramientas para crear infografías*. Obtenido de educaciontrespuntocero.com: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/crear-infografias/>
- Educación 3.0. (23 de Septiembre de 2020). *Herramientas educativas para organizar, crear y gestionar la labor docente*. Obtenido de educaciontrespuntocero.com: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-educativas-docentes-ahorrar-tiempo/>
- García, A. (2007). Herramientas tecnológicas para mejorar la docencia universitaria. Una reflexión desde la experiencia y la investigación. *RIED*, 10(2), 125-148.

- García, E. (2016). Concepto de excelencia en enseñanza superior universitaria. *Educación médica*, 17(3), 83-87.
- Garzón, M. (2016). A la luz de la Biología: “Daylightbiology”. Incorporación de TIC como estrategia de apoyo en la construcción de conceptos de Ciencias Naturales. *Memorias del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-18. Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/898%20(1).pdf
- González, I. (2015). El recurso didáctico. Usos y recursos para el aprendizaje dentro del aula. *Reflexión Pedagógica. Edición III. Ensayos de estudiantes de la Facultad de Diseño y Comunicación*, 109, 15-18.
- Granata, M., Chada, M. d., & Barale, C. (2000). La enseñanza y la didáctica. Aproximaciones a la construcción de una nueva relación. *Fundamentos en Humanidades*, 1(1).
- Guerrero, J. (15 de diciembre de 2019). *¿Qué son las estrategias de aprendizaje? definición, tipos y ejemplos*. Obtenido de docentesaldia.com: <https://docentesaldia.com/2019/12/15/que-son-las-estrategias-de-aprendizaje-definicion-tipos-y-ejemplos/>
- Guijosa, C. (9 de Julio de 2018). *La infografía, una herramienta potente poco utilizada en el aula*. Obtenido de observatorio.tec.mx: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/la-infografia-una-potente-herramienta-poco-utilizada-en-el-aula>
- Hernández, N., & Izquierdo, N. (2017). Formación integral en el proceso educativo del estudiante de preuniversitario. *Opuntia Brava*, 22-28.
- Laccei. (s.f.). *Instructivo Posters*. Obtenido de <http://laccei.org/Guidelines/Instructivoposters.pdf>
- López, R. (2017). ¿La creatividad: Un lugar olvidado en la educación? En R. López, *Estrategias de enseñanza creativa : investigaciones sobre la creatividad en el aula* (págs. 7-9). Bogotá D.C.: Universidad de La Salle .
- Minervini, A. (2005). La infografía como recurso didáctico. *Revista Latina de Comunicación Social*(8). Obtenido de <http://www.revistalatinacs.org/200506minervini.pdf>
- Minervini, M. (2013). La infografía como recurso didáctico. *Revista Latina Comunicación Social*, 8(59).

- (2014). *Modelo Educativo Pedagógico y Didáctico*. Riobamba, Ecuador: UNACH.
- Moya, M. (2013). De las TICs a las TACs : la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Didáctica, innovación y multimedia*(27), 1-15.
- Muñoz, E. (2014). Uso didáctico de las infografías. *Espiral. Cuadernos del Profesorado*, 7(14), 37-43.
- Ormrod, E. J. (2005). *Aprendizaje Humano*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- Peñaherrera, M. (2012). Uso de Tic en escuelas públicas de Ecuador: Análisis, reflexiones y valoraciones. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 40.
- Pérez, S. (2010). Los Recursos Didácticos. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*.
Obtenido de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7396.pdf>
- Piktochart. (2020). *¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas del aprendizaje apoyado en recursos digitales?* Obtenido de [create.piktochart.com: https://create.piktochart.com/output/6950175-ventajas](https://create.piktochart.com/output/6950175-ventajas)
- Piktochart. (2020). *PIKTOCHART*. Obtenido de [piktochart.com: https://piktochart.com/](https://piktochart.com/)
- Porto, J., & Merino, M. (2015). *Definición de proceso educativo*. Obtenido de [Definicion.de: https://definicion.de/definicion.de/#:~:text=El%20proceso%20educativo%20se%20basa,conocimientos%20a%20otra%20u%20otras](https://definicion.de/definicion.de/#:~:text=El%20proceso%20educativo%20se%20basa,conocimientos%20a%20otra%20u%20otras).
- Proyecto TSP. (29 de Septiembre de 2015). *Herramienta: Piktochart*. Obtenido de [gobiernodecanarias.org: http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/09/29/herramienta-piktochart/](http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/09/29/herramienta-piktochart/)
- Raven, P., & Evert, R. &. (1992). *Biología de las plantas*. Reverté.
- Reyna, A. (2019). *Biología gamificada en la Prepa Ibero Puebla*. Obtenido de <https://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/4268>

- Rovira, I. (2020). *Estrategias didácticas: definición, características y aplicación*. Obtenido de psicologiyamente.com: <https://psicologiyamente.com/desarrollo/estrategias-didacticas>
- Sánchez, C. (2013). *Aplicación de estrategias didácticas en contextos desfavorecidos*. Madrid: Editorial UNED.
- Soto, C., & Álzate, J. (03 de Septiembre de 2017). *Dificultades del aprendizaje en estudiantes universitarios*. Obtenido de elaprendizajeenuniversitarios.blogspot.com: <http://elaprendizajeenuniversitarios.blogspot.com/2017/09/dificultades-del-aprendizaje-en.html>
- Suárez, F., Martín del Buey, F., & Herrero, J. (2000). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios. *Psicothema*, 12(4), 615-622.
- Uned. (s.f.). *¿Qué son las estrategias de aprendizaje?* Obtenido de uned.ac.cr: <https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/docs/Estaticos/contenidos.pdf>
- Unesco. (2017). TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe. *POLICY PAPERS UNESCO*, 15.
- Yanez, P. (2016). El proceso de aprendizaje fases y elementos fundamentales. *Revista San Gregorio*(11), 70-81.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta aplicada a los estudiantes



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

Encuesta dirigida a los estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales: Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Tiene como fin: Diagnosticar el uso de recursos didácticos, resaltando a Piktochart, en el aprendizaje de Biología Vegetal.

DATOS: Fecha: _____

INSTRUCCIÓN: Lea atentamente cada interrogante y marque con una “X” según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

1. ¿Considera importante utilizar recursos tecnológicos durante el aprendizaje de Biología Vegetal?									
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		En desacuerdo		Totalmente en desacuerdo	

2. ¿La implementación de Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal complementa el proceso de enseñanza-aprendizaje?									
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	

3. La aplicación de Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal le permite alcanzar aprendizajes significativos.									
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	

4. La aplicación de Piktochart en la clase de Biología Vegetal despierta su interés y motivación para aprender nuevos conocimientos.									
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	

5. La aplicación de Piktochart en el aula promueve su participación y evaluación propia del aprendizaje de Biología Vegetal									
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo		En desacuerdo	

6. La elaboración de infografías y posters con Piktochart facilitó la enseñanza de los contenidos de: Tejidos de las plantas, célula vegetal, pared celular, y la raíz							
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo

7. Considera eficiente la elaboración de infografías y posters con Piktochart para la enseñanza de Biología Vegetal.							
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo

8. ¿La infografía y el poster son recursos didácticos que le permiten sintetizar y organizar la información para un mejor aprendizaje?							
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo

9. ¿Utilizaría con mayor frecuencia las INFOGRAFÍAS para el aprendizaje de Biología Vegetal?							
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo

10. ¿Haría uso frecuente de CARTELES para el aprendizaje de Biología Vegetal?							
Totalmente de acuerdo		De acuerdo		Ni en acuerdo ni en desacuerdo		Parcialmente de acuerdo	En desacuerdo



Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
Libere por la Ciencia y el Saber

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**



Piktochart



**HERRAMIENTA DIDÁCTICA
PIKTOCHART**

**PARA EL APRENDIZAJE DE
BIOLOGÍA VEGETAL**

Mishell Caza

Sandra Mera

PRESENTACIÓN

Piktochart es un aplicación on-line que permite la elaboración de recursos didácticos como infografías, posters, presentaciones y reportes. En el ámbito educativo ha sido catalogada como una herramienta ideal para el aprendizaje, destacándose así por los múltiples beneficios que esta aporta como: enseñar a los educandos a esclarecer sus ideas; procesar, organizar, sintetizar y priorizar nueva información, y estimular el pensamiento creativo.

Considerando que los elementos visuales son un 90% más atrayente que los contenidos de textos, se propone el desarrollo de infografías y posters para el proceso de enseñanza y aprendizaje de Biología Vegetal, ya que esos permiten representar la información de forma ordenada, sintetizada y creativa. Para su elaboración se utilizan ideas y conceptos claros, con el apoyo de imágenes, figuras y gráficos. De este modo se prioriza el progreso en el pensamiento creativo y aprendizaje efectivo de los estudiantes.



Con el desarrollo de este apartado se pretende ilustrar el modo de operación de la herramienta PIKTOCHART y diseñar ejemplos de infografías y posters abarcado los contenidos de: evolución y origen de las plantas, tejidos de las plantas, célula vegetal y pared celular, y la raíz.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	2
ÍNDICE.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETIVOS.....	5
FUNDAMENTACIÓN.....	6
¿Cómo acceder a Piktochart?.....	6
¿Cómo crear un Piktochart?.....	7
INFOGRAFÍAS.....	9
Origen y evolución de las plantas.....	10
Tejidos de las plantas.....	13
La célula vegetal y pared celular.....	15
La raíz.....	18
POSTERS.....	21
Origen y evolución de las plantas.....	22
Tejidos de las plantas.....	23
La célula vegetal y pared celular.....	24
La raíz.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	26

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el contenido multimedia es un factor importante para el proceso educativo, englobando medios de expresión como textos, imágenes, animaciones, audios y videos, que emiten un mensaje claro y definido. En razón a sus múltiples beneficios se ha considerado que las herramientas digitales son recursos didácticos idóneos para coadyuvar al proceso de aprendizaje.

Bajo este panorama se consolida que Piktochart es una de las herramientas con mayores ventajas en el campo educativo. Ya que ofrece un editor online para la elaboración de recursos infográficos. En esta perspectiva, las infografías y posters se constituyen como recursos útiles para ilustrar de manera creativa, concisa y resumida los contenidos de cualquier disciplina.

El uso y aplicación de esta herramienta durante el aprendizaje de Biología Vegetal, permite al educando presentar trabajos mucho más elaborados, poniendo al máximo su capacidad de reflexión, análisis y síntesis de la información. Además, se debe considerar que este tipo de recursos visuales facilita la transmisión de conocimientos de forma mucho más memorable y comprensible. Por ende, se propone la implementación de Piktochart en la asignatura de Biología Vegetal como herramienta didáctica para complementar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de tercer semestre de la carrera.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar infografías y poster digitales utilizando la aplicación Piktochart para la enseñanza del Reino Vegetal en la asignatura de Biología Vegetal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explicar el modo de operación de la herramienta PIKTOCHART para la elaboración de infografías y posters.
- Diseñar infografías y posters abarcando los contenidos de: evolución y origen de las plantas, tejidos de las plantas, célula vegetal y pared celular, y la raíz.

FUNDAMENTACIÓN

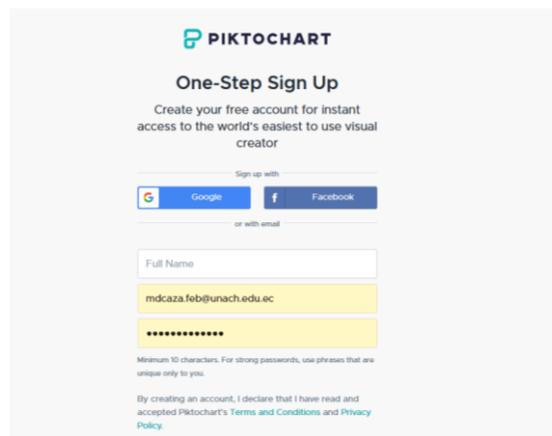
¿Cómo acceder a Piktochart?

1. Ingresar al enlace: <https://piktochart.com/>



Fuente: <https://piktochart.com/>

2. Seleccionar la opción “Sing up” para registrarse
3. Completar el campo “User name” y escoger una contraseña

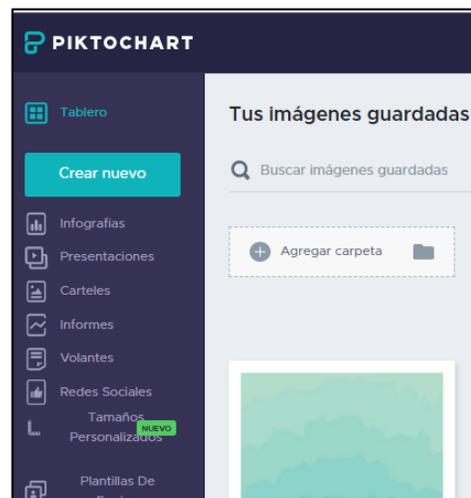


Fuente: <https://piktochart.com/>

4. Hacer Clic en “Create My Account” y listo.
5. En caso de contar con una cuenta de Facebook o Google se puede registrar directamente manteniendo un vínculo con las mismas.

¿Cómo crear un PIKTOCHART?

1. Al ingresar a la cuenta principal de Piktochart se puede visualizar un panel que abarca diferentes opciones y plantillas para crear un nuevo recurso visual.
2. Elegir el tipo de recurso en el que desee trabajar (INFOGRAFÍA, POSTER, PRESENTACIÓN O REPORTE).



Fuente: <https://piktochart.com/>

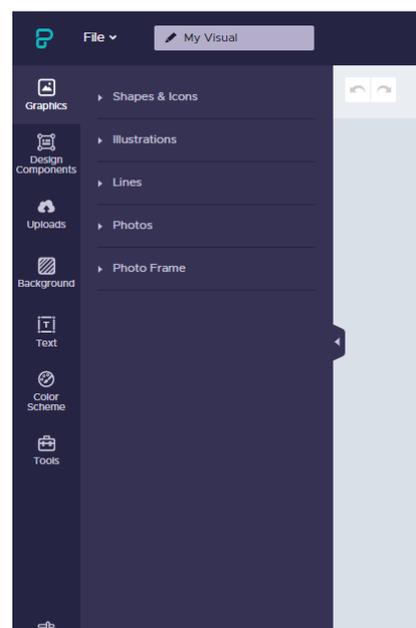


Fuente: <https://piktochart.com/>

3. Seleccionar una hoja en blanco para diseñar una infografía desde cero, sin embargo también se tiene la opción de utilizar las plantillas que ofrece esta aplicación.

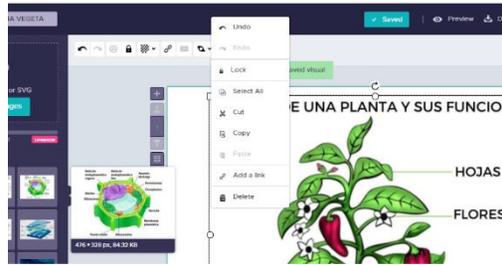
4. Una vez que ingresado en el editor, se encuentra en el margen lateral izquierdo diversas herramientas para trabajar:

- **Graphics:** se puede encontrar diversas categorías de imágenes para incorporar: figuras y líneas, íconos, fotos, marcos.
- **Background:** permite cambiar el fondo.
- **Uploads:** ayuda a subir imágenes desde el ordenador.
- **Text:** se puede incorporar texto.
- **Tools:** se puede elegir para incorporar gráficos, mapas y videos.



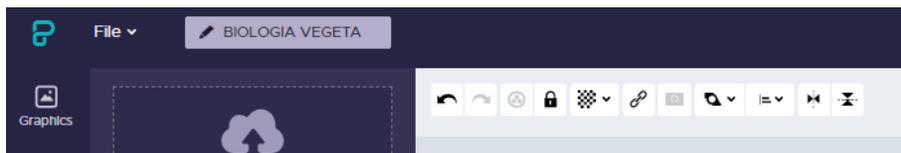
Fuente: <https://piktochart.com/>

5. También se puede eliminar, mover o editar los elementos con los que vienen las plantillas pre-diseñadas.



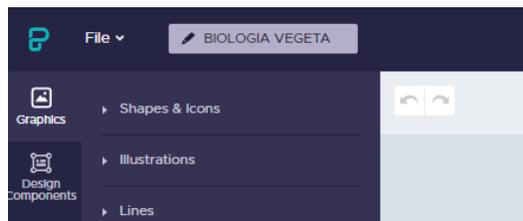
Fuente: <https://piktochart.com/>

6. Se puede deshacer y rehacer, cortar, copiar y pegar desde la barra superior.



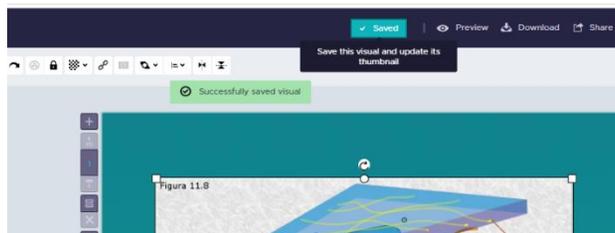
Fuente: <https://piktochart.com/>

7. Colocar un título al recurso es importante.



Fuente: <https://piktochart.com/>

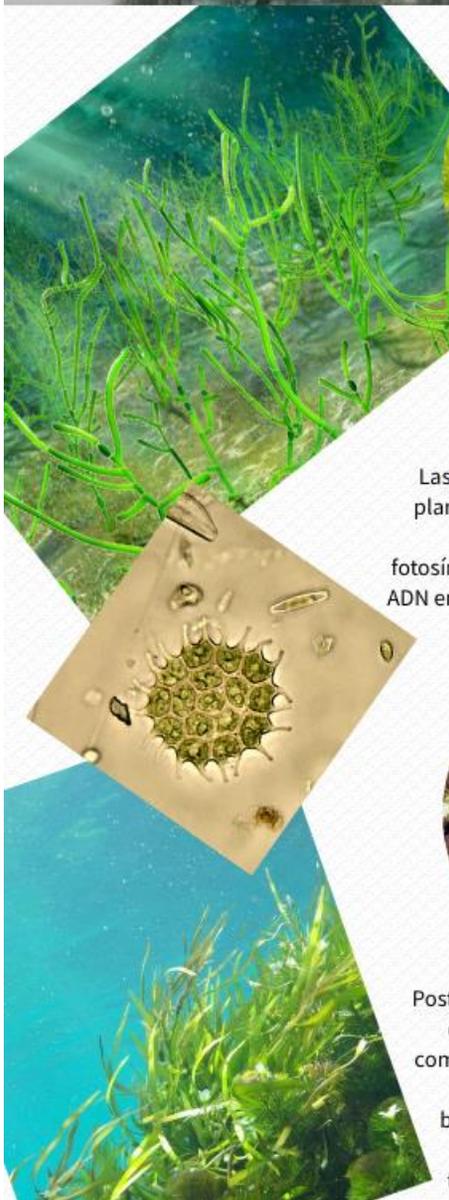
8. Los cambios se irán guardando automáticamente, pero también se puede hacer clic en “Save” (Guardar).



Fuente: <https://piktochart.com/>

**I
N
F
O
G
R
A
F
Í
A
S**

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS



¿Cómo llegaron las plantas a la tierra?

Las **algas verdes** dieron origen a las plantas terrestres, estas utilizaban el mismo tipo de clorofila para la fotosíntesis. Las comparaciones con el ADN entre las algas verdes y las plantas terrestres, son muy similares.



Posteriormente, aparecería un nuevo componente en el tallo, conocido como **lignina**, que otorgaba rigidez y posibilidades de crecimiento y bifurcación a los tallos. Así, poco a poco, las plantas aumentaron de tamaño y los tallos comenzaron a

PRIMERAS PLANTAS

Fueron **microalgas unicelulares** que habitaban los océanos. Su origen se atribuye actualmente a la fusión entre un protozoo y una cianobacteria (fotosintética). Se calcula que aparecieron hace aproximadamente **1.600 millones** de años.

1



2

Periodo Ordovícico

Unas simples extensiones subterráneas **originaron las raíces**, posibilitando la absorción de agua y nutrientes disueltos en el suelo. Adquirieron **tallos y hojas** que les permitieron captar de manera eficiente la energía solar y el CO₂, necesarios para la **fotosíntesis**

3





Posteriormente, aparecería un nuevo componente en el tallo, conocido como **lignina**, que otorgaba rigidez y posibilidades de crecimiento y bifurcación a los tallos. Así, poco a poco, las plantas aumentaron de tamaño y los tallos comenzaron a **desarrollar ramificaciones** (ramas), favoreciendo la captación de luz por parte de las hojas.

3



4

Periodo Silúrico

Otro hito fue el surgimiento de sistemas de conducción de agua y solutos, llamados **sistemas vasculares**



Periodo Devónico medio

Aparecieron los helechoides y los antepasados de las **gimnospermas**, las primeras plantas con semilla. Estas fueron las primeras en desarrollar raíces primarias profundas, así como el xilema en forma de madera.

5



6

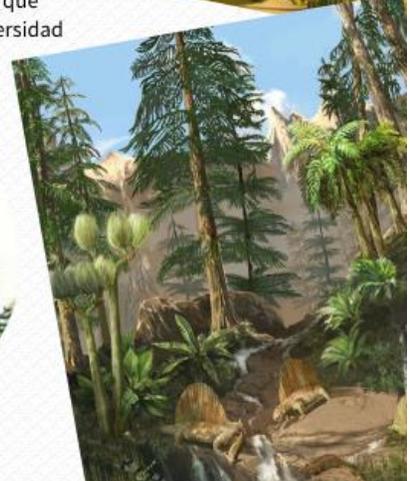
Periodo Devónico tardío

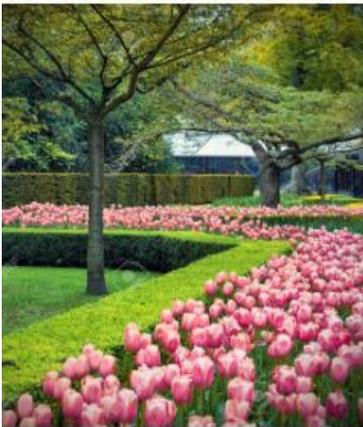
Se podían observar en la tierra **bosques de gran complejidad**, con árboles altos, matas y hierbas, que darían hogar a una amplia diversidad de vida animal

Periodo Carbonífero

Aparecieron las **primeras gimnospermas** como tal, que darían lugar a **las coníferas** en el Pérmico. Al final de este último periodo, sin embargo, se dio una crisis que acabó con toda la vegetación paleozoica y redujo en gran parte la diversidad de vida vegetal.

7





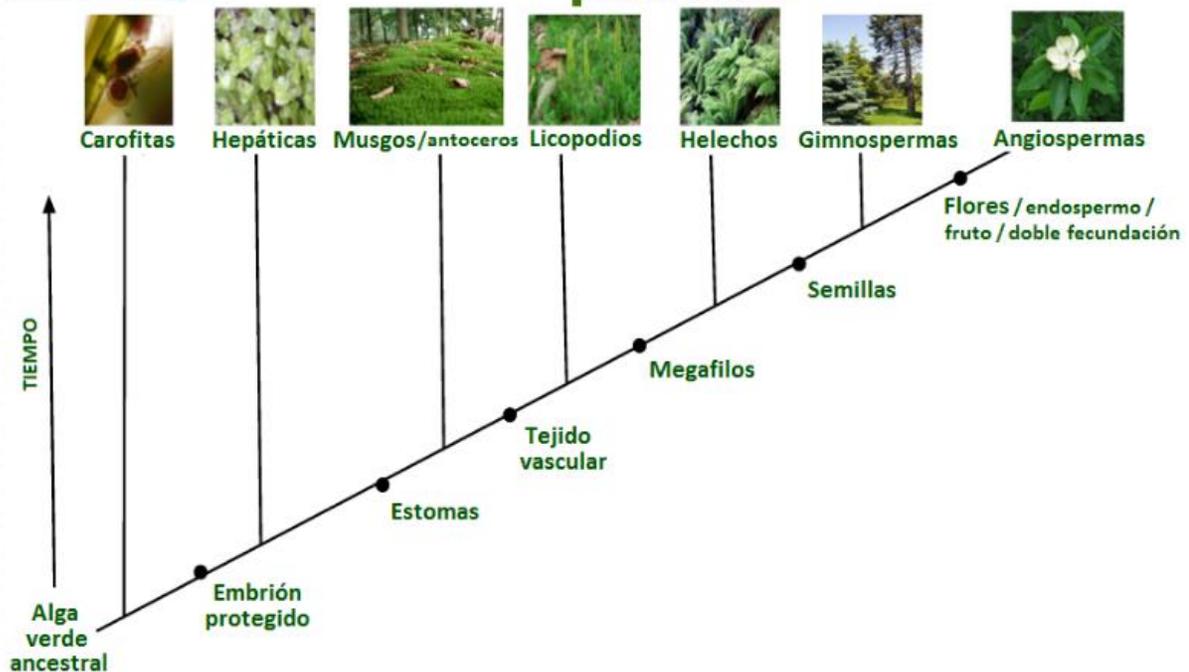
8

Periodo Cretácico

Finalmente, las **angiospermas** o plantas con flores, que son actualmente el 90% de las plantas terrestres, aparecieron y se diversificaron durante el Cretácico, imponiéndose ya en el Terciario como la vegetación más importante y dominante en el medio terrestre.

Origen y evolución de las plantas

LINEA DE TIEMPO



Infografía creada por: Mishel Caza y Sandra Mera
Contactos: mdcaza.feb@unach.edu.ec



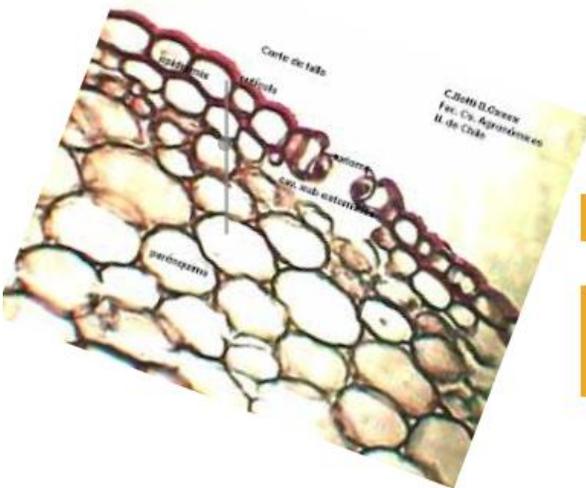
Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: <https://create.piktochart.com/output/51194904-biologia-vegetal-infografias>



TEJIDOS DE LAS PLANTAS

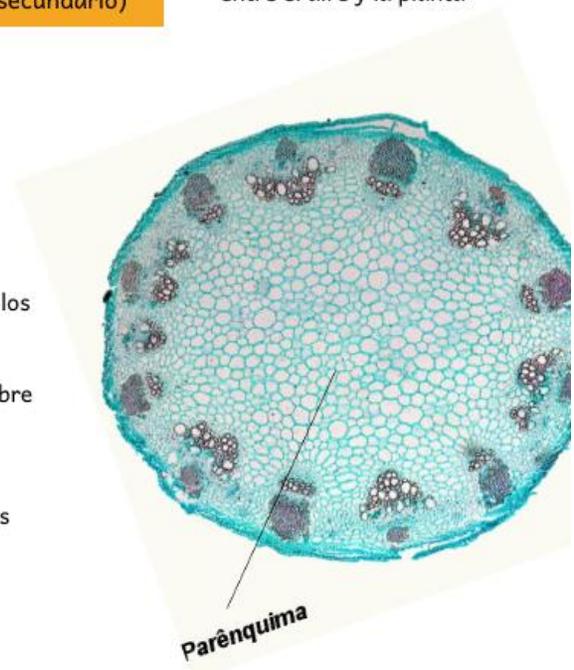


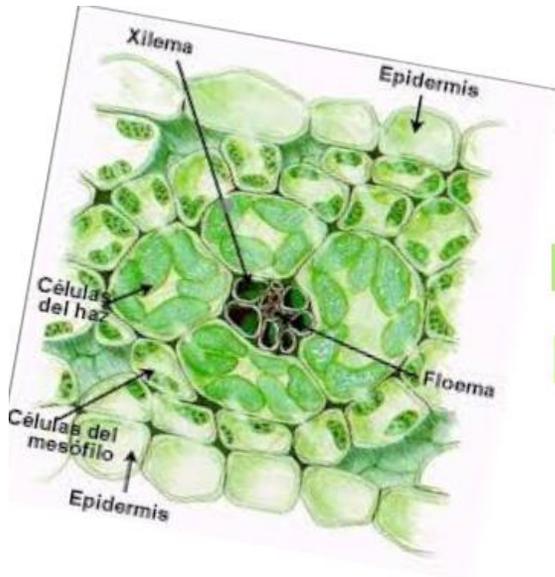
SISTEMA DE TEJIDO DÉRMICO

- **Epidermis**
 - Protege el cuerpo de la planta
- **Peridermis (crecimiento secundario)**
 - Regula el movimiento de O₂, CO₂ y vapor de agua entre el aire y la planta

SISTEMA DE TEJIDO FUNDAMENTAL

- **Parénquima**
 - Realiza la fotosíntesis (en hojas y tallos jóvenes)
- **Colénquima**
 - Almacena nutrientes; sobre todo en tallos y raíces.
- **Esclerénquima**
 - Sostiene el cuerpo de la planta, ya que fortalece las fibras tanto en el xilema como en el floema





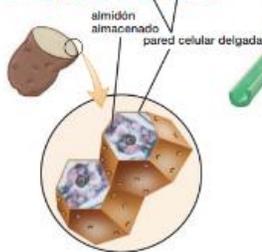
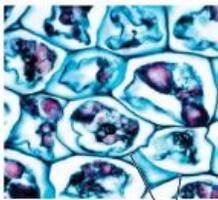
Parénquima

SISTEMA DE TEJIDO VASCULAR

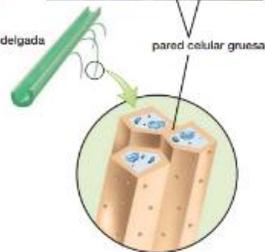
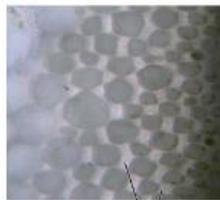
- Xilema
 - Transporta agua y minerales disueltos de la raíz al brote
- Floema
 - Transporta carbohidratos y otras moléculas orgánicas, como aminoácidos, proteínas y hormonas a todo el cuerpo de la planta

CÉLULAS DE LAS PLANTAS

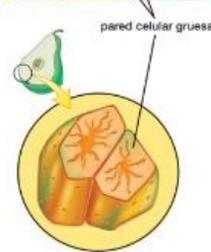
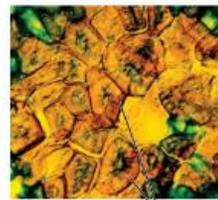
A. Células parenquimatosas en una capa blanca



B. Células colenquimatosas en un tallo de apio



C. Células esclerenquimatosas en una pera



Las células parenquimatosas están vivas y tienen paredes celulares delgadas.

Realizan muchas funciones, que incluyen fotosíntesis, secreción de hormonas y almacenamiento

Las células colenquimatosas están vivas y tienen paredes celulares más gruesas, pero flexibles.

Ayudan a sostener el cuerpo de la planta.

Las células esclerenquimatosas tienen paredes celulares gruesas y rígidas y mueren después de diferenciarse.

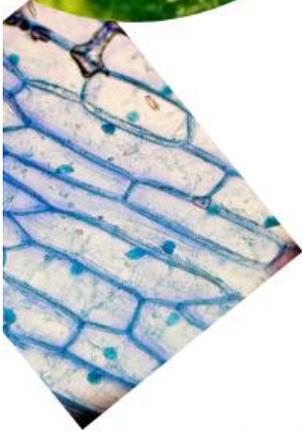
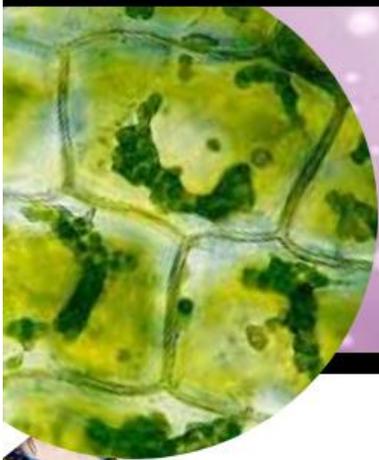
Infografía creada por: Mishel Caza y Sandra Mera
 Contactos: mdcaza.feb@unach.edu.ec



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: <https://create.piktochart.com/output/51194904-biologia-vegetal-infografias>

CÉLULA VEGETAL Y PARED CELULAR

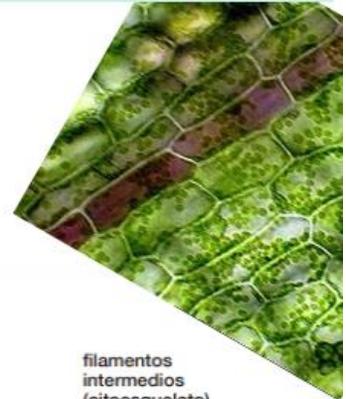


DEFINICIÓN

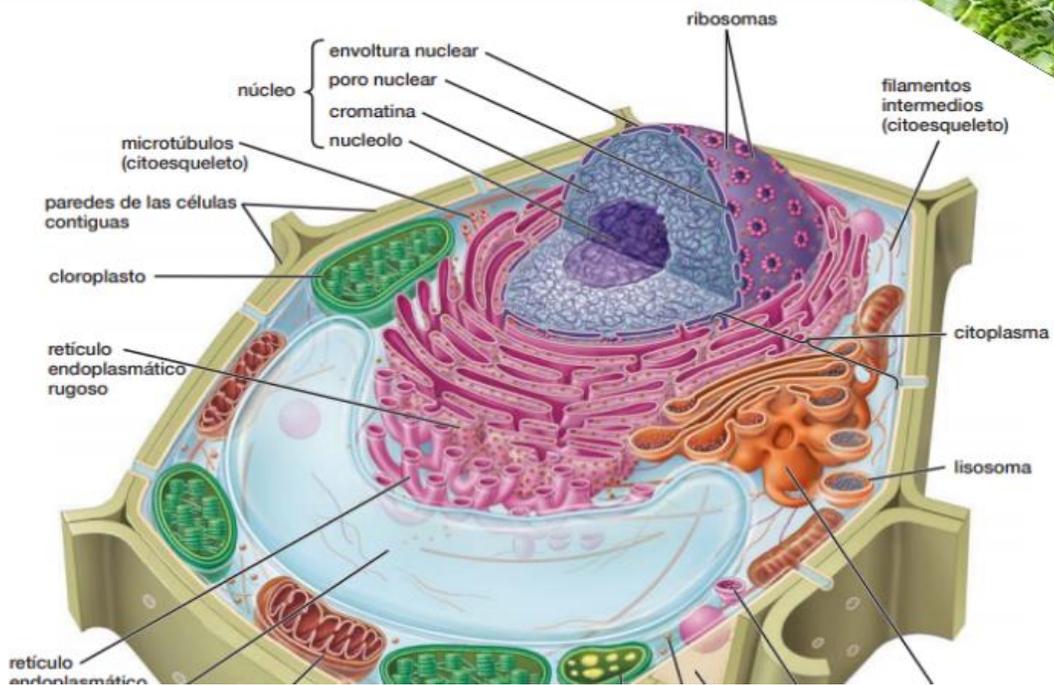
Es un tipo de célula eucariota, con un núcleo diferenciado, membrana y citoplasma, que da origen a los tejidos vegetales

Encargada de la **fotosíntesis**, un proceso importantísimo en la naturaleza

Posee pared celular, cloroplastos, y una gran vacuola central, lo cual lo diferencia de la célula animal.



ESTRUCTURA

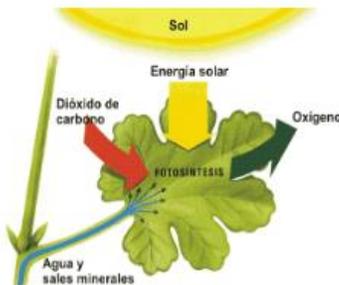


FUNCIONES



Nutrición

El tipo de nutrición de las células vegetales se llama fotosíntesis o alimentación autótrofa, sintetizan su alimento utilizando la luz solar, el agua y los minerales que absorben de la tierra y el anhídrido carbónico del aire.



Movimiento

En el interior del protoplasma celular existen corrientes circulares llamadas ciclosis. Al observar las células de las plantas acuáticas, como la Elodea, es fácil apreciar el movimiento de los cloroplastos hacia la luz.



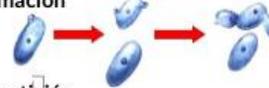
Reproducción

La célula vegetal puede reproducirse por procesos que originan células iguales a las progenitoras. Las formas pueden ser:

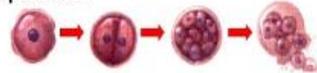
1. Esporulación



2. Gemación



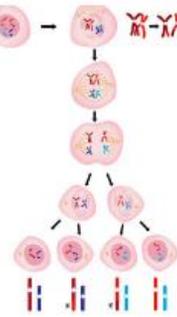
3. Bipartición



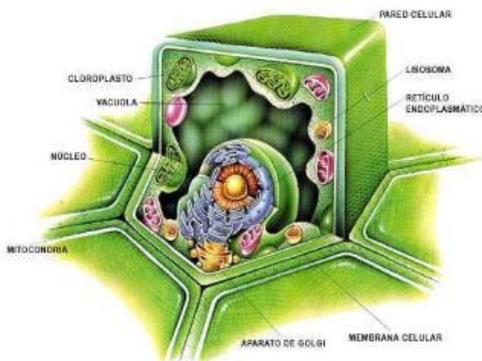
4. Mitosis



5. Meiosis



PARED CELULAR



Componentes:

La pared celular vegetal está compuesta por una red de carbohidratos y proteínas estructurales.

Definición

Es una capa rígida que se localiza en el exterior de la membrana plasmática

Funciones

- Proporcionar rigidez a las células para mantenerles su forma.
- Prevenir la lisis osmótica.
- Limitar la entrada de sustancias que pueden ser tóxicas

Celulosa: Es un polisacárido fibrilar que se organiza en microfibrillas y representa entre el 15% y el 30% del peso seco de las paredes vegetales.

Hemicelulosa: Los componentes mayoritarios de la hemicelulosa son xiloglucanos (XiGs) glucuronarabinoxilanos (GAXc)

Componentes:

La pared celular vegetal está compuesta por una red de carbohidratos y proteínas estructurales.

- **Pared celular primaria** está compuesta, considerando el peso seco, por un 25-30 % de celulosa, un 30 % de hemicelulosa, un 35 % de pectinas y del 1 al 5 % de glicoproteínas.
- **Pared celular secundaria** está compuesta sobre todo por celulosa (40-60 % de la masa seca), hemicelulosa (10-40 % del peso seco, sobre todo el xilano) y lignina (10 al 35 % del peso seco).

Celulosa: Es un polisacárido fibrilar que se organiza en microfibrillas y representa entre el 15% y el 30% del peso seco de las paredes vegetales.

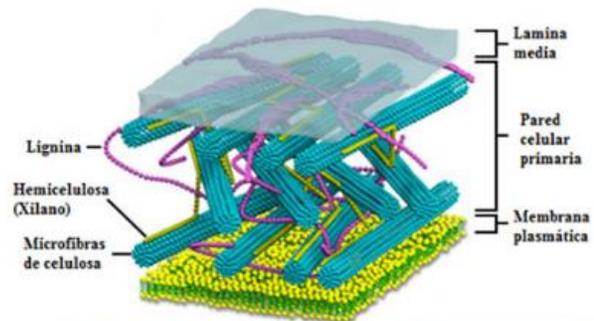
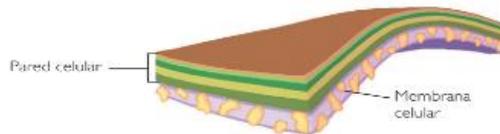
Hemicelulosa: Los componentes mayoritarios de la hemicelulosa son xiloglicanos (XiGs) glucuronarabinosilanos (GAXs)

Pectina: Es un polisacárido no fibrilar, rico en ácido D-galacturónico, heterogéneamente ramificado y muy hidratado. La matriz de pectina determina la porosidad de la pared y proporciona cargas que modulan el pH de la pared.

Lignina y suberina: Son polímeros complejos compuestos por fenilpropanoides y alcoholes aromático. La lignina, la suberina y ceras como la cutina, le confieren impermeabilidad al agua a los tejidos en los que se depositan.

Ejemplos

La pared celular se encuentra en **plantas**, **hongos**, **bacterias** y **algas**. Cada pared posee una estructura y una composición típica del grupo.



Pared celular vegetal	Pared bacteriana	Pared celular en hongos
Estructura definida.	Estructura rígida y resistente.	Estructura elástica.
Da soporte a tejidos vegetales.	Impide el estallido de la célula por la entrada masiva de agua.	Da forma a la célula.
De ella depende el contacto entre células y tejidos.	Cambios de presión osmótica.	Cambios de presión osmótica.



Infografía creada por: Mishel Caza y Sandra Mera
Contactos: mdcaza.feb@unach.edu.ec



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: <https://create.piktochart.com/output/51194904-biologia-vegetal-infografias>



LA RAÍZ

DEFINICIÓN

Órgano de las plantas superiores, casi siempre subterráneo

FUNCIONES

- Anclan a la planta al suelo
- Absorben agua y minerales
- Almacenan agua y alimentos

TIPOS DE REÍCES

Monocotiledónea
Raíz fasciculada



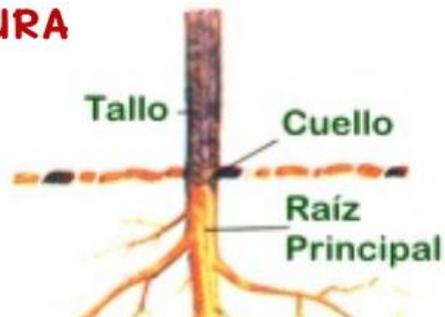
Dicotiledónea
Raíz axonomorfa



EXTRUCTURA

Cuello

Sitio en el cual se fusionan la raíz y el tallo.



Zona de diferenciación o pilífera

Caracterizada por el alargamiento de las células epidérmicas para originar los llamados pelos absorbentes encargados de absorber agua y minerales (savia bruta) del suelo.

Cofia (caliptra o piloriza)

Sus células son ricas en almidón y con abundantes dictiosomas, cuyas vesículas transportan mucílagos que facilitan el desplazamiento de la raíz en el suelo. La función de esta zona es proteger la zona meristemática.

Zona suberificada

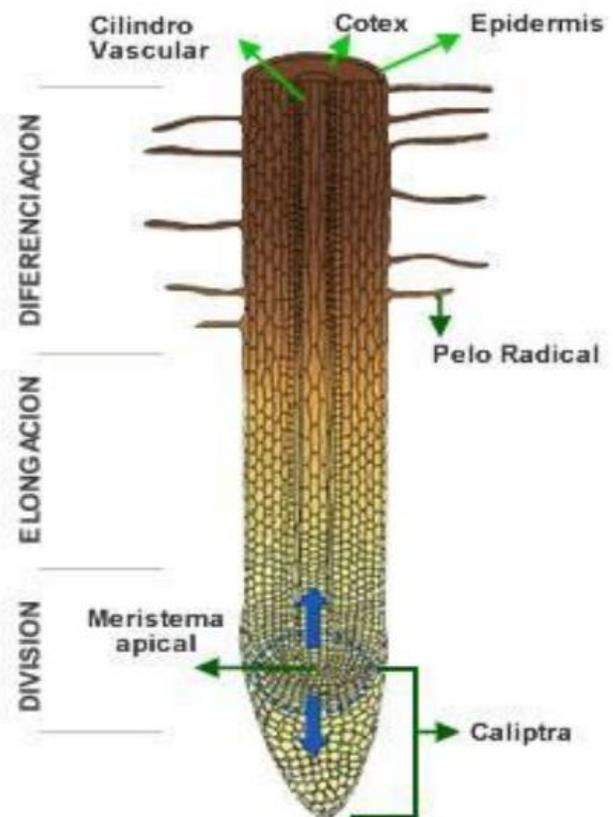
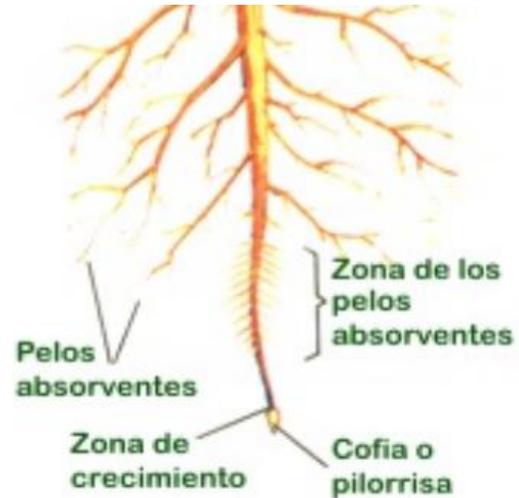
Se extiende desde el cuello hasta la zona pilífera. Aquí se forman las raíces secundarias o laterales

Meristema apical:

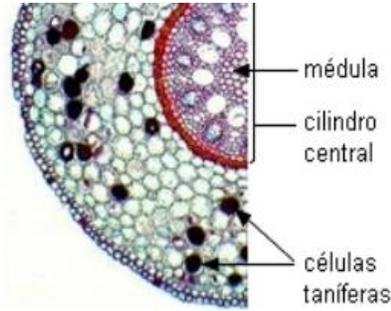
Extremo inferior subterminal de la raíz, constituido por células meristemáticas encargadas de originar continuamente otras células para el crecimiento en longitud de la raíz

Zona de alargamiento:

Células derivadas (meristemas derivados) sufren alargamiento, ocurre un cierto número de divisiones y comienzan a diferenciarse los tejidos primarios



TEJIDOS DE LA RAÍZ



observados en el vástago:
(a) la rizodermis, (b) el córtex y (c) estela.



EPIDERMIS

No posee cutícula y se origina por diferenciación del tejido meristemático primario llamado Protodermis. Proteger los órganos internos y absorber sustancias.

CORTEX

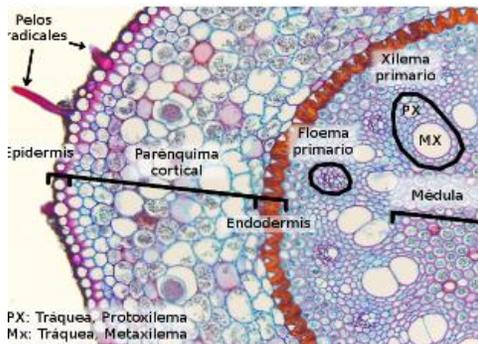
Conjunto de tejidos que ocupa el mayor volumen de la raíz. Se origina por diferenciación de las células del Meristema fundamental y está formado por:

ESTELA

Corresponde al cilindro central del cuerpo primario de la raíz, se origina por la diferenciación de las células del procambium

Exodermis. Células parenquimáticas más externas.

Endodermis. Capa de células prismáticas que rodean al cilindro central.



Parénquima cortical. Células con paredes delgadas que dejan espacios intercelulares irregulares y almacenan sustancias en los leucoplastos.



Infografía creada por: Mishel Caza y Sandra Mera
Contactos: mdcaza.feb@unach.edu.ec



Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: <https://create.piktochart.com/output/51194904-biologia-vegetal-infografias>

**P
O
S
T
E
R
S**

ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS

Autora: M. D. Caza Montero

Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

Introducción

Tras la lenta aparición de los continentes. Las plantas acuáticas que quedaron emergidas, para sobrevivir en la tierra firme debieron de soportar una serie de adaptaciones para no sufrir los efectos desecantes de la atmósfera. Las únicas plantas que lo han conseguido fueron las embriófitas (la alternancia de generaciones haploide (n) - diploide (2n) fue primordial para su supervivencia y reproducción.

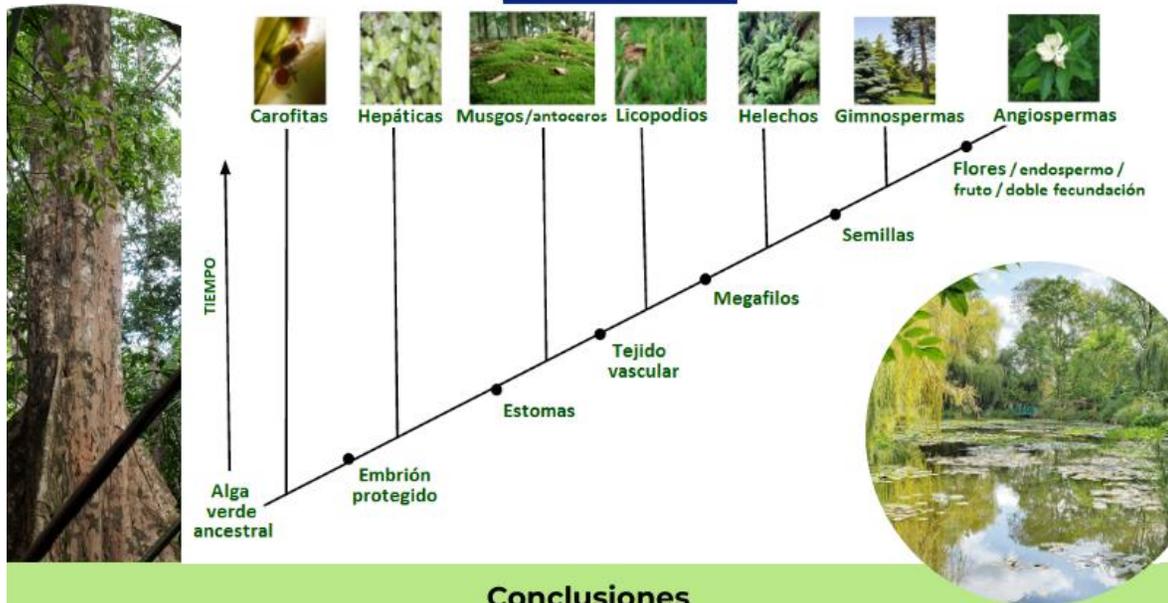
Objetivo: Conocer la conquista del medio terrestre, la evolución de las plantas y la aparición de las angiospermas

Método

Indagación en fuentes de datos sobre el origen y evolución de las plantas



Resultado



Conclusiones

- Se conoció que, las plantas terrestres evolucionaron a partir de algas verdes hace unos 510-630 millones de años.
- Las angiospermas o plantas con flores aparecieron en el Cretácico a partir de las gimnospermas y se diversificaron en el Cretácico inferior.
- El grupo más tardío en evolucionar fue el de las gramíneas, que vieron un auge de crecimiento hace "apenas" 40 millones de años.

Elaborado por: Mishell Caza

Fuente: <https://create.piktochart.com/output/51220614-biologia-vegetal-carteles>

TEJIDOS DE LAS PLANTAS

Autora: M. D. Caza Montero

Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

Introducción

Los tejidos están formados por un conjunto de células que unidas realizan distintas funciones; el meristemático permite el crecimiento apical y lateral en raíz y tallo, el de protección que evita la pérdida de agua y nutrientes; el parénquima, colénquima y esclerénquima, brinda soporte y elasticidad a tallos, hojas flores y frutos: así la conducción de agua, sales minerales y nutrientes producto de la fotosíntesis se realiza a través del xilema y el floema.

Objetivo: Identificar los sistemas de tejido que conforman la estructura de la planta y la función que cada uno desempeña.

Método

Indagación en fuentes de datos sobre los tejidos vegetales.

Organización de contenidos

Análisis de la información recopilada

Síntesis de ideas

Planteamiento de conclusiones

Resultado

Tipo	Tejidos dentro del sistema de tejidos	Funciones	Ubicación de los sistemas de tejidos
Sistema de tejido dérmico	Epidermis Peridermis (crecimiento secundario)	Protege el cuerpo de la planta Regula el movimiento de O ₂ , CO ₂ y vapor de agua entre el aire y la planta	
Sistema de tejido fundamental	Parénquima Colénquima Esclerénquima	Realiza la fotosíntesis; principalmente en las hojas y los tallos jóvenes Almacena nutrimentos; sobre todo en tallos y raíces Sostiene el cuerpo de la planta, ya que fortalece las fibras tanto en el xilema como en el floema Secreta hormonas	
Sistema de tejido vascular	Xilema Floema	Transporta agua y minerales disueltos de la raíz al brote Transporta carbohidratos y otras moléculas orgánicas, como aminoácidos, proteínas y hormonas a todo el cuerpo de la planta	

Conclusiones

- La planta está constituida por tres tipos de tejidos principales: el sistema fundamental, el sistema vascular y el epidérmico. Cada sistema tisular se origina en el desarrollo del embrión con los meristemas.
- El sistema fundamental está integrado por tres tipos de tejidos: el parénquima, el colénquima y el esclerénquima; el sistema vascular está compuesto por estructuras de conducción llamadas xilema y floema, y el sistema tisular está compuesto por la epidermis

CELULA VEGETAL Y PARED CELULAR

Autora: M. D. Caza Montero

Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

Introducción

Las células vegetales son células eucariotas que difieren en varios aspectos clave de las células de otros organismos eucariotas. La pared celular vegetal es una estructura compleja que, además de dar soporte a los tejidos vegetales, tiene la capacidad de condicionar el desarrollo de las células. Los plastos son orgánulos vegetales que se encargan de la síntesis y almacenamiento de importantes compuestos químicos utilizados por las plantas.

Objetivo: Conocer la definición, estructura y funciones que posee la célula vegetal y determinar la composición de la pared celular.

Método

Indagación en fuentes de datos sobre la célula vegetal, su definición estructura y funciones

Organización de contenidos

Análisis de la información recopilada

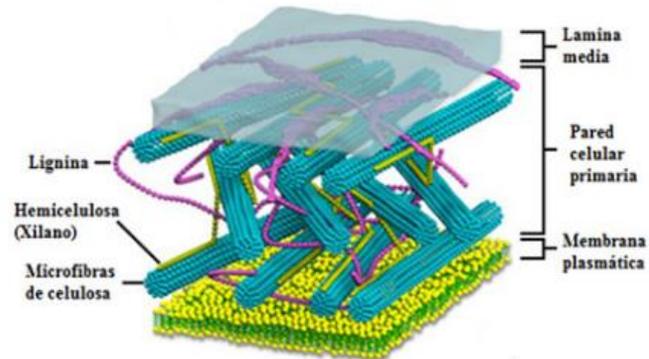
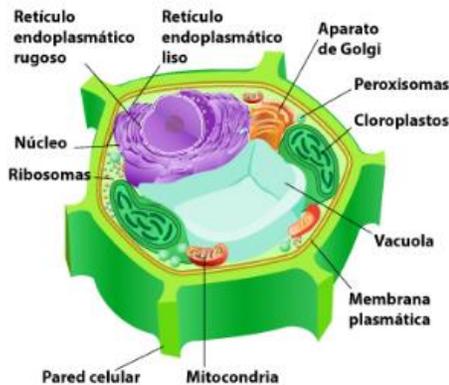
Síntesis de ideas

Planteamiento de conclusiones

Resultado

CÉLULA VEGETAL

- Es un tipo de célula eucariota, con un núcleo diferenciado, membrana y citoplasma, que da origen a los tejidos vegetales
- Posee pared celular, cloroplastos, y una gran vacuola central, lo cual lo diferencia de la célula animal.
- Tiene tres funciones: Nutrición, movimiento y reproducción



PARED CELULAR

- Es una capa rígida que se localiza en el exterior de la membrana plasmática

FUNCIONES

- Proporcionar rigidez a las células para mantenerles su forma.
- Prevenir la lisis osmótica.
- Limitar la entrada de sustancias que pueden ser tóxicas

COMPOSICIÓN: Por una red de carbohidratos y proteínas estructurales.

- **Pared celular primaria**
25-30 % de celulosa,
30 % de hemicelulosa
35 % de pectinas
1 al 5 % de glicoproteínas.
- **Pared celular secundaria**
40-60 % celulosa
10-40 % hemicelulosa
(sobre todo el xilano)
10 al 35 % lignina

Conclusiones

- La célula vegetal contienen cloroplastos que permiten realizar la fotosíntesis y que tienen clorofila, lo que da el color verde a las plantas.
- La célula vegetal posee una pared celular con poros fuera de la membrana celular, que da soporte y permite la comunicación con las células cercanas.
- La pared celular se encuentra en plantas, hongos, bacterias y algas, cada pared posee una estructura y una composición típica del grupo.

LA RAÍZ

Autora: M. D. Caza Montero

Institución: Universidad Nacional de Chimborazo

Introducción

La raíz es el órgano generalmente subterráneo de las plantas terrestres, tiene un geotropismo positivo (crece hacia la tierra) y un fototropismo negativo (crece en dirección opuesta a la fuente de luz); se origina de la radícula en el hipocótilo del embrión. Las raíces no poseen cloroplastos a excepción de algunas raíces aéreas.

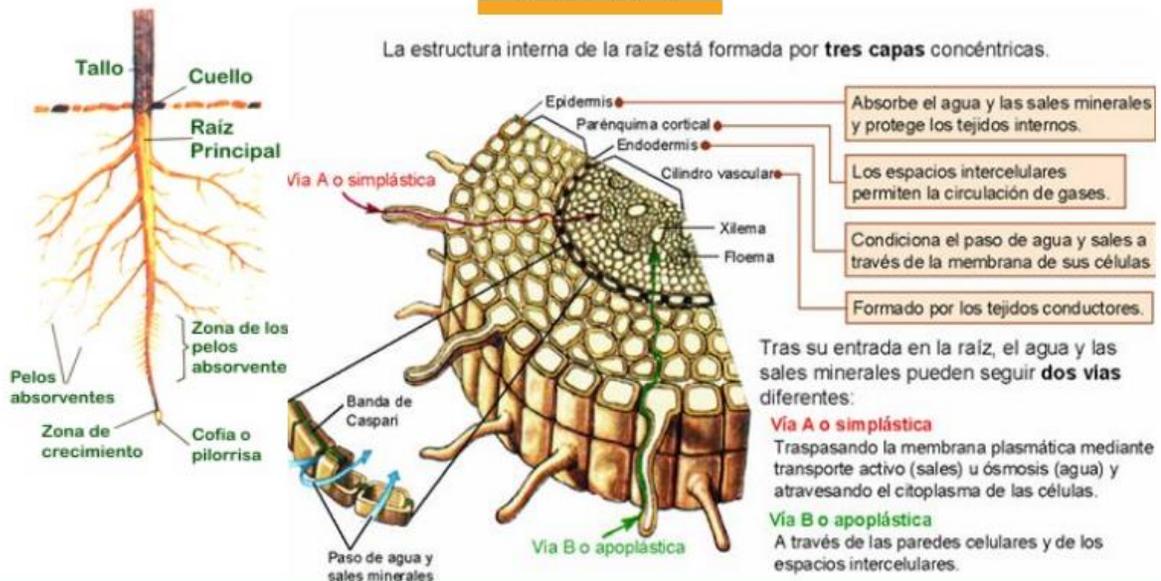
Objetivo: Conocer las funciones, estructura, tejidos y la clasificación de la raíz.

Método

Indagación en fuentes de datos sobre las funciones, estructura, tejidos y la clasificación de la raíz.



Resultados



Conclusiones

- La raíz cumple la función de anclaje y absorción de savia ascendente o savia bruta, además sirve como fuente de alimento para animales y el hombre
- Está integrada por los tejidos fundamentales: epidermis, parénquima cortical y tejido vascular.
- Según su origen las raíces pueden ser pivotantes o adventicias y según su morfología axonoforma, ramificada y fasciculada.

BIBLIOGRAFÍA

- Ellis-Barrett, L. (2016). Piktochart. *The School Librarian*, 64(1), 20.
- Mader, S. S., Curtis, H., Barnes, S., Solomon, E. P., Berg, R. G., Martin, D. W., & Villee, C. (2004). *Biología* (Vol. 7, No. 1, p. 10).
- Weisz, P. B., & Fuller, M. S. (1981). *Tratado de botánica* (No. 580 W438t Ej. 1 004569). Compañía Editorial Continental.