

Diseño e implementación de una unidad didáctica sobre la morfología de diez familias de plantas angiospermas en el bosque altoandino con los estudiantes del curso 901 jm del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez

YEISON SEBASTIÁN CASTRO ESPINOSA

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
BOGOTÁ D.C
2024**

Diseño e implementación de una unidad didáctica sobre la morfología de diez familias de plantas angiospermas en el bosque altoandino con los estudiantes del curso 901 JM del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED

Yeison Sebastián Castro Espinosa
2018110019

Trabajo de grado para optar por el título de
Licenciado en Biología

Grupo y línea de investigación
Didáctica y sus ciencias; Enseñanza y aprendizaje de conceptos botánicos

Director
Nubia Ladino Ospina
Maestra departamento de Biología

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C
2024

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas, quien me ha dado salud, bendición e inspiración para mi formación como persona y como profesional; a mi madre Claudia Espinosa Gamba, mi padre Fortunato Castro Chaparro y a mis hermanas Leidy y Andrea Castro Espinosa, por brindarme amor incondicional, reflejado en el apoyo, credibilidad y confianza en momentos adversos.

Castro-Espinosa, Yeison Sebastián. (2024)

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis padres Claudia Espinosa Gamba, y Fortunato Castro Chaparro, por el apoyo emocional, moral y económico que me han brindado, llevándome a grandes experiencias en mi formación profesional. Además, agradezco profundamente a mis hermanas Leidy Castro Espinosa y Andrea Castro Espinosa por ser un pilar fundamental en mi vida, además agradezco a mis sobrinos Hellen, Santiago, Julián y Sofía, quienes son mi inspiración y mi motivo para superarme y creer en la grandeza de la vida.

A la Universidad Pedagógica Nacional, quien me ha dado la oportunidad de conocer, explorar e incrementar mis conocimientos, competencias y herramientas para mi quehacer como maestro además, de permitirme conocer e interactuar con personas increíbles, como mi gran amiga Andrea Pérez, con quien he conspirado, confiado y crecido espiritual como emocionalmente y mi amigo Brandon Cabra, quien me prestó su apoyo en momentos difíciles de la vida.

Además, agradezco la línea de investigación Enseñanza y Aprendizaje de la Botánica, especialmente a la profesora Nubia Ladino, quien me ha acompañado y aconsejado durante la mayoría de mi proceso de formación como maestro.

A la Institución Educativa Distrital Colegio Juan Evangelista Gómez; espacio que me ha permitido aprender y enseñar, desde la infancia el colegio ha configurado mi manera de observar y valorar la vida y lo vivo; agradezco a los profesores y directivos que me han enseñado en alguna etapa de mi vida, especialmente a la profesora Edicka Muñoz, porque me ha enseñado a enseñar desde la práctica, ha confiado en mí y me ha prestado su total apoyo en momentos de confusión y desmotivación, y a la profesora Paola Barroso, por el acompañamiento y consejos para la ejecución del presente proyecto y por último, a los estudiantes del curso 901 por su motivación, disposición e interés por aprender sobre el ecosistema bosque altoandino y la biología de las plantas angiospermas.

INTRODUCCIÓN.....	8
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.2 Pregunta problema.....	10
2. ANTECEDENTES.....	11
2.1 El bosque altoandino.....	11
2.2 Enseñanza de las plantas angiospermas.....	13
2.3 Diseño e implementación de unidades didácticas en la escuela convencional.....	15
3. OBJETIVOS.....	17
3.1 Objetivo general.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	18
4. JUSTIFICACIÓN.....	18
5. MARCO TEÓRICO.....	20
5.1 MARCO BIOLÓGICO.....	20
5.1.1 El Bosque Altoandino.....	21
5.1.2 Morfología de plantas angiospermas.....	24
5.1.2.1 Porte.....	24
5.1.2.2 Hojas.....	25
5.1.2.3 Flor.....	26
5.1.3 Diez familias de plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino..	29
5.1.3.1 Familia Lauraceae.....	29
5.1.3.2 Familia Bromeliaceae.....	30
5.1.3.3 Familia Clusiaceae.....	30
5.1.3.4 Familia Cunoniaceae.....	31
5.1.3.5 Familia Hypericaceae.....	31
5.1.3.6 Familia Melastomataceae.....	32
5.1.3.7 Familia Scrophulariaceae.....	32
5.1.3.8 Familia Ericaceae.....	33
5.1.3.9 Familia Rubiaceae.....	33
5.1.3.10 Familia Asteraceae (Compositae).....	34
5.2 MARCO PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO.....	34
5.2.1 La Unidad Didáctica.....	34
5.2.2 Modelo constructivista.....	36
5.2.3 La rúbrica de evaluación.....	38
5.2.4 La prueba diagnóstica.....	39
6. METODOLOGÍA.....	39
6.1 Paradigma.....	39
6.2 Enfoque.....	40
6.3 Contextualización de la población.....	40

6.4 Fases de investigación.....	40
6.4.1 Revisión documental y diseño de la Unidad Didáctica y prueba diagnóstica	42
6.4.2 Contextualización.....	44
6.4.3 Implementación de la Unidad Didáctica.....	44
6.4.3.1 Presentación de la Unidad Didáctica.....	45
6.4.3.2 Módulo 1 Reconocimiento del bosque altoandino.....	45
6.4.3.3 Módulo 2 Morfología de las plantas angiospermas.....	46
6.4.3.4 Módulo 3 Morfología de familias Lauraceae, Bromeliaceae, Clusiaceae, Cunoniaceae, Hypericaceae Melastomataceae, Scrophulariaceae, Ericaceae, Rubiaceae y Asteraceae en el bosque altoandino Actividades 6 a la 15:.....	47
6.4.4 Sistematización de datos.....	48
6.4.5 Instrumento de medición.....	49
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	49
7.1 Diseño de la Unidad Didáctica y la prueba diagnóstica.....	49
7.2 Contextualización y recolección de datos.....	50
7.2.1 Contextualización.....	50
7.2.2 Implementación de la prueba diagnóstica.....	53
7.3 Implementación de la unidad didáctica.....	63
7.3.1 Módulo 1.....	63
7.3.1.1 Actividad 1.....	63
7.3.1.2 Actividad 2.....	68
7.3.1.3 ACTIVIDAD 3.....	73
7.3.2 Módulo 2.....	78
7.3.2.1 Actividad 4.....	78
7.3.2.2 Actividad 5.....	81
7.3.3 Módulo 3.....	86
7.3.3.1 Actividad 6 familia Lauraceae.....	86
7.3.3.2 Actividad 7 familia Bromeliaceae.....	87
7.3.3.3 Actividad 8 familia Clusiaceae.....	89
7.3.3.5 Actividad 10 familia Hypericaceae.....	92
7.3.3.6 Actividad 11 familia Melastomataceae.....	93
7.3.3.7 Actividad 12 familia Scrophulariaceae.....	95
7.3.3.8 Actividad 13 familia Ericaceae.....	96
7.3.3.9 Actividad 14 familia Rubiaceae.....	97
7.3.3.10Actividad 15 familia Asteraceae.....	98
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
8.1 Conclusiones.....	104
8.2 Recomendaciones.....	106
BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXOS.....	116

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tabla de zonas altitudinales, zona montana alta, tomando a Van der Hammen, et al (1978).....	21
Figura 2. Modelo para la elaboración de Unidades Didácticas. Tomado de Tamayo et al., 2011.....	36
Figura 3. Fases de la investigación del proyecto.....	42
Figura 4. Fases para el diseño de la Unidad Didáctica.....	43
Figura 5. Actividades planteadas a desarrollar en el módulo 1.....	46
Figura 6. Actividades planteadas a desarrollar en el módulo 2.....	47
Figura 7. Actividades planteadas a desarrollar en el módulo 3.....	48
Figura 8. Ubicación geográfica de la institución educativa distrital Colegio Juan Evangelista Gómez.....	51
Figura 9. Fotografías Día de la Ciencia en el Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED (jm).....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla bruta de respuestas de los estudiantes del curso 901 frente a la prueba diagnóstica.....	54
Tabla 2. Tabla bruta sistematización de la prueba diagnóstica con la rúbrica frente a las respuestas de los estudiantes.....	55
Tabla 3. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 1 módulo 1.....	63
Tabla 4. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 2 módulo 1.....	68
Tabla 5. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 3 módulo 1.....	73
Tabla 6. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica del módulo 1.....	78
Tabla 7. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica del la actividad 4 del módulo 2.	79
Tabla 8. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica del la actividad 5 del módulo 2.	82
Tabla 9. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica del módulo 2.....	85
Tabla 10. Resultados obtenidos en el módulo 3 por parte de los estudiantes del curso 901.....	100
Tabla 11. Resultados obtenidos frente a la unidad didáctica por parte de los estudiantes del curso 901.....	103
Tabla 12. Porcentaje de resultados en nivel bueno de cada familia.....	103

INTRODUCCIÓN

Colombia se caracteriza como un país configurado por diversidad de ecosistemas producto de procesos orogénicos, entre ellos, los manglares, llanuras, bosques, páramos y selvas entre otros. Estos ecosistemas albergan un sinnúmero de especies animales y vegetales endémicas que cumplen un rol específico en el ecosistema que habitan. Específicamente en el ecosistema bosque altoandino, ocurren una serie de interacciones producto de las condiciones climáticas y las dinámicas ecológicas que permiten que plantas angiospermas estén presentes en dichas zonas. Teniendo en cuenta lo mencionado, se reconoce que la mayoría de los habitantes que están aledaños a los bosques altoandinos no identifican dicho ecosistema, por tanto, se desconoce la importancia que tienen estos ecosistemas, las problemáticas a las que se enfrentan y la diversidad biológica que los caracteriza.

Es así que al seleccionar a un grupo de estudiantes pertenecientes a una institución educativa aledaña a estos ecosistemas se convierte en un proyecto para fortalecer el reconocimiento del ecosistema del bosque altoandino y la diversidad biológica vegetal, en donde a partir de algunos conceptos sobre la morfología floral de las plantas angiospermas los estudiantes reconocen algunas familias presentes en los bosques altoandinos. Esto, desde una unidad didáctica sobre el bosque altoandino, y la morfología de diez familias de plantas angiospermas que están presentes en dicho ecosistema.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Alwyn Gentry¹, caracteriza a Colombia como un país ecuatorial, que presenta diferentes relieves, esto, consecuencia de la orogenia que ha levantado el sistema cordillerano andino, provocando así una serie de condiciones climáticas y termográficas que configuran un paisaje heterogéneo y por tanto megadiverso. Esto ha permitido que se formen los ecosistemas de bosque andino, que contribuyen a la reducción de la vulnerabilidad y, al mismo tiempo, con la mitigación frente al cambio climático.

Además, en el Libro Bosques Andinos Estado Actual y Retos para la Conservación en Antioquia² menciona que los "sistemas montañosos existen en todos los continentes, pero ninguno evidencia la complejidad histórica, la diversidad biológica de los Andes y su biota de los Bosques Andinos." p. 19-21. Lo que representa cómo con el paso del tiempo se han venido configurando las montañas; y por tanto sus dinámicas ecológicas, geológicas y orogénicas, contribuyendo a su diversidad biológica y cultural. En el mismo sentido, se reconoce que los bosques andinos recubren un 25% de la superficie de los Andes, y en Colombia se extiende un 24%, lo que informa que la diversidad de los Bosques Andinos representa gran parte de la diversidad biológica colombiana.

En la cordillera de los Andes, se presentaron diversos procesos evolutivos que determinan los sistemas montañosos de la alta montaña ecuatorial, esto, por la especificidad geológica y de localización que dieron origen a un conjunto de paisajes y ecosistemas denominados ecosistemas de alta montaña, determinados por los pisos bioclimáticos Glaciares.

¹GENTRY, Alwin. El bosque nublado de Colombia. Colombia. Editorial Villegas, 1991, p. 20.

²QUINTERO, Estela., BENAVIDES, Ana., MORENO, Natalia., GONZALEZ, Sebastián. (ed.). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe Programa Bosques Andinos (COSUDE). 1 Ed – Medellín, 2018. 542 páginas. Ilustraciones a color. p. 19-21.

Teniendo en cuenta esto, se ha de reconocer que los bosques altoandinos se ubican en la región andina de Colombia, en sus tres cordilleras (oriental, central y occidental) y una pequeña franja sobre la sierra nevada de Santa Marta. Estos ecosistemas, se están viendo seriamente afectados debido a las actuaciones antrópicas del hombre y a los desastres naturales, según el ministerio de ambiente, el 70% de los bosques altoandinos han perdido su estructura primaria. Esto desencadena una pérdida de la diversidad biológica debido al desconocimiento o las concepciones que se tienen sobre dichos ecosistemas.

Por otra parte, según la Secretaría Distrital de Planeación³, “Bogotá es la capital y la ciudad más grande de Colombia en número de habitantes. La mayor parte de su extensión territorial es de carácter rural, pues 163.661 ha, equivalentes al 76,5% del total de Distrito, es suelo rural; el otro 23,5% equivalente a 38.305 ha conforman el área urbana”. p. 6. Las localidades de la ciudad que cuentan con áreas rurales son: Suba, Usaquén, Chapinero, San Cristóbal, Usme, Ciudad Bolívar y Sumapaz, esto, reconociendo los diferentes ecosistemas con los que cuenta la ciudad de Bogotá, como humedales, sabanas, páramos, quebradas, ríos y bosques.

Contreras, L.⁴ menciona que “Bogotá se ve abocada a sobrellevar las complejas problemáticas que trae consigo el acelerado proceso de urbanización, el aumento progresivo en las dificultades para el cumplimiento y ejercicio de los derechos humanos, el desconocimiento de las realidades rurales” p. 88. Entre otros. A partir de esto, se considera que gran parte de la población de habita en la ciudad de Bogotá, no reconoce o posee otras concepciones sobre la estructura de la ciudad, ya que se comprende la ciudad desde el ambiente urbano, en donde se presentan relaciones económicas, sociales complejas y desconoce la extensión rural de la

³CUEVAS, Edwin. Caracterización de vivienda y población de la zona rural de Bogotá D.C. Secretaría distrital de planeación. Bogotá, 2019, p. 6.

⁴CONTRERAS, Luisa. Educación ambiental para la vida. Universidad Nacional de Colombia. 2019. p. 88.

ciudad. En consecuencia, Contreras, L.⁵ menciona que es una problemática generalizada de todas las ciudades del mundo y por tanto, se hace necesario reconocer la importancia de los espacios rurales y naturales. p. 88. Otro de los factores por los que se puede desconocer el bosque altoandino, está relacionado con el hecho de ignorar la formación geológica y orogénica del territorio colombiano, dejando de lado la complejidad histórica de la evolución de nuestro país y por tanto su diversidad animal y vegetal.

Por otra parte, el Colegio Juan Evangelista Gómez IED, se encuentra en la localidad de San Cristóbal, en el barrio La Victoria, la localidad cuarta (San Cristóbal) es una de las localidades que se encuentra ubicada sobre los cerros orientales de la ciudad, y por esto, cuenta con una gran variedad de ecosistemas que le brindan una serie de servicios biológicos a la ciudad. Sin embargo, se ha evidenciado que los estudiantes de la institución educativa, no reconocen los ecosistemas de alta montaña, a pesar de habitar en una ciudad donde gran parte de su extensión es rural, lo que indica que esta población no reconoce el territorio distrital y por tanto la complejidad cultural y biológica que configuran la ciudad. Esto debido a las concepciones que se construyen acerca de la ciudad, como un ambiente netamente urbanizado y sectorizado con propósitos económicos. Teniendo en cuenta lo mencionado, surge la siguiente pregunta de investigación:

1.2 Pregunta problema.

¿Cómo la implementación de una unidad didáctica sobre el bosque altoandino y la morfología floral de las plantas angiospermas de la zona puede contribuir al reconocimiento del bosque altoandino con los estudiantes del curso 901 jm del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED?

⁵ Ibid. Op. Cit. p. 88.

2. ANTECEDENTES

A continuación, es necesario presentar diferentes artículos científicos, trabajos de grado y tesis que abordan la enseñanza de las plantas angiospermas desde su morfología, el ecosistema de bosque altoandino y la implementación de unidades didácticas como método para la enseñanza de la Biología y las Ciencias Naturales.

2.1 El bosque altoandino

Gil, P., Morales, M & Jácome, J.⁶ en su artículo de investigación publicado en la revista de Biología Tropical, 68 (3) llamado "*Estructura del bosque altoandino y páramo en el Macizo de Bijagual, Boyacá, Colombia*" donde su objetivo fue "proporcionar información sobre la diversidad y estructura del Macizo Bijagual, área de alta montaña definida como corredor biológico, en cuyo interior se encuentran formaciones de páramo (2990-3460 m) y bosque altoandino (2682-3268 m)." p. 774. Esta investigación consistió en la realización de veintisiete transectos aleatorios en el bosque altoandino, donde se tuvieron en cuenta aspectos como la cobertura vegetal, abundancia, diversidad biológica, entre otros.

Como resultado mencionan la importancia de los ecosistemas de alta montaña por la singularidad que los caracteriza y la necesidad de mantener la heterogeneidad de estos bosques ante la incidencia de la transformación de los suelos. Lo que aporta a esta investigación a reconocer la importancia de los bosques altoandinos debido a las dinámicas ecológicas, la estructura vegetal y de diversidad biológica que albergan estos ecosistemas. De acuerdo a lo anterior, se considera importante realizar procesos de enseñanza - aprendizaje sobre los ecosistemas de bosque altoandino en instituciones educativas de los cerros orientales de la capital de Colombia, ya que esto, contribuye al cuidado y apropiación de los habitantes.

⁶GIL, Pablo., MORALES, María., & JÁCOME, Jorge. Estructura del bosque altoandino y páramo en el Macizo de Bijagual, Boyacá, Colombia. Revista de Biología Tropical, 68(3), 765-776. ISSN Impreso: 0034-7744 ISSN electrónico: 2215-2075, p. 767, 774.

Por otra parte, Bohórquez, H. Et, al.⁷ en su artículo de investigación "*Diversidad de coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá)*" cuyo objetivo tuvo la finalidad de identificar la diversidad de coleópteros de los predios de la policía (ESREY) para promover la apropiación social del conocimiento y divulgación. p. 32. Esta investigación se realizó con doce policías con edades entre veinte y treinta años y 30 estudiantes del grado quinto con edades entre los diez y catorce años de la institución educativa del territorio. p. 34. Como resultado mencionan que,

"los talleres realizados en cada una de las instituciones educativas y en la Escuela de Policía, tuvieron como propósito formar a los participantes en el conocimiento, valoración y conservación de los recursos biológicos, para que a su vez actuarán como dinamizadores y propulsores del conocimiento en su comunidad." p. 39.

Esto es importante para la investigación, ya que menciona como el trabajo pedagógico permite reconocer a los participantes la importancia de los bosques altoandinos por la diversidad biológica y los

. Por otra parte, denota que el aprendizaje sobre estos ecosistemas debe ser para todos los grupos etarios, para que haya una conservación, apropiación y defensa de los ecosistemas de alta montaña.

Además, Romero, J.⁸ en su trabajo de investigación "*El bosque Alto-Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación*" donde realizó un texto sobre ecosistemas, especialmente sobre

⁷BOHORQUEZ, Humberto., BUITRAGO, Sandra., CRISTANCHO, JAIME., Robles JAIRO., MENDIETA, Milena., & GUTIÉRREZ, Gloria. Diversidad de coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá). Mutis 6(2), 32-46, 2016, pp. 32, 34, 39.

⁸ROMERO, John. El bosque Alto-Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia, 2012, pp. 20, 41.

el bosque altoandino a partir de ideas previas de los estudiantes del grado sexto del Colegio Americano de Bogotá, cuyo objetivo fue:

"Diseñar una estrategia de aula para aprender de forma significativa cómo funciona el ecosistema del bosque alto-andino, a partir de propuestas generadas por los estudiantes de grado sexto del Colegio Americano de Bogotá, la cual busca aplicar los conceptos al contexto del bosque alto-andino y brindar oportunidades para el conocimiento y el desarrollo de una conciencia de conservación de sus componentes." p. 20.

Como parte de la metodología de la investigación concluyó que "El diseño de la estrategia de aula que facilitará los procesos de enseñanza - aprendizaje y que permitirá un aprendizaje significativo del concepto de ecosistema y bosque altoandino". p. 41. En donde tuvo en cuenta la indagación y las ideas previas de los estudiantes sobre estos ecosistemas. Lo anterior aporta a esta investigación, ya que da a entender los procesos de enseñanza que permiten la comprensión y por tanto el reconocimiento de los bosques altoandinos, donde es importante tener en cuenta las ideas previas de los estudiantes sobre las condiciones ecológicas, los servicios ecosistémicos, las problemáticas y la diversidad biológica que albergan.

2.2 Enseñanza de las plantas angiospermas.

Sequeda, L. & Terraza, C.⁹ en su investigación denominada "*Reconocimiento de plantas angiospermas presentes en el colegio cafam para la construcción de un herbario virtual con los estudiantes de grado octavo*" para optar por el título de licenciadas en Biología tuvieron como objetivo reconocer las plantas presentes en el Colegio Cafam para la construcción de un herbario virtual con los estudiantes de octavo.

Para el desarrollo de su trabajo de investigación, se plantearon tres fases; en la primera fase se llevaron a cabo dos protocolos que permitieron evidenciar cuáles

⁹SEQUEDA, Luz., & TERRAZA, Camila. Reconocimiento de plantas angiospermas presentes en el Colegio Cafam para la construcción de un herbario virtual con los estudiantes de grado octavo. Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2020, p. 41-44.

son los saberes que han construido los estudiantes del grado octavo frente al grupo de plantas angiospermas presentes en el colegio CAFAM, Para la segunda fase se plantearon dos protocolos que permitieran caracterizar, identificar y plasmar la diversidad de Angiospermas presentes en el colegio CAFAM, en la última fase se consolidaron y socializaron los resultados obtenidos frente al herbario y las ilustraciones del trabajo realizado con los estudiantes de grado octavo del colegio CAFAM. p. 41-44. Atendiendo a lo anterior, se considera de importancia este antecedente ya que permite identificar las fases del diseño de un material didáctico para la enseñanza y el reconocimiento de las plantas angiospermas, añadiendo que la implementación del mismo, contribuye al fortalecimiento de conocimientos teórico-prácticos acerca de la Biología de las plantas angiospermas.

Por otra parte, en el artículo de investigación de Romero, C & Roales, J.¹⁰ llamado "*Flora didáctica hispalense (flodhis). Diseño de un guión de prácticas informatizado para el estudio e identificación de las plantas con flores (angiospermas)*". En el artículo se plantean como objetivo general "Iniciar y probar una metodología más moderna, más actualizada, más sencilla, más integrada en el entorno y más atractiva para el alumno actual en el aprendizaje práctico de Botánica". p. 216. Para esto se plantea elaborar un guión para el estudio y la identificación de las especies más abundantes representativas de las familias Crucíferas, Resedáceas, Papaveráceas y Fumariáceas del entorno natural de la Universidad de Sevilla, p. 216. Lo que permitió plasmar una idea del diseño de la unidad didáctica sobre la morfología de diez plantas angiospermas en el bosque altoandino, presentándose como una oportunidad para que los estudiantes a los que va dirigida esta investigación reconozcan la diversidad biológica en plantas angiospermas de su entorno y adquieran habilidades para la descripción del mismas.

¹⁰ ROMERO, Carlos., & ROALES, Jesús. Flora didáctica hispalense (flodhis). Diseño de un guión de prácticas informatizado para el estudio e identificación de las plantas con flores (angiospermas). España. Universidad de Sevilla, 1999, p. 216.

En lo que respecta al trabajo realizado por Castillo, J.¹¹ en su trabajo de investigación para optar por el título de Magíster en Investigación Educativa denominado *“Efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón”* donde sus objetivos giraban en torno a determinar el efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón. p. 25. A partir de su investigación determina que los modelos didácticos armables sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores, propició el desarrollo de la creatividad, el pensamiento científico y la asociación directa con la realidad en un tamaño a escala. p. 93.

Desde esta óptica, se denota la consecuente utilización de modelos didácticos para la enseñanza de la Biología y, a su vez los efectos que éstos producen en el aprendizaje de los estudiantes siendo favorable. Con respecto a lo que persigue la investigación en curso, se tiene gran afinidad, ya que permite identificar que la construcción e implementación de la unidad didáctica son elementos que deben ir aterrizados a un modelo didáctico acorde a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, esto, con el fin de que el estudiantes adquieran habilidades procedimentales, cognitivas y actitudinales desde la creatividad, esto aterrizado a la enseñanza de las plantas angiospermas.

2.3 Diseño e implementación de unidades didácticas en la escuela convencional.

El artículo científico de Ruiz, F.¹² llamado *“Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales”*, donde se presentan aspectos teóricos alrededor de

¹¹ CASTILLO, Julieta. Efecto de la estrategia de modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la U.E. Colegio Sagrado Corazón. Venezuela. Universidad de Carabobo, 2016, pp. 25, 93.

¹²RUIZ, Francisco. Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Colombia. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 3(2), 41–60, 2007, p. 45.

algunos modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias, específicamente en la concepción que dentro de cada modelo se asume de la ciencia, el aprendizaje y la enseñanza. Este documento aporta al trabajo de investigación en el sentido pedagógico y didáctico, porque para el autor el modelo pedagógico por descubrimiento, es una

“propuesta que nace como respuesta a las diferentes dificultades presentadas en el modelo por transmisión; dentro del modelo se pueden distinguir dos matices, el primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante le brindamos los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y le orientamos el camino que debe recorrer para dicha solución; o autónomo cuando es el mismo estudiante quien integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales.” p.45

En donde la propuesta de investigación está basada en el modelo pedagógico por descubrimiento, indicando que el estudiante es guiado a partir de la implementación de la unidad didáctica y se sitúan los elementos necesarios para el reconocimiento de los ecosistemas de bosque altoandino, y la diversidad biológica vegetal que los caracteriza.

Por otra parte, y para comprender las estrategias que conlleva la implementación y creación de una unidad didáctica, el trabajo de grado de Hinojosa, P.¹³ titulado, *“Estrategias didácticas activas en Ciencias Naturales para séptimo grado de la Unidad Educativa 19 de Septiembre”*, donde tuvo como objetivo Implementar las Estrategias Didácticas Activas en Ciencias Naturales de la Unidad Educativa “19 de Septiembre”, para mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Séptimo Grado. donde menciona que las estrategias didácticas activas identificadas y alineadas a la asignatura de Ciencias Naturales son seis: Proyectos de Campo en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, Indagación dialógica problematizadora, Experiencias de laboratorio, Medios didácticos multimedia en

¹³ HINOJOSA, Patricia. Estrategias didácticas activas en Ciencias Naturales para séptimo grado de la Unidad Educativa "19 de Septiembre". UTC. Latacunga, 2021

Ciencias Naturales, Estrategias basadas en ilustraciones y Estrategia basada en las analogías. Desde allí, se tienen en cuenta las estrategias basadas en ilustraciones y las experiencias de laboratorio para el reconocimiento del bosque altoandino y diez de las familias de plantas angiospermas presentes en dicho ecosistema.

Por último, en la investigación de Gómez, A., Sanmartí, N., & Pujol, R.¹⁴ *“Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria”*, donde se fundamenta teóricamente una unidad didáctica, dirigida a estudiantes de primaria, donde se busca interpretar qué sucede con los seres vivos cuando hay un incendio forestal. Se presenta la concreción del diseño de la unidad didáctica llevada al aula y se reflexiona sobre la enseñanza de tres modelos interrelacionados: ser vivo-célula, ser vivo-organismo y ser vivo-ecosistema.

El presente trabajo de grado es fundamental ya que llega a la conclusión que la didáctica de las ciencias como campo emergente de investigación y acción tiene la necesidad tanto de generar conocimiento práctico, que brinde opciones sobre el qué hacer, cómo, al mismo tiempo, de sustentar teóricamente dicho quehacer. La complejidad en la toma de decisiones relacionada con los procesos de enseñanza no permite plantear soluciones únicas ni recetas de acción. Ya que en el presente proyecto, se tendrán en cuenta las necesidades de los integrantes del colectivo sobre el conocimiento de los ecosistemas de alta montaña, a partir de las actividades expuestas en la unidad didáctica.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general.

Fortalecer el reconocimiento del ecosistema del bosque altoandino y la diversidad biológica vegetal a partir de una unidad didáctica con diez

¹⁴ GÓMEZ, Adriana., SANMARTÍ, Neus., PUJOL, Rosa. Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2007, Vol. 25, n.º 3, pp. 325-340

familias de las plantas angiospermas con los estudiantes del curso 901 (jornada mañana) del Colegio Juan Evangelista Gómez IED.

3.2 Objetivos específicos.

- Construir una unidad didáctica sobre el bosque altoandino y la morfología floral de diez familias de plantas angiospermas de la zona.
- Implementar la unidad didáctica sobre la morfología de diez plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino.
- Proponer el desarrollo de habilidades en descripción para el reconocimiento de diez familias de plantas angiospermas desde su morfología floral.

4. JUSTIFICACIÓN

El bosque altoandino, es un ecosistema que cumple un rol importante en la regulación hídrica, además de albergar muestras de diversidad biológica endémica, además de ser considerado un ecosistema estratégico, ya que juegan un papel importante por sus condiciones como sus suelos, la radiación solar, los vientos y la precipitación, Abud, M. & Torres, A.¹⁵ p. 29. Sin embargo, se reconoce que son ecosistemas que están siendo seriamente afectados por las actuaciones antrópicas, la fragmentación del suelo y pérdida de hábitat por la agricultura y la ganadería, la erosión del suelo, la paramización y la expiación urbana son solamente algunas de las problemáticas a las que se enfrentan estos ecosistemas. Lo mencionado es considerado para realizar un reconocimiento de estos ecosistemas desde sus condiciones, su diversidad biológica y sus problemáticas. Velasco, P., & Vargas, O.¹⁶ Mencionan que “esto lleva a pensar en la urgente

¹⁵ABUD, Melissa., & TORRES, Alba. Caracterización florística de un bosque altoandino en el Parque Nacional Natural Puracé. Cauca, Colombia. Boletín Científico Centro de Museos, 2016, p. 29.

¹⁶ VARGAS, Orlando., & VELASCO, Patricia. Problemática de los bosques altoandinos. Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. El caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca, 2008, p. 41.

necesidad del planteamiento de programas con énfasis en la conservación y restauración de los bosques altoandinos, para evitar su extinción y lograr la recuperación de los servicios ambientales”. p. 41.

Teniendo en cuenta esto, se plantea importante generar en los estudiantes del curso 901 (jornada mañana) del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED un reconocimiento de los bosques altoandinos debido a la cercanía que tienen a estos ecosistemas, con el propósito de generar estrategias de divulgación para la conservación y cuidado por parte de los participantes en esta investigación, además de generar sentido de pertenencia desde el reconocimiento de la diversidad de plantas angiospermas que habitan en estos ecosistemas y están presentes en sus cotidianidades.

A partir de lo mencionado, se propone la unidad didáctica como una estrategia para el reconocimiento de los ecosistemas de alta montaña, específicamente, el bosque altoandino. La unidad didáctica se desarrolla como una herramienta que permite identificar las características de los territorios desde medios audiovisuales (como la fotografía y el vídeo) y conceptos sobre sus condiciones biológicas, con las que se puede sensibilizar a las poblaciones sobre los ecosistemas de alta montaña y construir memoria del reconocimiento biológico y cultural.

Por consiguiente, el presente proyecto busca contribuir a los procesos de enseñanza aprendizaje de los maestros en formación y los estudiantes de la institución educativa, por medio de la creación de una unidad didáctica acerca de la morfología de diez familias de plantas angiospermas, con la intención de propiciar ideas acerca de la diversidad florística que habita en los bosques altoandinos. Teniendo en cuenta los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales, se plantea que se construyan valores y actitudes positivas para el mejoramiento de las interacciones hombre-sociedad y naturaleza. Ministerio de Educación Nacional.¹⁷ p. 23.

¹⁷ MEN. Serie, Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Ministerio de educación Nacional de Colombia, 1998, p. 23.

Se pretende a través de la integración de conceptos estructurantes de plantas para el aprendizaje de la zona de bosque altoandino, fortalecer el aprendizaje por medio del trabajo en equipo posibilitando construcción cooperativa de conocimiento como un medio enseñanza aprendizaje centrando al participante en el proceso formativo.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 MARCO BIOLÓGICO

Walter, H.¹⁸ caracteriza a Colombia como un país que cuenta con una serie de ecosistemas de alta montaña definidos por la presencia de las montañas que cambian el régimen hídrico y forman cinturones o franjas de vegetación de acuerdo a su incremento de altitud y su respectiva disminución de temperatura. Acompañado a esto, Sarmiento, C. *et. al.*¹⁹ menciona que estos ecosistemas son contemplados desde los los 2700 msnm y son producto de la modelización de procesos de origen glacial y periglacial, esto, en conjunto de la acción volcánica de la cordillera central y el macizo colombiano *p.* 23.

En la zona de alta montaña, se caracterizan cuatro zonas teniendo en cuenta la altitud y la vegetación que compone a estos ecosistemas, estas cuatro zonas son: el bosque andino bajo, el bosque andino alto, el bosque altoandino y el subpáramo, estas zonas conforman el bioma tan complejo de bosque andino, el bosque andino, se contempla desde los 2700 msnm hasta los 3600 msnm, en donde las altitudes más bajas cuentan con una temperatura de entre los 14 - 16 grados centígrados, y las zonas altas con temperaturas que rodean los 6 grados centígrados, según el índice de Holdridge, el bosque andino según sus

¹⁸ WALTER, Heinrich. Zonas de vegetación y clima. Breve exposición desde el punto de vista causal y global. Barcelona, Omega, S. A, 1977, p. 21.

¹⁹ SARMIENTO, Carlos., CADENA, Camilo., SARMIENTO, María., ZAPATA Jessica., et, al. Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia, 2013, p. 23.

comportamientos bioclimáticos su zona baja es bosque montano bajo pluvial hasta seco, mientras que en su zona alta, es bosque montano húmedo, muy húmedo y pluvial. IDEAM & Ministerio de Ambiente²⁰ p. 165. **ver figura 1.**

		T°C	msnm	Holdridge (1967)
ZONA MONTANA ALTA 2500 msnm / 3800 msnm	Bosque Altoandino / Subpáramo	Desde los 7°C-8°C hasta 6°C	3.100 m - 3.800 msnm	Bosque montano húmedo, muy húmedo y pluvial.
	Bosque Andino Alto	Desde los 11°C-12°C hasta 7°C-8°C	2.750 m - 3.100 msnm	
	Bosque Andino Bajo	Desde los 15°C-17°C hasta 11°C-12°C	2.500 m - 2.750 msnm	Bosque montano bajo pluvial hasta seco

Figura 1. Tabla de zonas altitudinales, zona montana alta, tomando a Van der Hammen, et al (1978), elaborada por Castro-Espinosa, Yeison. (2024)

5.1.1 El Bosque Altoandino

El bosque altoandino o bosque alto-andino (según el autor), se caracteriza por ser un ecosistema muy húmedo, con presencia de nubosidad y niebla permanente y bajos niveles de evapotranspiración debido a las altas tasas de precipitación horizontal. Frente a los límites de las franjas de estos ecosistemas varía debido a las condiciones climáticas locales y las variaciones orográficas,

“Cuatrecasas (1939) señaló los límites de los bosques andinos entre los 2.400 y 3.000 msnm, y los altoandinos entre 3.000 y 3.300 msnm; Hernández et al. (1992) los acota entre 2.200 y 3.300 o 3.400 m. Para los ecosistemas altoandinos, Cleff et al. (1983) los sitúan en la franja comprendida entre los 2.900 y 3.800 msnm; y Gentry (1991) entre los 2.800

²⁰ IDEAM & Minambiente. Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición Hotspot y Global Climatic Tensor. Introducción, 2002, p. 165.

y los 3.000 m en la cordillera Oriental, 3.000 a 3.500 en la Central, y 2.900 a 3.200 para la Occidental.” citado en Rodríguez, N.²¹ p. 81.

Van der Hammen (2007) propone una clasificación de los ecosistemas de bosque altoandino teniendo en cuenta los umbrales altitudinales identificados para pisos bioclimáticos de la alta montaña, acotando a los bosques altoandinos de la cordillera occidental entre los 3.300 a 3.800 m, para la cordillera central, entre los 3.200 a 3.800 m y para la cordillera oriental, entre los 3.200 a 3.800 m citado por Sarmiento, C. et. al,²² p. 48. Frente a la distribución espacial de los bosques altoandinos en las cordilleras de los Andes, 92.296 ha, pertenecen a la cordillera occidental, 332.403 ha, son de la cordillera central y 238.381 ha a la cordillera oriental, cabe resaltar, que en el Nariño y el Putumayo, se encuentran estos ecosistemas, albergando una distribución de 171.789 ha.

Teniendo en cuenta lo mencionado, se reconoce que la clasificación de estos ecosistemas en Colombia, se ve diferenciado por las condiciones climáticas locales que influyen directamente sobre las dinámicas de estos ecosistemas, generalmente, el bosque altoandino, presenta una precipitación anual de 400 - 5000 mm/año, y sus temperaturas varían entre los 6°C y 12°C. Rodríguez, N. et, al.²³ Por otra parte, frente a su estructura vegetal, los bosques altoandinos están conformados por un estrato árboles que tienen entre 20 y 35 m de altura , pertenecientes a distintas familias del orden Rosales (*Cunoniaceae*, *Brunelliaceae*, *Rosaceae*) y arbustos que miden entre los 3 y 8 metros, y plantas herbáceas que pueden ser epífitas y terrestres como algunas plantas angiospermas, helechos y briófitos, las familias de plantas angiospermas que más abundan en este

²¹ CUATRECASAS, Juan. Observaciones geobotánicas en Colombia. Museo Nacional de Ciencias Naturales, serie Bot. 27: 144 p. Citado por RODRÍGUEZ Nelly, ARMENTERAS Dolores., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Ecosistemas de los Andes colombianos. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia, 2006, p. 81

²² SARMIENTO, Carlos., CADENA, Camilo., SARMIENTO, María., ZAPATA Jessica., et, al. Op. Cit., p. 48.

²³ RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolores., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Ecosistemas de los Andes colombianos. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia, 2006, p. 81

ecosistema son las ericáceas, melastomatáceas, lauráceas, hypericáceas, entre otras.

En los bosques de montaña la determinante climática es la altura y la exposición a las vertientes exteriores más húmedas o a las interiores mejor reguladas. En las vertientes húmedas, hay gran actividad geomorfológica, representada en una alta inestabilidad de suelos, movimientos en masa y derrumbes frecuentes que determinan una dinámica muy especial a los bosques andinos, así como una alta incidencia de interacciones bióticas, y relaciones de microclima en especial los flujos de agua y de nutrientes. Zorro, W., et, al.²⁴ p. 85

“Los bosques altoandinos aledaños a Bogotá, (2.800 hasta 3.400 m de altitud, precipitación anual de 800 a más de 1.000mm y una temperatura media entre 7 y 11,5°C), presentan una vegetación de bosques semihúmedos hasta húmedos, donde *Weinmannia tomentosa* (encenillo) es casi siempre un elemento importante, frecuentemente acompañado por *Drimys granadensis* (canelo de páramo), *Clusia multiflora* (gaque) y *Hedyosmum bonplandianum* (granizo). En condiciones más secas, como en algunas partes del interior de la sabana (cerros orientales de Chía y de Cota), pueden faltar *Drimys* y *Hedyosmum* dentro de la composición florística de estos ecosistemas (CAR 2001).” en Rodríguez, N.²⁵ p. 87.

Frente a los servicios ecosistémicos que brinda el bosque altoandino, se considera este ecosistema clave para el albergue de la diversidad biológica del país, cumpliendo diversas funciones ecológicas entre la que resalta la regulación del ciclo hidrológico aumentando la escorrentía, lo que propicia agua, condiciones y recursos para la diversidad biológica de los bosques altoandinos. Además, la presencia de nubosidad y niebla hacen propicios ambientes para las plantas

²⁴ZORRO, William., CUBILLOS, Carolina., PATIÑO, Andrés., RODRÍGUEZ, Elías., ANGEL, Hernando., & TORRIJOS, Alberto. Parque Nacional Natural Sumapaz, Plan de manejo básico, 2005, p. 85

²⁵ RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolors., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Op. Cit., p. 87.

epífitas, que son albergue de la microfauna de estos ecosistemas. Cuellar, A.²⁶ p. 23.

5.1.2 Morfología de plantas angiospermas

La tierra está poblada por una diversidad de organismos vegetales cuya actividad principal se centra en la producción de sustancias mediante las transformaciones de energía lumínica en energía química, función en la que se origina como producto secundario el oxígeno que es liberado a la atmósfera. Los grupos más evolucionados dentro del reino de las plantas, presentan un cormo correspondiente a un eje comprendido como la raíz, el tallo y las hojas, donde se incluyen las estructuras de origen foliar como las flores y los frutos. Los órganos de las plantas superiores presentan estructuras, características y funciones específicas que les han permitido colonizar ecosistemas acuáticos y terrestres, estos órganos, en muchas ocasiones muestran cambios o modificaciones morfológicas que les permite adaptarse a las condiciones del medio.

“La constitución anatómica y aspecto morfológico de los órganos vegetales son estudiados por algunas ramas de la botánica, en especial por la morfología y la histología, ciencias que aportan los fundamentos básicos que sirven de apoyo a los sistemas de clasificación de plantas facilitando el reconocimiento de los grupos vegetales y la comprensión de las relaciones existentes entre ellos.” p. 17.
Ramírez, B. & Goyes, R.²⁷

5.1.2.1 Porte

Es la porción del eje de la planta, comúnmente aérea, que por lo general posee yemas y hojas o escamas. Ramírez, B. (2004) propone una clasificación del tallo

²⁶CUELLAR, Adriana. Mecanismos de gestión ambiental para la conservación de los servicios ecosistémicos del bosque altoandino colombiano. Colombia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. 2021. p. 23.

²⁷ RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. (2004). Botánica. Generalidades, Morfología y Anatomía de plantas superiores. Colombia. Editorial, Universidad del Cauca. p. 17.

dependiendo del medio en el que crecen, la dirección o hábito de crecimiento, por la forma, crecimiento y disposición del tallo.

5.1.2.2 Hojas

Las hojas son los órganos de respiración, absorción y exhalación, son las encargadas de la asimilación del CO₂, ya que ellas realizan funciones fotosintéticas; en la mayoría de los casos, se presentan de color verde. Las hojas se pueden diferenciar en dos partes, el limbo y el pecíolo, el limbo, está configurado por el haz, o cara adaxial, y el envés, que es más opaco y están dispuestas las nervaduras de las hojas, se le conoce como cara abaxial. Las hojas se pueden clasificar según la presencia de pecíolo; si la planta cuenta con un pecíolo o son provistas de pecíolo, se les conoce como pecioladas, y sentadas o sésiles si carecen de esta estructura. Por otra parte, se pueden clasificar según su consistencia; las hojas papiráceas, tienen una consistencia de papel y se doblan sin quebrarse, mientras que las coriáceas, presentan una consistencia rígida y se rompen al doblarse, y por último, se encuentran las hojas carnosas, que cuentan con un parénquima engrosado que les permite almacenar sustancias y reservas de agua.

Por otra parte, las hojas de las plantas angiospermas se clasifican según su borde foliar, por su base, por su ápice, limbo, modificación a la base y sus nervaduras. Además, se pueden clasificar según la división de su limbo, donde las hojas que solamente tienen una lámina sin divisiones, se les conoce como hojas simples y a las que en su lámina, están configuradas por folíolos, se les conoce como compuestas. Mora, L.²⁸ p. 109

²⁸ MORA, Luis. Morfología, sistemática y evolución de las Angiospermae: texto de enseñanza : expuesto e ilustrado con ejemplos de especies silvestres o cultivadas en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, 2004, p. 109.

5.1.2.3 Flor

Es una yema corta y especializada, perecedera, con crecimiento limitado y con hojas modificadas. Las flores constan por lo menos de una microsporofila (estambre) y/o una macrosporofila (carpelo), pero por lo general la mayoría contienen varias de cada una de ellas y de otros antófilos de función colateral (pétalos y sépalos). Ramírez, B.²⁹ p. 97 Normalmente las flores disponen de cuatro (flores tetracíclicas o tetrámeras) o cinco (flores pentacíclicas o pentámeras) verticilos de piezas florales. Dichos elementos por lo general forman cuatro grupos diferenciados que se sitúan en el siguiente orden de fuera hacia dentro: cáliz (sépalos), corola (pétalos), androceo (estambres) y gineceo (pistilos). A las flores que cuentan con cuatro verticilos en sus piezas florales, se les conoce como flores, completas y las que carecen de alguno de sus verticilos (estériles) se les conoce como incompletas; las que carecen de cáliz, se les conoce como asépaldas, y las que carecen de corola, apetaladas Ramírez, B.³⁰ p. 101.

Por otra parte, teniendo en cuenta los verticilos en cuanto a su número de piezas florales en comparación de otras, las flores pueden ser isómeras o homómeras, donde el verticilo está conformado por el mismo número de piezas florales por el mismo o pueden ser heterómeras, donde el número de piezas por verticilo de la flor varía según el verticilo Gil, S.³¹ p. 65.

5.1.2.3.1 Perianto

El perianto es la envoltura floral compuesta por hojas modificadas estériles llamadas antófilos (cáliz y corola) que protegen al androceo y al gineceo y sirven de atractivos a polinizadores Ramírez, B.³² p. 100. Las flores pueden ser monoclamídeas, o diclamídeas, según la ausencia del cáliz o la corola; si la flor carece de alguno de sus verticilos perianticos, se le conoce como monoclamídea o incompleta, estas pueden ser asépaldas o apetaladas, y las diclamídeas, son

²⁹RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op. Cit., p. 97.

³⁰ Ibid. p. 101.

³¹ GIL, Silvia. et al. Morfología de las angiospermas de interés agronómico. Una visión integradora. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina, 2017, p. 65.

³²RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op. Cit., p. 100.

aquellas flores que presentan un perianto completo donde las flores pueden ser heteroclamídeas o periantadas, presentando diferencia de color entre el cáliz y la corola y homoclamídeas o periagonadas, cuando no hay una diferenciación entre el cáliz y la corola, las piezas florales se denominan tépalos Ramírez, B.³³ p 105.

5.1.2.3.1.1 Cáliz

El cáliz es el verticilo externo, formado por el conjunto de sépalos, que son antófilos generalmente verdes y de consistencia herbácea y su función es de protección. El cáliz puede disponerse de manera libre (dialisépalos) o estar fusionados o soldados entre sí (gamosépalos) que se disponen en formas acopadas, ampulaceadas, labiadas, cuculadas, entre otras Gil, S.³⁴ p. 65.

5.1.2.3.1.2 Corola

Verticilo interno al cáliz, generalmente de textura más fina y de colores más brillantes, muchas veces notablemente desarrollado. Está constituida por antófilos llamados pétalos. Cumple la función de proteger a los verticilos internos y atraer a los insectos polinizadores Ramírez, B.³⁵ p. 102. De igual forma que el cáliz, la corola puede disponerse de manera libre (dialipétalos) o estar fusionada o soldada entre sí (gamopétalos). Gil, S.³⁶ p. 65.

Los pétalos de la flor, presentan tres tipos de simetría dependiendo la disposición de sus piezas florales; la simetría actinomorfa, indica que la flor posee los pétalos iguales y simétricos respecto a un eje y presentados en dos planos de simetría o más. La simetría zigomorfa, bilateral o radial, es cuando la flor tiene pétalos desiguales donde se presenta un eje central que divide la flor en dos partes iguales, y las flores asimétricas, son las que no presentan ningún eje en el plano de simetría Ramírez, B.³⁷ pp. 102-103.

5.1.2.3.2 Androceo

Verticilo fértil formado por un conjunto de elementos llamados estambres, que constituyen el tercer verticilo floral y que se insertan sobre el tálamo, el cáliz o la

³³ Ibid. p. 105.

³⁴ GIL, Silvia. et al. Op. Cit., p. 65.

³⁵ RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op. Cit., p. 102.

³⁶ GIL, Silvia. et al. Op. Cit., p. 65.

³⁷ RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op. Cit., pp. 102-103.

corola Ramírez, B.³⁸ p. 105. El androceo, consta de tres partes cuando están perfectas o completas; el filamento, la antera y el polen, el filamento está unido al soporte de la flor, este tiende a ser largo y cilíndrico, en el extremo superior tiende a ser más delgado, sosteniendo las anteras. Los estambres pueden ser completamente libres y no presentar ningún tipo de unión entre sí, se dice entonces que el androceo es dialistémono o hallarse más o menos soldados entre sí (androceo gamostémono), formando uno, dos, tres o varios fascículos o falanges, recibiendo el nombre de monadelfos, diadelfos o poliadelfos. Si el androceo está constituido por un solo estambre se conoce como monostémono y si está formado por varios estambres se dice que es polistémono. Ramírez, B.³⁹ p. 106

5.1.2.3.3 Gineceo

El gineceo, es el conjunto de carpelos que constituyen al cuarto verticilo, cada carpelo (cuando están separados) o el conjunto (cuando están unidos) se llama pistilo, generalmente el pistilo está constituido por ovarios, estilos y estigmas. El ovario es la cavidad donde se alojan los rudimentos seminales, está formada por una hoja carpelar o varias. El gineceo puede ser unicarpelar, cuando presenta un solo carpelo, o pluricarpelar, con dos o más carpelos. Cuando el ovario es pluricarpelar, puede presentar fusión o soldadura en sus carpelos (gamocarpelar) o estar libres (dialicarpelar). Según su posición frente a los otros verticilos de la flor, el ovario puede ser; ínfero cuando se asienta por debajo del punto de inserción de los demás verticilos florales, medio o semiínfero, cuando los demás verticilos florales se insertan por debajo de la mitad inferior del ovario o súpero cuando se asienta por encima del punto de inserción de los otros verticilos florales. Gil, S.⁴⁰ p. 67.

³⁸ Ibid. p. 105.

³⁹ Ibid. p. 106.

⁴⁰ GIL, Silvia. et al. Op. Cit., p. 67.

5.1.3 Diez familias de plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino

Se distinguen en algunos sectores por la presencia de niebla durante por lo menos ocho meses al año, constituyendo los bosques de niebla o bosques nublados, con unas características microclimáticas especiales que permiten la diversidad biológica de microfauna. En el bosque altoandino, “abundan las epífitas (principalmente orquídeas, bromelias y briofitas) y algunas de sus plantas han adquirido adaptaciones especiales, como las hojas gruesas y coriáceas, con cutícula protectora (Cleef et al. 1983; Rangel-Ch. 2000a).” Tomado de Bernal, R.⁴¹ p. 98. En estos sitios las familias más diversas son las *Asteraceae* y *Ericaceae*. Además, en las áreas más conservadas se presentan bosques achaparrados con un estrato de arbustos y árboles pequeños que no supera los 10 m de alto, cuyos árboles más comunes incluyen *Escallonia spp.*, *Drymis granadensis*, *Morella pubescens*, *Vallea stipularis*, *Hedyosmum bonplandianum*, *Ocotea calophylla*, *Gaiadendron punctatum*, *Bejaria aestuans*, *Clethra fimbriata*, *Myrsine dependens*, *Diplostephium sp.*, *Gynoxys sp.* y especies de *Weinmannia*, *Clusia*, *Ilex*, *Hesperomeles* y *Miconia*, entre otros (Gentry 1995; Rangel-Ch. 2000a). Citado por Bernal, R et, al.⁴²

5.1.3.1 Familia Lauraceae

H. van der Werff. & Lorea, F.⁴³ menciona frente a la morfología de la familia Lauraceae que presenta especies de porte arbóreo o arbustivo, que presenta pubescencia general, de estar presente, compuesta sólo de tricomas simples unicelulares; hojas alternas u opuestas, simples y enteras o (no en las especies de esta Flora) rara vez lobadas, penninervadas, subtriplinervadas, triplinervadas o trinervadas, domacios en las axilas de venas secundarias y a veces de otro orden,

⁴¹ BERNAL, Rodrigo., GRADSTEIN, Robert., CELIS, Marcela., Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Primera edición. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, 2016, p. 98.

⁴² Ibid. p. 98.

⁴³VAN DER WERFF, Henk., LOREA Francisco. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo 56. Familia Lauraceae. México, 1997, pp. 1-2.

estípulas ausentes; inflorescencias cimosas, paniculadas, tirsoideas, capitadas, racemosas o pseudoumbeladas, axilares, subterminales o agrupadas en ramillas áfilas muy cortas; flores hermafroditas o unisexuales, actinomorfas, trímeras, perianto sin clara diferenciación en cáliz y corola; tépalos en dos series, libres, imbricados, deciduos o completa o parcialmente persistentes y más o menos agrandados en el fruto; estambres dispuestos en cuatro verticilos, usualmente el más interno reducido a estaminodios más o menos conspicuos o ausente. pp. 1-2

5.1.3.2 Familia Bromeliaceae

Espejo-Serna, A. et, al.⁴⁴ citando a (Luther, 2006). p. 2. Mencionan que la familia Bromeliaceae es originaria del continente americano, que han colonizado diferentes ambientes. Se caracterizan por ser plantas epífitas, rupícolas o de porte terrestre, generalmente son de porte herbáceo, a excepción del género *puya*. Sus hojas son alternas, simples, rígidas, estrechas, paralelinervias, enteras o más a menudo espinosas, aserradas que forman una roseta basal, con entrenudos cortos y progresivamente más largos hacia la inflorescencia (racemo). En cuanto a sus flores, están dispuestas en inflorescencias terminales, pudiendo ser espigas, racimos o panículas, o ubicadas en las brácteas de hojas coloreadas, flores trímeras, hermafroditas, actinomorfas, su perianto está constituido por tres sépalos y tres pétalos que pueden estar fusionados (raramente libres) Su androceo cuenta con 6 estambres, en dos series libres o unidos a la base del perianto y su gineceo con ovario de 3 carpelos soldados, súpero o ínfero, trilocular, con numerosos óvulos de placentación axilar, estilo grácil terminado en tres ramas estigmáticas.

5.1.3.3 Familia Clusiaceae

La familia Clusiaceae crece en forma de árboles, arbustos, sus hojas son opuestas, simples, ocasionalmente verticiladas, a veces estipuladas o con glándulas pequeñas en la base del pecíolo, sus flores se disponen en

⁴⁴LUTHER, Harry. An alphabetic list of Bromeliad binomials. 10. ed. Bromeliad Society International. Sarasota, Florida. 119 pp. 2006. citado por ESPEJO, Adolfo., LÓPEZ, Ana., & MORILLO, Ivón. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo 156. Familia *Bromeliaceae*. México, 2010, p. 2.

Inflorescencia terminal, axilar, cimosa, fasciculada, o en ocasiones se dispone en una flor solitaria. Sus flores bisexuales o unisexuales, con simetría actinomorfa, brácteas y bractéolas presentes o ausentes; su cáliz se dispone en múltiplos de cinco, libres, unidos, a veces fasciculados, opuestos a los pétalos, ocasionalmente desiguales (isómeras); su corola, es gamopétala, con colores, blancos, amarillos o rojos;. En cuanto a sus son estambres numerosos, puede ser dialistémono o gamostémono, en algunas ocasiones fasciculados formando una columna estaminal (monadelfo). Su ovario es súpero, con un gineceo de 1-5(20) carpelos, tantos como lóculos, placentación axilar, a veces parietal, raramente basal o apical. Martínez, J.⁴⁵ pp. 1-2.

5.1.3.4 Familia Cunoniaceae

La familia Cunoniaceae crece en forma de árboles o arbustos. sus hojas compuestas, raramente simples. En cuanto a su inflorescencia, se presenta en una flor solitaria o en algunos géneros, pueden ser flores en inflorescencia racimosa. Sus flores son hermafroditas, con simetría actinomorfa, pétalos y sépalos de 4-5 (en algunos casos carece de sépalos). Sus estambres son numerosos, siendo generalmente el doble que su perianto 8-10, libres, insertos en un disco nectarífero, su gineceo está compuesto por múltiples ovarios 2-4 que pueden estar libres o raramente fusionados que se presentan dispuestos de forma súpera o ínfera. Nee, M.⁴⁶ pp. 1-2.

5.1.3.5 Familia Hypericaceae

La familia Hypericaceae, se encuentra en la naturaleza como árboles, arbustos o hierbas anuales o perennes, sus hojas son opuestas y simples. Sus flores son hermafroditas, solitarias, dispuestas en inflorescencia cimosa o racemosa. Cáliz y corola libres, con simetría actinomorfa o zigomorfa, frente a sus estambres pueden

⁴⁵ MARTÍNEZ, José., CASTILLO, Gonzalo., & NICOLALDE, Fernando. Flora de Veracruz. Fascículo 165. Familia Clusiaceae. México, 2012 pp. 1-2.

⁴⁶ NEE, Michael. Flora de Veracruz. Fascículo 39. Familia Cunoniaceae. México. 1984. pp. 1-2.

ser pocos o numerosos con anteras dorsifijas y su ovario es 2- carpelar y súpero
Martínez, J., & Castillo G.⁴⁷ p.1

Esta familia fue segregada de Clusiaceae, que anteriormente era conocida como Guttiferae. Los caracteres que diferencian a la familia Hypericaceae de Clusiaceae, es la presencia de un androceo fasciculado, anteras de tamaño pequeño y estilos libres. A partir de datos moleculares, la delimitación de la familia Clusiaceae de Hypericaceae ha sido soportada. Martínez, J., & Castillo G.⁴⁸ p.1

5.1.3.6 Familia Melastomataceae

La familia Melastomataceae se dispone en plantas herbáceas perennes, arbustos, árboles pequeños o trepadoras, sus hojas son opuestas, decusadas, simples, usualmente con 3 a 7 nervaduras longitudinales (característico de esta familia). Sus flores son bisexuales o unisexuales, con simetría actinomorfa o zigomorfa. Pueden ser tetrámeras 4 (8) pétalos libres de color blanco, rosado o morado y sépalos (libres), además de ser pentámeras, con 5(10) carpelos. Sus estambres pueden encontrarse libres o fusionados, por lo general son el doble de sus pétalos y su ovario es súpero o ínfero con numerosos carpelos con placentación axial. Sus flores están dispuestas en cimas o panículas Almeda, F.⁴⁹ p. 1.

5.1.3.7 Familia Scrophulariaceae

La familia Scrophulariaceae crece en forma de árboles, arbustos o hierbas perennes o anuales, sus hojas pueden ser simples o compuestas. Sus flores son hermafroditas, presentan cáliz gamosépalo y corola gamopétalo 5-meras, con simetría zigomorfa y completamente actinomorfa, sus estambres son múltiplos de cuatro y se encuentran en el tubo que forma la corola, dialistémono y con sus estambres separados, sus carpelos se encuentran fusionados bicarpelar, y en una

⁴⁷MARTÍNEZ, José., & CASTILLO, Gonzalo. Flora de Veracruz. Fascículo 148. Familia *Hypericaceae*. México, 2008, p. 1.

⁴⁸Ibid. Op. Cit. p. 1.

⁴⁹ ALMEDA, Frank. Flora del Bajío Regiones Adyacentes. Fascículo 10. Familia Melastomataceae. México, 1993, p. 1.

disposición súpera. En cuanto a su inflorescencia, se presentan en disposición terminal o axilar, en forma de racimo, espiga, cima o tirso Pérez, E.⁵⁰ pp. 1-2

5.1.3.8 Familia *Ericaceae*

La familia *Ericaceae* es de porte arbustivo, algunos pequeños árboles y lianas, sus hojas son alternas, opuestas o verticiladas, simples, persistentes o caducas, sin estípulas, simples. Por otra parte, sus flores están dispuestas en racimos o solitarias, axilares o terminales, perfectas, generalmente actinomorfas; solitarias o agrupadas. Su perianto está compuesto por el cáliz, (3) 5 (7) sépalos persistentes unidos en la base; corola, 3 – 7 pétalos soldados. Generalmente sus estambres están compuestos por el doble al de pétalos, generalmente bicíclicos filamentos libres o monadelfos, anteras bitecas, su ovario puede ser súpero o ínfero, carpelos, (2) 5 (10) soldados; plurilocular, axial, 2-5 locular, pluriovulados, estilo simple, estigma capitado, peltado o ciatiforme, fruto en baya, cápsula o drupa y semillas pequeñas, endosperma carnoso, embrión recto González-Elizondo, S. & González-Elizondo, M.⁵¹ pp. 1-2

5.1.3.9 Familia *Rubiaceae*

La familia *Rubiaceae* se caracteriza porque las especies tropicales son árboles y arbustos, mientras que en las regiones templadas son casi todas herbáceas, además se pueden presentar como plantas trepadoras o epífitas. Sus hojas son opuestas o verticiladas, simples, generalmente enteras, en cuanto a sus flores son bisexuales, actinomorfas (raramente zigomorfas) están dispuestas en panículas, cimas, o en densos capítulos. Sus flores son perfectas, su perianto cuenta con un cáliz con 4-5 sépalos libres. Corola con 4-5 pétalos soldados. Su gineceo generalmente es ínfero con 1 a numerosos carpelos, regularmente 2, con igual número de lóculos con numerosos óvulos; estilo simple y estigma capitado o

⁵⁰PÉREZ, Emmanuel. Flora del Bajío Regiones Adyacentes. Fascículo 173. Familia Scrophulariaceae. México, 2011, p. 1.

⁵¹ GONZÁLEZ-ELIZONDO, Socorro., & GONZÁLEZ-ELIZONDO, Martha. Flora del Bajío Regiones Adyacentes. Fascículo 183. Familia *Ericaceae*. México, 2014, pp. 1-2.

lobulado y su androceo está dispuesto en 4-5 estambres dispuestos en el tubo de la corola. Las semillas son libres a veces inmersas en el tejido placentario, lisas o esculpidas a veces aladas, por excepción con penacho de pelos, sus frutos pueden ser bayas, drupas o cápsulas. Attila, B. & Pérez, D.⁵² pp. 240-241.

5.1.3.10 Familia Asteraceae (Compositae)

La familia *Asteraceae* fue descrita por Cronquist, A.⁵³ como plantas herbáceas anuales, bienales o perennes, algunos arbustos y pocos árboles, con hojas simples o compuestas, esta familia se caracteriza por la inflorescencia, llamadas capítulos, donde las flores están reunidas de forma tan compacta que parece que cada capítulo sea una flor individual. Un capítulo consta de un involucre compuesto por brácteas verdes (que son en realidad hojas modificadas), y un receptáculo ensanchado sobre el que se disponen numerosas flores sésiles. Sus flores son pentámeras, donde las flores del disco son de simetría actinomorfa y las flores liguladas actinomorfas, sus pétalos se encuentran fusionados y sus sépalos son cerdas modificadas denominadas vilano o pappus. Su androceo está compuesto generalmente por cinco estambres que están libres, soldados a la base formando un tubo alrededor del gineceo. El gineceo está conformado por dos carpelos gamocarpelares, (unilocular) un estilo terminal formando dos ramas estilares y su ovario dispuesto en posición ínfera. pp. 223-226.

5.2 MARCO PEDAGÓGICO Y DIDÁCTICO

5.2.1 La Unidad Didáctica

Para Orrego, Tamayo y Ruiz⁵⁴ las Unidades Didácticas, son vistas como núcleos estructurales y funcionales del trabajo de los maestros en sus aulas de clase, las

⁵² ATTILA, Borhidi., & PÉREZ, Diego. Introducción a la taxonomía de la familia Rubiaceae en la flora de México. Acta Botanica Hungarica. 44: 237-280.. 2002. pp. 240-241.

⁵³ CRONQUIST, Arthur. Un sistema de clasificación integrado para las plantas con flores. New York, 1980, pp. 223-226.

⁵⁴ ORREGO, Mary., TAMAYO, Óscar., & RUÍZ, Francisco. Unidades didácticas para la enseñanza de la Ciencia. Universidad Autónoma de Manizales (UAM). 2016. 425 p.

cuales adquieren un doble sentido, por una parte, como producto de su quehacer y por otra como un punto de partida del proceso de enseñanza en el que convergen distintos aspectos como la motivación, la evolución conceptual, la historia y epistemología de la ciencia, la metacognición y los modelos explicativos o ideas previas de los estudiantes. Por lo tanto, el diseño de la Unidad Didáctica deberá conjugar saberes prácticos y disciplinares, donde el maestro, en la planificación de la acción de enseñanza tenga en cuenta sus conocimientos previos y el de sus estudiantes, el contexto escolar y el conocimiento disciplinar a enseñar, además, de visualizar la concreción del acto educativo (experiencia planeada, monitoreada y evaluada) como un sistema dinámico, crítico y autorregulativo que a partir de las intenciones de enseñanza, puedan configurar nuevas Unidades Didácticas y experiencias más profundas de enseñanza y aprendizaje.

Es así que la Unidad Didáctica como dispositivo pedagógico Jorba y Sanmartí, 1994 citado por Márquez Mercado y Flórez Nisperuza, 2020⁵⁵ constituye la decisión acerca del qué se va a enseñar, el cómo, el para qué y el por qué, enfatizados por medio de la planeación o estructuración a la misma práctica pedagógica-didáctica, llevando así a la misma valoración de los alcances e intenciones educativas. En este sentido, es la materialización y el reflejo del efecto de las acciones educativas y del cuerpo de conocimiento del profesor, por lo que, en el diseño y aplicación de la Unidad Didáctica, el docente es un protagonista muy importante, pues los conceptos y contextos que pueden ser lo suficientemente claros, solo cumplen su función, significancia y valoración cuando pasan por las manos del docente. Por otra parte, la planificación y el desarrollo de la Unidad Didáctica, estará íntimamente ligado al currículo y a la didáctica, puesto que esta buscará tejer la adecuada apropiación de los conceptos disciplinares, el

⁵⁵ MARQUEZ, Martha, MERCADO, Elvira., FLOREZ, Patricia. Unidades didácticas basadas en el abp en las ciencias. avances de una investigación cualitativa. Revista Electrónica EDUCYT, 2021, 11(Extra), 881–892.

manejo de las teorías de enseñanza, las estrategias y los enfoques que contextualizan las condiciones de aprendizaje Arias Gómez, y Torres Puentes.⁵⁶ Es este sentido, desde la identificación e integración de los componentes del conocimiento del profesor, permitirá reconocer que el conocimiento que se construye en el aula de clase se da de la transformación e integración didáctica (transposición) de diferentes saberes y conocimientos y que en consecuencia el diseño de una UD deberá integrar por una parte, un modelo pedagógico que reconoce la construcción del conocimiento y por otra parte, un modelo didáctico que permite transformar el conocimiento (en este caso biológico) para su enseñanza, es así que Tamayo et al.⁵⁷ proponen una educación de las ciencias desde una perspectiva constructivista y evolutiva, en la cual se integren los elementos presentados en la siguiente figura:

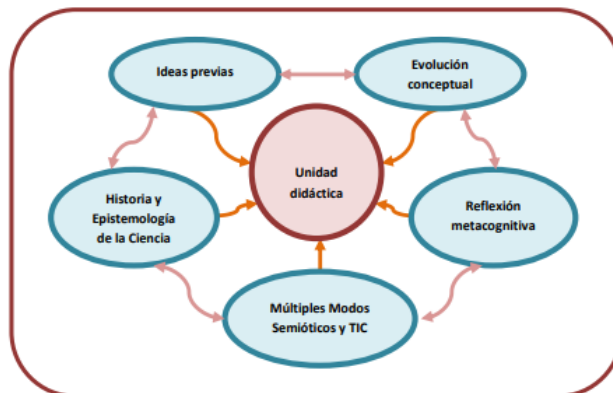


Figura 2. Modelo para la elaboración de Unidades Didácticas. Tomado de Tamayo et al., 2011.

5.2.2 Modelo constructivista.

Igualmente, necesario aclarar la naturaleza de la construcción de conocimiento, en efecto el modelo constructivista social considera que el conocimiento es relativo porque la realidad depende del contexto histórico, social y cultural de cada sujeto;

⁵⁶ ARIAS, Diego., & TORRES, Elizabeth. Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. *Noria Investigación Educativa*, 1(1), 41–47.

⁵⁷ TAMAYO, Óscar. La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales. 2011.

aporta a una visión de la escuela en la que hay una co-construcción o construcción conjunta con la ayuda del profesor y los compañeros del aula, entendiendo el aula como una comunidad de aprendices y al profesor como un orquestador de interacciones, siendo todo lo anterior el contexto social de construcción de significados que dan lugar a reconocer los puntos de vista contrapuestos, creación y resolución de conflictos los cuales se consideran relevantes para el aprendizaje (Cubero, 2005). p. 23.⁵⁸ Por lo cual, en marcar la Unidad Didáctica y su aplicación en este modelo permite entender que no hay un sujeto más importante que otro en el campo educativo y que la construcción de conocimiento emerge de las intrincadas relaciones a partir de las ideas de los estudiantes, sus experiencias influidas por la cultura, el lenguaje, las dinámicas sociales, los ritmos de aprendizaje, el desarrollo cognitivo y la diversidad de pensamientos y realidades que se encuentran presentes en el aula. Sin embargo, lo pedagógico no es suficiente al ponerlo en práctica e implementar una Unidad Didáctica, sino también, es indispensable el uso de un modelo didáctico que funcione y sea coherente como un puente entre la realidad teórica y la realidad presente en la escuela, es por ello que, desde lo planteado por Peñaherrera, Chiliza y Ortiz.⁵⁹ establecen el Aprendizaje Basado en Investigación como un modelo coherente con la didáctica de una Unidad Didáctica, puesto que:

“se basa en la idea de que los estudiantes se apropien y construyan conocimientos cimentados en la experiencia práctica, el trabajo autónomo, el aprendizaje colaborativo y por descubrimiento, rubros fundamentales para alcanzar dominios en los aprendizajes, desarrollar conocimientos y actitudes para la innovación científica, tecnológica, humanística y social” (p. 207).

⁵⁸ CUBERO, Rosario. Elementos básicos para un Constructivismo social. Avances en Psicología Latinoamericana. [S.l.], 2005, p. 23.

⁵⁹ PEÑAHERRERA, Mónica., et. al. Inclusión del Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) como práctica pedagógica en el diseño de programas de postgrados en Ecuador. Elaboración de una propuesta. Journal for Educators, Teachers and Trainers, 2014, pp. 204 – 220.

Finalmente, frente al diseño e implementación de una Unidad Didáctica, Sanmartí.⁶⁰, menciona que si bien una propuesta didáctica no puede ser pensada universalmente, esta si puede ser valorada como un marco orientador, en tal sentido de que cada diseño debe valorarse en función de los objetivos y contextos particulares; así mismo, la precitada autora propone fundamentar los diseños didácticos desde el Ciclo de Aprendizaje Constructivista, el cual considera cuatro fases: 1. Exploración, 2. Introducción de nuevos conceptos, 3. Sistematización y 4. Aplicación, marcando los siguientes criterios constitutivos de una Unidad Didáctica:

- Criterios para la definición de finalidades/objetivos,
- Selección de contenidos,
- Organizar y secuenciar contenidos,
- Selección y secuenciación de actividades,
- Selección y secuenciación de la actividades de evaluación
- Criterios para la organización y gestión en el aula.

5.2.3 La rúbrica de evaluación.

Para Torres, J. & Perera, V.⁶¹ “La rúbrica es un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa asociada a unos criterios preestablecidos que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados.” p. 142. La rúbrica consiste en una tabla de doble entrada en la cual se indican: las variables y dimensiones que se están evaluando; los distintos niveles de calidad que se pueden lograr y los indicadores que evidencian el rendimiento en cada nivel.

⁶⁰ SANMARTÍ, Neus. La unidad didáctica en el paradigma constructivista, en Couso, D. Badillo, E. Perafán, G. Adúriz-Bravo, A. (compiladores). Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá, D.C: Cooperativa Editorial Magisterio, 2005.

⁶¹ TORRES, Juan & PERERA, Víctor. La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior pixel-bit. Revista de medios y educación, pp. 141-149 Universidad de Sevilla. Sevilla, España. 2010 p. 142.

Sobre esa base pueden considerarse diversos aspectos que hacen a la rúbrica y al proceso de implementación. Frente a la rúbrica, se considera que provee información necesaria como parte de la retroalimentación al estudiante, posibilitando una mejoría en los procesos, conceptos y aptitudes de los mismos, además, permite al docente y/o maestro organizar los contenidos y objetivos priorizados durante el proceso de enseñanza. Torres, J. & Perera, V.⁶² p. 142.

5.2.4 La prueba diagnóstica.

La prueba diagnóstica o evaluación diagnóstica etimológicamente se refiere al conocimiento que permite discernir, distinguir (dia-gnosis). En el caso que nos ocupa, el carácter diagnóstico de la evaluación permite analizar, distinguir, discernir entre lo que es capaz de hacer el alumno y lo que no. En ese sentido, la prueba diagnóstica es un procedimiento para recoger y tratar información sobre el grado de desarrollo de las competencias básicas del alumnado con el fin de conocer, pronosticar y tomar decisiones que favorezcan el pleno desarrollo educativo de los alumnos. Gobierno de Navarra⁶³ pp. 13-14.

En general la evaluación diagnóstica se realiza al inicio de un proceso de enseñanza y de aprendizaje, permite obtener juicios de valor para la toma de decisiones pedagógicas y fundamentar los planes educativos en concordancia con los saberes previos del estudiantado. Además, le posibilita al estudiante reconocer cuál es el estado de sus concepciones sobre un tema en particular para luego, poder contrastarlo con las actividades propuestas durante el proceso de aprendizaje y así establecer estrategias de autorregulación para evaluar las acciones y cambios durante dicho proceso. Martínez, A. Et, al.⁶⁴ p. 54

⁶² Ibíd. Op. Cit. p. 142.

⁶³GOBIERNO de Navarra. Marco teórico de la Evaluación Diagnóstica. 2006, pp. 13-14.

⁶⁴MARTÍNEZ, Adrián., MANZANO Abigail., BUZO, Enrique., SANCHEZ, Melchor. Evaluación diagnóstica. Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos. UNAM. México. 2022. p. 54.

6. METODOLOGÍA

6.1 Paradigma

La presente investigación se realizó bajo el paradigma exploratorio el cual permitirá acercarse a las ideas previas que tengan los estudiantes frente a los conceptos biológicos a tratar, estas ideas están conformadas desde su experiencia, permitiendo indagar y construir nuevas concepciones y reforzar las aprendidas desde su conocimiento.

6.2 Enfoque

El enfoque de la investigación es de tipo acción-participación, para Eizagirre y Zabala, citado por Colmenares, A.⁶⁵ p. 109. combina cuatro elementos o procesos: la planificación, la actuación, la observación y la reflexión; implicando en ellos a la población cuya realidad se aborda. Este tipo de investigación proporciona a las comunidades un método para analizar y comprender mejor la realidad de la población; sus problemas, necesidades, capacidades y recursos, permitiendo así planificar acciones y medidas para transformarla y mejorarla. Es un proceso que combina la teoría y la praxis, y que posibilita el aprendizaje, la toma de conciencia crítica de la población sobre su realidad, su empoderamiento, el refuerzo y la ampliación de sus redes sociales, su movilización colectiva y su acción transformadora.

6.3 Contextualización de la población

El trabajo de investigación se dirigió a los estudiantes del curso 901 de la jornada mañana del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED. El proyecto fue dirigido a esta población, debido a la cercanía que tienen con este ecosistema siendo habitantes de los cerros orientales de la ciudad.

⁶⁵ EIZAGUIRRE & ZABALA, Investigación-Acción Participativa. Diccionario de Acción Humanitaria y Cooperación al Desarrollo, (s,f) citado por COLMENARES, Ana. Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115, 2012, p. 109.

6.4 Fases de investigación

Para la realización del proyecto de investigación, se plantearon tres fases que ayudaron al cumplimiento de los objetivos del presente trabajo, la primer fase, consistió en realizar una revisión documental donde se tuvieron en cuenta los contenidos requeridos para el reconocimiento de las diez familias de plantas angiospermas del ecosistema de bosque altoandino, lo que permitió el diseño de la unidad didáctica y una prueba diagnóstica para la identificación de los saberes previos de los estudiantes sobre los contenidos del proyecto de investigación. Teniendo en cuenta lo mencionado, se da paso a la segunda fase para identificar algunas de las características actitudinales, cognitivas y procedimentales del aula, para esto, se implementa la prueba diagnóstica y se desarrolla una entrevista a la docente titular, cabe resaltar que se realiza la presentación del maestro en formación y los objetivos del proyecto de investigación. Posteriormente, se da inicio a la implementación de la Unidad Didáctica, esta se desarrolla en cuatro momentos, en el primer momento, se da paso al reconocimiento del bosque altoandino y sus características, en el módulo 1, el estudiante debió resolver las preguntas de las actividades 1, 2 y 3, teniendo en cuenta sus ideas previas, la consulta, el dibujo y la construcción de ideas en el aula. La segunda sesión, se desarrolla el módulo 2 con las actividades 4 y 5 en donde el estudiante reconoció la morfología de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas, en esta sesión, el estudiante diseñó una ficha organográfica floral donde reconoció y describió los cuatro verticilos de la flor. En cuanto al módulo 3, se desarrolló en 2 sesiones donde el estudiante reconoció diez familias de plantas angiospermas en el bosque altoandino, esto, a partir del contenido propiciado en la Unidad Didáctica, para el módulo 3 se construyeron diez tablas donde el estudiante debía marcar la morfología de las familias del bosque altoandino, además, debía dibujar la flor representada para esta familia. **Ver figura 3.**

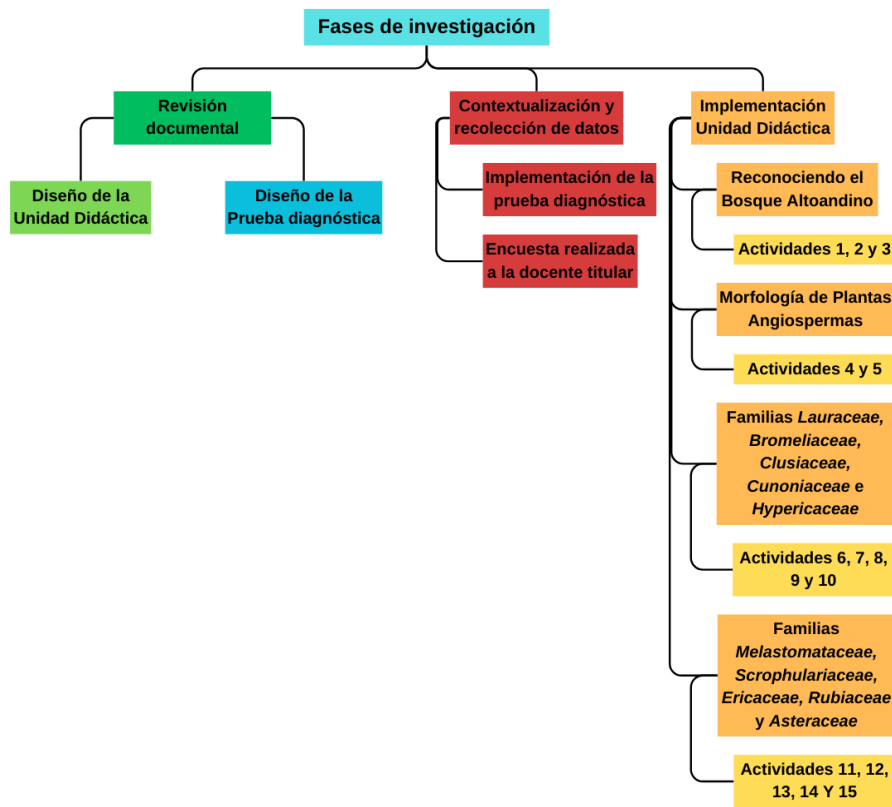


Figura 3. Fases de la investigación del proyecto. Elaborado por Castro-Espinosa, Yeison. (2024)

6.4.1 Revisión documental y diseño de la Unidad Didáctica y prueba diagnóstica

Para la elaboración y ejecución del proyecto de investigación, se analiza e investiga de manera conceptual biológica qué es el bosque altoandino, sus dinámicas ecológicas, su orogenia y climatografía. Posteriormente, se realiza una búsqueda de cuáles son las plantas más representativas del bosque altoandino para poder reconocer dicho ecosistema a partir de la morfología de diez familias de plantas angiospermas. A partir de lo mencionado, se diseña una unidad didáctica sobre la morfología de diez plantas angiospermas del bosque altoandino, esta unidad didáctica, cuenta con tres módulos en donde se desarrollan las

características del bosque altoandino, la morfología de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas, y por último, la morfología de las diez familias características de los ecosistemas de bosque altoandino. **Ver figura 4.**

Los instrumentos para el diseño de la unidad didáctica fueron: cámara fotográfica, programa de ilustración Adobe Illustrator, y por último, el aplicativo de diseño Canva, que tendrá lugar para la construcción de la unidad didáctica.

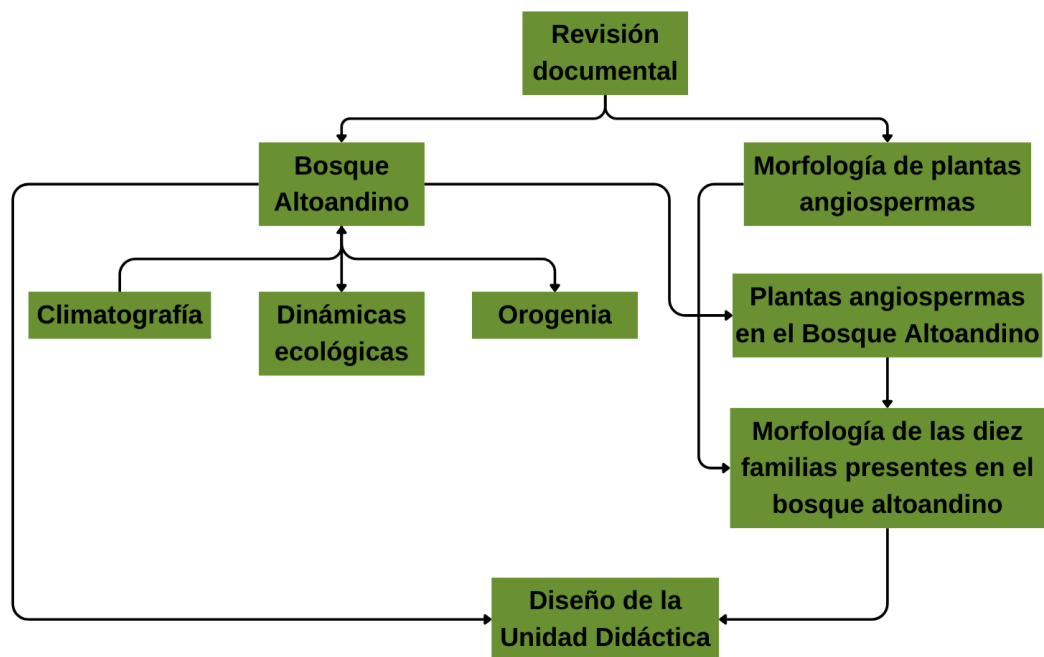


Figura 4. Fases para el diseño de la Unidad Didáctica. Elaborado por Castro-Espinosa, Yeison. 2024

Antes de la implementación de la unidad didáctica, se realiza una prueba diagnóstica acerca de los conocimientos previos sobre el bosque altoandino, la estructura reproductiva de las plantas angiospermas y una de las familias representativas de estos ecosistemas.

En la prueba diagnóstica, en concreto se desarrollan ocho preguntas de selección múltiple de la A a la E, donde E siempre correspondía a “No sabe no responde” y una pregunta de dibujo, en donde el estudiante a partir de sus conocimientos previos, marcó y representó una respuesta en relación a la pregunta, cada una de las respuestas a las preguntas de selección múltiple estaba construida de dos

afirmaciones; en dos respuestas las dos afirmaciones eran erróneas, una respuesta estaba construida de una afirmación correcta y una errónea y la pregunta correcta, constaba de las dos afirmaciones correctas. Esta prueba, se realizó con el fin de reconocer y caracterizar los conceptos, conocimientos y procedimientos de los estudiantes del curso 901 (jornada mañana) de la institución educativa Colegio Juan Evangelista Gómez IED, frente a los temas planteados anteriormente.

6.4.2 Contextualización

A partir de la realización de la prueba diagnóstica, se realiza una contextualización del aula teniendo en cuenta los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el bosque altoandino y la morfología de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas, además, se diseña una entrevista estructurada a la maestra titular, con el propósito de reconocer las percepciones y experiencias que tiene como directora de grupo y maestra de Ciencias Naturales de los estudiantes del curso 901 (jornada mañana) de la institución mencionada.

6.4.3 Implementación de la Unidad Didáctica

Luego de reconocer los conocimientos que tienen los estudiantes del curso 901 (jornada mañana) de la institución educativa Juan Evangelista Gómez IED, se plantearon seis sesiones para la implementación de la Unidad Didáctica, cada sesión, buscaba cumplir un objetivo en pro del reconocimiento del bosque altoandino a partir de la morfología de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas, además de reconocer diez familias de este ecosistema, a partir de los caracteres morfológicos de la flor.

Para la implementación de la Unidad Didáctica, se realizaron las respectivas planeaciones donde se reflejan los objetivos de la sesión, los temas por abordar, los materiales y tiempos requeridos para cada actividad. A continuación, se presenta cada una de las sesiones abordadas para el reconocimiento del bosque altoandino.

6.4.3.1 Presentación de la Unidad Didáctica

En la primera sesión de la implementación de la unidad didáctica, se realizó la prueba diagnóstica sobre los conocimientos previos que tenían los estudiantes, posteriormente, se realizó la presentación al proyecto frente a los contenidos, a quién va dirigida, la metodología y los módulos. **ver anexo 1.**

6.4.3.2 Módulo 1 Reconocimiento del bosque altoandino

La segunda sesión de la implementación de la Unidad Didáctica, se realizó en cuatro momentos, **ver anexo 2.** inicialmente, se buscaba recoger los imaginarios que tenían los estudiantes acerca del bosque altoandino, a partir de la escritura y el dibujo, (actividad 1) después, se hace un acercamiento al reconocimiento del bosque altoandino a partir de un vídeo que menciona las características principales de este ecosistema, **ver anexo 3.** Posteriormente, se reconoce el bosque altoandino a partir de sus dinámicas ecológicas y sus relaciones con la diversidad biológica. En el tercer momento, el estudiante de manera autónoma consulta cuáles son los bosques altoandinos de Bogotá, por qué son importantes en el territorio colombiano y sus problemáticas, (actividad 2) **ver anexo 4.** para luego a partir de la construcción del reconocimiento del bosque altoandino, lo describa y lo plasme con un dibujo (actividad 3). **ver anexo 5.** Teniendo en cuenta lo mencionado, a continuación se plantean las actividades y las preguntas plasmadas en el módulo 1.

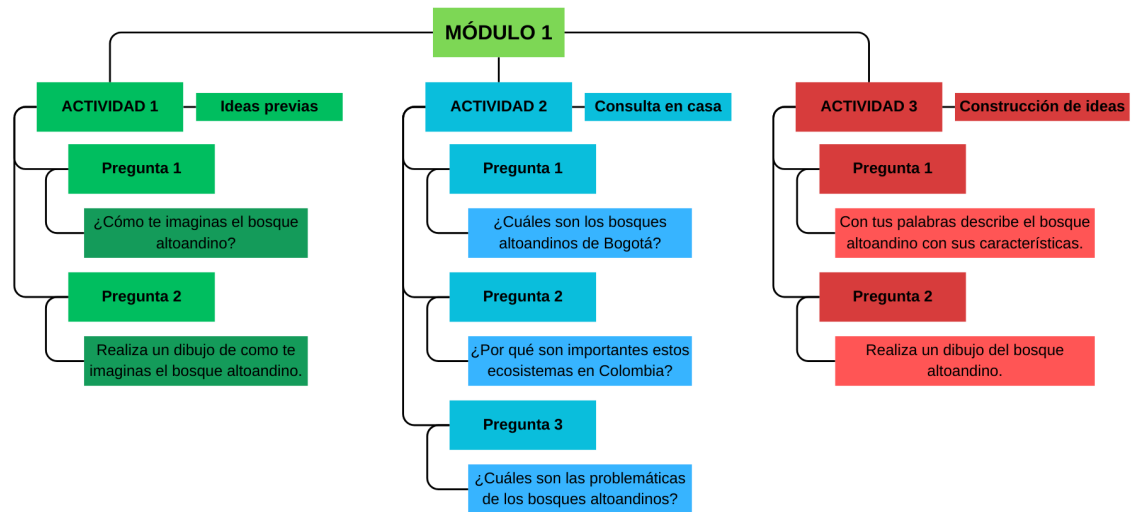


Figura 5. Actividades planteadas a desarrollar en el módulo 1. Elaborado por Castro-Espinosa, Yeison. 2024

6.4.3.3 Módulo 2 Morfología de las plantas angiospermas

En la tercera sesión se implementó el módulo 2 de la Unidad Didáctica, esta sesión buscaba que los estudiantes reconocieran los verticilos de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas, **ver anexo 6**. para esto, inicialmente se hace una diferenciación de las divisiones de las plantas, para abordar las características propias de las plantas angiospermas, luego, se diferenciaron de manera conceptual los cuatro verticilos de la flor para dar paso al laboratorio de disección de una flor para reconocer de manera práctica las partes de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas (actividad 4). **ver anexo 7**. Posteriormente, el estudiante debe describir cada uno de los verticilos que presenta su flor, para esto, debe tener en cuenta, el color, la forma, el tamaño, olor, tacto y el número de piezas por verticilos. **ver anexo 8**.

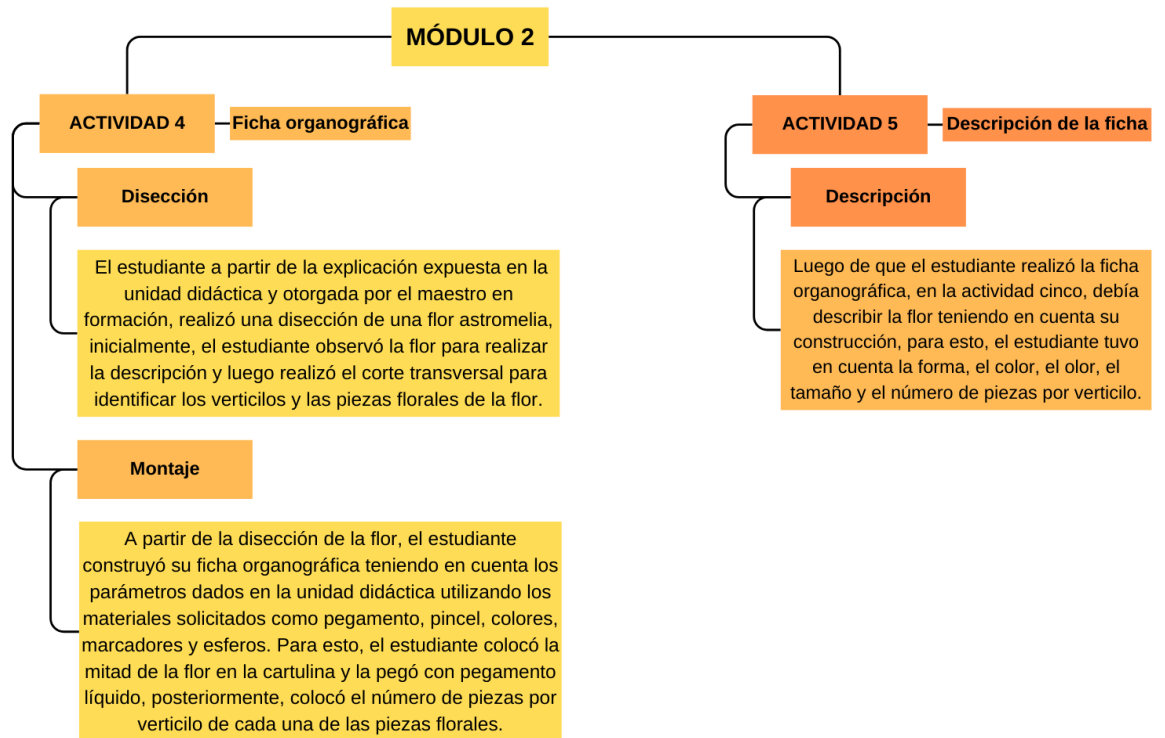


Figura 6. Actividades planteadas a desarrollar en el módulo 2. Elaborado por Castro-Espinosa, Yeison. 2024.

6.4.3.4 Módulo 3 Morfología de familias *Lauraceae*, *Bromeliaceae*, *Clusiaceae*, *Cunoniaceae*, *Hypericaceae*, *Melastomataceae*, *Scrophulariaceae*, *Ericaceae*, *Rubiaceae* y *Asteraceae* en el bosque altoandino Actividades 6 a la 15:

La implementación del último módulo de la unidad didáctica, se realizó en dos sesiones, en donde el estudiante para el reconocimiento de las familias de plantas angiospermas que habitan en el bosque altoandino completó diez tablas de información sobre la morfología de las familias *Lauraceae*, *Bromeliaceae*, *Clusiaceae*, *Cunoniaceae* e *Hypericaceae*, *Melastomataceae*, *Scrophulariaceae*, *Ericaceae*, *Rubiaceae* y *Asteraceae*, **Ver anexos 9 y 10.** En cada tabla, el estudiante debía señalar, el tipo o los tipos de porte que presentan las familias mencionadas, si sus hojas son simples o compuestas, el número de verticilos, si el

perianto es soldado o no, la diferenciación de verticilos, el número de piezas por verticilo, su simetría floral, el número de filamentos, la fusión de filamentos, la unión de filamentos, la fusión en sus carpelos y su posición y por último, su inflorescencia. Acompañado de esto, el estudiante realizó un dibujo de una flor representativa de cada especie. Para la realización de las tablas, el estudiante debía referirse a la unidad didáctica donde se exponen cada uno de los tópicos frente a la morfología de plantas angiospermas y la información proporcionada de cada una de las familias. **Ver anexos 11 al 20**

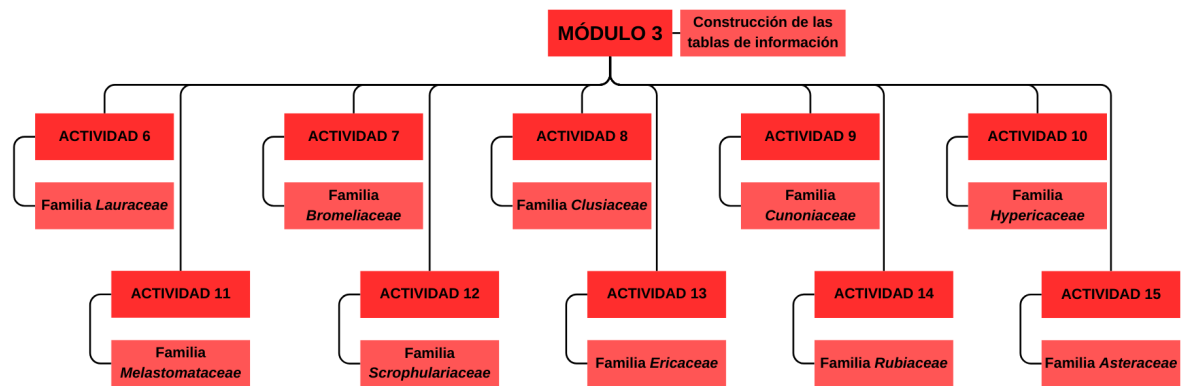


Figura 7. Actividades planteadas a desarrollar en el módulo 3. Elaborado por Castro-Espinosa, Yeison. 2024.

6.4.4 Sistematización de datos

Para la presente investigación utilizaron instrumentos de corte mixto (cualitativo y cuantitativo), ya que se categorizó a cada uno de los estudiantes desde el análisis de su discurso y el contenido, lo que permitió identificar los conocimientos previos y adquiridos, los procedimientos, las actitudes y aptitudes de los estudiantes frente a cada una de las actividades planteadas. Esto, a partir de una tabla bruta en excel cada uno de los participantes, obtuvo una serie de resultados que fueron digitados en la base de datos, desde sus conocimientos, procesos y actitudes.

6.4.5 Instrumento de medición

El instrumento de medición que se utilizó fue la rúbrica, esto, como una herramienta de evaluación cuantitativa y cualitativa del estudiante asociada a los criterios preestablecidos en cada una de las actividades planteadas en los módulos. A partir de esto, se construyeron dieciséis rúbricas (ver en el siguiente que permitieron categorizar al estudiante frente a sus conocimientos, sus procedimientos y sus actitudes frente a la Unidad Didáctica. Cabe resaltar que de las rúbricas ocho a la diez y siete, corresponden al mismo patrón frente al aspecto a evaluar, sin embargo, cada una menciona las características morfológicas propias de las familias vistas en clase. [■ LISTA DE RÚBRICAS.pdf](#)

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado, se presenta cada resultado obtenido en las tres fases de la presente investigación. En la primera fase, se realizó una revisión documental sobre el bosque altoandino, la morfología de las plantas angiospermas y sobre diez familias de plantas angiospermas presentes en dicho ecosistema, lo que permitió diseñar la unidad didáctica y después la prueba diagnóstica. Posteriormente se da inicio a la implementación de la prueba diagnóstica, donde se busca reconocer las ideas previas que tienen los estudiantes, lo que permitió realizar la contextualización del aula, esto, acompañado de una encuesta estructurada realizada a la maestra titular. A partir de identificar qué saben los estudiantes del curso 901 jornada mañana del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED, se da paso a la implementación de la Unidad Didáctica en cuatro sesiones, donde el estudiante construyó, reforzó y reconoció sus saberes acerca del bosque altoandino, la morfología de plantas angiospermas y diez familias que habitan estos ecosistemas.

7.1 Diseño de la Unidad Didáctica y la prueba diagnóstica

Frente al diseño de la Unidad Didáctica, se tuvieron en cuenta los siguientes

aspectos: 1. Portada, 2. Presentación, 3. A quién va dirigida, 4. Objetivos, 5. Contenidos, 6. Metodología, 7. Evaluación 8. Módulos 1, 2, 3, y 9. Bibliografía.

Para mayor información se invita al lector a revisar la Unidad Didáctica llamada “Morfología de las plantas angiospermas en el bosque altoandino” a partir del siguiente link:

https://drive.google.com/file/d/13OjaXmvXGUdamMgnvlsYcoiZTCgM13PN/view?usp=drive_link

Por otra parte, al diseño de la prueba diagnóstica, se plantearon en cuestión ocho preguntas de selección múltiple de la A a la E, y una pregunta abierta donde el estudiante debía dibujar una planta angiosperma y señalar sus partes, estas preguntas se formularon teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales propuestas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en donde en el grado noveno los estudiantes debe: I. Comparar y explicar los sistemas de defensa y ataque de algunos animales y plantas en el aspecto morfológico y fisiológico. II. Formular hipótesis acerca del origen y evolución de un grupo de organismos. III. Establecer relaciones entre el clima en las diferentes eras geológicas y las adaptaciones de los seres vivos. Ministerio de Educación Nacional⁶⁶ p. 20. **ver anexo 21.**

7.2 Contextualización y recolección de datos.

En este apartado, se sistematizó la información obtenida en la prueba diagnóstica desarrollada por los estudiantes del curso 901 y en la entrevista estructurada realizada a la maestra titular del aula quien también está a cargo de los procesos de aprendizaje de las ciencias naturales en la institución educativa.

7.2.1 Contextualización

La institución educativa distrital Juan Evangelista Gómez, se encuentra ubicada en el barrio La Victoria en la Cl. 39 Sur #2 Este, limitando con barrios como Las

⁶⁶ MEN Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie guías número 7. 2004, p. 20.

Guacamayas segundo sector y el barrio San Martín de Loba, cabe resaltar que la zona cuenta con diferentes instituciones educativas públicas y privadas. De acuerdo a su estructura, cuenta con aulas especializadas para la formación cultural, científica, informática y deportiva, con zonas verdes y aulas máximas para realizar eventos de carácter social y cultural.

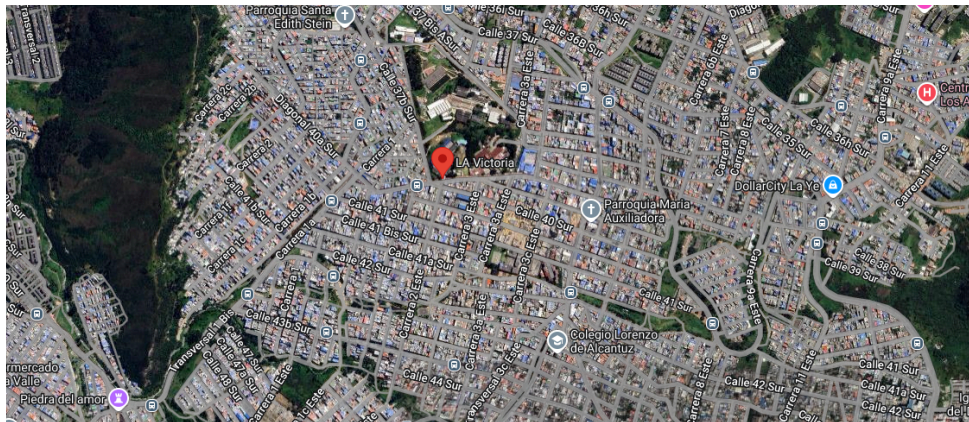


Figura 8. Ubicación geográfica de la institución educativa distrital Colegio Juan Evangelista Gómez. Recuperado de Google Maps. 2024

Ahora bien, en términos pedagógicos, el colegio se basa en el modelo pedagógico socio-crítico, con el propósito de fortalecer la comprensión de los estudiantes a nivel lingüístico, político, social, cultural y científico para la formación de personas íntegras y participativas dentro del contexto, además se basan bajo la su premisa equidad y autonomía comprendida como la capacidad de los estudiantes para desenvolverse en diferentes situaciones de la vida cotidiana. Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED.⁶⁷ p. 44. La visión de la institución va en dirección a la formación de personas íntegras, además del manejo de tecnologías de la información y comunicación.

“la visión institucional, en el horizonte el Colegio Juan Evangelista Gómez se consolidará como una institución educativa reconocida por la excelencia en la formación de seres íntegros, desde la vivencia de los valores, principios y creencias institucionales como herramientas para la vida. Líder en la institución y

⁶⁷ COLEGIO Juan Evangelista Gómez IED. Manual de Convivencia y Sistema Evaluación Escolar. Bogotá, 2024, p. 44.

manejo de tecnologías de la información y la comunicación y reconocidos por la calidad humana de los miembros de la comunidad comprometidos con el crecimiento personal y el desarrollo académico y laboral". p. 4.⁶⁸

De igual forma, la misión del Colegio, se encamina en ser una Institución educativa distrital, que ofrece educación preescolar, básica, y media integral en diseño multimedial y gestión contable, Su labor se centra en fortalecer la formación integral de estudiantes; respetuosos, responsables y honestos que transformen propositivamente su vida y su entorno.⁶⁹ p. 4.

En cuanto a la caracterización del aula de clase con los estudiantes del curso 901 jornada mañana de la institución educativa mencionada, se realizó una encuesta estructurada a la docente de Ciencias Naturales del curso, quien también es su directora, la profesora Paola Barroso Ramírez, quien es profesional de química y lleva en el ejercicio docente en la institución desde el 2015. A partir de esto, se pregunta a la maestra titular cómo describe a los estudiantes del curso 901 en las clases de biología y como directora de curso, a lo que ella menciona que *"como directora de curso de 901 puedo decir que la mayoría ellos están interesados en sacar adelante y con éxito las actividades que como grupo debemos afrontar."* Lo que indica el compromiso y el trabajo en equipo para las diferentes actividades ofertadas a nivel institucional. Por otra parte, *"como profesora de biología puedo decir que, a pesar de ser un grupo tan numeroso, en los espacios de la clase de biología, la mayoría desarrollan las actividades de la materia que se les plantean de manera responsable, pero con una evidente falta de profundidad."* Esto podría indicar la falta de habilidades de los estudiantes a la hora de detallar, observar y describir, propiciando problemáticas en el desarrollo de las actividades.

Además, se pregunta a la profesora cuáles son las dificultades que presencia en el aula de clase con los estudiantes del curso 901, a lo que ella menciona *"Como la gran mayoría de los estudiantes de todos los niveles, en los del curso 901, se*

⁶⁸ Ibid. p. 4.

⁶⁹ Ibid. p. 4.

presentan la situación que el acercamiento al conocimiento de tipo académico solo se hace en el salón de clase durante la jornada de estudio, es decir, al salir del colegio son muy pocos los que generan una disciplina de estudio autónomo en casa. Sumado a esto, desafortunadamente, en algunos casos, existen estudiantes que están de cuerpo presente en el salón de clase, pero su mente está ausente, por lo que se les dificulta seguir el ritmo a las temáticas propuestas.”

7.2.2 Implementación de la prueba diagnóstica.

Para observar a detalle las respuestas de los estudiantes se recomienda al lector ingresar al siguiente link: [PRUEBA DIAGNÓSTICA](#)

CÓDIGO	Las plantas angiospermas son aquellas que:	La estructura reproductiva de las plantas angiospermas posee:	El bosque altoandino, es un ecosistema que se caracteriza por:	¿Cuáles de las plantas nombradas a continuación ha visto en su territorio? marque con una X las opciones múltiples.	El valor intrínseco de las plantas angiospermas en el bosque altoandino es: (Elija la más importante)	Escriba FALSO (F), VERDADERO (V) o NO SABE NO RESPONDE (NS/NR) según el enunciado.	La familia Bromeliaceae, se caracteriza por:	¿Cuál es la definición más completa para el ecosistema Bosque altoandino?	Dibuje y señale las partes de una planta angiosperma.
COD001	E	E	E	E	E	E	E	E	E
COD002	E	E	E	E	C	E	E	E	E
COD003	E	E	E	C,D	E	E	E	E	E
COD004	E	E	E	E	B	E	E	E	E
COD005	B	E	E	C	E	E	E	E	E
COD006	E	E	E	E	E	E	E	E	E
COD007	E	E	E	E	D	E	E	E	E
COD008	E	E	E	A, C	D	E	E	E	E
COD009	D	E	E	C,D	C	E	C	E	E
COD010	E	E	E	E	D	B	E	E	E
COD011	B	D	E	B, D	D	E	B	C	E
COD012	E	E	E	E	D	E	E	E	E
COD013	E	E	E	E	A	E	E	E	E
COD014	B	E	E	E	B	B	E	E	E
COD015	B	D	E	C	B	A	E	C	B
COD016	E	E	E	E	E	E	E	E	E
COD017	E	E	E	E	E	E	E	E	E
COD018	E	E	E	E	B	B	E	E	E
COD019	B	E	E	E	D	E	E	E	E
COD020	A	A	B	E	D	B	E	A	E
COD021	B	D	C	A,B,C	D	B	C	B	E
COD022	B	A	A	B	D	B	E	D	B
COD023	A	B	E	A,B,C	D	D	A	C	E
COD024	B	C	C	E	E	E	A	B	E
COD025	B	E	D	E	B	E	E	D	E
COD026	B	C	D	B,C,D	B	B	E	D	E
COD027	B	D	E	E	B	B	E	D	E
COD028	B	C	E	E	B	E	A	E	E
COD029	B	E	E	E	E	D	E	E	E
COD030	A	E	E	E	E	E	D	E	E
COD031	E	E	E	E	E	E	E	E	E
COD032	E	E	E	B,C	B	E	E	E	E
COD033	E	C	E	C,D	E	E	E	E	E
COD034	D	E	E	E	B	E	E	E	B

Tabla 1. Tabla bruta de respuestas de los estudiantes del curso 901 frente a la prueba diagnóstica. Elaborada por Castro, Yeison. 2024

CÓDIGO	Las plantas angiospermas son aquellas que:	La estructura reproductiva de las plantas angiospermas posee:	El bosque altoandino, es un ecosistema que se caracteriza por:	¿Cuáles de las plantas nombradas a continuación ha visto en su territorio? marque con una X las opciones múltiples.	El valor intrínseco de las plantas angiospermas en el bosque altoandino es: (Elija la más importante)	Escriba FALSO (F), VERDADERO (V) o NO SABE NO RESPONDE (NS/NR) según el enunciado.	La familia Bromeliaceae, se caracteriza por:	¿Cuál es la definición más completa para el ecosistema Bosque altoandino?	Dibuje y señale las partes de una planta angiosperma.	TOTAL
COD001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD003	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
COD004	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
COD005	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3
COD006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD008	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
COD009	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
COD010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD011	2	1	0	1	0	0	2	0	0	6
COD012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD013	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
COD014	2	0	0	0	2	1	0	0	0	5
COD015	2	0	0	1	2	2	0	0	1	8
COD016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD018	0	0	0	0	2	1	0	0	0	3
COD019	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
COD020	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
COD021	2	1	1	1	0	1	0	2	0	9
COD022	2	2	2	1	0	1	0	2	1	11
COD023	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
COD024	2	1	1	0	0	0	1	0	0	5
COD025	2	0	0	0	2	0	0	2	0	6
COD026	2	0	0	1	2	1	0	2	0	8
COD027	2	1	0	0	2	1	0	2	0	8
COD028	2	0	0	0	2	0	1	0	0	5
COD029	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
COD030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD031	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COD032	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
COD033	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
COD034	0	0	0	0	2	0	0	0	1	3

Tabla 2. Tabla bruta sistematización de la prueba diagnóstica con la rúbrica frente a las respuestas de los estudiantes. Elaborada por Castro, Yeison. 2024

La prueba diagnóstica realizada al inicio del proceso, se fundamentó en tres temáticas, las cuales fueron, la morfología de las plantas angiospermas, familias y especies representativas y el bosque altoandino. **(ver anexo 21)**. Para la categorización y análisis de los resultados de la prueba diagnóstica, se realizó una rúbrica con los aspectos a evaluar y la puntuación obtenida por cada pregunta, dónde 2 indica que el estudiante marcó la respuesta con las dos afirmaciones correctas, 1 el estudiante marca una respuesta con una de las dos afirmaciones de la respuesta que es verdadera y la otra falsa, y 0 que el estudiante marcó la respuesta con las dos afirmaciones incorrectas, que no sabe o no responde.

Frente a la primer pregunta, *Las plantas angiospermas son aquellas que*; veintiún estudiantes de los treinta y cuatro (47%) que realizaron la prueba diagnóstica indican con su respuesta que no saben o no responden sobre la estructura morfológica de las plantas angiospermas, marcando que las plantas angiospermas poseen estructuras de plantas como helechos (rizomas) o de briófitos (caulidios o filidios), mientras que trece (38.2%) estudiantes responden de manera correcta, indicando que las plantas angiospermas son aquellas que tienen raíz, tallo, hojas flores y frutos. A partir de los resultados de la primera pregunta, se puede resaltar que no hay una diferenciación de los grupos taxonómicos de las plantas desde su morfología, ya que como menciona, Ramírez, B.⁷⁰

“Los grupos más evolucionados estructuralmente, presentan un cormo correspondiente a un eje de sustentación que comprende la raíz y el vástago, en muchas ocasiones ramificados. El vástago a su vez está formado por el tallo y las hojas (incluyendo todo tipo de estructuras de origen foliar, tales como flores y frutos).” p 17.

Pregunta 1: Las plantas angiospermas son aquellas que:

0	1	2
21	0	13

La segunda pregunta, *La estructura reproductiva de las plantas angiospermas posee*: veintitrés (67%) de los estudiantes no sabe o no responde a la pregunta, mientras que dos estudiantes (5,8%) responden de manera completa mencionando que la estructura reproductiva posee cáliz, corola, androceo y gineceo. Correspondiendo a lo mencionado por Ramírez, B.⁷¹ “Las flores constan por lo menos de una microsporofila (estambre) y/o una macrosporofila (carpelo), pero por lo general la mayoría contienen varias de cada una de ellas y de otros antófilos de función colateral (pétalos y sépalos).” p.97

⁷⁰ RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op., Cit., p. 17.

⁷¹ Ibid. p. 97.

Pregunta 2: *La estructura reproductiva de las plantas angiospermas posee:*

0	1	2
28	4	2

Frente a la tercer pregunta, *El bosque altoandino, es un ecosistema que se caracteriza por:* veintiocho (82.3%) de los treinta y cuatro estudiantes, responde que no sabe o no responde a la pregunta, mientras que un estudiante (2.9%) responde de manera correcta, mencionado que el bosque altoandino es un ecosistema que está sobre los 2800 - 3500 msnm, ser subhúmedos y secos, con una temperatura entre los 4°C y 21°C anuales y una precipitación de 933 mm al año. Correspondiendo a Gentry, A.⁷² El bosque altoandino se encuentra entre los 2.800 y los 3.000 m en la cordillera Oriental, 3.000 a 3.500 en la Central, y 2.900 a 3.200 para la Occidental. Por otra parte, Holdridge, (1967) propone dichos ecosistemas como Bosque montano húmedo, muy húmedo y pluvial debido a las bajas temperaturas y las altas precipitaciones de los bosques altoandinos.

Pregunta 3: *El bosque altoandino, es un ecosistema que se caracteriza por:*

0	1	2
31	2	1

La cuarta pregunta iba en dirección a qué plantas mencionadas reconoce el estudiante que hacen parte del sitio donde vive, siendo el chicalá, la heliconia, el siete cueros y el cartucho, de las plantas nombradas, veintidós (64.7%) de los estudiantes, no reconoce ninguna de las plantas, la planta más conocida por los estudiantes es el cartucho, siendo nueve (26.7%) de los treinta y cuatro estudiantes quienes la conocen. Teniendo en cuenta esto, y que la pregunta era de múltiple selección, se optó por categorizar al estudiante en la rúbrica teniendo en cuenta el puntaje, siendo dos si el estudiante reconocía tres o cuatro de las

⁷² GENTRY, Alwyn. El bosque nublado de Colombia. 1991. citado por RODRÍGUEZ Nelly. ARMENTERAS Dolors., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Ecosistemas de los Andes colombianos. Op. Cit., p. 81

plantas mencionadas, uno si el estudiante reconocía una o dos de las plantas y cero si el estudiante no reconoce ninguna de las plantas mencionadas. Teniendo en cuenta lo mencionado, veintidós (64.7%) de los estudiantes no conocen ninguna de las plantas mencionadas, doce estudiantes (35.2%) reconocen una o dos y cero estudiantes identifican tres o las cuatro plantas que se les preguntaron.

Pregunta 4: *¿Cuáles de las plantas escritas a continuación ha visto en su territorio? marque con una X las opciones múltiples*

	Chicalá	Heliconia	Cartucho	Siete cueros	Ninguna
N° Estudiantes	3	5	9	5	22
0	1		2		
22	12		0		

Respecto a la quinta pregunta *El valor intrínseco de las plantas angiospermas en el bosque altoandino es: (Elija la más importante)* veinticuatro (70.5%) de los treinta y cuatro estudiantes responden de manera incorrecta, ya que marcan respuestas como que no son importantes o no sirven para nada o que son importantes para la agricultura y la ganadería, lo que manifiesta el desconocimiento de las problemáticas que atraviesan estos ecosistemas y los servicios ecosistémicos que estos brindan. Nueve estudiantes marcan la opción correcta a la pregunta que indica que son importantes por las series de interacciones entre las plantas y los animales que se gestan en los bosques altoandinos. Teniendo en cuenta a Zorro, W. et, al.⁷³ p. 85. El bosque altoandino tiene una alta incidencia de interacciones bióticas producto de los microclimas, el flujo de agua y de nutrientes.

Pregunta 5: *El valor intrínseco de las plantas angiospermas en el bosque altoandino es: (Elija la más importante)*

⁷³ ZORRO, William., CUBILLOS, Carolina., PATIÑO, Andrés., RODRÍGUEZ, Elías., ANGEL, Hernando., & TORRIJOS, Alberto. Op. Cit., p. 85.

0	1	2
24	1	9

La pregunta número seis, iba en relación de responder falso o verdadero según el enunciado de la pregunta. En la primer pregunta, “Las plantas angiospermas son aquellas plantas que poseen una semilla desnuda” veintiocho (82.3%) estudiantes no saben o no responden, en la segunda pregunta de falso o verdadero, “La estructura reproductiva de las plantas angiospermas es el tallo y la raíz” veinticuatro (70.5%) de los estudiantes responde que no sabe o no responde, tres (8.8%) estudiantes indican que el enunciado es verdadero. Frente a la tercer pregunta, “TODAS las plantas angiospermas poseen un cáliz y una corola”, treinta y tres (97%) estudiantes indican que no saben o no responden, por último, se les pregunta a los estudiantes si creen que el bosque altoandino es un ecosistema heterogéneo, con diversidad de plantas y animales, a lo que veinte (58.8%) de los treinta y cuatro estudiantes. Teniendo en cuenta esto, se categorizó a los estudiantes en la rúbrica a partir de la cantidad de respuestas correctas, donde dos indicaba que el estudiante respondió correctamente a cuatro o tres preguntas, uno si el estudiante respondió correctamente a dos o una pregunta y cero si el estudiante no respondió correctamente a ninguna pregunta o no respondió. En conclusión, el compendio de cada resultado de las preguntas de falso o verdadero indican que , veintiséis (76.4%) de los estudiantes no saben o no responden a ninguna pregunta, siete (20.5%) estudiantes respondieron correctamente a dos o una pregunta, y un (2.9%) estudiante respondió correctamente a tres o las cuatro preguntas.

Pregunta 6: Escriba FALSO (F), VERDADERO (V).

Pregunta	N° Estudiantes			
	F	V	NS/NR	Total
Las plantas angiospermas son aquellas plantas que poseen una semilla desnuda.	6	0	28	34

La estructura reproductiva de las plantas angiospermas es el tallo y la raíz.	7	3	24	34
TODAS las plantas angiospermas poseen un cáliz y una corola.	1	0	33	34
El bosque altoandino es un ecosistema heterogéneo, con diversidad de plantas y animales.	0	14	20	34
0	1	2		
26	7	1		

Frente a la séptima pregunta, “La familia *Bromeliaceae*, se caracteriza por:” treinta (88.2%) de los treinta y cuatro estudiantes no saben o no responden, mientras que un (2.9%) estudiante responde que se caracterizan por ser plantas de porte epífita o terrestre, compuestas por flores trímeras con pétalos libres o fusionados, como lo menciona Luther, H. citado por Espejo, A. et, al.⁷⁴ La familia de las bromelias pueden ser terrestres, epífitas o rupícolas. Tres (8.8%) estudiantes en su respuesta marcaron que son plantas de porte epífita, con flores compuestas por tres pétalos libres o fusionados, lo que indica que reconocieron la forma de crecimiento de esta familia de plantas.

Pregunta 7: La familia *Bromeliaceae*, se caracteriza por:

0	1	2
30	3	1

Respecto a la pregunta número ocho “¿Cuál es la definición más completa para el ecosistema Bosque altoandino?” veinticuatro (70%) estudiantes marcaron que no saben o no responden, tres (8.8%) estudiantes responden de manera incorrecta mencionando que es un ecosistema de tundra seca y poca vegetación, mientras

⁷⁴ LUTHER, Harry. An alphabetic list of Bromeliad binomials. 10. ed. Bromeliad Society International. Sarasota, Florida. 119 pp. 2006. citado por ESPEJO, Adolfo., LÓPEZ, Ana., & MORILLO, Ivón. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo 156. Familia *Bromeliaceae*. Op. Cit., p. 2.

que cinco (14.7%) estudiantes mencionan que el bosque altoandino es un ecosistema de alta montaña, en donde habitan animales como la araña lobo, el oso de anteojos y el venado soche, y algunas plantas como las bromelias, melastomatáceas y asteráceas. Según Cleef et al.⁷⁵ p. 82. Las familias de plantas angiospermas que más abundan en este ecosistema son las ericáceas, melastomatáceas, lauráceas, géneros como *hypericum*, entre otras.

Pregunta 8: ¿Cuál es la definición más completa para el ecosistema Bosque altoandino?

0	1	2
29	0	5

La última pregunta de la prueba diagnóstica costaba de realizar un dibujo de una planta angiosperma y señalar sus partes, treinta y uno (91.1%) de los treinta y cuatro estudiantes no realizaron el dibujo de la planta angiosperma o realizaron un dibujo de una planta vascular o no vascular, y tres (8.8%) estudiantes realizaron el dibujo de la planta angiosperma pero no señalaron sus partes, según Ramírez, B.⁷⁶ Las angiospermas corresponden a los grupos más evolucionados dentro del reino de las plantas, presentan un cormo correspondiente a un eje comprendido como la raíz, el tallo y las hojas, donde se incluyen las estructuras de origen foliar como las flores y los frutos.

Pregunta 9: Dibuje y señale las partes de una planta angiosperma.

0	1	2
31	3	0

Teniendo en cuenta la participación de los estudiantes del curso 901 frente a la prueba diagnóstica, treinta y cuatro de treinta y cuatro estudiantes se encuentran

⁷⁵ CLEEF, Antoine., RANGEL, Orlando., & SALAMANCA, Sonia. Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque Los Nevados, 1983 citado por RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolors., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Op. Cit. p. 82.

⁷⁶ RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op. Cit., p. 17.

en un nivel insuficiente con relación a la rúbrica de la prueba diagnóstica, lo que demuestra que los estudiantes no reconocen los ecosistemas aledaños a las zonas que habitan, no identifican la diversidad biológica y no comprenden la morfología de las plantas angiospermas.

INSUFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO
34	0	0

En resumen, la prueba diagnóstica permitió establecer que los estudiantes carecen de la comprensión de cada una de las preguntas, esto se puede deber a que los estudiantes no identifican las características de los ecosistemas, específicamente los ecosistemas de alta montaña y además no reconocen la diversidad biológica de la zona. Y por otra parte, no reconocen las plantas angiospermas desde su morfología y las funciones de cada verticilo floral y/o estructura de este grupo de plantas. Esto podría significar que el estudiante no posee sentido de pertenencia por los ecosistemas que los rodea ni por la diversidad biológica que los compone ya que se evidencia el desconocimiento desde cada una de las preguntas realizadas.

Por otra parte, que el estudiante menciona que no sabe o no responde denota que puede que no haya entendido la pregunta, no esté seguro sobre la posible respuesta, se haya reservado no contestar por motivos no especificados o no tenga interés por responder a cada pregunta. Díaz, C.⁷⁷

“Al encontrar en el diagnóstico preguntas sin contestar o con respuestas como “No sé” se infiere que realmente los procesos de enseñanza aprendizaje no son significativos para los estudiantes, debido a que estos jóvenes no tienen la capacidad de relacionar la información de un texto con un evento, suceso o su propio entorno, ni utilizar lo aprendido para plantear soluciones a un problema particular.” p. 50.

⁷⁷ DÍAZ, Carlos. Desarrollo de competencias ambientales mediante la comparación de un ecosistema de bosque alto andino y un sistema de producción agrícola en el municipio de Pasca, Cundinamarca, 2012. p. 50.

7.3 Implementación de la unidad didáctica

7.3.1 Módulo 1

CÓDIGO	RÚBRICA ACTIVIDAD 1						TOTAL
	CONGNITIVO IDEAS PREVIAS DEL ESTUDIANTE	CONGNITIVO PRESENTACIÓN DE LOS TEMAS DEL ESTUDIANTE	CONGNITIVO PRESENTACIÓN DEL DIBUJO SOBRE CÓMO SE IMAGINA EL BOSQUE ALTOANDINO	PROCEDIMENTAL FORMA DE LA PRESENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS	PROCEDIMENTAL FORMA Y CALIDAD DE LA PRESENTACIÓN DEL DIBUJO SOBRE CÓMO SE IMAGINA EL BOSQUE ALTOANDINO	ACTITUDINAL FORMA, CALIDAD Y RIGUROSIDAD DE LA PRESENTACIÓN DEL DIBUJO SOBRE CÓMO SE IMAGINA EL BOSQUE ALTOANDINO	
CDD001	2	2	1	1	1	2	9
CDD002	1	2	1	2	1	2	9
CDD003	1	1	0	1	1	2	6
CDD004	1	1	1	1	1	2	7
CDD005	1	1	0	1	1	2	6
CDD006	1	1	0	1	0	2	5
CDD007	0	0	0	1	2	2	5
CDD008	0	0	0	1	1	2	3
CDD009	1	1	0	1	0	2	5
CDD010	0	1	0	2	0	2	5
CDD011	1	2	0	2	1	2	8
CDD012	1	0	0	2	1	2	6
CDD013	1	1	0	1	0	2	5
CDD014	1	1	2	2	2	2	10
CDD015	0	1	0	2	1	2	6
CDD016	2	2	0	0	1	2	7
CDD017	2	2	1	1	0	2	8
CDD018	1	1	0	1	0	2	5
CDD019	1	1	1	2	1	2	8
CDD020	2	1	0	2	0	2	7
CDD021	1	0	0	0	0	2	3
CDD022	1	0	0	1	1	2	5
CDD023	2	1	0	2	0	2	7
CDD024	0	0	0	0	1	2	3
CDD025	1	0	0	0	0	2	3
CDD026	1	0	0	1	0	2	4
CDD027	2	1	2	2	2	2	11
CDD028	0	0	0	0	0	2	2
CDD029	1	0	1	2	1	2	7
CDD030	1	1	0	2	0	2	6
CDD031	1	1	1	0	2	2	7
CDD032	0	1	0	0	1	2	4
CDD033	0	0	1	1	1	2	4
CDD034	1	0	1	2	2	2	8

Tabla 3. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 1 módulo 1 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA ACTIVIDAD 1

INSUFICIENTE (0-4)	ACEPTABLE (5-8)	BUENO (9-12)
8	22	4

7.3.1.1 Actividad 1.

Teniendo en cuenta la rúbrica sobre la actividad 1 del primer módulo, el primer aspecto a evaluar, fueron las ideas previas de los estudiantes a partir del escrito, veinte estudiantes (58.8%) de los treinta y cuatro mencionan algunas características de los bosques altoandinos, la característica con más coincidencia fue la presencia de abundante vegetación en estos ecosistemas, como lo

menciona Rodríguez, N. et. al,⁷⁸ “Los bosques altoandinos están conformados por un estrato de árboles y arbustos entre 3 y 8 m de altura, con predominio de compuestas y rosáceas” p. 82. Mientras que la menos mencionada fue la presencia de niebla, las altas precipitaciones y la clasificación de estos ecosistemas como húmedos y muy húmedos según Holdridge.

Por otra parte, seis de los estudiantes (17.6%) se acercan a una descripción frente a las características del bosque altoandino respecto a sus dinámicas ecológicas, su clima, y su diversidad biológica, el estudiante Código 001 escribe *“Me lo imagino lleno de árboles y animales y como un lugar húmedo con mucha variedad de animales, bichos y flores de distintos tipos y olores con manantiales montañas y ríos”* lo que dimensiona el concepto que tiene sobre la diversidad biológica y su relación con los factores abióticos del ecosistema.

A partir las respuestas de los estudiantes, se tiene un reconocimiento acerca de las concepciones previas que tienen los estudiantes frente al bosque altoandino, donde la mayoría de los estudiantes identifican algunas de sus características, sin embargo, se demuestra que los estudiantes no reconocen estos ecosistemas por sus dinámicas ecológicas y sus condiciones como su altitud y su clima. En contraste, la ecología ha definido al bosque altoandino como un ecosistema de alta montaña, que se encuentra sobre los 2.800 m, a 3.500 o 4.000 msnm teniendo en cuenta su ubicación geográfica, que se caracteriza por condiciones como la presencia de niebla y nubosidad, donde los factores climáticos condicionan el crecimiento de la vegetación de la zona Gentry, 1991. Citado por Rodríguez, N. et, al.⁷⁹ Es típico que los estudiantes en sus ideas previas se imaginen al bosque altoandino como un ecosistema frío debido a que su nombre les hace pensar que es un ecosistema que se encuentra en las partes altas de las montañas.

El segundo aspecto a evaluar, frente a la primera pregunta de la actividad 1.fue la presentación de las ideas previas del estudiante, en donde se buscaba reconocer

⁷⁸ RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolores., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Op, Cit., p. 82.

⁷⁹ Ibid. p. 81.

si el estudiante presenta sus ideas de manera escrita de forma clara y concisa. diecisiete de los estudiantes (50%) denotan algunas falencias a la hora de presentar su escrito de ideas previas debido a que no hay una diferenciación entre flora-planta, fauna-animal y se presentan falencias a la hora de desarrollar el escrito, ya que no hay un desarrollo eficaz frente una idea y otra, lo que demuestra la falta de comprensión de los ecosistemas frente a sus factores bióticos y abióticos. Por otra parte, cinco (14.7%) de los estudiantes tienen en cuenta la estructura del escrito, plasmando ideas claras, sin faltas ortográficas y mencionando características propias de estos ecosistemas.

Según los Lineamientos Curriculares.⁸⁰ p. 71. Los indicadores de logros para los estudiantes que se encuentran en grados séptimo, octavo y noveno, avanzan en su proceso de formación científica si escriben informes sobre las actividades de estudio que adelanta dentro y fuera del aula, en un texto coherente, en el que contrapone, discute y confronta sus ideas con las ideas científicas del momento. El hecho que el 50% de los estudiantes presenten errores en sus preconcepciones acerca de los ecosistemas y sus condiciones, son fruto de la percepción y estructuración cognitiva basadas en experiencias cotidianas tanto físicas como sociales que dan como resultado un conocimiento empírico de la ciencia que puede ser erróneo.

Respecto a la pregunta 2 de la primera actividad, el estudiante a partir del dibujo realizó una representación de cómo se imaginan los bosques altoandinos, el estudiante en su representación debía tener en cuenta la diversidad biológica, el clima, el paisaje y las dinámicas ecológicas de estos ecosistemas. Veinticuatro (70.5%) estudiantes realizan un paisaje en donde no se reflejan las características mencionadas de estos ecosistemas, ya que se presentan dibujos sencillos de paisajes con factores bióticos y abióticos presentes en variedad de ecosistemas de alta montaña, además, realizan dibujos de paisajes homogéneos, evidenciando la falta del reconocimiento de la diversidad biológica vegetal de estos ecosistemas, en contraste, como lo indica Rangel et al (1997) citado en

⁸⁰ MEN. Serie, Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Op. Cit., p. 71.

Rodríguez, N. et. al,⁸¹ p. 82. “los bosques altoandinos cuentan con ciertos prototipos como: los robledales de *Quercus humboldtii*; bosques con *Ocotea calophylla* (aguacatillo), especies de *Weinmannia* (encenillos) y *Hesperomeles lanuginosa* (mortiños); bosques con especies de *Prunus* (cerezo) y de *Myrsine* (cucharos). Además de la presencia de plantas epífitas como bromelias, orquídeas y briófitos.” Uno (2.9%) de los estudiantes, en su representación tienen en cuenta factores como la nubosidad, la diversidad biológica y presenta una aproximación al paisaje de estos ecosistemas. Esto puede significar que el estudiante ha tenido algún acercamiento experiencial y cognitivo sobre las características del bosque altoandino.

Frente a las habilidades procedimentales de la actividad 1, se evaluó la forma en que los estudiantes presentan el escrito y el dibujo sobre sus ideas previas, esto, a partir del orden, la buena letra, la ortografía el color, la calidad del dibujo, la pulcritud en la presentación del dibujo y el seguimiento de instrucciones.

Trece de treinta y cuatro estudiantes (38.2%) demuestran que dominan estos aspectos de manera escrita, mientras que veintiún estudiantes (61.7%) se encuentran en un nivel aceptable y/o insuficiente presentando la oportunidad de mejorar la forma en la que escriben, debido a que su letra no es legible, presenta errores de ortografía. Coll et, al. 1993 citado de Solari, F.⁸² menciona lo que engloba las habilidades procedimentales en el aula, lo que se hace representativo para los estudiantes y los procesos de aprendizaje, esto permite hacer una aproximación del valor que tienen los aspectos procedimentales para el desarrollo de los aspectos cognitivos de los estudiantes para lograr una meta.

“los contenidos procedimentales engloban todo eso que hasta ahora se mantenía disperso y se conocía como: destrezas y habilidades (motrices, mentales, instrumentales); técnicas o métodos (de laboratorio, de estudio, de lectura, de escritura, etc.) y estrategias (de aprendizaje, cognitivas, etc.). Y que frente a los contenidos conceptuales, que son objetos,

⁸¹ RANGEL, Orlando . Colombian Central Massif. En: R. H. Heywood y O. Herrera-Macbryde (Eds). Centres of Plant Diversity. Vol. 3: 448-452. Latin American and Caribbean. UICN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 1997. citado por RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolores., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Op. Cit., p. 82.

⁸²SOLARI, Fabio. La enseñanza de los conocimientos procedimentales en las carreras agro-ambientales. Debate Universitario. 8. 53-66, 2023, p. 55.

sucesos y símbolos que en definitiva suponen un "saber declarar" (conocer, describir, resumir, analizar, interpretar, explicar)." p. 55.

Por otra parte, la forma en que los estudiantes presentaron sus dibujos de la actividad 1. Trece estudiantes (38.2%) presentaron algunas dificultades frente a los aspectos a evaluar de características procedimentales, dado a que el dibujo carecía de color, lo que representa que el dibujo está incompleto, en proceso o el estudiante optó por representaciones minimalistas, simples, neutros con esa intención artística. Cabe resaltar que para la psicología y el análisis del dibujo en niños y jóvenes, la ausencia de color, puede representar melancolía, falta de vitalidad o tristeza. Mientras que once estudiantes en su representación presentan diferentes insuficiencias, entre estas, la calidad del dibujo, siendo algunos difíciles de identificar como un paisaje o un ecosistema, así como lo menciona Jiménez, C. & Martínez, Y.⁸³

"...la mayoría advierte que "no sabe dibujar" ya que asocian el dibujo por una parte con la presentación gráfica de réplicas casi exactas de los objetos que quieren dibujar y por otra, conocidos los parámetros culturales del sentido estético, piensan que les va a quedar "feo". El dibujo no es un recurso exclusivo de los niños, por lo que su dimensión de análisis puede abarcar a toda la población incluyendo niños, jóvenes y adultos. Todos saben dibujar." p. 25.

Por último, se determinó y evaluó que la construcción del escrito y el dibujo del estudiante, donde fuera de carácter inédito, no presentara similitudes ni coincidencias textuales a las de sus compañeros o ideas extraídas de internet. Los treinta y cuatro estudiantes presentan ideas previas desde el escrito y el dibujo de carácter propio. Lo que significa que los estudiantes valoran sus ideas previas.

Teniendo en cuenta los resultados de la actividad 1, veintidós (64.7%) de los treinta y cuatro estudiantes se categorizaron un nivel aceptable, permitiendo reconocer que los estudiantes presentan dificultades para expresar a partir del escrito y el dibujo, ya que carecen de ideas previas sobre las condiciones y

⁸³ JIMÉNEZ, César & MARTÍNEZ, Yessica. Visiones y Representaciones de Estudiantes a Través del Dibujo. Revista Mexicana de Orientación Educativa. 8. 24-31, 2011, p. 25.

características propias de estos ecosistemas, además de evidenciar que algunos estudiantes no tienen en cuenta el orden la buena letra y la ortografía, demostrando que sus destrezas y habilidades no son útiles para saber aclarar. Por último, se valora que los treinta y cuatro estudiantes presentes sus ideas previas propias, ya que permite identificar la diversidad de ideas que surgen en el aula de clase. Para la observación de las respuestas de los estudiantes del curso 901, se recomienda al lector ingresar al siguiente link: [ACTIVIDAD 1](#)

7.3.1.2 Actividad 2.

A partir de la consulta, se evaluaron aspectos como la veracidad y/o rigurosidad de la consulta, la calidad y forma en la que el estudiante presenta la actividad y el valor propio sobre la construcción de cada párrafo de consulta. (ver tabla 4)

CÓDIGO	RÚBRICA ACTIVIDAD 2						TOTAL
	CONGNITIVO RECONOCIMIENTO DE LOS BOSQUES ALTOANDINOS DE BOGOTÁ	CONGNITIVO RECONOCIMIENTO DE LA IMPORTANCIA DEL BOSQUE ALTOANDINO	CONGNITIVO RECONOCIMIENTO DE LAS PROBLEMÁTICAS A LOS QUE SE ENFRENTAN LOS BOSQUES ALTOANDINOS	PROCEDIMENTAL CALIDAD DE LA CONSULTA REALIZADA EN CASA	PROCEDIMENTAL CALIDAD Y FORMA DE PRESENTACION DE LA CONSULTA	ACTITUDINAL VALOR INÉDITO DE LA CONSULTA REALIZADA EN CASA	
COD001	0	2	0	1	1	0	6
COD002	1	2	2	1	1	0	9
COD003	1	2	1	1	1	0	6
COD004	0	2	1	1	1	0	5
COD005	0	2	1	1	1	0	5
COD006	0	0	1	0	0	1	2
COD007	0	1	1	1	2	2	7
COD008	0	2	1	1	1	0	5
COD009	1	2	2	2	0	0	9
COD010	0	1	1	0	0	0	2
COD011	0	2	1	1	1	0	5
COD012	0	2	1	1	1	0	5
COD013	1	1	1	1	0	0	4
COD014	1	2	2	2	2	2	11
COD015	1	1	1	1	1	0	5
COD016	0	2	1	1	1	0	5
COD017	0	2	1	1	0	0	4
COD018	2	1	1	2	0	2	6
COD019	0	1	1	1	1	1	5
COD020	0	1	1	1	0	0	3
COD021	0	1	1	1	0	0	3
COD022	0	0	1	1	1	0	3
COD023	1	1	2	2	0	2	8
COD024	0	0	1	1	1	0	3
COD025	1	1	1	1	0	1	4
COD026	0	0	1	1	0	0	2
COD027	1	2	1	2	2	0	8
COD028	1	2	1	2	0	0	6
COD029	1	1	1	1	1	0	5
COD030	0	1	1	1	0	0	3
COD031	0	2	1	1	2	1	7
COD032	1	0	0	0	1	0	2
COD033	0	1	1	0	1	1	4
COD034	0	0	1	0	2	0	3

Tabla 4. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 2 módulo 1 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA ACTIVIDAD 2

INSUFICIENTE (0-4)	ACEPTABLE (5-8)	BUENO (9-12)
15	16	3

En la primera pregunta de la actividad 2, los estudiantes consultaron en casa cuáles son los bosques altoandinos de Bogotá, esperando a que respondan que son aquellos ecosistemas que se encuentran sobre los 2.800 a 3.400 msnm en la ciudad de Bogotá, como lo menciona Rodríguez N. 2006, citando a la CAR 2001.⁸⁴

“Los bosques altoandinos aledaños a Bogotá, (2.800 hasta 3.400 m de altitud, precipitación anual de 800 a más de 1.000 mm y una temperatura media entre 7 y 11,5°C), presentan una vegetación de bosques semihúmedos hasta húmedos, donde Weinmannia tomentosa (encenillo) es casi siempre un elemento importante...” p. 87.

Teniendo en cuenta esto, se hace una delimitación de los parques naturales y/o reservas que coinciden con la altitud en los que se encuentran los bosques altoandinos. Según el Decreto Distrital 555 del 2021 por el cual se adopta la revisión de plan de ordenamiento territorial establece el Artículo 52 denominado Parques Distritales Ecológicos de Montaña en donde se categorizaron los siguientes parques: 1.Cerro de La Conejera. 2.Cerro de Torca. 3.Entre Nubes. 4.Cerros de Suba y Mirador de Los Nevados. 5.Cerro Seco. 6.Serranía de Zuqué. 7.Sierras de Chicó. 8.Soratama, agregando al Artículo 52 el Agroparque Quiba, Los Soches, El Uval, San Juan, Pilar y Sumapaz. (Secretaría Distrital de Ambiente 2022) Teniendo en cuenta lo mencionado, se reconoce que las localidades que cuentan con ecosistemas de bosque altoandino son; Sumapaz, San Cristóbal, Usaquén, Chapinero, Ciudad Bolívar y Usme.

Ahora bien, veintiún (61.7%) estudiantes responden de manera incorrecta, ya que mencionan ecosistemas de alta montaña del departamento de Cundinamarca, como los bosques situados en la vereda La Trinidad, en el municipio de Guasca, Sopó, Tabio, Zipaquirá, La Calera, Guatavita, entre otros.

Esto representa la dificultad que tienen los estudiantes a la hora de consultar sobre los ecosistemas de alta montaña, uno de los factores que puede influir en

⁸⁴ CAR Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2001. Atlas Ambiental CAR 2001. Colombia: Producción editorial CAR. citado en RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolors., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Op. Cit., p. 87.

los resultados frente a la pregunta, es que la información no se encuentra fácilmente, se presenta en lenguajes técnicos complejos de entender para los estudiantes o no se presenta de manera textual. Frente a las respuestas de los estudiantes, se realiza una revisión documental con las palabras claves expuestas y se supone que los estudiantes pudieron basarse en el artículo publicado por el Instituto Humboldt en el año 2022 sobre los ecosistemas de bosque altoandino de la sabana de Bogotá. Otra dificultad que se presenta es el desconocimiento por parte de los estudiantes de las localidades que configuran la capital de Colombia, y tampoco reconocen completamente la localidad que habitan.

Frente a la segunda pregunta de la actividad 2, trece (38.2%) de los estudiantes mencionan características importantes de estos ecosistemas como la regulación del agua, la diversidad biológica nativa y endémica de fauna y flora que albergan, la prevención a las erosiones del suelo y las interacciones que se prestan en los bosques altoandinos, el estudiante Código002 responde: *“estos ecosistemas albergan una gran diversidad de especies vegetales y animales únicos de las cuales son endémicas y se encuentran en peligro de extinción además los bosques altos andinos desempeñan un papel crucial para la regulación del clima la captura de carbono la protección de suelos de agua y la prevención de los alimentos de individuos”*. La importancia que más mencionan los estudiantes es la regulación hídrica, como menciona Romero Rincón, J.⁸⁵. *“También llamado selva andina y bosque de alta montaña, cumple funciones específicas como son la regulación del flujo hídrico que desciende de los páramos y la acumulación y administración de sus nutrientes”* p. 40. Siete estudiantes mencionan características del bosque altoandino, más allá de la importancia de estos ecosistemas. El estudiante con Código033 menciona que los bosques altoandinos son importantes por: *“biodiversidad, servicios ecosistémicos que mitigación del cambio climático recreación y turismo conservación cultural”*; contemplando el

⁸⁵ ROMERO, Juan. El bosque Alto-Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación. Universidad Nacional de Colombia, 2012, p. 40.

aspecto cultural como importante para los ecosistemas, esto es importante porque amplía la visión de la importancia biológica de estos ecosistemas.

Respecto a la pregunta 3 de la actividad 2, los estudiantes consultaron las problemáticas a las que se enfrentan los bosques altoandinos, Velasco, P., & Vargas, O.⁸⁶ define las problemáticas de estos ecosistemas de la siguiente manera:

“La utilización de los bosques de alta montaña y su historia de uso, tienen consecuencias que se evidencian en diferentes problemáticas que deben ser estudiadas para proponer estrategias de manejo. La fragmentación y pérdida de hábitat convierte a los paisajes en mosaicos compuestos por potreros, fragmentos de bosque secundario, escasos relictos de bosque primario, zonas paramizadas, extensiones de cultivos y plantaciones forestales. En las zonas degradadas donde la vegetación natural se eliminó, se presenta la colonización de especies invasoras tanto nativas como exóticas, las cuales desplazan a las especies nativas, eliminan microhábitats para otros organismos e impiden la regeneración. Adicionalmente como consecuencia de los diferentes sistemas de producción en las laderas se presenta la erosión de los suelos, lo cual trae consecuencias tanto para la biota como para los asentamientos humanos.” p. 41.

A partir de lo mencionado, veintiocho de los estudiantes (82.5%) mencionan algunas de las problemáticas expuestas, la respuesta que más se repitió fue la pérdida de hábitat, la deforestación y la pérdida de la diversidad biológica. mientras que cinco estudiantes agregan conceptos como la cacería, la introducción de especies invasoras, el cambio climático y los incendios forestales. El estudiante Código009 menciona que *“las principales problemáticas que se enfrentan los bosques altos andinos son la deforestación la fragmentación de hábitat la contaminación del cambio climático la cacería y la introducción de especies invasoras estas amenazas ponen en riesgo la biodiversidad la estabilidad de los ecosistemas y los servicios ambientales que proporcionan”*

⁸⁶ VELASCO, Patricia., & VARGAS, Orlando. Estrategias para la restauración ecológica de los bosques altoandinos (pp.41 - 56) Edition: 2 Chapter: 2 Publisher: Universidad nacional de Colombia Problemática de los bosques altoandinos. 2008, p. 41.

Teniendo en cuenta la resolución de las tres preguntas de la actividad 2, se evidencia que los estudiantes tuvieron problemas a la hora de consultar, veintitrés (67.6%) estudiantes contestaron de manera correcta a una o dos de las tres preguntas de consulta. Realizando un contraste entre los resultados cognitivos sistematizados a partir de la rúbrica, se presenta que (61.7%) de los estudiantes tuvo insuficiencias para consultar cuáles son los bosques altoandinos de Bogotá, mientras que las preguntas sobre la importancia de estos ecosistemas y las problemáticas a las que se enfrentan, la mayoría de los estudiantes presentan escritos que responden a la pregunta de manera concreta.

A partir de las tres preguntas de consulta de la actividad 2 se evaluó la calidad y forma en la que el estudiante presentó la consulta, esto, teniendo en cuenta el orden, la buena letra y ortografía y que sus ideas sean claras a partir del texto. donde trece (38.2%) estudiantes presentan falencias en la forma en que expresan sus ideas, carecen de buena ortografía y rigurosidad a la hora de responder.

El último aspecto a evaluar frente a las respuestas de consulta de los estudiantes, fue el valor inédito en cada una de sus respuestas, veinticinco (73.5%) de los estudiantes presenta respuestas textualmente iguales a las de sus compañeros en las preguntas, lo que indica que los estudiantes presentan similitud en la actividad de consulta entre ellos. La respuesta que más se repitió fue respecto a la pregunta “¿Cuáles son los bosques altoandinos de Bogotá?” Donde diecisiete (50%) de los estudiantes responde “Situados en el municipio de Guasca en el departamento de Cundinamarca”, Este valor de estudiantes que presenta similitudes frente a esta pregunta, pudo haberse dado debido a la complejidad y la limitación de la información que hay respecto al tema.

En consecuencia con los resultados de la actividad de consulta, se realiza un recuento de la puntuación obtenida por cada estudiante para brindarle una categoría cognitiva, procedimental y actitudinal, teniendo en cuenta esto, se puede observar que quince (44.1%) estudiantes se encuentran en un nivel insuficiente, dieciséis, (47%) se encuentran en un nivel aceptable y tres estudiantes (8.8%) en un nivel bueno. Para la observación de los resultados obtenidos frente a la

actividad 2, se recomienda al lector, ingresar al siguiente link: [ACTIVIDAD 2](#)

7.3.1.3 ACTIVIDAD 3.

CÓDIGO	RÚBRICA ACTIVIDAD 3							TOTAL
	CONGNITIVO PÁRRAFO SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DEL PÁRRAFO DEL BOSQUE ALTOANDINO	CONGNITIVO PRESENTACIÓN DE LOS TEMAS DEL ESTUDIANTE	CONGNITIVO PRESENTACIÓN DEL DIBUJO SOBRE EL BOSQUE ALTOANDINO	PROCEDIMENTAL FORMA DE LA PRESENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS	PROCEDIMENTAL FORMA Y CALIDAD DE LA PRESENTACIÓN DEL DIBUJO SOBRE EL BOSQUE ALTOANDINO	ACTITUDINAL FORMA, CALIDAD Y RIGUROSIDAD DE LA PRESENTACIÓN DEL DIBUJO SOBRE COMO SE IMAGINA EL BOSQUE ALTOANDINO		
COD001	2	2	1	1	2	2	10	
COD002	2	2	1	2	1	2	10	
COD003	1	1	1	1	2	2	8	
COD004	1	1	0	1	1	2	6	
COD005	1	1	0	1	1	2	6	
COD006	2	1	0	1	1	2	7	
COD007	2	0	0	1	1	2	6	
COD008	2	0	1	1	1	2	7	
COD009	0	1	0	1	1	2	5	
COD010	0	1	0	2	1	2	6	
COD011	1	2	0	2	1	2	8	
COD012	2	0	2	2	2	2	10	
COD013	1	1	0	1	1	2	6	
COD014	1	1	0	2	1	2	7	
COD015	2	1	1	2	1	2	9	
COD016	0	2	0	0	1	2	5	
COD017	1	2	1	1	1	2	8	
COD018	0	1	0	1	0	2	4	
COD019	1	1	0	2	1	2	7	
COD020	2	1	1	2	1	2	9	
COD021	0	0	0	0	0	2	2	
COD022	1	0	0	1	0	2	4	
COD023	2	1	0	2	1	2	8	
COD024	0	0	0	0	0	2	2	
COD025	0	0	0	0	1	2	3	
COD026	2	0	1	1	0	2	6	
COD027	1	1	1	2	2	2	9	
COD028	1	0	0	0	1	2	4	
COD029	1	0	0	2	1	2	6	
COD030	2	1	1	2	2	2	10	
COD031	0	1	0	0	2	2	5	
COD032	0	1	0	0	1	2	4	
COD033	0	0	0	1	2	2	5	
COD034	1	0	0	2	2	2	7	

Tabla 5. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 3 módulo 1 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA ACTIVIDAD 3

INSUFICIENTE (0-4)	ACEPTABLE (5-8)	BUENO (9-12)
7	20	7

El primer aspecto a evaluar de la actividad 3, fue la construcción del párrafo en donde el estudiante a partir de la unidad didáctica y la actividad de consulta define al bosque altoandino teniendo en cuenta sus características como la altitud, el clima, las dinámicas ecológicas, la diversidad biológica que albergan y las problemáticas a las que se enfrentan. Partiendo de esto, trece (38.2%) estudiantes en el momento de describir este ecosistema se encuentran en un nivel aceptable, ya que en sus definiciones no son precisos en describir las dinámicas ecológicas,

características y condiciones. El estudiante con el Código009 menciona *“El bosque altoandino es un ecosistema con montañas de diferentes tipos de animales diferentes tipos de plantas con flor y ríos con diferentes tipos de climas”* lo que permite evidenciar que no hay una conceptualización específica de las características de los bosques altoandinos en el estudiante.

Por otra parte, once (32.3%) de los estudiantes definieron los bosques altoandinos a partir del contenido de la Unidad Didáctica en el módulo 1 y la consulta realizada en casa, el estudiante con el Código001 en su párrafo describe al bosque altoandino como *“...un lugar frío con gran variedad de plantas como animales, se encuentra en las partes altas de las montañas, con climas fríos, radiación solar y rico en nutrientes para la vegetación, también cuenta con el oso de anteojos, abejas, arañas, se encuentra a 2,500 msnm - 3,000 o 4,000 msnm dependiendo las cordilleras y se ha visto afectado por la acción humana.”* Agregando la respuesta del estudiante Código006 menciona que *“...ya que es muy alto la radiación del sol le llega más y es más caluroso pero cuando desciende es frío y helado”* Además, el estudiante con el Código030 contesta *“...con condiciones climáticas altitud radiación vientos y suelos necesarios para la formación de especies endémicas o sea únicas en la zona cada especie depende de su interacción ecológica con plantas y animales, este bosque está atravesando una serie de problemáticas tales como la deforestación y el cambio climático”*

Una generalidad frente a las respuestas de los estudiantes en su descripción son las problemáticas a las que se enfrentan estos ecosistemas mencionando que son ecosistemas que se encuentran amenazados por la deforestación, la agricultura, la ganadería, el cambio climático y la introducción de especies invasoras. Lo que permite concluir que para los estudiantes es significativo reconocer las problemáticas ambientales que sufren nuestros ecosistemas. A partir de las respuestas de los estudiantes, es posible identificar que los estudiantes hacen una estrecha relación entre el concepto de humedad con temperatura.

En continuación con la pregunta 1 de la actividad 3, donde se evaluó si el estudiante presenta sus ideas de manera escrita de forma clara y concisa luego

de realizar una actividad de consulta e indagar en la unidad didáctica. Diecisiete (50%) de los estudiantes presentan algunas falencias a la hora de presentar su escrito de ideas previas debido a que no hay una diferenciación entre las dinámicas ecológicas, con las condiciones climáticas de la zona, y se presentan falencias a la hora de desarrollar el escrito, ya que no hay un desarrollo eficaz frente una idea y otra, lo que demuestra la falta de comprensión de los ecosistemas frente a sus factores bióticos y abióticos. Por otra parte, cinco (14.7%) de los estudiantes tienen en cuenta la estructura del escrito, plasmando ideas claras, sin faltas ortográficas y mencionando características propias de estos ecosistemas.

Para la evaluación del dibujo o representación sobre el bosque altoandino, (pregunta 2, actividad 3) el estudiante debía tener en cuenta la diversidad biológica, el paisaje, el clima y las dinámicas ecológicas que se presentan en estos ecosistemas. Respecto al dibujo realizado teniendo en cuenta la unidad didáctica y la consulta, en los resultados de veintitrés (67.6%) estudiantes se pueden observar nuevos elementos bióticos y abióticos en los paisajes plasmados en comparación del dibujo del imaginario del bosque altoandino de los estudiantes. Sin embargo, se puede observar que los dibujos realizados por los estudiantes no permiten hacer una proximidad a estos ecosistemas, ya que dibujan condiciones y diversidad biológica que puede caracterizar a cualquier otro ecosistema. Como menciona Rodríguez, N. et al.⁸⁷ “Los bosques altoandinos están conformados por un estrato de árboles y arbustos entre 3 y 8 m de altura, con predominio de compuestas y rosáceas; presentan gran abundancia de briófitas, muchas de las cuales trepan por troncos y ramas, así como abundantes líquenes terrestres y epífitas (orquídeas, bromelias) (Cleef et al. 1983).” concluyendo que una característica fundamental en el dibujo de estos ecosistemas, es la presencia del crecimiento de plantas epífitas debido a que la presencia de estas plantas, se ve limitada por las condiciones climáticas y

⁸⁷ CLEEF, Antoine., RANGEL, Orlando., & SALAMANCA, Sonia. Reconocimiento de la vegetación de la parte alta del transecto Parque Los Nevados, 1983 citado por RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolors., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. Op. Cit. p. 82.

ambientales.

Por otra parte, se evidencia que la presentación del dibujo del bosque altoandino presenta nuevas características y condiciones que en el dibujo de ideas previas del estudiante, ya que de dieciséis estudiantes que presentaron insuficiencias en la presentación del dibujo de ideas previas sobre el bosque altoandino (actividad 1, pregunta 2), en la actividad 3, solamente fueron cinco, lo que demuestra el valor que tiene para los estudiantes reconocer las características y condiciones de los ecosistemas, para poder representarlos y describirlos con los elementos del ecosistema y el uso del color. Para observar los resultados de los estudiantes frente a la actividad 3, se recomienda al lector ingresar al siguiente link:

ACTIVIDAD 3

Una vez realizada la implementación del módulo 1 se encontraron los siguientes resultados:

Los estudiantes en sus ideas previas presentan errores conceptuales producto de sus preconcepciones erróneas que son construidas por su entorno y sus experiencias, sin embargo, sirven como puntos fundamentales como apoyo para la enseñanza y aprendizaje de los temas expuestos en el módulo 1.

Los estudiantes presentan errores conceptuales relacionados con las condiciones que configuran los ecosistemas, confunden factores de temperatura con humedad y niveles de organización de los seres vivos, lo que hace que sus escritos sean confusos, no respondan a lo solicitado o no tengan coherencia.

Los estudiantes no tienen en cuenta los factores bióticos y abióticos que están presentes en los ecosistemas a la hora de dibujar, carecen de los elementos necesarios frente a las condiciones de estos ecosistemas para representarlos en un dibujo y a la hora de hacerlo, limita la diversidad biológica realizando paisajes homogéneos.

Los resultados obtenidos de la segunda actividad del módulo 1 representan la dificultad que tienen los estudiantes a la hora de consultar sobre los ecosistemas locales, esto se puede deber a que la información extraída de internet tiende a

tener palabras que no están dentro del vocabulario del estudiante, la información no se encuentra textualmente o la consulta no corresponde al grado en el que se encuentran los estudiantes. En comparación, se evidencia que la información sobre la importancia de estos ecosistemas en Colombia y las problemáticas a las que se enfrentan, fué información que los estudiantes adquirieron con mayor facilidad, definiendo a los bosques altoandinos en Colombia como ecosistemas importantes por la diversidad biológica, las condiciones, el clima y los servicios ecosistémicos que brindan, además de ser ecosistemas que mitigan y previenen desastres naturales como la erosión del suelo. Añadiendo que son ecosistemas que se encuentran en peligro consecuencia de las actuaciones antrópicas debido a la agricultura, la ganadería, la expansión urbana y el extractivismo, además del cambio climático, los incendios forestales y la pérdida de la diversidad biológica. Se reconoce como una fortaleza las construcciones realizadas en clase, ya que se presentan de carácter inédito, demostrando el valor que le dan los estudiantes a sus conocimientos previos y adquiridos durante el proceso, y se considera una oportunidad a mejorar la calidad, rigurosidad y forma en las que los estudiantes consultan en casa.

CÓDIGO	ACTIVIDAD 1	ACTIVIDAD 2	ACTIVIDAD 3	MÓDULO 1
COD001	9	6	10	25
COD002	9	9	10	28
COD003	6	6	8	20
COD004	7	5	6	18
COD005	6	5	6	17
COD006	5	2	7	14
COD007	5	7	6	18
COD008	3	5	7	15
COD009	5	9	5	19
COD010	5	2	6	13
COD011	8	5	8	21
COD012	6	5	10	21
COD013	5	4	6	15
COD014	10	11	7	28
COD015	6	5	9	20
COD016	7	5	5	17
COD017	8	4	8	20
COD018	5	6	4	15
COD019	8	5	7	20
COD020	7	3	9	19
COD021	3	3	2	8
COD022	5	3	4	12
COD023	7	8	8	23
COD024	3	3	2	8
COD025	3	4	3	10
COD026	4	2	6	12
COD027	11	8	9	28
COD028	2	6	4	12
COD029	7	5	6	18
COD030	6	3	10	19
COD031	7	7	5	19
COD032	4	2	4	10
COD033	4	4	5	13
COD034	8	3	7	18

Tabla 6. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica del módulo 1 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL MÓDULO 1

INSUFICIENTE (0-11)	ACEPTABLE (12-26)	BUENO (27-36)
4	27	3

7.3.2 Módulo 2

7.3.2.1 Actividad 4

Esta actividad se realizó con el propósito de que los estudiantes tuvieran una aproximación con la morfología de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas. Además, permitió reconocer qué tanto es el seguimiento de

instrucciones por parte de los estudiantes, la calidad del trabajo creativo y el cumplimiento para el desarrollo y elaboración de la ficha organográfica que se categorizaron en tres aspectos, con los que se evaluó a los estudiantes.

CÓDIGO	COGNITIVO	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	TOTAL
	CONSTRUCCIÓN DE LA FICHA ORGANOGRAFICA	PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA FICHA ORGANOGRAFICA	CUMPLIMIENTO	
COD001	2	2	1	5
COD002	2	2	1	5
COD003	2	2	1	5
COD004	2	2	0	4
COD005	2	2	1	5
COD006	2	2	2	6
COD007	2	2	2	6
COD008	2	2	1	5
COD009	2	2	2	6
COD010	2	1	1	4
COD011	2	2	0	4
COD012	2	2	1	5
COD013	2	2	2	6
COD014	2	1	2	5
COD015	2	2	1	5
COD016	2	2	2	6
COD017	2	2	1	5
COD018	2	2	2	6
COD019	2	2	0	4
COD020	2	2	2	6
COD021	2	2	1	5
COD022	2	2	2	6
COD023	2	1	1	4
COD024	2	2	0	4
COD025	2	2	0	4
COD026	2	2	1	5
COD027	2	2	1	5
COD028	2	2	2	6
COD029	2	2	2	6
COD030	2	1	2	5
COD031	2	2	1	5
COD032	2	2	1	5
COD033	2	2	2	6
COD034	2	2	2	6

Tabla 7. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 4 del módulo 2 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA ACTIVIDAD 4

INSUFICIENTE (0-2)	ACEPTABLE (3-4)	BUENO (5-6)
0	7	27

En la rúbrica, el primer aspecto a evaluar fue la construcción de la ficha organográfica por parte de los estudiantes, en donde se buscaba evidenciar que el estudiante siguiera los pasos indicados en el módulo 2 de la unidad didáctica, además de señalar los verticilos correspondientes a la planta que se utilizó para la

elaboración de la ficha. A partir de esto, se evidencia que los treinta y cuatro (100%) estudiantes, realizaron la ficha organográfica de manera indicada, ya que se muestran los verticilos de la flor a partir del corte longitudinal de la misma. El estudiante según lo indicado en la sesión de clase, da categorías a los verticilos de la flor, donde (P) es el perigonio (conjunto de tépalos) de la flor, (A) es el androceo, y (G) gineceo.

Esto es importante porque demuestra el valor que tiene el desarrollo y el diseño de actividades prácticas dentro de la unidad didáctica, Vásquez, C.⁸⁸ menciona que:

“Se corrobora que los estudiantes, difícilmente, pueden alcanzar aprendizajes significativos en ciencias si la enseñanza se limita a la instrucción teórica, dejando de lado la parte práctica. Desde los primeros años de escolaridad, se abordan las temáticas sólo desde la teoría, mientras que el trabajo práctico es relegado, la mayoría de las veces, por falta de un espacio para estas actividades.” p. 118.

Por otra parte, se evaluó el proceso de construcción de la ficha organográfica, en donde se tuvieron en cuenta aspectos como la pulcritud, y el orden; el estudiante realiza la disección de manera precisa y cuidadosa, siguiendo todas las instrucciones y sin dañar los órganos reproductivos, el estudiante fija la flor de manera segura y estable sobre la cartulina, asegurándose de que los órganos reproductivos y estériles sean claramente visibles. Teniendo en cuenta los aspectos a evaluar, treinta de los treinta y cuatro (88.2%) estudiantes tienen en cuenta lo sugerido para la construcción de la ficha, mientras que cuatro (11.7%) estudiantes presentan errores procedimentales, ya que no se observan claramente los verticilos fértiles de las estructuras reproductivas. Esto puede dimensionar el concepto que tienen los estudiantes sobre las plantas angiospermas, ya que al señalar sus partes, generalmente olvidan el androceo y

⁸⁸ VÁSQUEZ, César. Propuesta didáctica para la enseñanza de la reproducción en las plantas angiospermas en el área de las ciencias naturales de la educación básica secundaria. Universidad Nacional de Colombia, 2013, p. 118.

el gineceo, Como menciona Ramírez, B.⁸⁹ “Las flores constan por lo menos de una microsporofila (estambre) y/o una macrosporofila (carpelo), pero por lo general la mayoría contienen varias de cada una de ellas y de otros antófilos de función colateral (pétalos y sépalos).”

Para la realización de la ficha organográfica, se les solicitó a los estudiantes traer los siguientes materiales: pegante, bisturí, 1/8 de cartulina, colores, marcadores, esfero y una regla, catorce (41.1%) de los treinta y cuatro estudiantes llevaron a la institución educativa el material solicitado, quince (44.1%) estudiantes cumplen con algunos materiales solicitados y el cinco (14.7%) estudiantes no llevaron ninguno de los materiales solicitados. Se intuye que los estudiantes que cumplieron con algunos de los materiales no los tenían todos en casa, esto, citando a la profesora titular del curso 901 cuando se le pregunta sobre cómo describe ella a los estudiantes donde ella menciona que los estudiantes del curso 901 jm demuestran interés por participar en cada una de las actividades en clase, además que son cumplidos, sin embargo, que les falta profundizar un poco más cuando trabajan de manera autónoma. Para observar las fichas organográficas de los estudiantes del curso 901 (jm) del Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED, se recomienda al lector ingresar al siguiente link: [▶ ACTIVIDAD 4](#)

7.3.2.2 Actividad 5

A partir de la construcción de la ficha organográfica, el estudiante debía describir su resultado de la actividad cuatro teniendo en cuenta los siguientes aspectos: I. Diferenciación de verticilos, II. N° de piezas por verticilos, III. Color de la flor y IV. Tamaños y formas de cada verticilo. El resultado esperado frente a la descripción es que los estudiantes mencionaran que son plantas que tienen seis tépalos, donde y bastante llamativos por la presencia de manchas negras en la superficie de los tépalos rosados, anaranjados o amarillos, en cuanto al androceo, que cuenta con seis estambres libres con una anteras llamativas, y que su gineceo su ovario es ínfero.

⁸⁹ RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. Op. Cit., p. 97.

Por otra parte, se evaluó la ficha organográfica del estudiante teniendo en cuenta el orden, la buena letra y ortografía, y que su descripción coincidiera con la planta de su ficha. Y por último, se evaluó que las descripciones de los estudiantes fueran inéditas, dándole valor a las construcciones propias.

CÓDIGO	COGNITIVO	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL	TOTAL
	DESCRIPCIÓN DE LA FICHA ORGANOGRAFICA	PRESENTACIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DE LA FICHA ORGANOGRAFICA	FORMA, CALIDAD Y RIGUROSIDAD DE LA DESCRIPCIÓN DE LA FICHA ORGANOGRAFICA	
COD001	2	2	0	4
COD002	1	2	0	3
COD003	1	2	0	3
COD004	1	2	0	3
COD005	1	2	0	3
COD006	1	2	0	3
COD007	1	2	0	3
COD008	1	2	0	3
COD009	1	2	0	3
COD010	1	2	0	3
COD011	1	2	0	3
COD012	1	2	0	3
COD013	1	2	0	3
COD014	2	2	0	4
COD015	1	1	1	3
COD016	2	1	0	3
COD017	1	2	0	3
COD018	2	2	1	5
COD019	1	2	0	3
COD020	1	2	0	3
COD021	1	2	0	3
COD022	1	2	0	3
COD023	1	2	0	3
COD024	1	2	0	3
COD025	1	2	0	3
COD026	1	2	0	3
COD027	1	2	0	3
COD028	1	2	0	3
COD029	1	2	0	3
COD030	1	2	0	3
COD031	1	2	0	3
COD032	1	2	0	3
COD033	1	2	0	3
COD034	1	2	0	3

Tabla 8. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica del la actividad 5 del módulo 2 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA ACTIVIDAD 5

INSUFICIENTE (0-2)	ACEPTABLE (3-4)	BUENO (5-6)
0	33	1

A partir de la rúbrica, se identifica que treinta (88.2%) de los treinta y cuatro estudiantes realizan una descripción aceptable, mencionado lo siguiente: Tiene seis tépalos, tiene tres pétalos rosados y tres pétalos amarillos en la parte central, sus tépalos, son dialitépalos, y miden aproximadamente 5 cm, en cuanto al androceo, los estudiantes describen que tiene seis filamentos rosados con anteras amarillas y su gineceo es ínfero de color verdoso y sus tépalos están unidos al gineceo. Si bien las descripciones corresponden a la planta con la que se construyó la ficha organográfica, carece de detalles, como las formas, de cada verticilo, pero también se reconoce una diferenciación de los verticilos por parte de los estudiantes.

Cabe resaltar que la validación de esto puede ser errónea, ya que para la descripción de cada ficha, se realizó de manera colectiva dirigida por el maestro en formación, donde los estudiantes de manera participativa comentaron algunas características de forma correcta e incorrecta, y el maestro en formación hacía los comentarios consecutivamente.

Respecto a la forma en la que los estudiantes presentan los temas, treinta y dos (94.4%) de los estudiantes tiene en cuenta el orden, responde en las casillas indicadas para cada verticilo de la flor, tiene letra clara y buena ortografía. y dos estudiantes (5.5%) presentan algunas fallas respecto a lo mencionado. Por último se evaluó que la construcción de la descripción sobre la ficha fuera de carácter inédito, donde no se presentaran respuestas textuales a la de sus compañeros o extraídas de internet.

Una vez se realiza la implementación del módulo 2 de la unidad didáctica, se resaltan los siguientes resultados:

Respecto a la actividad cuatro, se pudo evidenciar que para los estudiantes es significativo observar la planta a detalle y realizar una disección de la misma, ya que les permitió reconocer los verticilos que configuran la estructura reproductiva de una planta angiosperma. Además, se contrasta la información obtenida en la prueba diagnóstica y se identifica que los estudiantes durante el proceso adquieren conocimientos acerca de la morfología de las plantas angiospermas,

específicamente de su flor.

La rigurosidad en que los estudiantes diseñaron su ficha organográfica podría demostrar el interés que les genera las actividades prácticas (o de laboratorio) que se realizan en clase, ya que se evidencia la meticulosidad en que se presenta la actividad, esto, teniendo en cuenta que para el estudiante, cada uno de los verticilos cumple un papel fundamental en el proceso de reproducción de las plantas angiospermas y por tanto es importante colocarlo y señalarlo.

Se identifica que para una mejor experiencia de enseñanza y aprendizaje, es importante el material solicitado para la realización de las actividades, ya que esto refleja la disposición en la que se encuentra el estudiante desde el momento de ingresar al aula de clase, sin embargo, se reconoce que no todos los estudiantes tienen el material en casa, añadiendo que en muchas ocasiones las instituciones educativas no tienen el material ni las herramientas para la realización de la disección de una flor.

La realización de la descripción de la ficha organográfica les permitió a los estudiantes adquirir elementos y conceptos con los que podrían realizar la descripción de cualquier planta con flores, esto, acompañado de los conceptos morfológicos planteados en la unidad didáctica.

Si bien es importante el rol que cumple el maestro en el aula para otorgar observaciones, dar indicaciones, otorgar roles y otorgar la palabra, se considera que para la descripción de lo que observan los estudiantes, se realice de manera autónoma, esto permitiría reconocer a fondo cómo los estudiantes están comprendiendo la información que se les brinda. Para observar los resultados de la actividad 5, ingrese al siguiente link: [▶ ACTIVIDAD 5](#)

CÓDIGO	ACTIVIDAD 4	ACTIVIDAD 5	MÓDULO 2
COD001	5	4	9
COD002	5	3	8
COD003	5	3	8
COD004	4	3	7
COD005	5	3	8
COD006	6	3	9
COD007	6	3	9
COD008	5	3	8
COD009	6	3	9
COD010	4	3	7
COD011	4	3	7
COD012	5	3	8
COD013	6	3	9
COD014	5	4	9
COD015	5	3	8
COD016	6	3	9
COD017	5	3	8
COD018	6	5	11
COD019	4	3	7
COD020	6	3	9
COD021	5	3	8
COD022	6	3	9
COD023	4	3	7
COD024	4	3	7
COD025	4	3	7
COD026	5	3	8
COD027	5	3	8
COD028	6	3	9
COD029	6	3	9
COD030	5	3	8
COD031	5	3	8
COD032	5	3	8
COD033	6	3	9
COD034	6	3	9

Tabla 9. Resultados sistematizados a partir de la rúbrica de la actividad 5 del módulo 2 realizada por Castro-Espinosa, Yeison (2024)

CATEGORIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES FRENTE AL MÓDULO 2

INSUFICIENTE (0-3)	ACEPTABLE (4-8)	BUENO (9-12)
0	20	14

7.3.3 Módulo 3

En el módulo 3, se obtuvieron los siguientes resultados a partir del diligenciamiento de las tablas que corresponden a la morfología de cada una de las familias a trabajar, donde se desarrollaron a partir de la observación de una muestra en físico y desde fotografías, esto acompañado de la información proporcionada de cada una de las familias en la unidad didáctica.

7.3.3.1 Actividad 6 familia Lauraceae

Frente a los resultados de la actividad seis donde se desarrolló la descripción morfológica de la familia Lauraceae a partir de la observación en material vivo de la planta *Persea sp*, donde treinta y un estudiantes (91.1%) completó la tabla de manera correcta, indicando que la familia de las lauráceas, son plantas que pueden ser de porte arbustivo o árbol y sus hojas son simples. En cuanto a la flor, los estudiantes indican en la tabla que se tratan de flores completas, perigoniadas, con sus verticilos estériles fusionados, con simetría actinomorfa y heterómeras. Los estudiantes además indican que su androceo es dialistémono, monadelfo y monandra, y su gineceo es dialicarpelar y se encuentra en posición supera. H. van der Werff, & Lorea⁹⁰ mencionan frente a estos aspectos morfológicos que la familia Lauraceae son árboles o arbustos, casi siempre aromáticos, hojas simples, alternas, rara vez opuestas, “flores perfectas, a veces imperfectas, actinomorfas, casi siempre 3-meras; perigonio blanco, verdoso o amarillento, caduco o persistente, formado por 6 segmentos sepaloides soldados en la base, imbricados” ovario, súpero rara vez ínfero.

Respecto al dibujo, veintitrés estudiantes (67.6%) describen correctamente a la familia por medio de un ejemplar ya que realizan la representación de una flor trímera, en la que se evidencian los tépalos, el androceo y el gineceo.

En consecuencia, de la tabla de la actividad 6 y el dibujo de la familia Lauraceae, veintiún estudiantes (61.7%) se encuentran en un nivel bueno, identificando los

⁹⁰ VAN DER WERFF, Henk., LOREA Francisco. Op. Cit., pp. 1-2.

caracteres morfológicos de esta familia, ya que se hace una distinción desde el sistemática de clasificación de angiospermas actual (APG IV) donde se realizó una distinción entre las magnólidas, las monocotiledóneas y las eudicotiledóneas, permitiendo que el estudiante identifique a las lauráceas como plantas que presentan estambres similares a pétalos o hojas. Teniendo en cuenta lo mencionado, se considera que la familia *Lauraceae* es un prototipo importante para la enseñanza de la morfología de plantas angiospermas porque; permite reconocer fácilmente sus verticilos florales haciendo énfasis en la estructura de su androceo, sus frutos son comunes en los contextos de los estudiantes y son plantas que crecen naturalmente en el entorno de los estudiantes. Para observar los resultados de los estudiantes del curso 901, se recomienda al lector dirigirse al siguiente link: [ACTIVIDAD 6](#)

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA LAURACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	3	31	34
Dibujo	6	5	23	34
Total actividad	0	13	21	34

7.3.3.2 Actividad 7 familia *Bromeliaceae*

Respecto a la familia de las bromelias, los treinta y cuatro (100%) estudiantes completan la tabla de manera correcta, a partir de la observación de fotografías de plantas del género *Bromelia* indicando que son plantas de porte herbáceo (terrestre) o epífita, sus hojas son simples. En cuanto a la flor, los estudiantes indican que son flores completas, periantadas, que poseen sus verticilos libres (dialipétalo y dialisépalo), sus flores están dispuestas en múltiplos de tres, heterómeras y actinomorfas. En cuanto su androceo, mencionan que son gamostémonas, monadelfo y triandas, y su gineceo es gamocarpelar y súpero, se presentan en inflorescencia racimosa. Como lo indica Espejo-Serna, A. &

López-Ferrari, A.⁹¹ p. 2. la familia bromeliaceae son hierbas, rara vez arbustos (en el caso del género *Puya*) epífitas, terrestres o rupícolas, sus hojas son simples, generalmente perennes, de inflorescencia simple o compuesta de forma racemosa y bracteadas. Además mencionan que su flor es perfecta o imperfecta, de simetría actinomorfa, sus pétalos y sépalos son trímeros y libres o connados a la base, estambres 6, en dos verticilos, los filamentos libres o connados, algunas veces adnados a la corola y gineceo súpero tricarpelar. Respecto al dibujo se evidencia que veintitrés (67.6%) estudiantes tienen en cuenta la estructura del porte de la familia, considerando que fue un elemento clave para la identificación de la misma, veintiocho estudiantes dibujan una bromelia en donde se evidencia el porte, las hojas y las brácteas que cubren las flores de esta familia.

A partir de lo mencionado, se reconoce que veintiocho (82.3%) de los estudiantes que realizaron la actividad 7 se encuentran en un nivel bueno, reconociendo a la familia *Bromeliaceae* por su porte, y su inflorescencia. Se atribuyen los resultados favorables en los estudiantes a que si bien esta familia no es fácil de reconocer por sus flores, hay algunos caracteres en sus estructuras que permiten reconocerlas fácilmente, en este caso el hábito de crecimiento, la coloración de sus brácteas y tipo de inflorescencia. Teniendo en cuenta esto, la familia *Bromeliaceae* es considerada una familia de plantas angiospermas que está al nivel de reconocimiento por parte de los estudiantes de noveno, debido al hábito de crecimiento y la inflorescencia. Se contempla que para la implementación de esta actividad, es elemental contar con material vivo en el aula de clase para que los estudiantes tengan la oportunidad de observar a detalle las estructuras florales. Cabe resaltar que en el proceso se menciona el papel fundamental que cumple esta familia ofreciendo alimento y refugio para los animales que habitan los ecosistemas en donde están presentes las bromelias, además de señalar a la piña como un fruto comestible que se encuentra en los mercados. Observe los resultados de los estudiantes del curso 901 en el siguiente link: [ACTIVIDAD 7](#)

⁹¹ ESPEJO, Adolfo., LÓPEZ, Ana., & MORILLO, Ivón. Op. Cit., p. 2.

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA BROMELIACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	0	34	34
Dibujo	3	3	28	34
Total actividad	0	6	28	34

7.3.3.3 Actividad 8 familia *Clusiaceae*

La familia Clusiaceae fue definida por los treinta y cuatro estudiantes (100%) desde la observación de la planta *Clusia sp.*, a partir de una fotografía, como plantas de porte arbustivo y árbol con hojas simples, sus flores son completas o incompletas, con una diferenciación entre el cáliz y la corola que se pueden encontrar fusionadas o no, además son pentámeras y heterómeras con simetría actinomorfa. Su androceo es dialistémono, monadelfo y poliandra, con gineceo gamocarpelar dispuesto en posición inferior. Sus flores están dispuestas en inflorescencia cimosa. Martínez, J.⁹² llega a la conclusión que la esta familia crece en forma de árboles, arbustos, sus hojas son opuestas, simples, ocasionalmente verticiladas, a veces estipuladas o con glándulas pequeñas en la base del pecíolo, sus flores se disponen en Inflorescencia terminal, axilar, cimosa, fasciculada, o en ocasiones se dispone en una flor solitaria. Sus flores bisexuales o unisexuales, con simetría actinomorfa, brácteas y bractéolas presentes o ausentes; su cáliz se dispone en múltiplos de cinco, libres, unidos, a veces fasciculados, opuestos a los pétalos, ocasionalmente desiguales (isómeras); su corola, es gamopétala, con colores, blancos, amarillos o rojos;. En cuanto a sus son estambres numerosos, puede ser dialistémono o gamostémono, en algunas ocasiones fasciculados formando una columna estaminal (monadelfo). Su ovario es súpero, con un gineceo de 1-5(20) carpelos, tantos como lóculos, placentación axilar, a veces parietal, raramente basal o apical.

⁹² MARTÍNEZ, José., CASTILLO, Gonzalo., & NICOLALDE, Fernando. Op. Cit., pp. 1-2.

En consecuencia de lo definido por Martínez, J. et al.⁹³ y las respuestas de los estudiantes, los treinta y cuatro (100%) estudiantes se encuentran en un nivel básico frente a esta familia, ya que en sus respuestas reflejan que para los estudiantes no es fácilmente identificar la posición del ovario a partir de una fotografía, ya que en algunas ocasiones, las fotografías carecen de detalle de los verticilos por completo.

Cabe resaltar, que veintidós (64.7%) de los treinta y cuatro estudiantes tienen en cuenta la estructura morfológica de esta familia presentada a partir de la fotografía, ya que en su dibujo, se evidencian los verticilos florales de manera completa, cabe aclarar que en los dibujos de los estudiantes se presenta el ovario súpero como lo indican los autores mencionados.

Teniendo en cuenta la actividad 8, se concluye que los treinta y cuatro (100%) estudiantes se encuentran en un nivel básico frente al reconocimiento de esta familia, ya que en la tabla se dificulta diferenciar la posición de los carpelos respecto a las clusiáceas. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se considera importante contar con material vivo en el aula y utilizar técnicas y herramientas como y para la disección floral para que los estudiantes reconozcan esta familia desde sus verticilos florales. Observe los resultados de la actividad 8 en el siguiente link: [ACTIVIDAD 8](#)

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA CLUSIACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	34	0	34
Dibujo	6	6	22	34
Total actividad	0	34	0	34

7.3.3.4 Actividad 9 familia Cunoniaceae

Frente a la familia Cunoniaceae, fue descrita desde el ejemplar *Weinmannia tomentosa*, los estudiantes indican que su porte puede ser arbusto o árbol y sus hojas pueden ser simples o compuestas, frente a la flor, indican que son

⁹³ bid. pp. 1-2.

completas, perigoniadas y tetrámeras, además mencionan que son gamosépalo y gamopétalos, el número de piezas por verticilo heterómero, simetría actinomorfa, marcan que el androceo es dialistémono, diadelfo y poliandra, y su gineceo dialicarpelar y súpero. Nee, M.⁹⁴ pp. 1-2. describe a la familia Cunoniaceae como árboles o arbustos. sus hojas compuestas, raramente simples. En cuanto a su inflorescencia, se presenta en una flor solitaria o en algunos géneros, pueden ser flores en inflorescencia racimosa. Sus flores son hermafroditas, con simetría actinomorfa, pétalos y sépalos de 4-5 (en algunos casos carece de sépalos). Sus estambres son numerosos, siendo generalmente el doble que su perianto 8-10, libres, insertos en un disco nectarífero, su gineceo está compuesto por múltiples ovarios 2-4 que pueden estar libres o raramente fusionados que se presentan dispuestos de forma súpera o ínfera. Nee, M.⁹⁵

En consecuencia de los resultados obtenidos resaltados a partir de la observación del material en vivo de la familia Cunoniaceae con lo mencionado por Nee, M.⁹⁶ se encuentra que los treinta y cuatro estudiantes que participaron en la actividad, presentan una confusión entre las flores periantadas y perigoniadas, ya que el ejemplar observado no presenta tépalos, sino que carece de sépalos (asepalada) Respecto al dibujo, diecisiete estudiantes dibujan correctamente el ejemplar de la familia cunoniaceae, presentándose como flores simples, tetrámeras, actinomorfas, con inflorescencia racemosa y se evidencian sus estructuras fértiles. En consecuencia, la puntuación obtenida frente a la familia Cunoniaceae, los treinta y cuatro (100%) estudiantes obtienen un nivel básico, ya que en la familia Cunoniaceae no es perigoniada, más bien, algunas especies carecen de sépalos, haciendo que sean flores que pueden ser completas o incompletas. Se concluye la importancia de la presentación del material vivo en el aula para el reconocimiento de las familias de plantas angiospermas, ya que la fotografía limita la observación y/o comprensión de los verticilos florales por completo. **ACTIVIDAD 9**

⁹⁴ NEE, Michael. Op. Cit., pp. 1-2.

⁹⁵ Ibid. pp. 1-2.

⁹⁶ Ibid. pp. 1-2.

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA CUNONIACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	34	0	34
Dibujo	9	8	17	34
Total actividad	0	34	0	34

7.3.3.5 Actividad 10 familia Hypericaceae

Respecto a la familia Hypericaceae, treinta y un (91.1%) estudiantes al observar la planta desde una fotografía de *Hypericum* spp. y observar las anotaciones en la unidad didáctica, mencionan correctamente que las hypericáceas son plantas de porte arbustivo, o hierba, con hojas simples, sus flores completas, actinomorfas o zigomorfas, y periantadas, con su cáliz y corola fusionados, sus flores pueden ser pentámeras o tetrámeras, presentan el doble de estambres que de pétalos. En cuanto a su androceo subrayan que es dialistémono, poliadelfo y poliandra y su gineceo, gamocarpelar y súpero. Teniendo en cuenta lo que menciona Martínez & Castillo⁹⁷ p.1. La familia Hypericaceae, se encuentra en la naturaleza como árboles, arbustos o hierbas anuales o perennes, sus hojas son opuestas y simples. Sus flores son hermafroditas, solitarias, dispuestas en inflorescencia cimosa o racemosa. Cáliz y corola libres, con simetría actinomorfa o zigomorfa, frente a sus estambres pueden ser pocos o numerosos con anteras dorsifijas y su ovario es 2- carpelar y súpero.

Respecto al dibujo, diecisiete (50%) estudiantes describen a partir de una representación a la familia Hypericaceae, en donde se observan claramente los verticilos florales y las características mencionadas anteriormente.

Teniendo en cuenta lo mencionado, se puede observar que diecinueve (55.8%) estudiantes obtuvieron una puntuación de nivel básico, ya que se demuestra que

⁹⁷ MARTÍNEZ, José., & CASTILLO, Gonzalo. Op. Cit., p. 1.

los estudiantes presentan dificultades para la representación de los ejemplares; el dibujo o esquema es importante para la descripción porque los colores contrastantes aumentan el valor estético y la atención hacia las plantas estudiadas, lo que puede mejorar la memorización a corto y mediano plazo, además de permitir hacer una distinción entre cada uno de sus verticilos; sus formas, colores, tamaños y cantidad. Si bien la mayoría de estudiantes obtuvo buenos resultados en la solución de la tabla, resulta elemental que los estudiantes además plasmen lo reconocido de las plantas por las características mencionadas. Por otra parte, es de contemplar que para la enseñanza de esta familia de plantas, es importante contar con un prototipo que tenga caracteres diagnósticos visibles y diferenciables a los de la familia *Clusiaceae*.

ACTIVIDAD 10

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA HYPERICACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	3	31	34
Dibujo	4	13	17	34
Total actividad	0	19	15	34

7.3.3.6 Actividad 11 familia Melastomataceae

La familia Melastomataceae, fue descrita por treinta Y tres (97%) de los estudiantes al observar la planta *Centradenia* sp, que está presente en la institución educativa, en la tabla mencionaron que su porte puede ser hierbas, arbustos, árboles y trepadoras con hojas simples, frente al número de verticilos mencionan que son completas donde se diferencian el cáliz y la corola, sus estructuras estériles se encuentran fusionadas entre ellas, además que son flores con simetría actinomorfa (tetrámeras) y zigomorfa (pentámeras), androceo dialistémono o gamostémono, poliadelfo, y poliandra. frente a su gineceo subrayan que puede ser ínfero o súpero y puede encontrarse de manera libre o

fusionado a otros carpelos. Almeda, F.⁹⁸ p. 1. menciona frente a la morfología de la flor que sus flores son bisexuales o unisexuales, con simetría actinomorfa o zigomorfa. Pueden ser tetrámeras 4 (8) pétalos libres de color blanco, rosado o morado y sépalos (libres), además de ser pentámeras, con 5 (10) carpelos. Sus estambres pueden encontrarse libres o fusionados, por lo general son el doble de sus pétalos y su ovario es súpero o ínfero con numerosos carpelos con placentación axial. Teniendo en cuenta esto, dieciséis (47%) de los estudiantes dibujan correctamente a la planta de observación frente a la familia melastomataceae, además, agregan flores con los colores distintivos de los pétalos de esta familia.

A partir de lo mencionado, se categorizan a diecisiete (50%) de los treinta y cuatro estudiantes en un nivel básico debido a las carencias que presentan sus dibujos, si bien la mayoría de los dibujos corresponde en cuanto al color y al número de verticilos de sus piezas florales, se evidencia que los estudiantes omiten algunos de los verticilos, tal es el caso de los estambres y el ovario de esta familia, esto podría significar que la descripción detallada no hace parte de los procedimientos de los estudiantes. Teniendo en cuenta esto, que examina que para mejorar los resultados de los estudiantes frente a esta familia, es importante contar con más de un prototipo que le permita al estudiante identificar la morfología floral de esta familia que le permita representar a detalle. Además, de mencionar la importancia del androceo y el gineceo; verticilos generalmente ignorados por los estudiantes.

ACTIVIDAD 11

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA MELASTOMATACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	1	33	34
Dibujo	7	11	16	34
Total actividad	1	17	16	34

⁹⁸ ALMEDA, Frank.Op. Cit., p. 1.

7.3.3.7 Actividad 12 familia Scrophulariaceae

La familia *Scrophulariaceae* fue descrita a partir de la observación del material vivo de la especie *Digitalis* sp. en donde treinta y dos (94.2%) de los treinta y cuatro estudiantes completaron la tabla de esta familia mencionando que son plantas de porte arbustivo o hierba, con hojas compuestas o simples. Su flor fue descrita como flores completas, periantadas, sus pétalos y sépalos se encuentran fusionados, son tetrámeras, de simetría zigomorfa, su androceo es dialistémono, diadelfo y poliandra, con un gineceo gamocarpelar y súpero.

Pérez, E.⁹⁹ p. 1. en el 2011 describe a la familia Scrophulariaceae por su morfología mencionando que son plantas que crecen en forma de árboles, arbustos o hierbas perennes o anuales, sus hojas pueden ser simples o compuestas. Sus flores son hermafroditas, presentan cáliz gamosépalo y corola gamopétalo 5-meras, con simetría zigomorfa y completamente actinomorfa, sus estambres son múltiples de cuatro y se encuentran en el tubo que forma la corola, dialistémono y con sus estambres separados, sus carpelos se encuentran fusionados bicarpelar, y en una disposición súpera. En cuanto a su inflorescencia, se presentan en disposición terminal o axilar, en forma de racimo, espiga, cima o tirso.

Frente al dibujo, se presenta que trece (38.2%) estudiantes realizan un dibujo de calidad sobre el ejemplar visto en clase donde se presencia el porte y las características de las flores vistosas de color rosa / púrpura de esta familia.

A partir de esto, se determina que veintidós estudiantes (64.7%) se encontraron en un nivel básico de esta familia, esto, debido a que los estudiantes no representan cada uno de los verticilos observados en el ejemplar, algunos dibujos carecen de corola, la disposición de hábito de crecimiento no corresponde a la planta observada o carece de los colores representativos de esta familia. Cabe resaltar que todos los dibujos presentan una flor tubular, característica de este género. **ACTIVIDAD 12**

⁹⁹ PÉREZ, Emmanuel. Op. Cit., p. 1.

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA SCROPHULARIACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	1	1	32	34
Dibujo	10	11	13	34
Total actividad	0	22	12	34

7.3.3.8 Actividad 13 familia Ericaceae

La familia *Ericaceae* fue descrita a partir de la observación en fotografía del ejemplar *Macleania rupestris* donde treinta y un estudiantes (91.1%) completaron la tabla correctamente informando que esta familia puede ser arbustos, árboles o trepadoras, con hojas simples. Frente a sus flores, determinan que son flores completas, con diferenciación entre el cáliz y la corola, sus sépalos y pétalos están fusionados, con flores pentámeras o tetrámeras, sus flores son heterómeras, con simetría actinomorfa, su androceo fue descrito como dialistémono, monadelfo y poliandra, respecto al gineceo mencionan que es gamocarpelar, súpero o ínfero coincidiendo con la determinación realizada por González-Elizondo, S y M.¹⁰⁰ pp. 1-2. Frente al dibujo, dieciséis (47%) de los estudiantes tienen en cuenta estas características, representando a esta familia por sus flores de color rosa / fucsia y se evidencian los verticilos florales de esta familia.

Respecto a lo mencionado, dieciséis (47%) estudiantes se encuentran en un nivel bueno y básico; los estudiantes completaron satisfactoriamente la tabla de información de la familia, sin embargo, es posible evidenciar que los estudiantes presentan carencias en cuanto a la distinción de cada verticilo de esta familia.

ACTIVIDAD 13

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA ERICACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	2	1	31	34

¹⁰⁰ GONZÁLEZ-ELIZONDO, Socorro., & GONZÁLEZ-ELIZONDO, Martha. Op. Cit., pp. 1-2.

Dibujo	5	13	16	34
Total actividad	2	16	16	34

7.3.3.9 Actividad 14 familia Rubiaceae

En consecuencia de la descripción que hacen Borhidi, A. & Pérez, D.¹⁰¹ p. 240-241. frente a la familia Rubiaceae, treinta y ún (91.1%) de los estudiantes completan de manera correcta la información de la tabla a partir de la observación de una fotografía de la flor del género *Coffea* sp, si bien no es un género que pertenece al bosque altoandino, si es un ejemplar representativo para el reconocimiento de la familia Rubiaceae. Teniendo en cuenta esto, los estudiantes mencionaron que esta familia es de porte arbustivo, hierbas o árboles, hojas simples, con flores periantadas, completas, donde su corola es gamopétala, y su cáliz dialisépalo, sus flores pueden ser terámeras o pentámeras de color blanco con simetría actinomorfa, flores isómeras contando generalmente con el mismo número de estambres con los pétalos y sépalos, (4-5) dialistémono, monadelfo y poliandra, en cuanto a su gineceo marcaron que es dialicarpelar y súpero.

Frente al dibujo, trece (38.2%) estudiantes obtuvieron una puntuación insuficiente, esto debido a que los caracteres diagnósticos que refleja el ejemplar observado no corresponde al dibujo realizado en clase, dejando de lado la descripción desde el color y los verticilos vistosos de esta familia.

Teniendo en cuenta lo mencionado, veinticuatro (70.5%) de los estudiantes se desempeñaron en un nivel aceptable, permitiendo evidenciar que los estudiantes presentan dificultades para describir desde el dibujo, ya que la mayoría de estos refleja que los estudiantes a la hora de dibujar la flor de esta familia, no tienen en cuenta los estambres. Por otra parte, se resalta que todos los estudiantes dibujan flores blancas y pentámeras. **ACTIVIDAD 14**

¹⁰¹ ATTILA, Borhidi., & PÉREZ, Diego. pp. 240-241.

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA RUBIACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	0	3	31	34
Dibujo	13	10	11	34
Total actividad	0	24	10	34

7.3.3.10 Actividad 15 familia Asteraceae

Teniendo en cuenta a Cronquist, A.¹⁰² treinta y dos (94.1%) estudiantes completaron la tabla de la familia asteraceae de manera correcta, esto desde la observación de varias fotografías de tribus de esta familia, además observaron el ejemplar *Helianthus annuus*. En consecuencia con lo anterior, los estudiantes mencionaron en la tabla de la familia que son plantas herbáceas o arbustivas con hojas simples o compuestas, sus flores con sus verticilos completos, diferenciación entre el cáliz y la corola (periantadas) que pueden estar fusionadas o no, flores pentámeras, heterómeras, y simetría actinomorfa, su androceo es gamosémono, monadelfo y poliandra, en cuanto a su gineceo, mencionan que es ínfero y gamocarpelar.

Por otra parte, veintitrés (67.6%%) estudiantes se clasifican en un nivel básico, ya que dibujan a la familia desde la inflorescencia, dejando de lado las flores que están dispuestas en el capítulo, demostrando que para los estudiantes no es llamativo que las asteráceas tengan dos tipos de flor, sino que se guían por la inflorescencia. En consecuencia, en el total de la actividad de la familia asteraceae, veintisiete estudiantes se categorizan en un nivel básico, ya que no se demuestra un total cumplimiento del reconocimiento de esta familia por la morfología floral. **ACTIVIDAD 15**

PUNTUACIÓN OBTENIDA POR LOS ESTUDIANTES FRENTE A LA FAMILIA ASTERACEAE				
Aspecto/Nivel	Insuficiente	Básico	Bueno	Total
Tabla	1	1	32	34

¹⁰² CRONQUIST, Arthur. Op. Cit., p. 223-226.

Dibujo	7	23	4	34
Total actividad	2	27	5	34

Una vez implementado el módulo tres de la unidad didáctica, se encuentran los siguientes resultados:

Veintidós (64.7%) de los treinta y cuatro estudiantes obtuvieron un buen desempeño en el módulo 3. Se evidencia que el mayor reto a la hora de llenar las tablas de información por parte de los estudiantes, es la diferenciación de los verticilos androceo y gineceo; frente a esto se supone que para los estudiantes es claro el concepto y la morfología del perianto de las familias observadas en el presente trabajo de investigación, y que se presentan carencias o ausencias en el reconocimiento del androceo y gineceo. Acompañado a esto, en los dibujos de cada una de las actividades, se presentan carencias de diferenciación de verticilos, falta de alguno de estos, o falta de color y estética, por lo que se considera importante, hacer énfasis en la importancia de la descripción desde el dibujo o el esquema, comprendiendo que cada estructura refleja una característica propia de la familia y que el color permite hacer un reconocimiento a corto y largo plazo de lo observado.

Teniendo en cuenta esto, y haciendo una comparación entre los resultados obtenidos de las familias que fueron observadas a partir de una fotografía y las que fueron observadas como material vivo en el aula, se refleja que para los estudiantes es significativa la observación de los ejemplares en físico, ya que les permitió comprender a detalle de la morfología de las plantas angiospermas y reconocer las familias por sus caracteres morfológicos.

Se presenta una dificultad frente a la distinción de las familias Clusiaceae, Cunoniaceae e Hypericaceae, se supone que esta dificultad se presenta debido a que estas familias anteriormente fueron segregadas, convirtiéndolas en plantas que comparten caracteres morfológicos, sin embargo, se hace distinción por los colores y/o las piezas florales de cada verticilo.

Por otra parte, es de reconocer que algunas familias de plantas angiospermas son

complejas de describir por su flor, esto debido a que se encuentran en inflorescencias cubiertas por una serie de brácteas que complejizan el reconocimiento de la estructura reproductiva de las plantas angiospermas, en el caso de la familia bromeliaceae, se demuestra que los estudiantes por medio del dibujo representan el porte y la inflorescencia de esta familia, dejando de lado la flor. Se recomienda que en estos casos se trabaje con material de aula viva para que la morfología floral se caracterice adecuadamente.

Por último, se considera importante implementar cada una de las familias planteadas en la unidad didáctica porque le permiten al estudiante identificar la diversidad morfológica de las plantas angiospermas que están en su entorno, lo que proporciona una relación entre las formas de las plantas con flores. Algunas de las familias de plantas angiospermas trabajadas en este módulo pueden ser utilizadas para estudiar las interrelaciones planta-animal, debido a su flor vistosa. fenómenos que pueden ser de interés en otra unidad didáctica.

RESULTADOS MÓDULO 3											
CÓDIGO	ACTIVIDAD 6	ACTIVIDAD 7	ACTIVIDAD 8	ACTIVIDAD 9	ACTIVIDAD 10	ACTIVIDAD 11	ACTIVIDAD 12	ACTIVIDAD 13	ACTIVIDAD 14	ACTIVIDAD 15	MÓDULO 3
COD001	3	4	2	2	3	3	3	3	2	3	28
COD002	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	34
COD003	4	2	2	2	2	2	3	4	2	1	24
COD004	3	4	1	1	3	3	2	4	2	3	26
COD005	2	4	1	1	3	3	2	3	2	3	24
COD006	4	4	2	2	4	4	2	3	2	3	30
COD007	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	28
COD008	4	4	3	3	4	4	3	3	2	3	33
COD009	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	33
COD010	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	36
COD011	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	37
COD012	4	4	3	3	4	4	2	4	3	4	35
COD013	2	3	1	1	4	2	4	3	2	3	25
COD014	4	4	3	2	3	3	4	4	3	2	32
COD015	4	4	3	1	3	3	2	4	3	2	29
COD016	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	34
COD017	3	3	1	2	4	4	2	3	3	2	27
COD018	4	4	3	2	2	3	2	4	2	3	29
COD019	4	4	3	2	4	4	3	3	3	3	33
COD020	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	38
COD021	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	35
COD022	4	4	3	3	4	2	3	2	2	3	30
COD023	2	4	2	3	4	4	4	3	4	3	33
COD024	2	3	3	2	3	4	3	0	2	0	22
COD025	4	4	2	1	3	3	4	3	3	3	30
COD026	2	2	3	1	3	2	3	2	2	3	23
COD027	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	35
COD028	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	18
COD029	4	4	1	1	2	3	3	4	4	2	28
COD030	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	36
COD031	4	4	2	1	2	3	4	3	3	3	29
COD032	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	38
COD033	2	4	3	3	3	1	2	0	2	3	23
COD034	4	4	3	3	4	4	4	4	2	4	36
											0-13 (0)
											14-28 (12)
											29-40 (22)

Tabla 10. Resultados obtenidos en el módulo 3 por parte de los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa Yeison. 2024.

Una vez implementada la unidad didáctica, se generan una serie de ideas a

contrastar e ideas a reafirmar sobre los conocimientos, los procedimientos y las actitudes de los estudiantes en consecuencia de los resultados obtenidos durante el proceso de ejecución del proyecto de investigación.

Inicialmente se reafirma la idea en que los estudiantes están en el nivel de académico donde tienen la capacidad de expresar sus ideas a partir de la resolución de actividades que le implican escribir, dibujar, desarrollar y leer tablas para expresar sus conocimientos como lo especifican los lineamientos curriculares y estándares de aprendizaje. Sin embargo, cuando se analizan las respuestas dadas por los estudiantes, en contraste con los estándares de Ciencias Naturales, se identifica que los estudiantes no están en el nivel para dar explicación a los fenómenos y procesos que ocurren en los ecosistemas como se puede evidenciar en la actividad 1 del módulo 1 ya que no hay un nivel de comprensión que le permita al estudiante hacer un análisis de una pregunta determinada.

Se reconoce que es importante identificar las concepciones que tienen el ecosistema bosque altoandino que los rodea, pues muchas veces, estas concepciones no se aproximan a la realidad, ya no son lo suficientemente detalladas, carecen de fundamentos o sus ideas no corresponden, sin embargo, en el análisis es apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno, lo que le permitirá aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y posibilidades que ofrecen las ciencias. (Romero-Rincón, J.¹⁰³ p. 73)

Apoyando a lo anterior, se reafirma que los estudiantes coinciden en que los ecosistemas de bosque altoandino albergan gran diversidad biológica de fauna y flora, en contraste, se define a detalle al bosque altoandino teniendo en cuenta las condiciones y dinámicas ecológicas que configuran la complejidad biológica de este ecosistema, además de mencionar por qué son importantes, cuáles son las problemáticas a las que se enfrentan y cuáles son los bosques altoandinos aledaños a Bogotá.

¹⁰³ ROMERO, Juan. Op. Cit. p. 73.

Por otra parte, se evidenció que el conocimiento de los estudiantes frente a la morfología de las plantas angiospermas era insuficiente, contrastando los resultados de los estudiantes, se definieron a las plantas angiospermas haciendo énfasis en los órganos reproductivos como se puede evidenciar en las tablas. Lo anterior permitió identificar que en la parte procedimental el diseño y la descripción de la disección de una flor es significativo para el aprendizaje de los estudiantes, como se refleja en los resultados obtenidos en las actividades 4 y 5 del módulo 2. Apoyando a lo anterior, se reafirma que hacer una descripción de la morfología de cada verticilo y pieza floral de las plantas angiospermas le permite al estudiante hacer una aproximación y caracterización de la diversidad vegetal de su entorno, permitiéndole categorizar una planta angiosperma y clasificarla según su morfología.

Finalmente, se aprecia el valor y el interés frente a la participación de cada una de las actividades propuestas en la unidad didáctica, ya que si bien para los estudiantes aparentemente eran conceptos y temas nuevos, siempre demostraron la mejor disposición para la resolución de cada una.

RESULTADOS TOTALES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA							
CÓDIGO	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	TOTAL UD	INSUFICIENTE	0-27	
COD001	25	9	28	62	ACEPTABLE	28-55	
COD002	28	8	34	70	BUENO	56-88	
COD003	20	8	24	52			
COD004	18	7	26	51			
COD005	17	8	24	49			
COD006	14	9	30	53			
COD007	18	9	28	55			
COD008	15	8	33	56			
COD009	19	9	33	61			
COD010	13	7	36	56			
COD011	21	7	37	65			
COD012	21	8	35	64			
COD013	15	9	25	49			
COD014	28	9	32	69			
COD015	20	8	29	57			
COD016	17	9	34	60			
COD017	20	8	27	55			
COD018	15	11	29	55			
COD019	20	7	33	60			
COD020	19	9	38	66			
COD021	8	8	35	51			
COD022	12	9	30	51			
COD023	23	7	33	63			
COD024	8	7	22	37			
COD025	10	7	30	47			
COD026	12	8	23	43			
COD027	28	8	35	71			
COD028	12	9	18	39			
COD029	18	9	28	55			
COD030	19	8	36	63			
COD031	19	8	29	56			
COD032	10	8	38	56			
COD033	13	9	23	45			
COD034	18	9	36	63			

Tabla 11. Resultados obtenidos frente a la unidad didáctica por parte de los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa Yeison. 2024.

Familia	N° de estudiantes que se desempeñaron en nivel bueno.									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
<i>Bromeliaceae</i>								82.3%		
<i>Lauraceae</i>						61.7%				
<i>Melastomataceae</i>				47%						
<i>Ericaceae</i>				47%						
<i>Hypericaceae</i>				44.1%						
<i>Scrophulariaceae</i>			35%							
<i>Rubiaceae</i>		29.4%								
<i>Asteraceae</i>	14.7%									
<i>Clusiaceae</i>	0%									
<i>Cunoniaceae</i>	0%									

Tabla 12. Porcentaje de resultados en nivel bueno de cada familia. Elaborada por Castro-Espinosa Yeison. 2024.

De acuerdo a la tabla 12, se puede identificar que, no se ve correlacionada la vistiosidad y coloración de la flor, necesariamente con los procesos de determinación y descripción de las familias, es el caso de Melastomataceae, Scrophulariaceae y Ericaceae, que muestran resultados de aprendizaje básicos, incluso insuficientes, sin embargo, el tamaño de las flores y la composición de las inflorescencias, sí se ve reflejada en las familias Cunoniaceae, Asteraceae y Clusiaceae. En la tabla 12, puede observarse que familias de plantas pueden utilizarse para la comprensión y caracterización del bosque alto-andino, siendo la familia Bromeliaceae, una de las más óptimas, ya que para los estudiantes es claro su porte y hábito de crecimiento; en consecuencia con las condiciones de los bosques altoandinos.

Lo anterior, implica que para trabajar en el ecosistema bosque altoandino, se requiere disponer de equipos de microscopía como estereoscopio, lupa y más de 10X para caracterizar y describir estas flores y se trabaja con material vivo, si se trabaja con material seco o fotografías, las familias recomendadas serán bromeliaceae y lauraceae, y en general, es recomendable realizar la unidad didáctica con material vivo.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

- El diseño de la unidad didáctica implicó crear diferentes actividades que involucran los procesos de observación, ejecución en el laboratorio, sistematización de datos (tablas) permitieran evaluar los procesos y las actitudes de los estudiantes, ya que no todos aprenden los contenidos de la misma manera, por tanto se pensaron actividades lúdicas involucrando la observación de vídeo, la fotografía, laboratorio y resolución de tablas incentivando la creatividad, en la medida en que los estudiantes buscan posibles soluciones a las preguntas planteadas.

- El diseño y construcción de una unidad didáctica sobre el bosque altoandino les permitió a los estudiantes del curso 901 de la institución educativa Colegio Juan Evagelista Gómez IED de la jornada mañana reconocer el ecosistema bosque altoandino, además de fortalecer el conocimiento de las 10 familias representativas de plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino desde sus caracteres morfológicos para luego reconocer diez familias presentes en el bosque altoandino.
- El proceso de aula que se llevó a cabo en esta implementación permitió la exploración de las ideas previas de los conceptos que poseían los estudiantes en relación con la temática a desarrollar asegurando que al reconocer los conflictos cognitivos y las dificultades conceptuales, procedimentales se preparara la una intervención exitosa en el aula, con el fin de confrontar las ideas previas de los estudiantes con el conocimiento biológico. Posteriormente, se debe verificar la comprensión y la superación de los conflictos cognitivos mediante un proceso de retroalimentación, para contribuir a forjar un conocimiento más estructurado. Durante el desarrollo del trabajo de aula se encontró que es fundamental brindar a los estudiantes instrucciones claras y precisas sobre el trabajo que deben realizar y verificar su comprensión para garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados, sin embargo, se considera que es importante darle autonomía al estudiante para objetar los conocimientos y procedimientos del mismo.
- La descripción desde el dibujo que realizaron los estudiantes presenta carencias, en el caso de la descripción del bosque altoandino, es evidente que los estudiantes aún no comprenden a detalle los conceptos frente a las condiciones, su ecología y la diversidad biológica que los componen, por esto, se considera importante realizar un acercamiento al concepto de paisaje y ecosistema desde la imagen o la fotografía, ya que muchas veces

el texto al estudiante no le genera mayor comprensión sobre el concepto.

- Las actividades presentadas en la unidad didáctica permitieron que los estudiantes I. reconocieran el ecosistema Bosque Altoandino, II. comprendieran los caracteres morfológicos de las plantas angiospermas, y III. reconocieran diez familias de plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino.
- Los estudiantes reconocieron diez familias de plantas angiospermas en el bosque altoandino a partir de la implementación del módulo 3, se considera que el diseño de cada una de las actividades fue fundamental para fortalecer los conceptos sobre la morfología de las plantas angiospermas, y por tanto, el estudiante podría reconocer las plantas que están en su entorno teniendo en cuenta las características frente a los conceptos trabajados en el aula de clase.

8.2 Recomendaciones

- Frente a la actividad 2 del módulo 1, se recomienda proporcionar las páginas de información para que los estudiantes puedan realizar la consulta sobre el bosque altoandino, ya que la información que se presenta a simple vista, no está en el nivel de conocimiento de los estudiantes, además, se considera elemental hacer una retroalimentación a nivel colectivo de los resultados obtenidos para realizar una caracterización de los bosques altoandinos.
- Por otra parte, se anexa a la unidad didáctica una nueva página, con numeración (*) (**ver anexo 22**) en donde los estudiantes pueden presenciar diferentes fotografías del bosque altoandino en diferentes escalas, esto,

para que el estudiante frente al dibujo del módulo 1, actividad 3 obtenga mejores resultados.

- Otro aspecto que debe centrarse sobre el cuál debe hacerse especial énfasis es, el contar con el tiempo suficiente ya que es importante para el desarrollo de cada actividad, pues desde allí se ven reflejados los resultados de los estudiantes, por esto, se considera importante aplicar la unidad didáctica en mínimo seis sesiones, en donde los procesos de construcción, retroalimentación, enseñanza y aprendizaje sean efectivos.
- La observación de material vivo en físico se hace fundamental para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las plantas angiospermas, esto les permite a los estudiantes tener un acercamiento a detalle para la comprensión de la morfología de las familias a trabajar, lo cual le permite la determinación puntual.
- Es importante resaltar, que los estudiantes del curso 901 con la información obtenida durante el proceso de la investigación, diseñaron una serie exposiciones para la feria de la ciencia que propone la institución educativa, donde se centraron en hablar sobre las diez familias de plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino, enfatizando en la morfología, distribución geográfica, periodo geológico en el que se originaron estas familias y la importancia intrínseca y extrínseca. A partir de lo mencionado, se generó una estrategia de divulgación en donde los estudiantes de los grados sexto y séptimo de manera general pudieron aprender algunos conceptos básicos sobre las plantas angiospermas y algunos caracteres sobre las diez familias trabajadas en esta investigación.



Figura 9. Fotografías Día de la Ciencia en el Colegio Distrital Juan Evangelista Gómez IED (jm). Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison. 2024.

Teniendo en cuenta esto, se recomienda realizar una exposición sobre el proceso llevado a cabo en la unidad didáctica, ya que los contenidos observados les permite a los estudiantes contribuir en el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre la morfología de las diez familias de plantas angiospermas presentes en el bosque altoandino, ya que se demostró que se apropian de los conceptos básicos botánicos para describir de manera oral la morfología de las plantas con flor.

BIBLIOGRAFÍA

ALMEDA, Frank. (1993). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Familia Melastomataceae. Department of Botany California Academy of Sciences San Francisco, California, U.S.A. Recuperado de: <http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Melastomataceae%2010.pdf>.

ABUD, Melissa., & TORRES, Alba. (2016). Caracterización florística de un bosque altoandino en el Parque Nacional Natural Puracé. Cauca, Colombia. Boletín Científico Centro de Museos, p. 29. Recuperado de: <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/3844>

ARIAS, Diego. & TORRES, Elizabeth. (2017). Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. *Noria Investigación Educativa*, 1(1), 41–47. <https://doi.org/10.14483/25905791.13072>

ATTILA, Borhidi., & PÉREZ, Diego. (2002). Introducción a la taxonomía de la familia Rubiaceae en la flora de México. *Acta Botanica Hungarica*. 44: 237-280.. 2002.. 10.1556/ABot.44.2002.3-4.5. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/305108701_Introduccion_a_la_taxonomia_de_la_familia_Rubiaceae_en_la_flora_de_Mexico/citation/download

BERNAL, Rodrigo. et al. (2016) Catálogo de plantas y líquenes de Colombia -- Primera edición. -- Bogotá : Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales.

BOHORQUEZ, Humberto., BUITRAGO, Sandra., CRISTANCHO, JAIME., Robles JAIRO., MENDIETA, Milena., & GUTIÉRREZ, Gloria. (2016). Diversidad de coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá). *Mutis* 6(2), 32-46, doi: <http://dx.doi.org/10.21789/22561498.1149>

CASTILLO, Julieta. (2016) Efecto de la estrategia modelos didácticos en el aprendizaje sobre la anatomía y reproducción de las plantas superiores en los estudiantes de 4to año de la u.e. colegio sagrado corazón. Universidad de Carabobo, Venezuela. Recuperado de: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4077/jcastillo.pdf?sequence=4>

CONTRERAS, Luisa. (2019). Educación ambiental para la vida. Universidad

Nacional de Colombia. p. 88. Recuperado de:
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69545>

CRONQUIST, Arthur. (1981). An Integrated System of Classification of Flowering Plants. 1262 pp. ISBN 0-231-03880-1. Columbia University Press, New York, NY.

CUBERO, Rosario. (2005). Elementos básicos para un Constructivismo social. Avances en Psicología Latinoamericana. [S.l.], 23, (1) 43-61 Disponible en:
<http://revistas.urosario.edu.co/index.php/apl/article/view/1240>

CUELLAR, Adriana. (2021). Mecanismos de gestión ambiental para la conservación de los servicios ecosistémicos del bosque altoandino colombiano. Colombia, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. p. 23. Recuperado de:
<https://repository.udistrital.edu.co/items/581f038c-a77d-4d5b-9aac-e7483b2f8b60>

CUEVAS, Edwin. Caracterización de vivienda y población de la zona rural de Bogotá D.C. Secretaría distrital de planeación. Bogotá, 2019, p. 6. Recuperado de:
https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/caracterizacion_ruralidad_vf.pdf

DÍAZ, Carlos (2012). Desarrollo de competencias ambientales mediante la comparación de un ecosistema de bosque alto andino y un sistema de producción agrícola en el municipio de Pasca, Cundinamarca. Recuperado de:
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/12185>

COLEGIO Juan Evangelista Gómez IED. (2024). Manual de Convivencia y Sistema Evaluación Escolar. Bogotá, p. 44. Recuperado de:
https://drive.google.com/file/d/1vCHA5v-Smp96N0Ax_y6lVOqjOEpM-sqY/view

COLMENARES, Ana.(2012). Investigación-acción participativa. una metodología integradora del conocimiento y la acción. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 3, No. 1, 102-115, p. 109. Recuperado de:
<https://revistas.uniandes.edu.co/index.php/vys/article/view/7540>

ELIZONDO, Socorro. & ELIZONDO, Martha. (2014). Flora del Bajío y de regiones adyacentes. familia Ericaceae. Instituto Politécnico Nacional Herbario CIIDIR Durango, Durango. México. Recuperado de:
http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Ericacea_e%20183.pdf

ESPEJO, Adolfo., LÓPEZ, Ana., & MORILLO, Ivón. (2010). Flora del Bajío y de regiones adyacentes, familia Bromeliaceae. Universidad Autónoma Metropolitana

Iztapalapa. México Recuperado de:
[http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Bromelia
ceae%20165\(1\).pdf](http://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Bromelia%20165(1).pdf)

GENTRY, Alwin. (1991). El bosque nublado de Colombia. Colombia. Editorial Villegas, p. 20.

GIL, Pablo., MORALES, María., & JÁCOME, Jorge. (2020). Estructura del bosque altoandino y páramo en el Macizo de Bijagual, Boyacá, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 68(3), 765-776. ISSN Impreso: 0034-7744 ISSN electrónico: 2215-2075

GIL, Silvia. *Et al.* (2017) Morfología de las angiospermas de interés agronómico. Una visión integradora. *Botánica morfológica facultad de ciencias agropecuarias Universidad Nacional de Córdoba.*

GÓMEZ, Adriana., SANMARTÍ, Neus., PUJOL, Rosa. (2007). Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 25, n.º 3, pp. 325-340, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87930>.

GONZÁLEZ-ELIZONDO, Socorro., & GONZÁLEZ-ELIZONDO, Martha. (2014). Flora del Bajío Regiones Adyacentes. Fascículo 183. Familia *Ericaceae*. México, pp. 1-2. Recuperado de:
<https://inecolbajio.inecol.mx/floradelbajio/documentos/fasciculos/ordinarios/Ericaceae%20183.pdf>

HINOJOSA, Patricia. (2021). Estrategias didácticas activas en Ciencias Naturales para séptimo grado de la Unidad Educativa " 19 de Septiembre". UTC. Latacunga. 82 p.

IDEAM & Minambiente. (2002). Páramos y ecosistemas alto andinos de Colombia en condición Hotspot y Global Climatic Tensor. Introducción. pp, 163 - 209. Recuperado de:
<https://rubielmontoya.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/capitulo3.pdf>

JIMÉNEZ, César & MARTÍNEZ, Yessica. (2011). Visiones y Representaciones de Estudiantes a Través del Dibujo. *Revista Mexicana de Orientación Educativa*. 8. 24-31, p. 25. Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/265384776_Visiones_y_Representaciones_de_Estudiantes_a_Traves_del_Dibujo

MARQUEZ, Martha, MERCADO, Elvira., FLOREZ, Patricia. (2021). Unidades didácticas basadas en el abp en las ciencias. avances de una investigación cualitativa. Revista Electrónica EDUCYT, 11(Extra), 881–892. Recuperado a partir de <https://die.udistrital.edu.co/revistas/index.php/educyt/article/view/94>

MARTÍNEZ, Adrián., MANZANO Abigail., BUZO, Enrique., SANCHEZ, Melchor. (2022). Evaluación diagnóstica. Evaluación y aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos. UNAM. México. p. 54. Recuperado de: <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/pdf/ELibro-Evaluacion-y-Aprendizaje-en-Educacion-Universitaria-ISBN-9786073060714.pdf>

MARTÍNEZ, José., & CASTILLO, Gonzalo. (2008). Flora de Veracruz. Familia Hypericaceae. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz, México. Recuperado de: http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOVER/148-Martinez_Perez.pdf

MARTÍNEZ, José., CASTILLO, Gonzalo., & NICOLALDE, Fernando. (2015). flora del bajo y de regiones adyacentes, FAMILIA CLUSIACEAE. Centro de Investigación en Ciencias Biológicas Universidad Autónoma de Tlaxcala. México. Recuperado de: <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOVER/165-ClusiaceaeFloraVer.pdf>

MEN. (1998). Serie, Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Ministerio de educación Nacional de Colombia, p. 23. Recuperado de: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

MEN. (2004) Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie guías número 7. p. 20. Recuperado de; https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf

MORA, Luis. (2004). Morfología, sistemática y evolución de las Angiospermae: texto de enseñanza : expuesto e ilustrado con ejemplos de especies silvestres o cultivadas en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, p. 109.

NEE, Michael. (1984). Flora de Veracruz. Familia Cunoniaceae. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos Xalapa, Veracruz, México.

Recuperado de:
<http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOVER/39-Nee.pdf>

ORREGO, Mary., TAMAYO, Óscar., & RUÍZ, Francisco. (2016). Unidades didácticas para la enseñanza de la Ciencia. Universidad Autónoma de Manizales (UAM). 425 p

PEÑAHERRERA, Mónica., et. al. (2014). Inclusión del Aprendizaje Basado en Investigación (ABI) como práctica pedagógica en el diseño de programas de postgrados en Ecuador. Elaboración de una propuesta. Journal for Educators, Teachers and Trainers, 5(2), 204 – 220.

PÉREZ, Emmanuel. (2011). flora del bajo y de regiones adyacentes. Familia Scrophulariaceae. Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional del Bajío Pátzcuaro, Michoacán, México. Recuperado de:
<http://inecolbajo.inecol.mx/floradelbajo/documentos/fasciculos/ordinarios/Scrophulariaceae%20173.pdf>

QUINTERO, Estela., BENAVIDES, Ana., MORENO, Natalia., GONZALEZ, Sebastián. (ed.). (2018). Bosques Andinos, estado actual y retos para su conservación en Antioquia. Medellín, Colombia: Fundación Jardín Botánico de Medellín Joaquín Antonio Uribe Programa Bosques Andinos (COSUDE). 1 Ed – Medellín, 542 páginas. Ilustraciones a color. p. 19-21. Recuperado de:
https://www.bosquesandinos.org/wp-content/uploads/2018/01/Libro_Bosques_Andinos_Interactivo.pdf

RAMÍREZ, Bernardo., & GOYES, Rosa. (2004). Botánica. Generalidades, morfología y anatomía de plantas superiores. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/publication/305566736_Botanica_Generalidades_Morfologia_y_Anatomia_de_plantas_superiores

RODRÍGUEZ, Nelly. ARMENTERAS, Dolors., MORALES, Monica & ROMERO, Milton. (2006). Ecosistemas de los Andes colombianos. Segunda edición. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia. 154p. Recuperado de:
https://www.researchgate.net/profile/Dolors-Armenteras/publication/236173774_Ecosistemas_de_los_andes_Colombianos/links/547b439c0cf205d16881c3f0/Ecosistemas-de-los-andes-Colombianos.pdf

ROMERO, Jhon. (2012). El bosque Alto-Andino: una oportunidad para llevar al

educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10805>

ROMERO, Carlos., & ROALES, Jesús. (1999). Flora didáctica hispalense (flodhis). Diseño de un guión de prácticas informatizado para el estudio e identificación de las plantas con flores (angiospermas). recuperado de: https://institucional.us.es/revistas/universitaria/extra1999/art_20.pdf

RUIZ, Francisco. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Latinoamericana de Estudios Educativos, 3(2), 41–60. Recuperado a partir de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/latinoamericana/article/view/5764>

SANMARTÍ, Neus. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista, en Couso, D. Badillo, E. Perafán, G. Adúriz-Bravo, A. (compiladores). Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá, D.C: Cooperativa Editorial Magisterio.

SARMIENTO, Carlos., CADENA, Camilo., SARMIENTO, María., ZAPATA Jessica., et, al. (2013). Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: Actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

SEQUEDA, Luz., & TERRAZA, Camila. (2020). Reconocimiento de plantas angiospermas presentes en el Colegio Cafam para la construcción de un herbario virtual con los estudiantes de grado octavo.. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/12246>.

SOLARI, Fabio. (2023). La enseñanza de los conocimientos procedimentales en las carreras agro-ambientales. Debate Universitario. 8. 53-66, p. 55. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/376698532_La_ensenanza_de_los_conocimientos_procedimentales_en_las_carreras_agro-ambientales

TAMAYO, Oscar. *Et al.* (2011). La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.

TORRES, Juan & PERERA, Victor. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de los aprendizajes en el foro online en educación superior pixel-bit. Revista de medios y educación, pp. 141-149 Universidad de Sevilla. Sevilla, España. p. 142. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36815128011.pdf>

VAN DER WERFF. *Et al.* (1997). Flora del bajío y de regiones adyacentes, familia Lauraceae. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F Recuperado de: <http://www1.inecol.edu.mx/publicaciones/resumeness/FLOBA/Flora%2056.pdf>

VARGAS, Orlando., & VELASCO, Patricia. (2008). Problemática de los bosques altoandinos. Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. El caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca, p. 41. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/259482680_Estrategias_para_la_restauracion_ecologica_del_bosque_altoandino_El_caso_de_la_Reserva_Forestal_Municipal_de_Cogua_Cundinamarca

VÁSQUEZ, César. (2013). Propuesta didáctica para la enseñanza de la reproducción en las plantas angiospermas en el área de las ciencias naturales de la educación básica secundaria. Universidad Nacional de Colombia, p. 118. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/11674>

WALTER, Heinrich. 1977. Zonas de vegetación y clima. Breve exposición desde el punto de vista causal y global. Barcelona, Omega, S. A.

ZORRO, William., CUBILLOS, Carolina., PATIÑO, Andrés., RODRÍGUEZ, Elías., ANGEL, Hernando., & TORRIJOS, Alberto. (2005). Parque Nacional Natural Sumapaz, Plan de manejo básico, p. 85. Recuperado de; <https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2020/10/plan-de-manejo-pnn-sumapaz.pdf>

ANEXOS

INSTITUCIÓN	COLEGIO JUAN EVANGELISTA GÓMEZ IED		FECHA	
CONTEXTUALIZACIÓN (PRIMERA SESIÓN)			CURSO	901
NOMBRE DE LA SESIÓN	ACTIVIDAD DIAGNÓSTICA cognitiva, actitudinal, procedimental, contextualización			TIEMPO
				90 MINUTOS
OBJETIVOS	1. Reconocer las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales de los estudiantes del curso 901 del Colegio Juan Evangelista Gómez IED.	TEMAS	1. Prueba diagnóstica. 2. Encuesta de caracterización. 3. Socialización de proyecto.	
ACTIVIDADES			MATERIALES	TIEMPO
1. Presentación del maestro en formación con los estudiantes del curso 901 de la jornada mañana del Colegio Juan Evangelista Gómez IED. Para esto, el maestro en formación hará una breve presentación del proyecto y su respectivo programa.			Material de presentación del programa del proyecto.	10 Minutos
2. Realización de la prueba diagnóstica acerca de los conocimientos previos que tienen los estudiantes del curso 901 sobre la morfología de las plantas angiospermas y el reconocimiento del bosque altoandino.			Prueba diagnóstica	45 Minutos
3. Realización de la encuesta de caracterización del curso 901			Encuesta de caracterización	15 Minutos

Anexo 1. Planeación de la primera sesión con los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

INSTITUCIÓN	COLEGIO JUAN EVANGELISTA GÓMEZ IED		FECHA	
MÓDULO UNO (SEGUNDA SESIÓN)			CURSO	901
NOMBRE DE LA SESIÓN	RECONOCIMIENTO DE LAS PLANTAS ANGIOSPERMAS Y SU MORFOLOGÍA			TIEMPO
				90 MINUTOS
OBJETIVOS	1. Reconocer las dinámicas ecológicas, las características principales y la diversidad biológica de los bosques altoandinos	TEMAS	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se formaron los ecosistemas de bosque altoandino? • Caracterización dinámica y ecológica del bosque altoandino. • ¿Cómo es la estructura vegetal de los ecosistemas de bosque altoandino? 	
HABILIDADES A DESARROLLAR	Adquirir técnicas de consulta e investigación en diferentes fuentes como libros, web, vídeos y audios.			
ACTIVIDADES			MATERIALES	TIEMPO
1. Ideas previas Actividad 1: qué reconozco del bosque alto andino, cómo me imagino el bosque altoandino y dibuja			Unidad Didáctica Lápiz borrador, tajalápiz, colores, esfero	20 min
2. Acercamiento del reconocimiento del bosque altoandino a partir de la Unidad Didáctica			Unidad didáctica Lápiz borrador, tajalápiz, colores, esfero.	20 min
3. Consultar Actividad 2: cuáles son los bosques alto andinos de bogotá, cuál es la importancia de estos ecosistemas en Colombia y Cuáles son sus problemáticas			Unidad didáctica Lápiz borrador, tajalápiz, colores, esfero.	30 min
4. Concluya Actividad 3: escriba con sus palabras qué es el bosque alto andino y dibuje el bosque altoandino con todas sus características			Unidad didáctica Lápiz borrador, tajalápiz, colores, esfero.	20 min

Anexo 2. Planeación de la segunda sesión con los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

ACTIVIDAD 1

¿Qué reconozco del bosque altoandino?

¿Cómo te imaginas el bosque altoandino?

Realiza un dibujo de cómo te imaginas que es el bosque altoandino.

MÓDULO 1

ACTIVIDAD 2

Consulta acerca del bosque altoandino

MÓDULO 1

¿Cuáles son los bosques altoandinos de Bogotá?

	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---

¿Por qué son importantes estos ecosistemas en Colombia?

	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---

¿Cuáles son las problemáticas de los bosques altoandinos?

	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---

ACTIVIDAD 3

El bosque altoandino

Teniendo en cuenta lo desarrollado en la unidad didáctica:

MÓDULO I

Con tus palabras describe el bosque altoandino con sus características

Realiza un dibujo del bosque altoandino

Anexo 5. Actividad 3. Módulo 1. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

INSTITUCIÓN	COLEGIO JUAN EVANGELISTA GÓMEZ IED		FECHA	
MÓDULO DOS (TERCERA SESIÓN)			CURSO	901
NOMBRE DE LA SESIÓN	RECONOCE EL ECOSISTEMA BOSQUE ALTOANDINO			TIEMPO
				90 MINUTOS
OBJETIVOS	1. Reconocer las características de las plantas angiospermas	TEMAS	1. ¿Qué son las plantas angiospermas? 2. Verticilos de las plantas angiospermas (cáliz, corola, androceo y gineceo).	
HABILIDADES A DESARROLLAR	Adquirir habilidades prácticas, de desarrollo motriz, observación y descripción			
ACTIVIDADES			MATERIALES	TIEMPO
1. El maestro en formación, da una breve introducción al grupo de las plantas angiospermas a partir de la división entre talófitas y cormofitas.			unidad didáctica	20 min
2. El maestro en formación, realiza la conceptualización de las características de las plantas angiospermas desde sus partes y se enfoca en los verticilos de la estructura reproductiva.			Unidad didáctica	20 min
3. Actividad 4 práctica de laboratorio: a partir de láminas organográficas, cada estudiante realizará un montaje con las respectivas descripciones de la flor asignada, el estudiante deberá seguir las instrucciones dadas			Unidad didáctica, flor, pegante, bisturí, regla, lápiz, borrador, tajalápiz, colores.	40 min
4. Actividad 5 descripción de los verticilos de la flor; el estudiante deberá describir cada verticilo de la flor asignada teniendo en cuenta el color, olor, forma, tamaño y número de piezas por verticilo.			Lápiz, borrador, tajalápiz, bolígrafo y regla.	20 min

Anexo 6. Planeación de la tercera sesión con los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

Actividad 4

Reconociendo las partes de la flor

Paso a paso

1 Realizar una disección de la flor teniendo en cuenta sus cuatro verticilos:

- 1.1 Primero separa los sépalos de la flor,
- 1.2 Luego, separa sus pétalos,
- 1.3 Por último, separa su androceo y
- 1.4 Gineceo.

2 Pegar y nombrar: Luego de haber separado los cuatro verticilos de la flor, pega cada una de las partes en la cartulina, luego, colócales el nombre a cada una de sus partes.

3 Toma una fotografía: Como parte del registro del trabajo, toma una fotografía de tu organograma.

MÓDULO 2

Actividad 5

Describiendo las partes de la flor

MÓDULO 2

¡Si tu organograma está completo, es momento de describirlo!
Describe tu organigrama teniendo en cuenta: N° de piezas por verticilo, color, formas, tamaños (utilizar la regla), olor, tacto...

CÁLIZ	COROLA
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
ANDROCEO	GINECEO
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

INSTITUCIÓN	COLEGIO JUAN EVANGELISTA GÓMEZ IED		FECHA	
UNIDAD TRES FAMILIAS DE PLANTAS ANGIOSPERMAS (CUARTA SESIÓN)			CURSO	901
NOMBRE DE LA SESIÓN	RECONOCIMIENTO DE LAS FAMILIAS <i>LAURACEAE, BROMELIACEAE, CLUSIACEAE, CUNONIACEAE E HYPERICACEAE</i>		TIEMPO	
			90 MINUTOS	
OBJETIVOS	1. Reconocer la estructura reproductiva de las familias de plantas angiospermas, <i>LAURACEAE, BROMELIACEAE, CLUSIACEAE, CUNONIACEAE e HYPERICACEAE</i>	TEMAS	1. Familia <i>Lauraceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 2. Familia <i>Bromeliaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 3. Familia <i>Clusiaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 4. Familia <i>Cunoniaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 5. Familia <i>Hypericaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia).	
HABILIDADES A DESARROLLAR	Adquirir habilidades de descripción del porte, la flor e inflorescencia de las cinco familias mencionadas.			
ACTIVIDADES			MATERIALES	TIEMPO
1. Completar las tablas de la familia <i>Lauraceae, Bromeliaceae, Clusiaceae, Cunoniaceae e Hypericaceae</i> teniendo en cuenta la información proporcionada en la Unidad Didáctica.			Unidad Didáctica Lápiz borrador, tajalápiz, colores, esférico	90 Min

Anexo 9. Planeación de la tercera sesión con los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

INSTITUCIÓN	COLEGIO JUAN EVANGELISTA GÓMEZ IED		FECHA	
UNIDAD TRES FAMILIAS DE PLANTAS ANGIOSPERMAS (CUARTA SESIÓN)			CURSO	901
NOMBRE DE LA SESIÓN	RECONOCIMIENTO DE LAS FAMILIAS <i>MELASTOMATACEAE, SCROPHULARIACEAE, ERICACEAE, RUBIACEAE y ASTERACEAE</i>		TIEMPO	
			90 MINUTOS	
OBJETIVOS	2. Reconocer la estructura reproductiva de las familias de plantas angiospermas, <i>MELASTOMATACEAE, SCROPHULARIACEAE, ERICACEAE, RUBIACEAE y ASTERACEAE</i>	TEMAS	6. Familia <i>Melastomataceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 7. Familia <i>Scrophulariaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 8. Familia <i>Ericaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 9. Familia <i>Rubiaceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia). 10. Familia <i>Asteraceae</i> (porte, flor, inflorescencia, distribución, origen e importancia).	
HABILIDADES A DESARROLLAR	Adquirir habilidades de descripción del porte, la flor e inflorescencia de las cinco familias mencionadas.			
ACTIVIDADES			MATERIALES	TIEMPO
2. Completar las tablas de la familia <i>Melastomataceae, Scrophulariaceae, Ericaceae, Rubiaceae y Asteraceae</i> teniendo en cuenta la información proporcionada en la Unidad Didáctica.			Unidad Didáctica Lápiz borrador, tajalápiz, colores, esférico	90 Min

Anexo 10. Planeación de la tercera sesión con los estudiantes del curso 901. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

ACTIVIDAD 6

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Lauraceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos	N° de verticilos			Completas	Incompletas		
			Diferenciación de verticilos			Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos				N° de piezas por verticilos					
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)	Tetrámeras (Dicotiledónea)	Pentámeras (Dicotiledónea)			
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos				Simetría					
Isómera		Heterómera		Actinomorfa	Zigomorfa	Asimétrica			
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar	Gamocarpelar		Supero	Medio	Infero			
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

ACTIVIDAD 7

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Bromeliaceae</i>								
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa		
HOJAS	SIMPLES							
	COMPUESTAS							
FLOR	Color	Verticilos	N° de verticilos		Completas	Incompletas		
			Diferenciación de verticilos		Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos			N° de piezas por verticilos					
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)	Tetrámeras (Dicotiledónea)	Pentámeras (Dicotiledónea)		
Dialisépalos		Dialipétalos						
N° de piezas por verticilos			Simetría					
Isómera		Heterómera		Actinomorfa	Zigomorfa	Asimétrica		
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos		
	Dialistémono	Gamostémomo	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos				
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero	Medio	Infero	
INFLORESCENCIA								
Cimosa			Racemosa					
Dibujo								

ACTIVIDAD 8

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Clusiaceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos	N° de verticilos		Completas	Incompletas			
			Diferenciación de verticilos		Perianto	Perigonio			
Fusión de verticilos					N° de piezas por verticilos				
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)	Tetrámeras (Dicotiledónea)	Pentámeras (Dicotiledónea)			
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos					Simetría				
Isómera		Heteromera		Actinomorfa	Zigomorfa	Asimétrica			
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos				Posición de los carpelos				
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero	Medio	Infero		
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

ACTIVIDAD 9

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Cunoniaceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos	N° de verticilos			Completas	Incompletas		
			Diferenciación de verticilos			Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos					N° de piezas por verticilos				
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)		Tetrámeras (Dicotiledónea)		Pentámeras (Dicotiledónea)	
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos					Simetría				
Isómera		Heterómera		Actinomorfa		Zigomorfa		Asimétrica	
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero		Medio		Infero
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

ACTIVIDAD 10

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Hypericaceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos		N° de verticilos		Completas	Incompletas		
				Diferenciación de verticilos		Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos				N° de piezas por verticilos					
Gamosépalos		Gamopétalos		Trimeras (Monocotiledónea)		Tetrámeras (Dicotiledónea)		Pentámeras (Dicotiledónea)	
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos				Simetría					
Isómera		Heterómera		Actinomorfa		Zigomorfa		Asimétrica	
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero		Medio		Infero
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

ACTIVIDAD 11

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Melastomataceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos			N° de verticilos		Completas	Incompletas	
					Diferenciación de verticilos	Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos					N° de piezas por verticilos				
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)		Tetrámeras (Dicotiledónea)		Pentámeras (Dicotiledónea)	
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos					Simetría				
Isómera		Heterómera		Actinomorfa		Zigomorfa		Asimétrica	
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero		Medio		Infero
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

76

ACTIVIDAD 12

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Scrophulariaceae</i>							
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa	
HOJAS	SIMPLES						
	COMPUESTAS						
FLOR	Color	Verticilos	N° de verticilos		Completas	Incompletas	
			Diferenciación de verticilos	Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos			N° de piezas por verticilos				
Gamosépalos		Gamopétalos	Trímeras (Monocotiledónea)	Tetrámeras (Dicotiledónea)	Pentámeras (Dicotiledónea)		
Dialisépalos		Dialipétalos					
N° de piezas por verticilos			Simetría				
Isómera		Heterómera	Actinomorfa	Zigomorfa	Asimétrica		
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos	
	Dialistémono	Gamostémone	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos			
	Dialicarpelar	Gamocarpelar	Supero	Medio	Infero		
INFLORESCENCIA							
Cimosa			Racemosa				
Dibujo							

ACTIVIDAD 13

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Ericaceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos		N° de verticilos		Completas	Incompletas		
				Diferenciación de verticilos		Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos				N° de piezas por verticilos					
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)		Tetrámeras (Dicotiledónea)		Pentámeras (Dicotiledónea)	
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos				Simetría					
Isómera		Heterómera		Actinomorfa		Zigomorfa		Asimétrica	
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar	Gamocarpelar		Supero		Medio		Infero	
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

ACTIVIDAD 14

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Rubiaceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos			N° de verticilos		Completas	Incompletas	
					Diferenciación de verticilos		Perianto	Perigonio	
Fusión de verticilos					N° de piezas por verticilos				
Gamosépalos		Gamopétalos			Trímeras (Monocotiledónea)		Tetrámeras (Dicotiledónea)		Pentámeras (Dicotiledónea)
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos					Simetría				
Isómera		Heterómera			Actinomorfa		Zigomorfa		Asimétrica
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero		Medio		Infero
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

ACTIVIDAD 15

Completa la información de los cuadros teniendo en cuenta la información proporcionada

MÓDULO 3

FAMILIA <i>Asteraceae</i>									
PORTE	Hierba	Arbusto	Árbol	Epífita	Trepadora	Bulbosa			
HOJAS	SIMPLES								
	COMPUESTAS								
FLOR	Color	Verticilos		N° de verticilos		Completas	Incompletas		
				Diferenciación de verticilos		Perianto	Perigonio		
Fusión de verticilos				N° de piezas por verticilos					
Gamosépalos		Gamopétalos		Trímeras (Monocotiledónea)		Tetrámeras (Dicotiledónea)		Pentámeras (Dicotiledónea)	
Dialisépalos		Dialipétalos							
N° de piezas por verticilos				Simetría					
Isómera		Heterómera		Actinomorfa		Zigomorfa		Asimétrica	
ANDROCEO	Fusión de filamentos		Unión de filamentos			N° de filamentos			
	Dialistémono	Gamostémono	Monadelfo	Diadelfo	Poliadelfo	Monandra	Diandra	Triandra	Poliandra
GINECEO	Fusión de carpelos			Posición de los carpelos					
	Dialicarpelar		Gamocarpelar		Supero		Medio		Infero
INFLORESCENCIA									
Cimosa					Racemosa				
Dibujo									

COLEGIO JUAN EVANGELISTA GÓMEZ IED				
PRUEBA DIAGNÓSTICA DE CONCEPTOS DE MORFOLOGÍA DE PLANTAS				
Nombre		Fecha		Curso

Conocimientos acerca de las plantas angiospermas y del ecosistema de bosque alto andino.

Responda las siguientes preguntas teniendo en cuenta el enunciado.

- Las plantas angiospermas son aquellas que:
 - Poseen una raíz, tallo, hojas y rizomas.
 - Poseen una raíz, hojas, tallo, flores y frutos.
 - Poseen una raíz, semillas y tallo.
 - Poseen un rizoide, caulidios, filidios y hojas.
 - No sabe, no responde
- La estructura reproductiva de las plantas angiospermas posee:
 - Cáliz, Corola, Androceo, y Gineceo
 - Soros, esporas, rizoma y rizoide.
 - Rizoide, caulidios, filidios y hojas.
 - Pétalos, sépalos, estambres y ovarios.
 - No sabe, no responde.
- El bosque altoandino, es un ecosistema que se caracteriza por:
 - Ser un ecosistema que está sobre los 2800 - 3500 msnm, ser sub-húmedos y secos, con una temperatura entre los 4°C y 21°C anuales y una precipitación de 933 mm al año.
 - Ser un ecosistema que está sobre los 600 - 1200 msnm, ser secos, con una temperatura entre los 23°C y 40°C anuales y una precipitación de 212 mm al año.
 - Ser un ecosistema que está sobre los 2500 msnm - 3500 msnm, ser desérticos y secos, con una temperatura entre los 14°C - 28°C anuales y una precipitación de 450 mm al año.
 - Ser un ecosistema que está sobre los 0 - 1200 msnm, ser ecosistemas de matorral desértico, con una precipitación anual de 4000 mm y con una temperatura entre los 6°C y 12°C.
 - No sabe, no responde.
- ¿Cuáles de las plantas nombradas a continuación ha visto en su territorio? marque con una X las opciones múltiples.
 - Chicalá.
 - Heliconia.
 - Siete cueros.
 - Cerezo.
 - Cartucho.
 - No conozco ninguna.
- El valor intrínseco de las plantas angiospermas en el bosque altoandino es: (Elija la más importante)
 - Embellecen las zonas rurales y urbanas
 - Se generan una serie de interacciones entre las plantas y los animales de estos ecosistemas.
 - Importante para la producción de agricultura y ganadería.
 - Todas las anteriores.
 - No son importantes, no sirven para nada.

6. Escriba FALSO (F), VERDADERO (V) o NO SABE NO RESPONDE (NS/NR) según el enunciado.

- Las plantas angiospermas son aquellas plantas que poseen una semilla desnuda. F ___ V ___
- La estructura reproductiva de las plantas angiospermas es el tallo y la raíz. F ___ V ___
- TODAS las plantas angiospermas poseen un cáliz y una corola. F ___ V ___
- El bosque altoandino es un ecosistema heterogéneo, con diversidad de plantas y animales. F ___ V ___

7. La familia Bromeliaceae, se caracteriza por:

- Ser plantas de porte epífita, con flores compuestas por tres pétalos libres o fusionados.
- Ser plantas de porte epífita o terrestre, compuestas por flores trímeras con pétalos libres o fusionados.
- Ser plantas de porte terrestre, con simetría actinomorfa o zigomorfa.
- Ser plantas con inflorescencias simples o compuestas en racimo o panícula.
- No sabe, no responde.

8. ¿Cuál es la definición más completa para el ecosistema Bosque altoandino?

- El bosque altoandino, es un ecosistema de alta montaña en donde habitan animales como las nutrias, los castores y las iguanas y algunas plantas como las bromelias, las heliconias y las asteráceas.
- El bosque altoandino es un ecosistema de bosque tropical, donde habitan animales como los conejos de monte, las libélulas y las panteras y algunas plantas como las lauráceas, melastomatáceas y asteráceas.
- El bosque altoandino, es un ecosistema de tundra seca, con poca vegetación y animales.
- El bosque altoandino es un ecosistema de alta montaña, en donde habitan animales como la araña lobo, el oso de anteojos y el venado soche, y algunas plantas como las bromelias, melastomatáceas y asteráceas.
- No sabe, no responde

AL RESPALDO DE LA HOJA:

9. Dibuje y señale las partes de una planta angiosperma.

Anexo 21. Prueba diagnóstica sobre el bosque altoandino y plantas angiospermas. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024.

Fotografías del bosque altoandino.

MÓDULO I



- fé de errata

Anexo 22. Página fé de errata sobre fotografías del bosque altoandino. Elaborada por Castro-Espinosa, Yeison, 2024