

**LA PRÁCTICA DE CAMPO COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA
FAVORECER LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE CONCEPTOS
RELACIONADOS CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS EN LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL EL SOCORRO, MUNICIPIO DE PASTO.**



Universidad
del Cauca

JOSÉ ALEJANDRO MENDOZA SANTACRUZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
SAN JUAN DE PASTO, ABRIL DE 2018**

**LA PRÁCTICA DE CAMPO COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA
FAVORECER LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE CONCEPTOS RELACIONADOS
CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS EN LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA MUNICIPAL EL SOCORRO, MUNICIPIO DE PASTO.**

Trabajo para optar al título de:
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN – MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

JOSÉ ALEJANDRO MENDOZA SANTACRUZ

Director

M.Sc. OSCAR HERNANDO CORAL LÓPEZ

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES
PROGRAMA DE BECAS PARA LA EXCELENCIA DOCENTE
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL
SAN JUAN DE PASTO, ABRIL DE 2018**

Nota de Aceptación

Director: _____

M.Sc. **OSCAR HERNANDO CORAL LÓPEZ**

Jurado: _____

Dr. **JIMMY ALEXANDER GUERRERO VARGAS**

Jurado: _____

Dra. **DORIS ROSERO GARCÍA**

Fecha y lugar de sustentación: San Juan de Pasto. 17 de abril de 2018

Dedicatoria

*Dedico el éxito de este proceso formativo y de intervención pedagógica,
A Dios por darme tantas bendiciones y satisfacciones
A mi hijo Martín Alejandro por ser el motor y la razón de vivir y llenarme de alegría
todos los días
A mi esposa Diana Paola, por ser mi gran amor, mi compañera, por todo su apoyo y
paciencia en esta aventura del conocimiento
A mis padres, en especial a mi madre Gilma por enseñarme a superar los retos de la vida
A mis hermanas, sobrinas y sobrinos que siempre están pendiente de mí
A los estudiantes de la IEM El Socorro por su don de gentes, colaboración y amistad
A la comunidad El Socorro por su humildad y cultura campesina
A las Aves por sus cantos que acompañaron los maravillosos recorridos
A todos y todas por confiar en mí*

José Alejandro Mendoza Santacruz

Agradecimientos

Expreso mis enormes agradecimientos a todas las personas que me apoyaron para cumplir esta nueva meta trazada en mi vida:

Al Ministerio de Educación Nacional por brindarme la posibilidad de estudiar la Maestría En Educación a través de las Becas para la Excelencia Docente

A las directivas y funcionarios de la Universidad del Cauca, por la coordinación de la Maestría en Educación sede Pasto, y a la Universidad de Nariño por algunos de sus docentes muy comprometidos en el proceso de formación.

Al Rector, Docentes y Estudiantes de la Institución Educativa Municipal El Socorro por apoyarme y hacer posible esta intervención pedagógica

Al profesor Oscar Coral, asesor de línea en Ciencias Naturales y director de este trabajo de intervención escolar

A mí adorada familia por su comprensión y apoyo.

José Alejandro Mendoza Santaacruz

Tabla de contenido

1. Presentación.....	pág.9
1.1 Situación pedagógica de la propuesta.....	pág.10
1.2 Situación ambiental de la propuesta.....	pág.13
1.3 Contexto educativo.....	pág.15
1.3.1 Macrocontexto: Corregimiento El Socorro, municipio de Pasto	pág.15
1.3.2 Microcontexto: Institución Educativa Municipal El Socorro....	pág.16
1.4 La práctica de campo como propuesta y escenario de aprendizaje.....	pág.18
1.4.1 Objetivo general.....	pág.18
1.4.2 Objetivos específicos.....	pág.18
2. Referente conceptual.....	pág.21
2.1 Caracterización pedagógica.....	pág.22
2.1.1 Nivel de conocimientos del docente.....	pág.23
2.1.2 Competencia pedagógica del docente.....	pág.25
2.2. Propuesta didáctica.....	pág.28
2.2.1 Enseñanza Aprendizaje.....	pág.29
2.2.2. Aprendizaje significativo.....	pág.30
2.2.3 Conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas en esta propuesta	pág.31
2.2.3.1 Conceptos seleccionados para la propuesta didáctica.	pág.36
2.3 La práctica de campo.....	pág.39
2.3.1 Caracterización de la práctica de campo.....	pág.40
2.3.2 La práctica de campo y los conceptos de la vida.....	pág.42
2.3.3 La práctica de campo y la educación ambiental.....	pág.42
3. Referente metodológico.....	pág.44
3.1. Tipo de investigación.....	pág.44
3.2. Análisis contextual.....	pág.46
3.2.1 Caracterización pedagógica de los docentes de Ciencias Naturales	pág.46
3.2.1.1 Percepción de los estudiantes sobre las metodologías...	pág.47
3.3. Diseño y aplicación de la propuesta de enseñanza aprendizaje: unidades didácticas con énfasis en la práctica de campo.....	pág.48

3.4 Transformación de conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas.....	pág.51
4. Resultados.....	pág.52
4.1 Análisis contextual.....	pág.52
4.1.1 Caracterización pedagógica de los docentes y percepción de los estudiantes sobre las metodologías.....	pág.52
4.1.1.1 Nivel de conocimientos.....	pág.52
4.1.1.2 Competencia pedagógica.....	pág.52
4.1.1.2.1 Estrategias y recursos didácticos de apoyo en las Ciencias Naturales.....	pág.53
4.1.1.2.2 Uso de la práctica de campo como estrategia didáctica.....	pág.55
4.2 Diseño y aplicación de la propuesta de enseñanza aprendizaje.....	pág.57
4.2.1 Contextualización de conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas.....	pág.57
4.3 Transformación de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas.....	pág.66
4.3.1 Intervención docente en el grupo experimental y el grupo control.....	pág.66
4.3.1.1 Resultados y análisis de la aplicación del cuestionario de Ecosistemas.....	pág.67
4.3.1.2 Resultados y análisis de aplicación del cuestionario de diversidad y reproducción en plantas.....	pág.69
4.3.1.3 Resultados y análisis de aplicación del cuestionario de taxonomía.....	pág.73
5. Conclusiones y reflexiones.....	pág.76
5.1. La práctica de campo en la IEM El Socorro.....	pág.76
5.2 Conclusiones.....	pág.78

Bibliografía

Anexos

Lista de Figuras, Tablas y Anexos

Figura 1. Mapas de la ubicación geográfica del corregimiento El Socorro	pág.15
Figura 2. Estrategias didácticas empleados por los docentes de la IEM El Socorro	pág.54
Figura 3. Recursos didácticos de apoyo empleados por los docentes de la IEM El Socorro	pág.54
Figura 4. Preferencia por el tipo de práctica de campo	pág.55
Figura 5. Material divulgativo de la biodiversidad local	pág.65
Figura 6. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta uno ecosistema	pág.67
Figura 7. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta dos ecosistema	pág.67
Figura 8. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta tres ecosistema	pág.68
Figura 9. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta tres ecosistema	pág.68
Figura 10. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta uno diversidad y reproducción en plantas.	pág.70
Figura 11. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta dos diversidad y reproducción en plantas.	pág.70
Figura 12. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta tres diversidad y reproducción en plantas.	pág.71
Figura 13. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta cuatro diversidad y reproducción en plantas.	pág.72
Figura 14. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta uno taxonomía	pág.74
Figura 15. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta dos taxonomía	pág.74
Figura 16. Práctica de campo del concepto de diversidad y reproducción en plantas, en el ecosistema Páramo de Las Ovejas	pág.77
Tabla 1. Matriz de categorías de análisis	pág.21
Tabla 2. Métodos y modelos usados en la enseñanza de las Ciencias Naturales	pág.26
Tabla 3. Conceptos, estándares y DBA relacionados con biodiversidad y ecosistemas	pág.34
Tabla 4. Caracterización de las prácticas de campo	pág.41
Tabla 5. Etapas de las unidades didácticas	pág.49
Tabla 6. Contextualización del concepto de ecosistema	pág.58
Tabla 7. Contextualización del concepto de diversidad y reproducción en plantas	pág.59
Tabla 8. Contextualización del concepto de taxonomía	pág.62
Tabla 9. Intervención de la aplicación de la propuesta	pág.66
Anexo 1. Encuesta a docentes	pág.88
Anexo 2. Guía de estudio reproducción en plantas	pág.93

1. Presentación

En el marco del Programa de Becas para la Excelencia Docente del Ministerio de Educación Nacional y la Maestría en Educación Modalidad Profundización de la Universidad del Cauca, que busca mejorar la calidad de la educación que ofrecen los establecimientos educativos de Colombia y la práctica pedagógica de los docentes para el desarrollo de las competencias básicas de los estudiantes, se presenta la propuesta de intervención pedagógica: “*LA PRÁCTICA DE CAMPO COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA BIODIVERSIDAD Y LOS ECOSISTEMAS*”, bajo el énfasis de la línea de profundización en la Enseñanza de las Ciencias Naturales.

El desarrollo de esta propuesta se fundamenta en los fines de la educación, de conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política de Colombia (MEN, 1994), y en particular siguiendo los fines de: a) la adquisición y la generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber; b) la adquisición de una conciencia para la conservación, la protección y el mejoramiento del medio ambiente, la calidad de vida, el uso racional de los recursos naturales, y la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica.

La intervención pedagógica aplicada en el aula implica el diseño, aplicación y evaluación de una propuesta didáctica enfocada en la práctica de campo que pretende describir, aclarar y analizar las concepciones que los estudiantes tienen acerca de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas (ecología, diversidad y reproducción en plantas y taxonomía). Además, se busca promover el vínculo emocional con la naturaleza que propicien actitudes adecuadas hacia su conservación, adaptada al nivel de conocimientos de los estudiantes de 6°, 8° y 9° de básica secundaria en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Educativa Municipal El Socorro.

1.1 Situación pedagógica de la propuesta

La situación pedagógica de la propuesta hace referencia al estado en el que se diseña y desarrolla las acciones educativas de intervención desde los principios y métodos pedagógicos, debido a la falta de alternativas didácticas en el aula que viene generando en la mayoría de estudiantes, en particular de básica secundaria, una baja comprensión de las temáticas por la forma poco llamativa de presentar y contextualizar los contenidos de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

El problema didáctico que presentan los estudiantes son las dificultades y confusiones en el aprendizaje y empleo de los conceptos: vida, ecosistema, fotosíntesis, reproducción, y uso de taxones con los que se clasifica a los seres vivos, entre otros, ya que presentan una débil relación con el significado de estas palabras y las teorías y fenómenos científicos que se contemplan para la educación básica. Lo anterior repercute en el bajo nivel de atención de algunos estudiantes en el aula, el poco avance en el desarrollo de los contenidos de Ciencias y por consiguiente las bajas valoraciones en el área. El conocimiento cotidiano de estos conceptos por parte de los educandos, y las diferencias entre éste y el conocimiento científico describen frecuentemente esta incompatibilidad en el aula (Aragón Méndez, 2004).

Lo anterior se ve reflejado en Colombia considerando los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), que evalúa la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones para la toma de decisiones sobre el mundo natural. En estos resultados, Colombia se ubica en los últimos lugares entre los países participantes en la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (ICFES, 2016).

Los informes de los resultados para el área de Ciencias Naturales confirman el incipiente desarrollo de las competencias, ya que para el año 2012 nuestro país obtuvo el lugar 58, de las 65 naciones dentro de la OCDE. En ciencias, el porcentaje de estudiantes por debajo del nivel 2 es superior al 65%, lo cual significa que solo tres de cada diez estudiantes pueden demostrar competencias que les permitan participar de manera productiva en situaciones de la vida asociadas

a la ciencia y la tecnología (Beltrán, 2013). Estos informes concluyen que pocos estudiantes pueden aplicar los conceptos de las ciencias a la vida cotidiana y que es necesario fortalecer el componente “Entorno vivo”, teorías y conceptos que describen y dan explicación de los seres vivos y sus relaciones.

Esta problemática también se evidencia en las áreas de Ciencias Naturales de las instituciones educativas públicas del municipio de Pasto (Torres y cols, 2014), entre ellas, IEM El Socorro, donde la mayoría de las estrategias didácticas empleadas para abordar el conocimiento científico privilegian solo la copia, la memorización de conceptos, la repetición mecánica, sin buscar su plena comprensión, viendo al estudiante como un receptor pasivo de los estímulos externos (Giordano y cols, 2009).

Actualmente y de acuerdo con el análisis contextual de la propuesta de intervención las Ciencias Naturales en la IEM El Socorro, existe una gran falta de motivación de los estudiantes para involucrarse en el estudio de los fenómenos biológicos, ecosistémicos y otros de índole ambiental. La información recolectada evidencia que entre los principales problemas pedagógicos se destacan las pocas estrategias de enseñanza-aprendizaje adecuadas para el logro de los objetivos del área de conocimiento.

Desarrollar la presente intervención en la IEM El Socorro es significativo ya que contribuye a identificar un problema específico en el aula. Además, permite enriquecer las formas de enseñanza a través de una propuesta didáctica que busca aumentar la motivación de los estudiantes. Finalmente, se facilita la comprensión de los conceptos relacionados con algunos fenómenos biológicos, ecosistémicos y ambientales, como aporte investigativo a la profesión docente y a la ciudadanía en general. En este contexto, es el docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental quien debe buscar adquirir nuevos conocimientos, habilidades y propuestas que logren potenciar el aprendizaje de los contenidos de estudio a través de experiencias de campo para el reconocimiento del ambiente, en que se relacione la fauna, la flora, los ecosistemas y las comunidades humanas.

Uno de los recursos didácticos que pueden utilizar los docentes para ahondar en la aproximación de los estudiantes al mundo de lo vivo, a la exploración de los entornos naturales y a la sensibilización ambiental es el conjunto de acciones con los estudiantes denominada propuesta de práctica de campo, bajo los lineamientos definidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Varios de los contenidos temáticos en Ciencias Naturales y Educación Ambiental se relacionan con dos grandes conceptos: la biodiversidad y los ecosistemas, desde la formación académica (MEN, 2004). Los temas de biodiversidad y ecosistemas se deben explicar de manera contextualizada, interactuando con lo que se está aprendiendo y mostrando las condiciones reales del ambiente.

En efecto, en los estándares de las competencias de Ciencias Naturales y Educación Ambiental definidos por el MEN (1998, 2006) se hace énfasis en la necesidad de alcanzar los logros en el área a través de reflexiones en torno al concepto del "mundo de la vida" utilizado por el filósofo Edmund Husserl, de ahí, que es importante que el docente de Ciencias tenga en cuenta que el conocimiento que trae el estudiante a la escuela no es otro que el de su propia perspectiva del mundo. Para ello, es indispensable un planteamiento que articule trabajos de campo con actividades desarrolladas en clase.

De esta manera la práctica de campo se manifiesta como una propuesta didáctica que fomenta el conocimiento y la apropiación del patrimonio biológico de una forma agradable y científica; con guías didácticas y recorridos por el territorio natural local, pues de esta manera, se facilitará la retentiva de los contenidos vistos en clase por los estudiantes para mejorar su nivel académico y sus prácticas ambientales, como se muestra en el capítulo de resultados de la propuesta de intervención.

1.2 Situación ambiental de la propuesta

*“Biodiversidad es la suma de las diferencias entre especies,
que hace de La Tierra un lugar fascinante para vivir
y un ambiente rico para las actividades del hombre”*

C. Edelstram¹

Para abordar el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias, es necesario indagar como los estudiantes están comprendiendo los conceptos que se imparten en el aula de clase, además de analizar la actual repercusión social de los conflictos y los problemas relacionados con el ambiente y las comunidades, tales como la pérdida de la diversidad de plantas y animales, la contaminación del agua, el cambio climático, el deterioro de los ecosistemas, etc. (García y Martínez, 2010).

El docente que enseña las ciencias de la vida tiene la cualidad de provocar en los estudiantes intereses, aficiones y rechazos hacia el estudio de lo vivo. Reconocer a este profesional de la educación como promotor de actitudes hacia la comprensión de lo vivo y las interacciones que todos los organismos presentan entre sí y su ambiente, permitirá que los estudiantes identifiquen y conozcan parte de la biodiversidad y las amenazas que enfrenta esta. Por lo tanto, aproximarse a reconocer la diversidad biológica de un lugar es el primer paso para ejercer acciones de protección y conservación del conjunto de especies y comunidades biológicas que se encuentran en gran devastación (Primack y cols, 2010).

La biodiversidad es un concepto fundamental y complejo, que integra un amplio contenido de organización biológica, desde los genes a las comunidades y sus componentes estructurales, funcionales y de composición (Nuñez y cols, 2003). En Colombia, de acuerdo al Informe de Biodiversidad 2016 (Escobar y cols, 2017) se registra 25.163 especies de plantas, 1.766 de hongos, 70.082 de invertebrados y 6.222 de vertebrados; en donde los peces ocupan el primer lugar con 2.425 especies reportadas en la literatura, seguido de 1937 en aves, 805 anfibios, reptiles 537 y mamíferos 518.

¹ Traducido de: Edelstram C. 1992. Perspectives on the maintenance of biodiversity. Documento editado por la Real Academia Sueca de las Ciencias.

Sin embargo, en Colombia y en el departamento de Nariño (Delgado y cols, 2007), la Biodiversidad ha venido disminuyendo con la aparición de nuevas y crecientes problemáticas del ambiente. El escenario de la comunidad educativa de la IEM El Socorro no es ajeno a esta grave situación socioambiental, en donde se presenta un alto grado de degradación ecológica y discriminado uso del patrimonio natural con acciones extractivas nefastas.

Los problemas ambientales locales, sus efectos para la biodiversidad, los ecosistemas y sus formas de conservación, deben enseñarse en los colegios de manera integral, relacionándolos con las áreas del conocimiento, como las Ciencias Naturales. Lo anterior debería ponerse en práctica en los niveles de primaria y secundaria, donde se afirma la personalidad de niños y jóvenes, su manera de relacionarse con la naturaleza y las distintas maneras de conocer y pensar.

Es ahí, donde la didáctica de práctica de campo se convierte en una alternativa y un complemento para acercar a los estudiantes a su representación y realidad ambiental para tratar de transformarla. Además de tratar los procesos de enseñanza aprendizaje y ofrecerle al estudiante alternativas didácticas para mejorar la comprensión de conceptos.

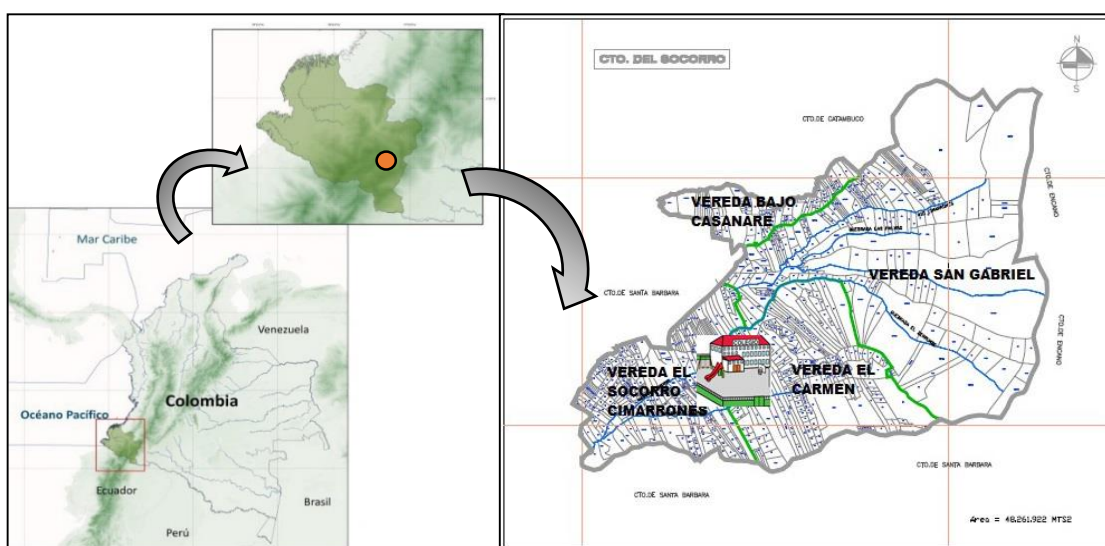
En síntesis, la propuesta de intervención enfocada en la práctica de campo a los ecosistemas del corregimiento El Socorro será la estrategia principal de intervención en la Institución Educativa, como acción para el acercamiento de los estudiantes de sexto, octavo y noveno a los conceptos relacionados con la biodiversidad (reproducción vegetal y taxonomía) y sus múltiples elementos que la componen, además de la exploración de entornos naturales en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, encaminada al mejoramiento de la calidad educativa del colegio.

1.3 Contexto educativo

1.3.1 Macrocontexto: Corregimiento El Socorro, municipio de Pasto.

El corregimiento El Socorro, creado en el año 2.008, está conformado por las veredas El Carmen, San Gabriel, El Socorro y Bajo Casanare, a una distancia de 30 km de la capital Pasto; por la vía Panamericana, en el Km. 10, a partir de donde se extiende 20 km por vía destapada (Figura 1). El corregimiento tiene una población estimada de 1.750 habitantes (POT, 2014), sus 4.450 hectáreas se encuentran localizadas en un valle atravesado por el río Cimarrones y la quebrada Marañón. Su rango altitudinal va de los 2.850 a 3.600 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura que oscila entre los 5 y los 10 grados. Sus límites son: al Norte con las Veredas Alto Casanare; al Sur con la Vereda Las Iglesias y parte de la Vereda La Esperanza; en el Oriente con el Corregimiento de El Encano y al Occidente con las Veredas La Concepción y Los Ángeles.

Figura 1. Mapas de la ubicación geográfica del corregimiento El Socorro



Fuente: Proyecto Ambiental Escolar PRAE - IEM El Socorro, 2016.

El corregimiento El Socorro presenta una importante riqueza natural que se soporta en la ubicación geográfica y ecosistémica, en la cordillera centro oriental y la ecorregión del piedemonte Andino-Amazónico. En términos biofísicos El Socorro hace parte de la estructura y funcionalidad del Corredor Ecológico Embalse Río Bobo – Páramo de las Ovejas – Cuchilla de Afiladores, una

zona natural ecológicamente estratégica, gran proveedora del recurso hídrico para la ciudad de Pasto y poco explorada por científicos e investigadores. El paisaje es montañoso y hace parte de la unidad territorial de la Cuenca Alta del Río Bobo, que a su vez tiene las subcuencas del Río Bobo y el Río Opongoy. Se caracteriza por poseer ecosistemas de Páramo zonal, Bosques de alta montaña, Humedales, y sistemas agroforestales (Corponariño, 2013).

Una gran parte de los habitantes del Socorro se dedican a trabajar en el monocultivo de papa, el cual demanda un exagerado uso de agroquímicos bajo el manejo de técnicas de agricultura convencional que deterioran significativamente el recurso suelo; además existen grandes extensiones de potreros dedicados a la ganadería de doble propósito con técnicas rudimentarias de producción. La producción y venta de carbón vegetal también es una actividad económica para algunas personas, generando un fuerte impacto ambiental que afecta la cobertura y diversidad vegetal, la fauna y las fuentes de agua del corregimiento (Prae, 2015).

1.3.2 Microcontexto: Institución Educativa Municipal El Socorro

La Institución Educativa Municipal El Socorro es un establecimiento educativo rural de tipo oficial bajo la modalidad académica, ubicado en el corregimiento El Socorro, municipio de Pasto, al sur oriente de la ciudad de San Juan de Pasto, capital departamental. La institución tiene un radio de acción en las veredas El Socorro, El Carmen, San Gabriel y Bajo Casanare y ofrece niveles de educación preescolar, primaria, secundaria y media; de carácter mixto y desde el año lectivo 2.015 en jornada única. En la actualidad, se contabilizan 485 estudiantes de estratos socioeconómicos de nivel bajo y muy bajo matriculados en el establecimiento educativo.

Al igual que la mayoría de colegios rurales a nivel local y nacional, los servicios educativos que se ofrecen tienen muchas necesidades, desde la misma planta física del establecimiento, la carencia de material didáctico, la continua movilización de docentes, la falta de herramientas tecnológicas, la insuficiente comunicación entre sedes educativas, todo ello generando dificultades en la labor docente, que se evidencian en las debilidades que presentan los profesores en los aspectos metodológicos y didácticos de la enseñanza en las diferentes áreas del conocimiento.

Sin embargo, programas y proyectos institucionales vienen contraponiendo los problemas educativos del contexto. En este caso, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la IEM El Socorro “Construyendo un Futuro Digno para Nuestra Región” posee un fundamento constructivista, enmarcado en lo cognitivo y actitudinal, plasmado por medio de proyectos de aula y proyectos lúdico-pedagógicos, que favorecen el aprendizaje y los valores en los estudiantes. En el PEI se transversaliza la acción comunitaria con proyectos pedagógicos pertinentes para cada sede (PEI, 2015). Actualmente se encuentra en un proceso continuo de resignificación conceptual y metodológica.

La IEM El Socorro trabaja además en la construcción de un referente flexible en la enseñanza basado en cuatro políticas que son: Calidad, Cobertura, Pertinencia y Eficiencia; y hacia una aproximación de los modelos pedagógicos de Escuela Activa. Asimismo, se ha diseñado el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) de la institución educativa, que se enfoca en el trabajo ambiental comunitario y tiene como objetivo: mejorar las condiciones de vida de la comunidad del corregimiento El Socorro a través de prácticas ambientales, educativas y comunitarias, para conservar el agua, la biodiversidad, los ecosistemas y la cultura presentes en este territorio (PRAE, 2016).

1.4 La práctica de campo como propuesta y escenario de aprendizaje

Teniendo en cuenta a Amórtegui y Correa (2012) acerca de la importancia de las prácticas de campo como una herramienta indispensable y potente que generan nuevos conocimientos o actúan como complemento y refrendación de los elementos teóricos dados en clase, esta intervención pedagógica analizó y describió las concepciones que los estudiantes tenían sobre algunos conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, y se aplicó una estrategia didáctica. Para tal efecto, se formularon los siguientes objetivos:

1.4.1 Objetivo general

Diseñar y aplicar una propuesta de aula fundamentada en la práctica de campo como estrategia didáctica en las Ciencias Naturales y Educación Ambiental para favorecer la enseñanza - aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad (reproducción vegetal y taxonomía) y los ecosistemas en estudiantes de grados sexto, octavo y noveno de la Institución Educativa Municipal El Socorro.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar las diferentes propuestas y metodologías de enseñanza empleadas por los docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la IEM El Socorro que conduzca al análisis y fortalecimiento de la enseñanza de los conceptos relacionados con la biodiversidad (reproducción vegetal y taxonomía) y los ecosistemas.
- Diseñar una propuesta didáctica de aula enfocada en la práctica de campo para alcanzar un aprendizaje favorable de los conceptos relacionados con la biodiversidad (reproducción vegetal y taxonomía) y los ecosistemas en el contexto de la IEM El Socorro.
- Desarrollar la estrategia de práctica de campo y validar su aplicación como propuesta didáctica que favorezca el aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad (reproducción vegetal y taxonomía) y los ecosistemas, y como iniciativa para aumentar el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes.

Se realizó el diagnóstico sobre los antecedentes teóricos de la intervención, se encontró en la literatura científica diferentes experiencias significativas a nivel nacional e internacional sobre la práctica de campo, que se convirtieron en el sustento pedagógico para desarrollar la propuesta didáctica. El enfoque investigativo de la intervención escolar se basa en un estudio de campo, buscando aplicar la propuesta didáctica en la enseñanza aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad (reproducción vegetal y taxonomía) y los ecosistemas, contribuyendo con información de tipo cualitativo, como también datos descriptivos de los cuestionarios pre-test y post-test.

La propuesta de la intervención responde al desarrollo de pensamiento crítico y científico, teniendo en cuenta el paradigma de tipo constructivista. Se basa en las teorías de aprendizaje colaborativo y aprendizaje significativo de David Ausubel (1978). Además en la relevancia de caracterizar e incorporar la práctica de campo en la didáctica de las Ciencias Naturales de acuerdo con Morcillo y Compiani (1998) y García y Martínez (2010).

Se diseñaron diferentes actividades y guías de estudio fundamentadas en los formatos institucionales ya establecidos en la IEM El Socorro, y los criterios para desarrollar una unidad didáctica según Jorba y Sanmartí (1996). En la fundamentación científica o fase de introducción de conceptos se tuvo en cuenta recursos didácticos como gráficos, lecturas y presentaciones interactivas de la plataforma digital Colombia Aprende. Esto con el fin de aproximar a los estudiantes al aprendizaje significativo de conceptos relacionados con la biodiversidad como: ecosistemas, diversidad y reproducción en plantas, especie y taxonomía.

La aplicación de la propuesta didáctica se realizó en dos sedes educativas: El Socorro Centro y Bajo Casanare de la IEM El Socorro. Se trabajó con un grado sexto (Bajo Casanare) de 16 estudiantes; con dos grados octavos (El Socorro y Bajo Casanare) que sumaban en total 29 alumnos y dos grados novenos (El Socorro y Bajo Casanare) con 34 estudiantes. Los grados con dos grupos presentaron una distinción entre el grupo experimental (El Socorro) y el grupo control (Bajo Casanare), en sexto solo se desarrolló con un grupo experimental. En general los alumnos de estos grados presentaban edades entre los 11 y 16 años.

Al principio de la propuesta se implementaron cuestionarios pre-test para detectar las ideas previas que tenían los estudiantes, de igual manera al final de la propuesta se aplicaron los mismos cuestionarios post-test para evaluar el aprendizaje alcanzado con y sin la estrategia didáctica de práctica de campo.

Los resultados de la intervención pedagógica permitieron evidenciar los cambios en cuanto al aprendizaje de los ecosistemas, la diversidad y reproducción en plantas, especie y la taxonomía, lo cual se manifestó en un cambio conceptual en los estudiantes. Es importante tener en cuenta que el cambio en el aprendizaje de conceptos es un proceso planificado y gradual que puede darse con mayor éxito cuando se diseñan estrategias pertinentes para dichos conceptos.

La práctica de campo como propuesta de aula es muy importante en la formación de estudiantes, siendo una estrategia que permite mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos de Ciencias, sino que a su vez crea un vínculo emocional entre los participantes y la naturaleza, sensibilizando a los habitantes del Socorro a que reconozcan la biodiversidad y los ecosistemas a través de recorridos por el territorio natural, partiendo de que no se cuidará algo que no se conoce.

Se espera que esta experiencia didáctica en Ciencias Naturales y Educación Ambiental sea significativa en el contexto de la IEM El Socorro, y que sus atributos sean replicables en cualquier institución educativa del país, aportando estrategias metodológicas que contribuyan a favorecer las competencias en los contenidos de ecosistemas, diversidad y reproducción en plantas, especie y taxonomía en estudiantes de sexto, octavo y noveno respectivamente.

2. Referente conceptual

En la Didáctica de las Ciencias Naturales, se destaca los atributos de utilizar en el aula de clases el desarrollo de las habilidades propias con estudiantes tales como: observar, identificar problemas, formular hipótesis, diseñar experimentos, recopilar información, obtener conclusiones, comunicar resultados, entre otras, en la medida en que va elaborando nuevos conocimientos.

En los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales muchas alternativas metodológicas se originan a partir del constructivismo, además se da paso a estrategias basadas en otras corrientes como, por ejemplo: el empleo de las TICs, el laboratorio de ciencias como espacio de aprendizaje, la indagación científica como desarrollo de habilidades de pensamiento científico, entre otras (Bybee, 1991).

A continuación, se presenta una tabla en donde se describen los elementos conceptuales que son necesarios para el análisis del objeto de estudio de la intervención pedagógica.

Tabla 1. Matriz de categorías de análisis

OBJETIVO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD DE ANÁLISIS
Identificar las diferentes propuestas y metodologías de enseñanza empleadas por los docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la IEM El Socorro que conduzca al análisis y fortalecimiento de la enseñanza de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas.	Caracterización pedagógica	Nivel de conocimientos Competencia pedagógica	Serrano (2007) MEN (2004) Núñez (2004) Chona y cols (2006) (Ruiz, 2007)
Diseñar una propuesta didáctica de aula enfocada en la práctica de campo para alcanzar un aprendizaje favorable de	Propuesta didáctica	Enseñanza Aprendizaje Aprendizaje significativo	Ausubel (1978) (Bellido, 2001) Jorba y Sanmartí (1996) (MEN 2006)

OBJETIVO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	UNIDAD DE ANÁLISIS
los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas en el contexto de la IEM El Socorro.		Conceptos relacionados con biodiversidad y ecosistemas: ecosistemas, diversidad y reproducción en plantas y taxonomía Estándares de competencia y DBA	(MEN 2016) (Solomon y cols, 2013)
Desarrollar la estrategia de práctica de campo y validar su aplicación como propuesta didáctica que favorezca el aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, y como iniciativa para aumentar el nivel de conciencia ambiental de los estudiantes	Práctica de campo	Caracterización de la práctica de campo Estrategia de práctica de campo para el aprendizaje de conceptos Estrategia de práctica de campo para la concienciación ambiental	Morcillo y Compiani (1998) Fernandes (2007) (Amórtegui y Correa, 2012)

2.1 Caracterización pedagógica

Entre los problemas más notables sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica se encuentra la preparación de los docentes y, en específico, su comprensión del conocimiento científico. Por nivel de conocimientos y competencia pedagógica no sólo se debe entenderse los conceptos científicos y sus teorías, sino debe contemplarse sus ideas en torno a la comprensión del conocimiento científico o naturaleza de la ciencia (Flores et al, 2007).

El docente juega un papel muy importante en el aprendizaje. De él, se espera que tenga la cualidad de ser persuasivo y comunicador, que posea simultáneamente un buen dominio de la materia que se enseña y que sepa dirigir adecuadamente las actividades de aprendizaje. En lo

referente a la personalidad del docente, las características que pueden tener influencia son: la comprensión, el entusiasmo, la cordialidad y la imaginación (Marzábal y cols, 2015).

Otros factores importantes en la caracterización del docente, es mantener la disciplina en clase, así como estimular y dirigir, de manera competente, las actividades que realizan los estudiantes. Las cualidades coinciden con las que componen a los presentadores (Serrano, 2007). De tal forma, se podría afirmar que el docente tiene que ser un buen presentador, con todo lo que eso genera. En cuanto al estilo de pedagogía, el mejor será el que se adapte a la personalidad del docente y a las necesidades de los estudiantes, al contexto y a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

2.1.1. Nivel de conocimientos del docente

El nivel de conocimientos del docente es clave porque cumple con la competencia sobre el dominio de los temas que desarrolla. Al respecto se reitera que una competencia profesional de primer orden de importancia en ciencias naturales es poseer el conocimiento relacionado a la profesión (Santos, 2010).

El nivel de conocimientos no solo se refiere a la profesión o el perfil del docente, en la enseñanza de las Ciencias Naturales tiene que ver con los siguientes objetivos según lo planteado por el MEN (2004):

- Ampliar y profundizar los conocimientos previos con los que cuenta el estudiante sobre los mecanismos que rigen la vida, el entorno y el cuidado de sí mismo.
- Ofrecer una explicación de los fenómenos naturales y sus repercusiones socioeconómicas y ecológicas a través del conocimiento y el análisis de la estructura de la materia y la energía.
- Fomentar la curiosidad, el espíritu investigativo, la creatividad y el trabajo en equipo para proponer soluciones a los problemas de la realidad.
- Conectar la enseñanza académica con el entorno sociocultural.
- Motivar a los estudiantes a construir conocimiento sobre el mundo natural, desde el pensamiento crítico, la incertidumbre y la apertura mental.

- Educar para el ejercicio de una vida responsable ante el medio ambiente, para el ejercicio de una vida pública informada y responsable para la sociedad y tolerante con la diversidad.

Uno de los factores de éxito del aprendizaje es el nivel de conocimientos del docente, el cual no debe reducirse al saber académico de una disciplina concreta, sino que debe ordenarse en esquemas de conocimiento teórico-prácticos que produzcan un mejor desempeño al superar el tradicionalismo. De esta manera se busca emplear métodos de enseñanza que permitan adquirir hábitos y habilidades para orientar y dirigir conscientemente la conducta del estudiante, por eso es necesario que el docente de Ciencias Naturales (Núñez, 2004):

- Conozca la disciplina en la que se desempeña, pero además los conceptos, las metodologías, los valores, las actitudes y los lenguajes esenciales de otras disciplinas y otras formas de conocimiento, para propiciar un incremento en la integración de los conocimientos.

- Facilitar la interdisciplinariedad, es decir, dejar de lado los marcos disciplinares rígidos y que la formación profesional supone una formación interdisciplinar.

- Domine el contexto en que interacciona, generando relaciones entre su disciplina, los fenómenos y los problemas ambientales, de esta manera se busca actuar sobre la realidad desde una visión interdisciplinar, para propiciar no solo un cambio conceptual, sino también actitudinal.

- Conserve una buena actitud a nuevos métodos y una disposición para efectuar cambios, que permita al momento de la acción enfrentarse y resolver los problemas de la realidad.

- Establezca las relaciones que existen entre las disciplinas a partir del conocimiento de los objetivos educativos, las posibles maneras de organizar la docencia y los métodos de enseñanza aprendizaje.

- Manifieste un espíritu de colaboración para propiciar un trabajo en grupo, democrático y eficaz, que se apoye de otras disciplinas permitiendo establecer nodos interdisciplinarios.

- Valore el proceso de formación de estudiantes como un sistema complejo, de forma que sea capaz de asumir críticamente su actividad, alcances y consecuencias.

2.1.2. Competencia pedagógica del docente

La competencia pedagógica se entiende como el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar al docente en el aula de clase. Actualmente, se observa una tendencia en la enseñanza de las ciencias centrada en los contenidos conceptuales, lo que se evidencia en la planeación curricular, privilegiando la información y no el desarrollo de competencias alrededor de la construcción de explicaciones acerca de fenómenos naturales que hacen parte de la vida cotidiana de los estudiantes (Chona y cols, 2006).

Reconociendo la importancia que tienen las Ciencias Naturales en la vida personal y académica como medio para desarrollar y mejorar algunas de las competencias genéricas, se plantea la interrogante sobre la competencia pedagógica del docente, que será un guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El docente tendrá que facilitar la comprensión de los contenidos propios de sus materias en un enfoque contextualizado ya que se espera que el alumno sea capaz de demostrar sus habilidades (actitudinales, cognitivas, afectivas, etc.) (Castro y Ramírez, 2013).

El docente no privilegia los procesos cognitivos para el desarrollo de habilidades, sino que hace énfasis en los contenidos, por lo cual sus prácticas pedagógicas se reducen a la memoria. Se detecta una falta de reflexión, por parte del docente, sobre la naturaleza del conocimiento científico. Se requiere entonces un cambio de actitud del docente hacia la investigación, que le permita modificar las concepciones de Ciencia. Por ello, la mayoría de los docentes no son coherentes con relación a sus pensamientos y su competencia pedagógica en el aula de clase (Mellado, 2003).

Uno de los elementos relevantes en la competencia pedagógica del docente, es el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, que obedece en gran medida al nivel de conocimientos, especialmente al conocimiento didáctico del contenido, el cual se fundamenta en una síntesis de los otros tipos de conocimiento (conocimiento disciplinar, conocimiento pedagógico y conocimiento contextual) (Orozco y cols, 2012).

De acuerdo con el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES (2007) las competencias son la capacidad de saber e interactuar en un contexto material y social. Las competencias específicas en Ciencias Naturales que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase, son:

- a. Identificar. Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
- b. Indagar. Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
- c. Explicar. Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
- d. Comunicar. Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
- e. Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
- f. Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
- g. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

Sumado al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, para el análisis de la pedagogía del docente de Ciencias Naturales es importante tener en cuenta los métodos y modelos usados en la enseñanza. A continuación se presentan los principales métodos, tales como: el tradicional, el deductivo, el inductivo, el experimental, el que resuelve problemas y el científico; y modelos como transmisión – recepción, enseñanza por descubrimiento, expositivo, enseñanza del cambio conceptual, enseñanza por investigación y proyectos (Ver tabla 2).

Tabla 2. Métodos y modelos usados en la enseñanza de las Ciencias Naturales

PRINCIPALES MÉTODOS EN CIENCIAS NATURALES	
Método tradicional	Se enfoca en la transmisión de información, a partir de contenidos elaborados por el docente, con el estudiante en un rol pasivo y repetidor memorístico sin mediar la comprensión. Caracterizado por una carga de contenidos ya acabados y completos, desmotivando a los estudiantes, alejándolos de su curiosidad e interés inicial por las ciencias (García, 2015).

Método deductivo	Trabaja con la deducción, va de conocimientos generales a particulares, llevando al estudiante a descubrir en forma lógica (Tamayo, 2009).
Método inductivo	Va desde lo particular a lo general, buscando generalizar el conocimiento obtenido. Se basa en la observación de los hechos para formular un concepto o teorías (Tamayo, 2009).
Método experimental	Tiene en cuenta la imitación de fenómenos naturales, se basa en la comparación, el análisis y la comprobación de los efectos de introducir una nueva variable o cambio en el fenómeno o situación inicial, controlando en cierta medida su incidencia. Parte de una situación inicial (problema), en forma de pregunta, seguido del planteamiento de posibles soluciones (hipótesis), las cuales deberán comprobarse por medio de la experimentación (García, 2015).
Método que resuelve problemas	Consiste en que bajo la orientación del docente los estudiantes enfrenten la búsqueda de la solución a problemas, para que puedan llegar en forma independiente al conocimiento, empleando saberes previamente asimilados, a partir de experiencias y métodos investigativos (Albán, 2010).
Método científico	Los pasos del método científico para su aplicación son: la observación, la descripción, la hipótesis, la experimentación, la comprobación de la hipótesis y la comparación universal (Albán, 2010).
PRINCIPALES MODELOS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES	
Modelo de enseñanza por transmisión - recepción	Es de corte tradicional, que concibe la ciencia como un conjunto de conocimientos absolutos y verdaderos que debe transmitirse fielmente del docente (transmisor) al alumno (receptor), sin tener en cuenta su desarrollo o el contexto para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje (Ruiz, 2007)
Modelo de enseñanza por descubrimiento	Pretende que el estudiante encuentre respuesta por sí mismo a los interrogantes que le plantea el docente, a través de elementos brindados por el docente (descubrimiento guiado) o información investigada por el estudiante para construir sus propias conclusiones (Ruiz, 2007).
Modelo expositivo	En este modelo el docente evoluciona, llevándolo a ser un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, que utiliza como herramienta metodológica, los preconceptos o los saberes previos del estudiante, en relación con la nueva información (Albán, 2010).
Modelo de enseñanza del cambio conceptual	Presenta los pre-saberes del estudiante, reconociendo su estructura de conocimientos, como pilar del logro de nuevos y mejores aprendizajes. A partir del conocimiento científico y el cotidiano, teniendo como meta, la transformación de los pre-saberes; el docente planifica situaciones de manera que las actividades en el aula faciliten a los estudiantes este proceso de adquisición de nuevos conocimientos (García, 2015).
Modelo de enseñanza por investigación	De tipo constructivista, utiliza la solución de problemas para la enseñanza de las ciencias y la construcción de conocimientos. Acerca al estudiante desde su contexto, dándole un papel activo, valorando sus conocimientos previos, permitiéndole plantear su propia postura frente a la información que no sólo está abordando, sino también construyendo, desde el desarrollo de procesos investigativos (Ruiz, 2007).

Modelo de enseñanza por proyectos	Propone al estudiante pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para ellos, deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación. Se encuentra el planteamiento de un problema que no posea solución inmediata, el desarrollo de un trabajo práctico, la aplicación de conceptos (Ruiz, 2007).
Modelo Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Se plantea una situación problema, donde su construcción, análisis y solución constituyen un tema central. Se promueve el desarrollo de procesos de indagación y resolución del problema en cuestión, además de la adquisición de conocimientos relevantes, pensamiento analítico y científico (Ruiz, 2013).

2.2. Propuesta didáctica

En esta intervención pedagógica se plantea una propuesta didáctica fundamentada en la práctica de campo, teniendo en cuenta diferentes referentes conceptuales y metodológicos, partiendo de los enunciados que se aproximan a la definición de propuesta didáctica, como un conjunto de actividades que permiten la realización de una tarea pedagógica activa entre el docente y el estudiante. En ese sentido, las propuestas didácticas para la enseñanza son instruccionales y son utilizadas por el docente para favorecer el aprendizaje de los estudiantes (García, 2015).

Las propuestas para la enseñanza de las Ciencias Naturales están articuladas en torno a los contenidos conceptuales, que siguen siendo el eje principal de la mayor parte de los planes de estudio de Ciencias (Pozo y cols, 2004). De esta manera, un estudiante adquiere un conocimiento cuando es capaz de dar significado a un material o información, es decir, cuando comprende ese material, y lo puede compartir con sus propias palabras.

El diseño e implementación de la propuesta tiene diferentes unidades y estrategias didácticas que se aplican en el aula, tales como: a) una selección previa que tenga en cuenta las características sociales del grupo, las condiciones que exige su aplicación, la duración y los recursos a utilizar; b) utilización creativa para la construcción del conocimiento; c) una evaluación posterior sobre los resultados y las conclusiones de su implementación (García y Martínez, 2010).

La unidad didáctica está encaminada a conseguir los objetivos pedagógicos planteados por el docente, que permite organizar las actividades de manera sistemática. Para el diseño de estas estrategias, Jorba y Sanmartí (1996), explican que la unidad se debe basar en la selección de actividades de exploración iniciales; actividades de introducción de nuevos puntos de vista; actividades de estructuración y síntesis; y actividades de aplicación.

La etapa de exploración realiza un diagnóstico de las ideas previas de los estudiantes y permite encontrar los obstáculos y dificultades frente al contenido. En la etapa de introducción de nuevos conocimientos el estudiante se acerca más a los conceptos y aprende a identificarlos y representarlos, es decir se realiza una asimilación de significados con símbolos. En la etapa de estructuración, el estudiante relaciona el aprendizaje con su contexto y el aprendizaje se da por conceptos, es decir, el aprendizaje es simbólico y muestra la relación entre los símbolos y las características del concepto. En la etapa de aplicación, se ponen en práctica los nuevos conceptos aprendidos y se aplican en diferentes experiencias. Además, se evalúan las deficiencias y las fortalezas del proceso Jorba y Sanmartí.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental no debe admitirse solo como la ganancia de información, sino que debe promover una visión de las ciencias como actividad humana. Una forma de motivar a los estudiantes para que tengan una mayor disposición en clase es, poner en práctica diversas propuestas didácticas de enseñanza que permitan atraer su atención. El constructivismo como método de enseñar ciencias, fundamenta la propuesta didáctica en el supuesto de que el estudiante adquiere los contenidos de enseñanza, mediante la construcción activa y la enseñanza aprendizaje del aprendizaje significativo (Pozo y cols, 2004).

2.2.1 Enseñanza Aprendizaje

El término enseñanza deriva en el contexto educativo al acto al cual el docente muestra determinados contenidos al estudiante. Por lo tanto, la enseñanza debe ser una acción intencionada, consciente y planeada, orientada a los estudiantes con la finalidad de que se logre un aprendizaje óptimo. No se puede hablar de la enseñanza de manera aislada, sino que es necesario relacionarla con un factor muy importante como es el aprendizaje, entendido como un proceso biológico que

tiene un origen en la evolución y que se desarrolló como una ventaja adaptativa de las especies. El aprendizaje involucra la totalidad del ser humano, y debe presentarse como un proceso no lineal, que implica tensiones, retrocesos y resistencias al cambio (Bellido, 2001).

El aprendizaje no necesariamente es memorístico, ya que puede perderse en cuestión de horas. El aprendizaje es una condición activa, responsable y comprometida de quien aprende, ya que nadie aprende por otro. Por lo tanto, no es algo terminado o acabado, sino que es continuo durante toda la vida (Rodríguez, 2004).

2.2.2. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información, del que se aprende de forma no arbitraria, así la presencia de ideas o conceptos claros y disponibles en la mente del estudiante le da significado a ese nuevo contenido en interacción con el mismo (Moreira, 2000).

Ausubel (1978) señala que el factor más importante que se relaciona con el aprendizaje es lo que el estudiante ya conoce. La validación de las ideas previas que expresa el estudiante constituye una acción de gran utilidad. Es así, como las teorías constructivistas se aplican en la enseñanza de las Ciencias, cuando se supone que el educando comprende los contenidos de enseñanza a partir de una construcción activa de lo que sabe. De tal forma, se evidencian puentes entre lo que el estudiante ya conoce y lo que necesita conocer para asimilar significativamente los nuevos conocimientos. Existen ciertas características que propician un aprendizaje significativo como la motivación, el interés y la disposición del estudiante.

Una de las ventajas del aprendizaje significativo es que el conocimiento adquirido durante este aprendizaje se fija por mucho más tiempo, lo cual hace que otros conceptos se interrelacionen, enriqueciendo la estructura de conocimientos al provocar la ampliación, diferenciación y reestructuración de las ideas claves (Ruiz, 2013).

2.2.3 Conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas en esta propuesta

En esta intervención pedagógica el docente investigador desarrolla los conceptos relacionados con la biodiversidad concretamente trabajando con los estudiantes el reconocimiento de la diversidad de plantas del páramo y el bosque altoandino, la reproducción vegetal y la taxonomía. El docente intenta mostrar otra manera de enseñar y aprender estos contenidos fundamentales establecidos en los planes curriculares de Ciencias Naturales relacionándolos con el concepto de biodiversidad, a diferencia de las clases tradicionales. Sin embargo, en esta propuesta no se desarrolló una unidad didáctica que tratará específicamente la biodiversidad.

Las ideas científicas que se abordan en las clases no toman como centro el concepto de biodiversidad, sino que se divide la enseñanza en varios conceptos que se adaptan al trabajo práctico pedagógico en un espacio natural y que se relacionan de forma indirecta con la diversidad biológica. Se trata de que en el conjunto de ideas como ecosistemas, reproducción vegetal y taxonomía este reflejado la necesidad de reconocer y valorar la biodiversidad local, para tener conciencia y asumir su conservación en la escuela desde su entorno inmediato (Richardson y Hari, 2008).

La propuesta plantea algunos conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, el término concepto significa representación mental de los aspectos esenciales de un objeto, y se destaca el concepto en Ciencias Naturales por la importancia cuando se trata de interpretar y estructurar el mundo de lo vivo (Miranda, 2009).

Los conceptos científicos como la biodiversidad y los ecosistemas se trabajan en la intervención pedagógica como unidades generales, sobre las que descansa y se articula todo el conocimiento científico, entre ellos, conceptos más detallados como ecología, comunidad, población, diversidad, reproducción en plantas, polinización, especie, taxonomía y sistemática. La aplicación de estrategias didácticas que abordan estos conceptos posibilita al estudiante la comprensión desde el contexto de estos dos grandes conceptos como la biodiversidad y los ecosistemas.

Por consiguiente, en la intervención pedagógica el tratamiento indirecto con la concepción de biodiversidad se incluye solamente en algunos temas que tienen que ver con los ecosistemas (nivel de organización macro de la biodiversidad), la reproducción vegetal (v.g. polinización e interacciones entre especies) y la taxonomía (concepto de especie desde el punto de vista taxonómico, atributos de composición de la biodiversidad) (Noss, 1990).

Desde el punto de vista de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental el término biodiversidad o diversidad biológica es toda variación de la base hereditaria en todos los niveles de organización, desde los genes en una población local o especie, hasta las especies que componen toda o una parte de una comunidad local, y finalmente en las mismas comunidades que componen la parte viviente de los múltiples ecosistemas del mundo (Wilson, 1997). La biodiversidad es la propiedad de los sistemas vivos de ser distintos, es decir, es un elemento fundamental de todos los sistemas biológicos (Halffer y Ezcurra, 1992).

La biodiversidad aborda principalmente la diversidad de especies, que es la variedad de tipos de seres vivos que existen; la diversidad de ecosistemas que son los diferentes sistemas naturales o transformados en los que se relacionan los seres humanos con el espacio vivo; y la diversidad genética, que se presenta entre individuos de una misma especie o de una misma población (Buitrago, 2011).

De acuerdo con el MEN (2006) los procesos estudiados por las Ciencias Naturales pueden dividirse en tres grandes categorías: procesos biológicos, procesos químicos y procesos físicos. La formación en la Educación Básica debe orientarse a la apropiación de unos conceptos clave que se aproximan de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en su relación con el entorno marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones, y la argumentación franca y honesta.

Los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas guardan relación directa con los contenidos de la categoría de los procesos biológicos o el Entorno Vivo de las Ciencias Naturales. En este componente, se definen las nociones y los conceptos sobre la composición y el funcionamiento de los organismos, sus niveles de organización interna, su clasificación, sus

controles internos (homeostasis); las adaptaciones y la evolución de la diversidad de formas vivientes, ecosistemas y su conservación (Chaux y cols , 2005).

Las principales concepciones biológicas en educación básica secundaria en Colombia están descritas bajo algunos referentes de la biodiversidad y los ecosistemas, teniendo en cuenta los Estándares Básicos de las Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2006); y actualmente los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA en Ciencias Naturales (versión 1 – MEN, 2016). Estos Estándares presentan un conjunto de competencias en los estudiantes, unificando y adecuando los contenidos curriculares para que éstos puedan desarrollar las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. Para esto se tiene en cuenta los conceptos, las metodologías y los procedimientos científicos junto con el compromiso social y personal del estudiante (Sánchez, 2013).

Los Estándares de Competencias se encuentran enfocados hacia el logro de un aprendizaje significativo, desde el contexto que rodea al estudiante, brindándole las bases necesarias para que pueda acercarse gradual y rigurosamente al conocimiento y la actividad científica, a partir de la indagación, alcanzando procesos cada vez más complejos. En la concepción que orientó la formulación de los estándares de ciencias, las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo que les permiten a las y los estudiantes una relación armónica con los demás y una conciencia ambiental que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta (MEN, 2006).

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), son una herramienta construida desde las políticas de gobierno, y se definen como un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once, y en las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Las versiones de los DBA están abiertas a la realimentación de la comunidad educativa del país y se harán procesos de revisión en los que serán tenidos en cuenta los comentarios de docentes, directivos docentes y formadores de formadores, entre otros actores (Obando, 2016).

Se entiende por aprendizajes estructurantes al conjunto coherente de conocimientos y habilidades con potencial para organizar los procesos necesarios en el logro de nuevos aprendizajes, y que, por ende, permiten profundas transformaciones en el desarrollo de las personas. Los DBA se organizan guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias. La importancia de los DBA radica en que plantean elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes año a año para que, como resultado de un proceso, los estudiantes alcancen los Estándares propuestos por cada grupo de grados (MEN, 2016).

La propuesta de intervención no se limita a tratar los dos grandes conceptos: la biodiversidad y los ecosistemas, como tales, sino que los aborda desde una óptica más amplia, teniendo en cuenta los Estándares de Competencia y los DBA de la básica secundaria, como se muestra a continuación (Ver tabla 3).

Tabla 3. Conceptos, estándares y DBA relacionados con biodiversidad y ecosistemas (Adaptado MEN 2006 y 2016)

Grado	Conceptos	Principales Estándares	DBA
Sexto	-Ecología -Ecosistemas y sus relaciones - Comunidades y poblaciones. -Biodiversidad y sus indicadores	-Caracterizo ecosistemas y analizo el equilibrio dinámico entre sus poblaciones. -Propongo explicaciones sobre la diversidad biológica teniendo en cuenta el movimiento de placas tectónicas y las características climáticas -Establezco las adaptaciones de algunos seres vivos en ecosistemas de Colombia	Comprende que existen distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) y que sus características físicas (temperatura, humedad, tipos de suelo, altitud) permiten que habiten en ellos diferentes seres vivos
Séptimo	-Relaciones ecológicas Interespecíficas e Intraespecíficas -Ciclo del Agua: importancia del agua en el sostenimiento de la vida	-Analizo el potencial de los recursos naturales de mi entorno para la obtención de energía e indico sus posibles usos -Identifico recursos renovables y no renovables y los peligros a los que están expuestos debido al desarrollo de los grupos humanos	Comprende la relación entre los ciclos del carbono, el nitrógeno y del agua, explicando su importancia en el mantenimiento de los ecosistemas

Grado	Conceptos	Principales Estándares	DBA
	<ul style="list-style-type: none"> -Acción antrópica en la naturaleza y problemas ambientales -Desaparición de hábitats y pérdida de la biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Justifico la importancia del recurso hídrico en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas -Identifico factores de contaminación en mi entorno y sus implicaciones para la salud 	
Octavo	<ul style="list-style-type: none"> - La diversidad de las plantas - Evolución de las plantas -La reproducción, la continuidad de la vida -La reproducción asexual y sexual en plantas - Los órganos reproductores de la planta - Animales polinizadores -Las poblaciones y sus dinámicas 	<ul style="list-style-type: none"> -Comparo diferentes sistemas de reproducción. -Justifico la importancia de la reproducción sexual en el mantenimiento de la variabilidad 	<p>Analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta</p>
Noveno	<ul style="list-style-type: none"> -Taxonomía -El Concepto de especie -Biogeografía y biomas 	<ul style="list-style-type: none"> -Propongo alternativas de clasificación de algunos organismos. -Clasifico organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con sus características celulares -Comparo sistemas de órganos de diferentes grupos taxonómicos -Identifico criterios para clasificar individuos dentro de una misma especie 	<p>Comprende la clasificación de los organismos en grupos taxonómicos, de acuerdo con el tipo de células que poseen y reconoce la diversidad de especies que constituyen nuestro planeta y las relaciones de parentesco entre ellas</p>

2.2.3.1 Conceptos seleccionados para la propuesta didáctica

En la enseñanza de las ciencias naturales el concepto de biodiversidad encierra especial relevancia, pues emerge en diferentes campos (taxonomía, genética, evolución y ecología). Sin embargo, aunque tiene alguna presencia en el currículum escolar, al ser un concepto transversal, no siempre se le otorga la suficiente importancia (Fuentes y García, 2009).

Desde la década de 1.980, se empieza a emplear en los Estados Unidos el término: diversidad biológica para referirse al número de especies presentes. Luego el concepto se va ampliando y se emplea la palabra biodiversidad, para incluir la variedad biológica en los campos de la genética, la sistemática y la ecología. En este sentido, se revalora científica y socioeconómicamente la biota, como un componente ecológico y recurso fundamental para el mantenimiento de la vida y el desarrollo humano (Núñez, 2003)

Teniendo en cuenta la importancia del concepto de biodiversidad en la educación, se propone tres niveles para definirla: diversidad genética, diversidad de organismos y diversidad ecológica. La diversidad genética se entiende como la variación genética dentro de las especies, y aborda elementos como población, individuos, cromosomas y genes. La diversidad de organismos trata los reinos, las familias, los géneros y las especies, mientras que la diversidad de ecosistemas integra conceptos como biomas, ecosistemas, hábitats y poblaciones; donde la diversidad cultural interacciona con todos los niveles (Heywood y Watson, 1995).

El diseño y aplicación de la propuesta didáctica de intervención pedagógica se soporta teóricamente en tres amplios conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, previamente seleccionados: a) ecosistemas y sus relaciones, b) la diversidad y reproducción vegetal, y c) taxonomía y sistemática; en grado sexto, octavo y noveno respectivamente. Estos conceptos clave tratan de acercar al estudiante a la comprensión de la biodiversidad y los ecosistemas, teniendo en cuenta la adaptación a la malla curricular y los planes de aula establecidos en la IEM El Socorro.

Lo indicado sugiere que el estudio de la biodiversidad es relevante aunque complejo, y como ocurre con otros temas, es necesario abordarlo desde contenidos concretos y conocidos para el alumnado (Fuentes y cols, 2008). Los conceptos relacionados con la biodiversidad como la diversidad, la evolución y la reproducción de plantas se escogieron para fortalecer en los estudiantes y a través de la práctica de campo el aprendizaje vivencial de principios y procesos básicos de la biología y la ecología que les facilite la comprensión global de la naturaleza y que propicie el reconocimiento y valoración de las especies de flora nativa, hábitats y animales polinizadores; elementos llamativos y significativos de la biodiversidad local donde se ubica la IEM El Socorro.

La definición del concepto de ecosistema se presenta como la comunidad y el ambiente abiótico que funcionan conjuntamente como un sistema ecológico (Odum, 1993), además Noss (2001) complementa este significado afirmando que son sistemas abiertos que intercambian materia, energía y organismos, diferenciándose arbitrariamente entre ellos. Las comunidades individuales y sus ambientes abióticos son ecosistemas, que son las unidades básicas de la ecología. Un ecosistema abarca todas las interacciones entre los organismos que viven juntos en un sitio particular, y entre dichos organismos y sus ambientes abióticos. Las interacciones de un ecosistema son complicadas porque cada organismo responde no sólo a los otros organismos, sino a condiciones en la atmósfera, el suelo y el agua (Solomon y cols, 2013)

Contenidos principales del concepto de Ecosistema

- Niveles de organización ecológica: ecosistema, comunidades y poblaciones
- Componentes del ecosistema: abióticos y bióticos
- Dinámica del ecosistema: flujo de energía
- El ecosistema Páramo y Bosque Altoandino

Con relación a la diversidad y reproducción vegetal señala que muchas plantas tienen la capacidad de reproducirse de manera asexual y sexual. Esto genera una gran variedad de mecanismos de reproducción que permiten a los organismos perpetuar su existencia en los diferentes hábitats. Una gran mayoría de plantas se reproducen asexualmente por medio de un

mecanismo llamado crecimiento vegetativo, el cual consiste en la formación de nuevas estructuras como raíces y brotes (Raven y cols 1992, Solomon y cols 2013).

La reproducción sexual y asexual en las plantas con flores, incluidas las adaptaciones florales que son importantes en la polinización; la estructura y dispersión de semillas y frutos; la germinación y el crecimiento temprano; y muchos tipos de reproducción asexual. Las plantas con flores incluyen alrededor de 300.000 especies y son el grupo de plantas más grande y más exitoso. La función biológica de las flores es la reproducción sexual. Sus colores, formas y fragancias aumentan la probabilidad de que los granos de polen, que producen espermatozoides, sean transportados de una planta a otra. La unión de gametos, llamada fecundación, ocurre dentro del ovario de la flor (Curtis y Schnek, 2008).

Contenidos principales del concepto de diversidad y reproducción vegetal

- Diversidad vegetal
- Reproducción asexual y sexual en plantas
- Alternancia de generaciones en plantas
- Reproducción sexual en plantas sin semilla
- Reproducción en plantas con semilla: gimnospermas y angiospermas
- La flor y la polinización
- Importancia de animales polinizadores en la reproducción
- Las especies de plantas nativas de mi comunidad

El estudio científico de la diversidad de los organismos y sus relaciones evolutivas se llama sistemática. Un aspecto importante de la sistemática es la taxonomía, la ciencia de nombrar, describir y clasificar organismos. En biología, el término clasificación significa ordenar los organismos en grupos con base en semejanzas que reflejen relaciones evolutivas entre linajes. El intervalo de categorías taxonómicas desde especie hasta dominio forma una jerarquía, las especies cercanamente emparentadas se asignan al mismo género y los géneros cercanamente emparentados se agrupan en una sola familia. Las familias se agrupan en órdenes, los órdenes en clases, las clases en filos, los filos en reinos y los reinos en dominios (Curtis y cols 2008, Solomon y cols 2013).

Contenidos principales del concepto de Taxonomía

- Taxonomía y sistemática
- Categorías taxonómicas
- Especie biológica

Asimismo, como referentes teóricos para la propuesta didáctica se incorpora el concepto de biodiversidad en la didáctica de la biología. El aprendizaje del concepto de biodiversidad; así como de sus problemáticas y alternativas de conservación, que lleve a crear conciencia en la comunidad educativa sobre la importancia y la relación social que se debe establecer con las formas de vida; implican la formación en el estudiantado, de competencias genéricas de tipo comunicativo y específicas, que determinan la preservación de la biota y el aporte de esta, al desarrollo económico y la construcción de identidad (García y Martínez, 2010).

2.3 La práctica de campo

El trabajo práctico es una faceta muy valorada en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, por lo que mejorar las actividades prácticas es, para los docentes de Ciencias, uno de los campos de mayor interés (Amórtegui y Correa, 2012); la labor de los docentes en este campo está todavía tan ligada a los propios conocimientos y la experiencia autodidacta.

Fernandes (2007) expone las prácticas de campo en Ciencias Naturales como toda aquella acción que involucra a los estudiantes en un ambiente alterno a los espacios de estudio contenidos en la escuela. De igual manera asocia la práctica de campo como una estrategia de enseñanza que sustituye el salón de clase tradicional por otro ambiente natural, donde existen condiciones para estudiar las relaciones entre los seres vivos ahí presentes. Puesto que las prácticas de campo como lo menciona Amórtegui y Correa (2012) son una herramienta indispensable que generan nuevos conocimientos o actúan como complemento y refrendación de los elementos teóricos dados en clase y que desarrollando la práctica de campo afianzan significativamente estos conceptos.

Autores como Pedrinaci (1994) partiendo de una visión constructivista del aprendizaje han desarrollado actividades de campo, estrategias del tipo de modelos investigativos, abiertos o

semiabiertos, basados en el planteamiento y resolución de problemas. Otros autores, como Compiani (1996), también defienden el papel del trabajo de campo como fuente de información y de investigación, planteando actividades investigativas, críticas y generadoras de conocimiento.

En Colombia, también hay diferentes experiencias que se enfocan en el desarrollo de la práctica de campo, estos trabajos presentan temas acerca del conocimiento sobre la diversidad de la naturaleza y centran su investigación sobre algunos aspectos de la biodiversidad. Se emplean espacios para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, por medio de la innovación de los escenarios para conocer todas las formas de vida, además que puedan integrarse a varias áreas de conocimiento. Y se define como una estrategia de aula activa y participativa, para que los estudiantes amplíen habilidades de pensamiento, logrando de esta manera aprendizajes significativos (Velasco 1998, Corzo y Zuluaga 2013).

Es importante tener en cuenta aspectos que inciden en la planificación de las prácticas de campo y la elección de espacios naturales a estudiar, entre ellos los valores del docente, las concepciones acerca del contenido, el conocimiento de la materia, los intereses de los estudiantes, las necesidades, las experiencias, las actitudes, entre otros (Amórtegui y Correa, 2012).

Por otro lado, las limitaciones de tipo administrativas, la disponibilidad de recursos económicos y de tiempo son aspectos a tener en cuenta al momento de planear las actividades de campo con estudiantes. Los estudios y proyectos de intervención institucional en donde se aplica estrategias con actividades de campo son pocos, sin embargo, algunos investigadores han documentado resultados demostrativos frente a esta propuesta de aula (Buitrago 2011, Acosta y Baquero 2012).

2.3.1 Caracterización de la práctica de campo

Las características que hacen de las prácticas de campo una propuesta alternativa en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, son los métodos que complementan la labor del docente, de tal manera, es necesario caracterizar estas actividades de campo. Se establece una tipología de las prácticas en función de los objetivos principales que se les otorgue, en cuanto al papel didáctico

de las salidas pedagógicas, teniendo en cuenta que busca objetivos actitudinales, cada vez más utilizados en los niveles más elementales del sistema educativo y en educación no formal. A continuación, se caracterizan las prácticas de campo como estrategias en la enseñanza de las Ciencias Naturales (Ver tabla 4).

Tabla 4. Caracterización de las prácticas de campo (Morcillo y Compiani, 1998)

Prácticas de campo	Descripción	Relación Docente - Estudiante
Motivadora	Motivar a los alumnos a estudiar uno o varios temas	Enseñanza expositiva centrada en el docente. Los estudiantes redescubren los conceptos y hechos que el profesor pretendía desde el principio
Entrenamiento	Aprender o perfeccionar alguna habilidad técnica (uso de mapas, de la brújula, etc.)	Docente definidor de reglas y sintetizador, estudiante investigador dirigido
Ilustrativa	Introducir o reforzar conceptos vistos en el aula	Centrada en los estudiantes. Éstos participan en la planificación y el desarrollo de la actividad
Inductiva (descubrimiento guiado)	Ayudar a que los alumnos resuelvan problemas guiándoles en sus observaciones e interpretaciones	Los estudiantes son protagonistas, orientados por el profesor. Se sigue un recorrido preestablecido, en el que todas las actividades son guiadas secuencialmente por el docente o por el guión
Investigativa	Trabajar con problemas que son investigados por los estudiantes trabajando en el campo con bastante autonomía	Salidas integradas en una investigación escolar. No se conocen, a priori, los resultados que pueden obtener. Profesor tutor – estudiante investigador
Actitudinal	Fomentar relaciones con los compañeros y el medio	El grado de participación del estudiante promueve valores frente al cuidado de la naturaleza

En la aplicación de una práctica de campo es necesario tener en cuenta las etapas de preparación, desarrollo y evaluación. Como parte de preparación, se tiene el reconocimiento de las zonas de estudio, la documentación geográfica y biofísica del lugar, y la guía de campo a desarrollar durante la salida. En el desarrollo, los roles cambian, puesto que son los estudiantes los que deben realizar la temática complementando el rol del docente durante la práctica de campo. La evaluación posibilita observar los cambios que se han venido presentando en la transformación del concepto y como insumo de reflexión pedagógica (Corzo y Zuluaga 2014).

2.3.2 La práctica de campo y los conceptos de la vida

La práctica de campo al concebirse como una estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales, permite relacionar la teoría con la práctica y favorecer el aprendizaje de diferentes contenidos, estableciendo además una fuente de información directa, ejemplos y experiencias contextualizadas (Delgado, 2010). Esta estrategia acerca de forma consiente al individuo con la realidad, es una oportunidad de enseñanza y aprendizaje valiosa para el docente y el estudiante, que potencia el proceso de observación, la recolección de información, la interpretación, el planteamiento de conjeturas, las explicaciones y las proyecciones que les posibilitan leer, pensar y reconstruir su entorno social y ambiental (Corzo y Zuluaga, 2014).

Las prácticas de campo son actividades de motivación a los estudiantes para comprender mejor los contenidos de las Ciencias Naturales, es una construcción colectiva de conocimiento frente a las problemáticas ambientales y la biodiversidad (Durán, 2011). La práctica de campo reafirma los conceptos biológicos y permiten una reflexión en cuanto a los procesos de enseñanza para que los estudiantes se apropien de conceptos estructurantes en ciencias. La práctica de campo debe de ser, insustituible en los ámbitos de formación, mostrando que en el campo se regresa a la realidad, y que es allí donde se pueden contemplar aspectos de complejidad ecológica, los cuales son pertinentes para la enseñanza de las ciencias biológicas y terrestres (Fernandes, 2007).

2.3.3 La práctica de campo y la educación ambiental

Un componente esencial de los currículos de la educación ambiental es el aprendizaje de la biodiversidad y la conservación de la naturaleza. Por lo tanto, todos los conceptos en Ciencias Naturales deberán contribuir en la formación de valores ambientales en los estudiantes. Si los educandos utilizan adecuadamente las concepciones biológicas para plantear soluciones a problemáticas ambientales, el aprendizaje se estructurará como un logro en la educación ambiental.

La enseñanza aprendizaje a partir de la práctica de campo debe desafiar el reto de abordar temáticas actuales de importancia como son la biodiversidad, los ecosistemas y la conservación de éstos, donde el docente entra como protagonista para tratar estos conceptos que implican no solo problemas ambientales, sino también; políticas, económicas y sociales, para así propiciar en los estudiantes una reflexión en cuanto a posibles soluciones a dicha problemática.

La práctica de campo favorece la educación ambiental porque reconoce que los comportamientos y actitudes vienen guiados mucho más por las emociones y valores que por los conocimientos, por tanto, la clase de Ciencias Naturales no solo es ofrecer información, sino proveer experiencias que reconstruyan la conexión del hombre y el medio natural que pretende conservar (Lima Santos, 2013).

3. Referente metodológico

3.1. Tipo de investigación

El enfoque investigativo de la intervención pedagógica se acerca al tipo mixto o multimodal, debido a que la intervención y su sistematización implicó un proceso de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos (Hernández y cols, 2006). Asimismo, la propuesta recoge algunos preceptos derivados de las teorías de la psicología cognitiva, formulados por varios autores como D. Ausubel (1978) y L.S Vygotsky (1979) que se basan en el enfoque constructivista.

Se parte de una dificultad en la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas en educandos de los grados sexto, octavo y noveno de la IEM El Socorro. Se aplica una propuesta didáctica por medio de una estrategia contextualizada que busca aumentar la participación asertiva, el trabajo colaborativo y la promoción de la conservación ecológica en la comunidad educativa del Socorro.

Esta propuesta pedagógica en la IEM El Socorro reconoce en los estudiantes la capacidad para observar, explorar y preguntar, ampliando habilidades y capacidades, compartiendo conocimientos, lo que evidencia en acciones de aprender haciendo; favoreciendo el aprendizaje significativo en cada uno de los educandos. El diseño de la propuesta didáctica consiste en la práctica de campo, a manera de unidad didáctica, según el modelo Jorba y Sanmartí (1996), que incluye objetivos, fundamentación teórica, roles del docente y estudiantes, metodología, contenidos, actividades y materiales. Para la evaluación de los aprendizajes, se ha aplicado un cuestionario con estudiantes para diagnosticar los conceptos y competencias cognoscitivas con relación a los conceptos, al inicio y fin de la aplicación de la estrategia didáctica. Esta propuesta no se había implementado en la institución educativa.

El referente metodológico para desarrollar el proyecto de intervención escolar con estudiantes de la IEM El Socorro se planteó desde un diseño flexible en fases, encaminadas a cumplir cada uno de los objetivos trazados.

Las tres fases del referente metodológico son:

- a) Revisión documental y caracterización pedagógica
- b) Recolección de información y aplicación de unidades didácticas con énfasis en la práctica de campo
- c) Transformación de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas

Fase 1. Revisión documental y caracterización pedagógica: la revisión de los documentos comprendió un conjunto de actividades de recopilación a través de artículos, libros e informes institucionales como el Proyecto Educativo Institucional PEI, el Proyecto Ambiental Escolar PRAE y el Plan de Estudios del Área De Ciencias Naturales, para confrontar los conceptos de la estrategia didáctica de campo, así como la descripción y análisis de las metodologías didácticas usadas por los docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y la percepción de los estudiantes sobre las metodologías aplicadas.

Fase 2. Recolección de información: para desarrollar en el estudiante un pensamiento crítico - científico, fue necesario detectar al inicio y al final de la intervención el nivel de comprensión de los fenómenos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas a estudiar. Por lo tanto, esta etapa se caracterizó por el diagnóstico de los conceptos previos con la aplicación de cuestionarios con preguntas en cuanto a ecosistemas, comunidades, diversidad y reproducción en plantas, especie y taxonomía; y se retroalimentaron con el análisis del docente de Ciencias Naturales.

La aplicación de unidades didácticas con énfasis en la práctica de campo consistió en incentivar el sentido de la observación y el desarrollo de la actividad científica que aborde y relacione los conceptos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se diseñó y aplicó tres unidades didácticas de acuerdo a los conceptos de ecosistemas y comunidades, diversidad y reproducción en plantas, y taxonomía y sistemática.

Se elaboraron guías de estudio prediseñadas de la IEM El Socorro, siendo necesario adaptar dichas guías a la estructura planteada por Jorba y Sanmartí (1996) en la elaboración de

unidades didácticas. Las guías se apoyaron en recursos didácticos como gráficos, lecturas y presentaciones interactivas de la plataforma digital sugerida por el MEN como es “Colombia Aprende”, temas y conceptos necesarios para la ejecución de las salidas de campo.

Fase 3. Transformación de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas: después de desarrollar la propuesta didáctica, en esta fase final se aplican cuestionarios post-test comparándolos con los primeros, para observar el favorecimiento de la propuesta didáctica en cuanto al aprendizaje de los conceptos de ecosistemas, reproducción en plantas y taxonomía.

3.2. Análisis contextual

El análisis contextual se centró en la situación de la IEM El Socorro en lo referente a las formas de Enseñanza y Aprendizaje de los conceptos de Ciencias Naturales, de acuerdo con la caracterización pedagógica de los docentes y la percepción de los estudiantes sobre las metodologías implementadas.

3.2.1 Caracterización pedagógica de los docentes de Ciencias Naturales

En la caracterización de los docentes se tuvo en cuenta dos principales aspectos relacionados al nivel de conocimientos y competencia pedagógica con que cuentan los profesores en el desarrollo de sus clases.

Como primer momento se concertó con los docentes que enseñan Ciencias Naturales y Educación Ambiental en educación básica primaria y secundaria de la IEM El Socorro, acerca de los propósitos de la intervención pedagógica y contando con su aprobación, se procedió a enviar a los correos electrónicos de cinco profesores una encuesta de tipo diagnóstico (Anexo 1), con diferentes preguntas (una o varias preguntas abiertas, semiabiertas, de escala) con respecto a las estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución.

El modelo inicial de la encuesta, fue sometido a la revisión por parte del asesor de línea. Se utilizó la aplicación digital “Formularios de Google” ©Google Forms que permite recopilar diversos tipos de información de forma fácil y eficiente, teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo de atención de los docentes y contribución a la política nacional de cero papeles.

Las preguntas indagan los siguientes aspectos pedagógicos de los docentes:

- Datos generales
- Antigüedad en la institución
- Estudios de pregrado y postgrado
- Experiencia docente
- Recursos didácticos de apoyo
- Estrategias didácticas empleadas
- Desarrollo de prácticas de campo
- Interacción con los estudiantes
- Evaluación de contenidos
- Conocimiento de la biodiversidad local

3.2.1.1 Percepción de los estudiantes sobre las metodologías

Se seleccionaron 20 estudiantes aleatoriamente de los grados sexto, octavo y noveno de las sedes educativas Socorro Centro y Bajo Casanare, con quienes se realizó una entrevista con preguntas pre-estructuradas con relación a las metodologías desarrolladas en las sesiones de Ciencias Naturales, utilizando los mismos aspectos pedagógicos abordados en la encuesta aplicada a los docentes. Las entrevistas individuales se aplicaron con la herramienta digital KOBO ©KoBoToolbox que permite la recolección de la información de campo con o sin conectividad a través del uso de dispositivos móviles y realizar investigaciones en contextos en los cuales es necesario realizarlas de manera rápida y sistematizada.

Con la información suministrada por los docentes y los estudiantes se procedió a contrastar los datos obtenidos en relación con el nivel de conocimientos, la competencia pedagógica y el uso de la práctica de campo como estrategia didáctica dentro de las clases. Esto se realizó teniendo en

cuenta algunos teóricos, generando un proceso de discusión sobre las metodologías y didácticas que actualmente se está utilizando.

3.3. Diseño y aplicación de la propuesta de enseñanza aprendizaje: unidades didácticas con énfasis en la práctica de campo

La propuesta de enseñanza aprendizaje se aplicó con la totalidad de estudiantes de los grados seleccionados: 16 estudiantes del grado sexto de la Sede Educativa Bajo Casanare, trabajando el concepto de Ecosistemas; un grupo experimental de 19 alumnos de grado octavo de la Sede Socorro Centro y un grupo control de 10 estudiantes de la Sede Bajo Casanare; y un grupo experimental de 26 participantes de grado noveno de la Sede Socorro Centro y ocho alumnos control de Bajo Casanare.

Para aproximarse a medir la efectividad de la propuesta didáctica, se tomó en los grados escolares de octavo y noveno un grupo experimental y un grupo control. Las unidades didácticas se desarrollaron en los dos grupos, sin embargo, solo en el grupo experimental se realizaron prácticas de campo para favorecer el aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas. De igual manera, en los tres grados se aplicaron cuestionarios pre-test y post-test para comprobar los resultados de la estrategia.

La propuesta didáctica está diseñada para que el estudiante aprenda de manera gradual, con la práctica de campo se refuerza el aprendizaje previo y se pasa a un aprendizaje significativo, además la propuesta fortalece la forma de enseñar conceptos de Ciencias Naturales y simultáneamente trabajar la sensibilización ambiental, tan necesaria en el contexto de la IEM El Socorro. Los principios de la propuesta didáctica son:

- El estudiante describe el concepto de ecosistema, tipos de ecosistemas, comunidades, poblaciones y con la práctica de campo identifica los principales Ecosistemas del entorno natural del Corregimiento El Socorro.

- El estudiante conoce el concepto de diversidad, evolución y reproducción vegetal, y con la práctica de campo identifica a través de las especies de flora local los diferentes tipos de plantas

y formas de reproducción, sus estructuras reproductoras, el proceso de la polinización y la diversidad de animales polinizadores. En algunas jornadas se realizó colecta vegetal.

- El estudiante comprende el concepto de taxonomía y en general de la clasificación de los seres vivos, con la práctica de campo ordena plantas y animales en las diferentes categorías taxonómicas.

Para el inicio de las unidades didácticas se formularon preguntas abiertas, con el propósito de tener en cuenta los conocimientos previos, los estudiantes responden y se relacionan con el conocimiento nuevo por aprender. Para cada uno de los conceptos, se buscó que el estudiante primero conozca los conceptos trabajados y luego comprenda. En la etapa de la comprensión es donde la estrategia práctica de campo juega un papel importante, el estudiante integra el trabajo de clase con la experiencia en campo.

Preguntas previas del concepto de ecosistema

- ¿Qué es un ecosistema?
- ¿Qué es una comunidad?
- ¿Qué es un componente biótico y un componente abiótico?
- ¿Qué es flujo de energía?

Preguntas previas del concepto de reproducción en plantas

- ¿Qué se entiende por diversidad de plantas?
- ¿Cómo se reproducen las plantas?
- ¿Cuál es el órgano u órganos reproductores de las plantas?
- ¿Para qué será importante que la planta se reproduzca?
- ¿Qué animales polinizadores conoces?

Preguntas previas del concepto de taxonomía

- ¿Qué es taxonomía?
- ¿Cuáles son las categorías taxonómicas?
- ¿Qué es una especie biológica?

Para la construcción de las unidades didácticas se tuvo en cuenta los lineamientos de guías de estudio establecidas por la Gestión Académica en el Proyecto Educativo Institucional PEI de la IEM El Socorro (2016), con adaptación a las etapas propuestas por Jorba y Sanmartí (1996), como se muestra a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. Etapas de las unidades didácticas (esta intervención)

Pasos Guía de estudio IEM El Socorro	Fases propuestas por Jorba y Sanmartí
Vivencia	Fase de Exploración
Fundamentación Científica	Fase de introducción
Actividades de ejercitación	Fase de Estructuración y Síntesis
Actividades de aplicación y evaluación	Fase de aplicación

En el marco de la propuesta de intervención, la práctica de campo como estrategia de enseñanza de Ciencias Naturales se integra al diseño de la unidad didáctica en las actividades de aplicación o fase de aplicación, momento de la propuesta donde el estudiante ya ha abordado la fundamentación científica o introducción por medio de las actividades en el aula de clase como lecturas, gráficas y contenidos digitales de Colombia Aprende, que aporte al conocimiento científico escolar.

Para que el estudiante desarrolle las salidas de campo, se trabajó la planificación de la práctica de campo con una combinación de enfoques, es decir, que tenga en cuenta la práctica de campo de tipo motivadora, investigativa y actitudinal, de acuerdo con los planteamientos de Compiani (1996). De igual manera, fue necesario contextualizar los contenidos de clase con las acciones de campo y referenciar en la planeación una lista de chequeo de las condiciones de logística y materiales para el desarrollo de las salidas de campo (esta intervención), tales como:

- Ubicación del lugar de la práctica de campo
- Búsqueda de mapas del lugar
- Revisión de información secundaria de los aspectos biofísicos del lugar
- Indagar la situación de orden público del lugar
- Distancia y tiempo estimado para llegar al sitio
- Identificación del ecosistema a visitar
- Documentación de las especies de flora y fauna del lugar

- Accesibilidad del sitio y recorrido previo del lugar por parte del docente
- Solicitudes de permisos de los padres de familia
- Diligenciamiento de formatos de salida pedagógica de la IEM El Socorro
- Solicitud de autorización de los directivos
- Solicitud de dispositivos para registro fotográfico (tabletas)
- Solicitud de recursos económicos para la salida
- Servicio de guías locales para la práctica
- Servicio de transporte
- Materiales de campo (GPS, binoculares, catálogo de biodiversidad, etc.)
- Socialización a los estudiantes de las condiciones logísticas de la salida

Las actividades de clase y en campo trabajaron bajo los principios del aprendizaje colaborativo, en donde cada equipo de estudiantes se integró en grupos de tres, cuatro y cinco alumnos, buscando que la propuesta de enseñanza también logre de manera indirecta trabajo en equipo, compromiso grupal y relacionamiento de forma efectiva.

3.4 Transformación de conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas

Seguidamente al desarrollo de toda la propuesta de enseñanza aprendizaje se observa la transformación de conceptos, entendida como el cambio que puede tener el estudiante de las concepciones. Por consiguiente, las actividades de campo aportan a una transformación en la relación que tiene el estudiante con el entorno natural y la sensibilización ambiental frente a la protección de los ecosistemas, la diversidad de plantas, y en general a la conservación de las especies biológicas. La tercera fase del referente metodológico se realizó con la aplicación de los cuestionarios post-test, en donde se desarrollaron las unidades didácticas con prácticas de campo; y grupos control sin actividades de campo.

Finalmente, se efectuó la organización y clasificación de los datos obtenidos para analizar la incidencia al inicio y final de la propuesta didáctica para el aprendizaje de conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, a través de la comparación de los cuestionarios pre-test y post-test.

4. Resultados

4.1 Análisis contextual

4.1.1 Caracterización pedagógica de los docentes y percepción de los estudiantes sobre las metodologías

4.1.1.1 Nivel de conocimientos

A partir de las encuestas a los docentes se analizó la caracterización pedagógica bajo los principales aspectos metodológicos concernientes a sus didácticas y recursos utilizados. Todos los profesores de Ciencias Naturales encuestados laboran en la IEM El Socorro. Con relación a sus estudios universitarios de pregrado, dos de ellos son Ingenieros Agroforestales, un Licenciado en Física, un Químico y un Licenciado en Comercio y Contaduría. El 20% tiene estudios de postgrado, y el 80% tiene más de tres años de experiencia como docente del Área de Ciencias Naturales.

A pesar de que ninguno de los encuestados es Licenciado en Ciencias Naturales, todos han recibido cursos de formación en pedagogía y cuentan con la experiencia necesaria para impartir la enseñanza de las Ciencias Naturales; el periodo de más de tres años como docentes les permite afianzar sus capacidades, mejorar su nivel de conocimientos y demostrar madurez en la labor pedagógica como lo sugiere Serrano (2007).

4.1.1.2 Competencia pedagógica

La competencia pedagógica de los docentes de Ciencias Naturales en la IEM El Socorro se manifiesta por la intención de los profesores por reemplazar los métodos tradicionales con métodos y modelos alternativos como el Método Científico y el Modelo Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que empiezan a ser más visibles en la enseñanza. A continuación, se presentan los resultados relacionados con las estrategias y recursos didácticos de apoyo en Ciencias Naturales y el uso de la práctica de campo como estrategia didáctica.

Al revisar la percepción de los estudiantes entrevistados, se registra que todos son estudiantes de la IEM El Socorro, de dos sedes educativas como son: El Socorro Centro y Bajo Casanare, de grados sexto, octavo y noveno, con edades que van desde los 11 a 16 años. Solo el 33% de los estudiantes tienen padres que han culminado el bachillerato, el 50% con padres que no terminaron la primaria. La mayoría de los estudiantes que participaron de las entrevistas, manifiestan en sus respuestas un dominio de los métodos y modelos tradicionales en las clases de sus profesores de Ciencias Naturales.

4.1.1.2.1 Estrategias y recursos didácticos de apoyo en Ciencias Naturales

Las estrategias y recursos didácticos que emplean los profesores para desarrollar su labor educativa son algunos de los criterios para tener en cuenta en la competencia pedagógica del docente. Se encontró diversas estrategias y recursos, sin dejar de lado, los elementos tradicionales de la enseñanza como el tablero y la clase magistral. Es importante señalar que estrategias de enseñanza como la indagación y el método científico se van abriendo paso en la IEM El Socorro, dejando de emplear prácticas del método tradicional.

En lo referente a las estrategias menos utilizadas por los docentes, se observa que la mayor parte señalan que “nunca” han empleado Proyectos de Investigación que desarrollen competencias científicas en los estudiantes. Sin embargo, metodologías como el aprendizaje significativo cobran mayor relevancia en las clases, esto beneficia el desarrollo de nuevas propuestas, como la estrategia de práctica de campo (Ver Figura 2).

Alrededor del 66% de los estudiantes manifiesta preferencia por la aplicación de estrategias didácticas basadas en método científico y proyectos de investigación, que motiven la contextualización de problemas que se puedan analizar a través de los procedimientos científicos y que desarrolle un pensamiento crítico en ellos.

De esta manera, también se observa el aumento significativo en el uso de herramientas TICs para el desarrollo de las clases de Ciencias apoyadas por la presentación de piezas audiovisuales y las capsulas educativas digitales del portal Colombia aprende, esto genera un

impacto en la motivación del estudiante, que se presta más atento con el uso de dispositivos tecnológicos y mensajes más llamativos.

El uso de guías de estudio por parte de los docentes es significativo, debido al modelo de la institución, que se orienta bajo las metodologías y recursos del modelo “Escuela Nueva”. Este modelo escolarizado de educación formal utiliza con frecuencia estas guías de estudio con enfoque al trabajo colaborativo y da respuesta al multigrado rural y a la heterogeneidad de edades y orígenes culturales de los estudiantes de los establecimientos educativos (Ver Figura 3). Frente al uso de recursos didácticos de apoyo la percepción de los alumnos se refleja en un marcado uso del tablero en las clases, a diferencia de las respuestas alternativas de los profesores en relación con este recurso. Por consiguiente, los estudiantes prefieren las piezas audiovisuales y las presentaciones multimedia, y definitivamente rechazan el tablero y las guías de estudio.

Figura 2. Estrategias didácticas empleados por los docentes de la IEM El Socorro

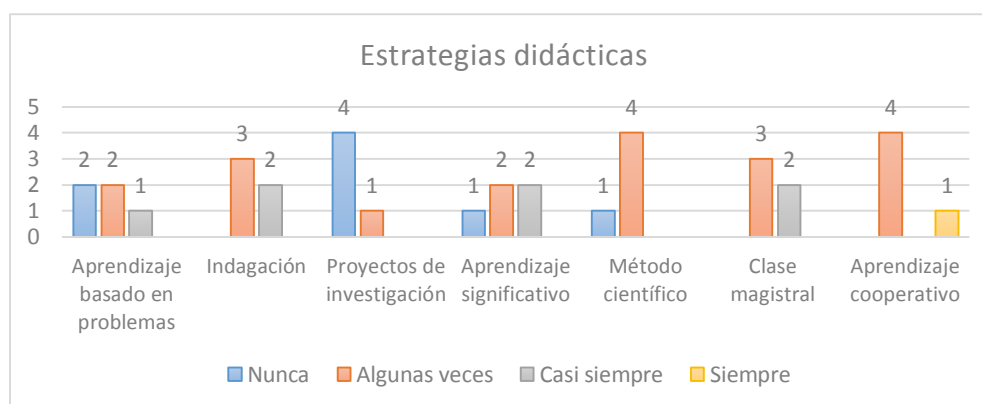
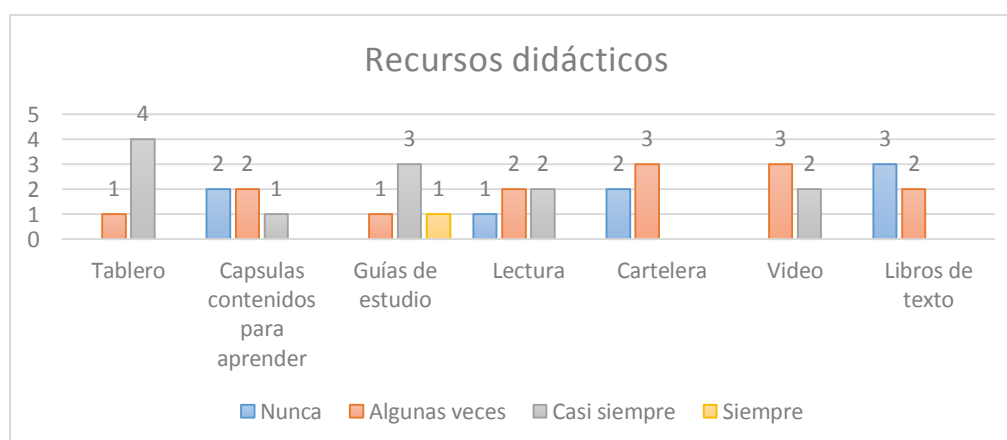


Figura 3. Recursos didácticos de apoyo empleados por los docentes de la IEM El Socorro



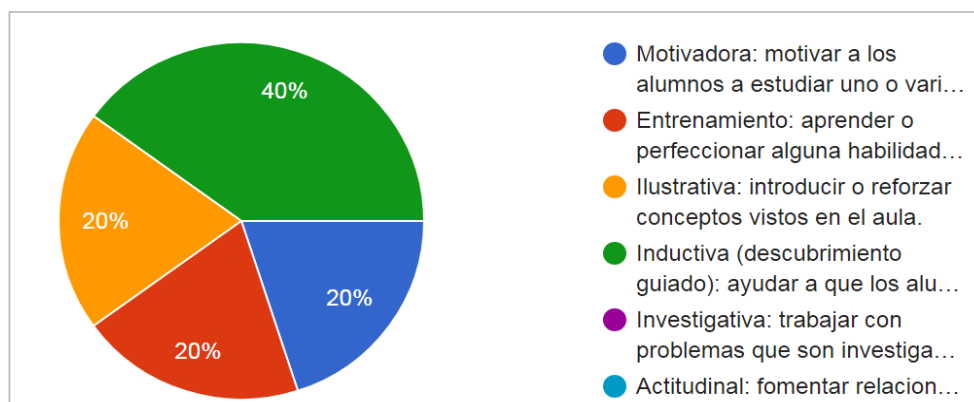
4.1.1.2.2 Uso de la práctica de campo como estrategia didáctica.

El 40% de los docentes encuestados respondieron que “nunca” han realizado prácticas de campo como estrategia didáctica en sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, mientras que el 60% indicó que solo “algunas veces” ha realizado esta estrategia, en un año escolar pueden ser entre tres y cuatro salidas. Estos datos son similares a los recopilados con los estudiantes entrevistados, quienes reafirman las escasas actividades de campo en Ciencias Naturales. Se observa que esta actividad didáctica no ha sido desarrollada a plenitud con los estudiantes, sin embargo, el 60% está “totalmente de acuerdo” que la práctica de campo es una actividad esencial para mejorar la enseñanza – aprendizaje.

De igual manera los docentes señalan que los contenidos o conceptos más trabajados con la estrategia de práctica de campo son: a) clasificación de seres vivos, b) suelo, c) recursos naturales y d) clases de hojas. Todos los anteriores temas guardan relación con la biodiversidad y los ecosistemas, sin embargo, existen otros contenidos que se pueden abordar desde la estrategia.

Con respecto al tipo de práctica que los docentes preferirían aplicar en sus clases, las opiniones son diversas, el 40% de los encuestados se inclina por la práctica de campo de tipo inductiva o descubrimiento guiado (Ver figura 3), en donde los alumnos resuelven problemas guiándoles en sus observaciones e interpretaciones, una de las prácticas más utilizadas (Compiani, 1996); no se tiene en cuenta el tipo de práctica de campo investigativa y actitudinal, que son estrategias muy importantes para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

Figura 4. Preferencia por el tipo de práctica de campo (esta intervención)



Cuando se indagó a los docentes sobre la principal dificultad para desarrollar una práctica de campo con los estudiantes, las respuestas se dirigieron a cuatro aspectos: a) la autorización de los permisos con los padres de familia, b) la cobertura del seguro estudiantil, c) el riesgo de perderse en el recorrido y d) costos de la salida de campo. La mayoría de estas situaciones son de tipo administrativo y requieren de un alto compromiso y planeación por parte del docente para poder llevar a cabo las actividades.

Además, el 60% señala que está “totalmente de acuerdo” en realizar un gran esfuerzo en la preparación y desarrollo de una práctica para la enseñanza de conceptos relacionados con ecosistemas y biodiversidad. Este porcentaje se incrementa en su totalidad cuando se indaga en los estudiantes entrevistados al respecto de la práctica de campo como actividad esencial para mejorar la enseñanza aprendizaje de los conceptos de Ciencias Naturales.

Ahora bien, en lo referente a la práctica de campo y la educación ambiental, todos los docentes consideran que es muy importante en los estudiantes la estrategia en el fortalecimiento de actitudes adecuadas frente al ambiente, tal como lo constata Lima Santos (2013), porque reconoce el desarrollo de competencias actitudinales y el nivel de sensibilización y concienciación ambiental que logra el estudiante con esta experiencia fuera del aula.

En ese sentido, la percepción de los estudiantes frente a la frecuencia de los docentes en utilizar ejemplos con las plantas y animales nativos, es muy baja, el 83% responde que solo “algunas veces” se menciona la biodiversidad local en las clases de Ciencias Naturales. La contextualización de los conceptos de ciencias es un reto para los profesores y debe partir de conocer el entorno natural más cercano, afianzar el diálogo con los conocimientos del estudiante y trabajar ejemplos e investigaciones con flora y fauna nativa.

En síntesis, la competencia pedagógica del área de Ciencias Naturales en la IEM El Socorro tiene dos posiciones, la percepción de los estudiantes entrevistados, que en su mayoría revelan el uso de un modelo pedagógico tradicional en el aula, frente a las apreciaciones de los docentes encuestados que ponen de manifiesto que si bien se utiliza el enfoque tradicional, sus metodologías

vienen desarrollando cambios en favor de métodos y modelos alternativos e innovadores en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

4.2 Diseño y aplicación de la propuesta de enseñanza aprendizaje

Para alcanzar el logro de los objetivos planteados en la intervención de aula se aplicó la propuesta metodológica con la aplicación del cuestionario inicial (pre-test) e implementación y desarrollo de las unidades didácticas. Se discriminaron y relacionaron los conceptos relacionados con biodiversidad y ecosistemas, y los métodos utilizados en la práctica de campo. Con base en estos conceptos se implementaron las actividades de enseñanza–aprendizaje con los estudiantes, descritas en las unidades didácticas a través de guías de estudio denominadas “PIB” (Prácticas para Investigar y conocer nuestra Biodiversidad).

Se desarrollaron tres guías de estudio PIB, documentos que describen los contenidos de los conceptos de ecosistema, reproducción en plantas y taxonomía. Estos contenidos fueron adaptados y contextualizados al desarrollo de las actividades en campo. Los lugares visitados para las salidas de campo hacen parte del paisaje natural del Corregimiento El Socorro, entre ellos: Bosque Altoandino La Nación (grado sexto), Páramo de Las Ovejas (octavo), Cultivos y pastos (noveno), estos ecosistemas son laboratorios naturales donde se pueden desarrollar muchas actividades académicas y que en parte compensa la falta de espacios de aprendizaje en la IEM El Socorro. En el Anexo dos se muestra una de las guías de trabajo, tomando como modelo el concepto de reproducción vegetal.

4.2.1 Contextualización de conceptos relacionados con biodiversidad y ecosistemas

Este apartado de contextualización consistió en discriminar cada uno de los conceptos trabajados y profundizarlos en divisiones del concepto o “micro-conceptos”, que sumados y relacionados favorece el aprendizaje del concepto inicial. Se realizó un paralelo de los contenidos trabajados en el aula de clase con las actividades de campo desarrolladas en el ecosistema o sitio explorado. Este proceso se enmarca en la fase de aplicación de la unidad didáctica y permitió ampliar de forma efectiva cada uno de los conocimientos expuestos y llevarlos a un plano

experimental y vivencial por parte de los estudiantes, para facilitar el aprendizaje de los conceptos seleccionados.

La contextualización fue desarrollada por el docente investigador y busca aplicar métodos de aula en el medio natural, teniendo en cuenta los conceptos de Ciencias Naturales relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, objetivos, duración, estrategia de enseñanza-aprendizaje y recursos; los roles que deberán asumir los docentes y estudiantes en la realización de las prácticas de campo. En las tablas 6, 7 y 8 se describe la contextualización de los conceptos de ecosistema, reproducción en plantas y taxonomía respectivamente.

Tabla 6. Contextualización del concepto de Ecosistema (esta intervención)

Práctica de Campo Grado Sexto: Ecosistema					
Lugar: Ecosistema Bosque Altoandino					
Derecho Básico de Aprendizaje (MEN 2017) Comprende que existen distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) y que sus características físicas (temperatura, humedad, tipos de suelo, altitud) permiten que habiten en ellos diferentes seres vivos.					
Conceptos	Estrategias		Recursos	Tiempo en campo	Tiempo en aula
	Enseñanza Rol del docente	Aprendizaje Rol del estudiante			
Orientaciones previas a la práctica de campo	El docente hace una presentación del lugar de trabajo, los objetivos y la evaluación para desarrollar la práctica de campo	El estudiante está atento a las instrucciones del docente, toma nota de las indicaciones definidas para la salida de campo	Cuaderno		1 hora
Tipos de ecosistemas	-Punto de encuentro 1 (estación): en el recorrido identificar y describir los ecosistemas encontrados	- Observación de los ecosistemas y registro en el cuaderno.	Cuaderno lápiz	1 hora	
Componentes bióticos y abióticos	- Detallar los elementos bióticos y abióticos que componen el ecosistema visitado	- Realización de un cuadro comparativo acerca de la clasificación de los elementos bióticos y abióticos que componen el ecosistema visitado.	Cuaderno Lápiz Binoculares Lupas Dispositivos con cámara	1 hora	

Comunidades ecológicas	- Dar un ejemplo de una comunidad ecológica en el ecosistema estudiado	- Registro de cinco comunidades ecológicas encontradas en el lugar - Ilustración de la comunidad ecológica que más llamo la atención del estudiante	Cuaderno Colores	1 horas	
Poblaciones que habitan los ecosistemas	- A partir del ejemplo de comunidades, describir las poblaciones que habitan el ecosistema y hacen parte de la comunidad identificada	- Enumerar las poblaciones presentes en las cinco comunidades identificadas Ilustración de la población que más llamo la atención del estudiante	Cuaderno Colores	1 horas	
El flujo de energía en los ecosistemas	- Explicar con un ejemplo como la energía se mueve dentro del ecosistema	- Describir cadenas tróficas que se puedan encontrar en las comunidades ecológicas estudiadas - A partir de la definición de las cadenas tróficas, el estudiante elabora una red trófica integrando los componentes del ecosistema	Cuaderno lápiz	1 hora	1 hora

Tabla 7. Contextualización del concepto de diversidad y reproducción en Plantas

Práctica de Campo Grado Octavo – Diversidad y reproducción en Plantas					
Lugar: Ecosistema de Páramo					
Derecho Básico de Aprendizaje (MEN 2017) Analiza la diversidad y reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.					
Conceptos	Estrategias		Recursos	Tiempo en campo	Tiempo en aula
	Enseñanza Rol del docente	Aprendizaje Rol del estudiante			
Orientaciones previas a la práctica de campo	El docente hace una presentación del lugar de trabajo, los objetivos y la evaluación para	El estudiante está atento a las instrucciones del docente, toma nota de las indicaciones	Cuaderno		1 hora

	desarrollar la práctica de campo	definidas para la salida de campo			
Origen y diversidad de las plantas	-Punto de encuentro 1 (estación): Relatar la historia de la evolución de las plantas con ejemplos de la zona estudiada	- Ilustración de plantas, del modelo de cada etapa evolutiva.	Cuaderno Colores	1 hora	
Plantas que se reproducen asexualmente	- Dar ejemplos de plantas de la zona con reproducción asexual (cultivo de papa, fresas y rosas)	-Siembra y manipulación de productos de la papa y fresa para comprobar la reproducción asexual	Papa Fresas Palas	1 hora	
Plantas que no producen semillas	- Mostrar ejemplos de musgos, licopodios y helechos, en el recorrido -Indicar las estructuras productoras de esporas en musgos, licopodios y helechos	-Conformación de grupos de estudio -Identificación de plantas que no producen semillas en la zona -Detallar las estructuras reproductivas utilizando la lupa - Registro fotográfico con las tabletas - Colecta de muestras vegetales de musgos, licopodios y helechos	Lupas Bolsas plásticas Tabletas Tijera podadora Marcadores Cinta de enmascarar	1 hora	
Alternancia de generaciones	-Punto de encuentro 2: Tomar y exponer ejemplos de los diferentes estados de desarrollo las plantas que presenten ciclos haplodiploides	- Ilustración de las etapas y estructuras de las plantas que presenten ciclos haplodiploides	Cuaderno Colores	1 hora	

<p>Plantas con semillas desnudas: Gimnospermas</p>	<p>-Presentar ejemplos de Gimnospermas en el recorrido (pino patula y pino colombiano)</p> <p>-Señalar las estructuras reproductivas (conos o piñas)</p>	<p>- Conformación de grupos de estudio.</p> <p>- Identificación de plantas Gimnospermas</p> <p>- Registro fotográfico con las tabletas</p> <p>- Colecta de muestras vegetales de Gimnospermas (pino patula y pino colombiano)</p>	<p>Bolsas plásticas Tabletas Tijera podadora Marcadores Cinta de enmascarar</p>	<p>1 hora</p>	
<p>Plantas con semillas cubiertas Angiospermas: monocotiledóneas y dicotiledóneas</p>	<p>- Presentar ejemplos de Angiospermas monocotiledóneas en el recorrido (palmas, vicundos, anturios y orquídeas)</p> <p>Angiospermas dicotiledóneas en el recorrido (moquillo, encinos, frailejón, aliso, cancho y manduro)</p>	<p>- Conformación de grupos de estudio.</p> <p>- Comparación de la semilla y otras estructuras vegetales entre monocotiledóneas y dicotiledóneas</p> <p>- Registro fotográfico con las tabletas</p> <p>- Colecta de muestras vegetales de angiospermas monocotiledóneas y dicotiledóneas</p> <p>-Montaje de muestras vegetales para elaboración de Herbario Escolar</p>	<p>Tabletas Cámara fotográfica Bolsas plásticas Tijera podadora Cinta de enmascarar Cartulina Lupa Silicona Etiquetas</p>	<p>1 hora</p>	<p>2 horas</p>

La flor: órgano más importante en la reproducción de plantas.	<ul style="list-style-type: none"> - Observación de las diferentes formas florales de las plantas identificadas en el recorrido - Señalar las partes de las flores encontradas en el recorrido 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de las diferentes formas florales - Colecta de muestras florales en campo. - Ilustración de una flor representativa - Disección de una flor colectada en la práctica de campo 	Tabletas Cámara fotográfica Bolsas plásticas Tijera podadora Cinta de enmascarar Cartulina	1 hora	2 horas
La polinización y los polinizadores	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición de los diferentes tipos de transporte de polen para reproducción de las plantas - Ejemplos de polinizadores (vectores) de la zona 	<ul style="list-style-type: none"> - Ilustración del proceso de polinización - Observación e identificación de aves: colibríes como polinizadores - Observación y captura de insectos polinizadores (abejorros, mariposas, abejas, cucarrones) 	Cuaderno Colores Binoculares Guías de campo Lupas Red entomológica Tabletas Frascos plásticos	1 hora	1 hora

Tabla 8. Contextualización del concepto de Taxonomía (esta intervención)

Práctica de Campo Grado Noveno - Taxonomía					
Lugar: Cultivos y pastos					
Derecho Básico de Aprendizaje (MEN 2017) Comprende la clasificación de los organismos en grupos taxonómicos y reconoce la diversidad de especies que constituyen nuestro planeta y las relaciones de parentesco entre ellas.					
Conceptos	Estrategias		Recursos	Tiempo en campo	Tiempo en aula
	Enseñanza Rol del docente	Aprendizaje Rol del estudiante			
Orientaciones previas a la práctica de campo	El docente hace una presentación del lugar de trabajo, los objetivos y la evaluación para	El estudiante está atenta a las instrucciones del docente, toma nota de las indicaciones	Cuaderno		1 hora

	desarrollar la práctica de campo	definidas para la salida de campo			
Características taxonómicas	- Punto de encuentro 1 (estación): Mostrar dos individuos de la misma especie y describir las características taxonómicas que los agrupa	- Seleccionar dos o más individuos de la misma especie y describir las características taxonómicas que los agrupa	Cuaderno lápiz	1 hora	
Categorías taxonómicas	- Tomar la especie estudiada como ejemplo para encontrar características similares en otros individuos de diferentes especies	- Encontrar en el sitio estudiado individuos de diferentes especies con características similares a la especie identificada -Construir una pirámide taxonómica con las diferentes categorías que muestre los individuos más cercanos y distantes, de acuerdo con las características descritas	Cuaderno Lápiz Cartulina Colores Marcadores Cinta adhesiva	2 hora	1 hora
La especie biológica	- Explicar con un ejemplo como los individuos con características similares tienen la capacidad de reproducirse	- Ilustrar la forma de reproducción de las especies seleccionadas y describir si la descendencia es viable o no	Cuaderno Colores	1 hora	

Es importante señalar algunos aspectos significativos en el desarrollo y aplicación de las unidades didácticas que tienen la práctica de campo como estrategia de enseñanza:

- Los estudiantes fueron los principales protagonistas en la aplicación de la propuesta por la motivación en el desarrollo de las tres prácticas de campo a los diferentes ecosistemas del Corregimiento El Socorro, que la mayoría de los alumnos no conocían.

- En la aplicación el docente investigador tuvo el rol de facilitador, organizador de la logística de las salidas y sistematizador de la experiencia.

- Las prácticas de campo tuvieron una contextualización que abordó la descripción de actividades que afiancen un concepto, esta adaptación contó con un enfoque investigativo que aporte al conocimiento científico escolar.

- La estrategia de enseñanza se proyecta como una propuesta significativa en las Ciencias Naturales, debido a que permitió a los educandos desarrollar la mayoría de competencias específicas en Ciencias que postula el ICFES (2007), como su capacidad de identificar, indagar, explicar, trabajo en equipo y disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

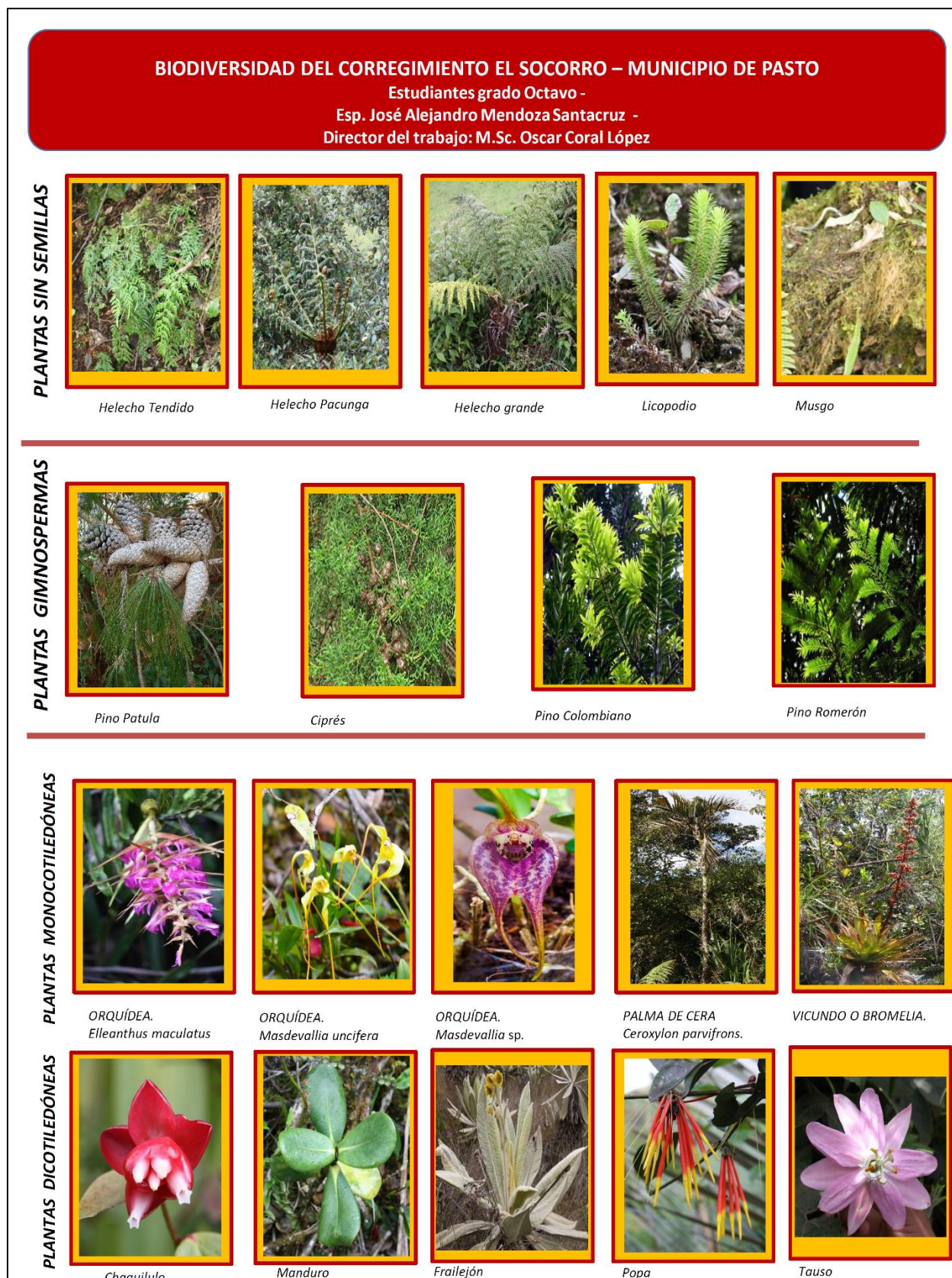
- Se adaptaron metodologías y recursos didácticos para favorecer el aprendizaje de los conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas, buscando particularmente la motivación y el bienestar del estudiante de la clase de ciencias.

- La propuesta pedagógica promovió en los estudiantes el conocimiento de la biodiversidad y los ecosistemas locales a través de conceptos que tradicionalmente se trabajan en el aula de clase, además de aportar la sensibilización y concienciación frente a una difícil situación ambiental en el Corregimiento El Socorro.

- La sistematización de la propuesta se enriqueció por el uso de dispositivos digitales, entre ellos, tabletas de la institución, con estos artefactos fue posible que el estudiante realice el registro fotográfico de las especies de flora y fauna encontradas en los sitios explorados para aportar al escaso material divulgativo existente de la biodiversidad en el Corregimiento El Socorro (ver Figura 5)

- Como resultado adicional se reportaron en la práctica de campo de reproducción más de 120 especies de flora que documentan la diversidad de plantas de la zona, estos registros se compartieron a nivel mundial en la plataforma digital *Inaturalist*, con una cuenta de usuario de la IEM El Socorro, que en Colombia coordina el Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Figura 5. Material divulgativo de la biodiversidad local (esta intervención)



4.3 Transformación de conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas

En la transformación de los tres conceptos se consideraron 20 sesiones de trabajo en el aula de clase, cada una de dos horas, y tres sesiones de práctica de campo que duraron entre cinco a ocho horas, para un total de 23 jornadas: cinco sesiones del concepto de Ecosistema, nueve sesiones del concepto de diversidad y reproducción en plantas y nueve sesiones del concepto de taxonomía. Estos periodos de clase en conjunto posibilitan en los alumnos el reconocimiento y ampliación de las concepciones relacionadas con la biodiversidad y los ecosistemas.

4.3.1 Intervención docente en el grupo experimental y el grupo control

Para lograr una aproximación a la medición de la efectividad de la propuesta didáctica desarrollada, se trabajó la intervención de la aplicación con cinco grupos de estudiantes de la IEM El Socorro, de tres grados escolares, distribuidos de acuerdo con la sede educativa en grupos experimentales y grupos control (ver tabla 10).

Tabla 9. Intervención de la aplicación de la propuesta

Grados	Grupos	Pre-test	Práctica de campo	Post-test
Sexto – Bajo Casanare	Experimental	Si	Si	Si
Octavo Socorro Centro	Experimental	Si	Si	Si
Octavo Bajo Casanare	Control	Si	No	Si
Noveno Socorro Centro	Experimental	Si	Si	Si
Noveno Bajo Casanare	Control	Si	No	Si

En esta etapa se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario post-test en los grupos focalizados, que se evidencian en los porcentajes de las preguntas desarrolladas. En las figuras cinco a 14 se presenta un análisis de frecuencia de los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios, realizando una comparación entre el grupo experimental y control. Solo se presenta las respuestas del pre-test del grupo experimental, no del grupo control, indicando la relevancia de la estrategia experimentada en el proceso de enseñanza de dos grados escolares.

4.3.1.1 Resultados y análisis de la aplicación del cuestionario de Ecosistemas

Los datos generados en la aplicación de los cuestionarios pre-test y post-test, se analizaron a través de la agrupación de las respuestas abiertas y luego de jerarquización de las mismas, buscando evaluar la eficiencia de la propuesta didáctica. Seguidamente, se formaron grupos de respuestas similares y se escogieron las opiniones que mejor las explique.

Figura 6. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta 1 ecosistema

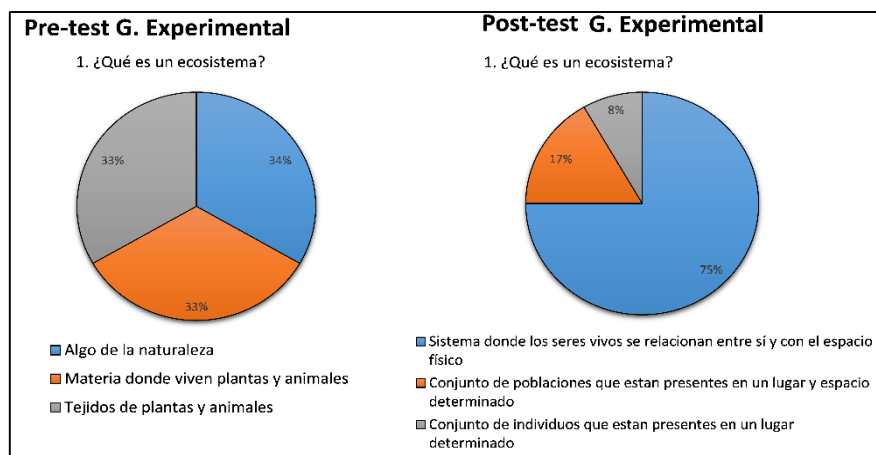
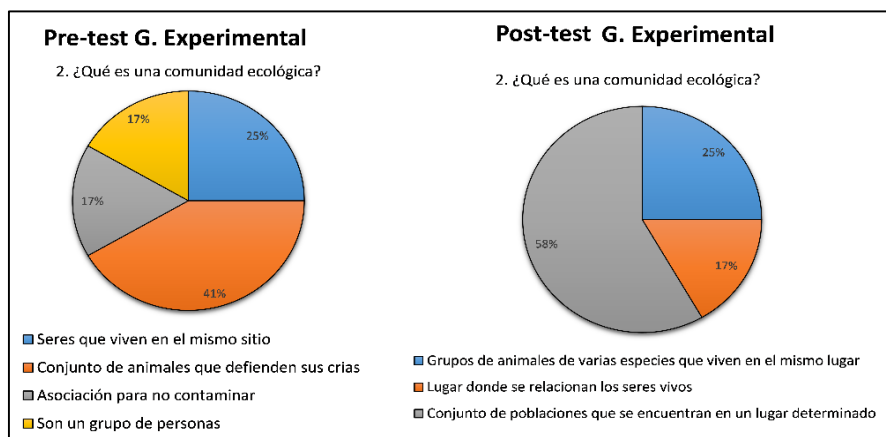


Figura 7. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta dos ecosistema



En relación con el concepto de Ecosistema, las respuestas de los cuestionarios pre-test y post-test muestran que los estudiantes tienen variedad de opiniones en los conocimientos previos y respuestas poco elaboradas que no son suficientes, ya que en grados anteriores de primaria (cuarto grado) se trabaja el concepto de ecosistema (MEN, 2007) (Figura 6). Después de la

aplicación de la unidad didáctica y el desarrollo de la práctica de campo, el 75% de los estudiantes de sexto reconoce la relación o interacción entre lo viviente y no viviente, y a este espacio lo identifica como ecosistema. Las respuestas se centran en una o dos opiniones, es decir, las opiniones muy diferentes al significado del concepto ya no aparecen en los post-test.

El grupo manifiesta para el concepto de comunidad ecológica un ente mayor al término de población, lo que se evidencia como significativo en el proceso de aplicación de la propuesta de enseñanza, además de las interacciones entre poblaciones de distintas especies (Figura 7). Todas las comunidades como las poblaciones influyen en lo viviente de los ecosistemas. El aprendizaje adquirido por los estudiantes da muestra en la transformación del concepto, debido a que comprenden la condición de espacio e interacciones. Las respuestas tienden a ser homogéneas al no manifestar distintas respuestas.

Figura 8. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta tres ecosistema

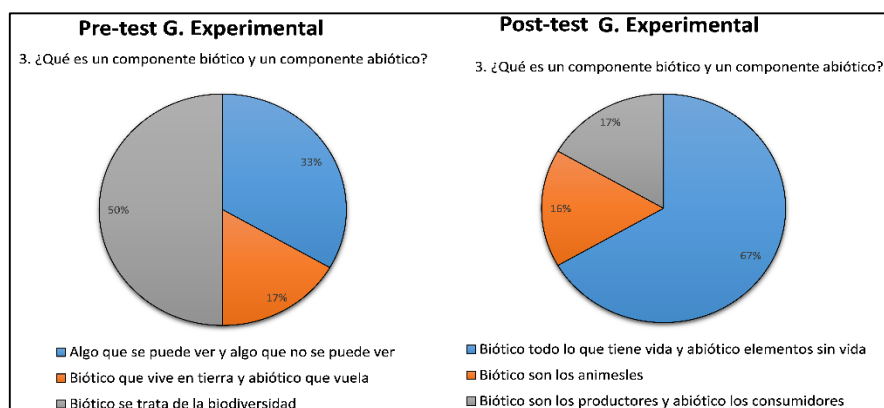
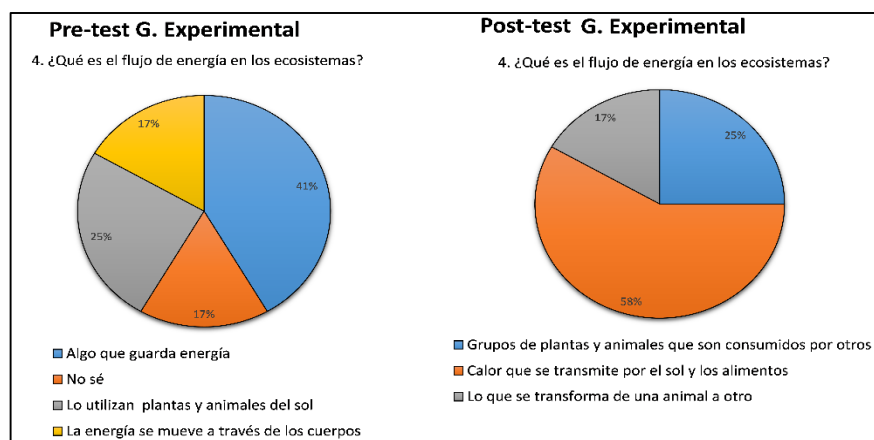


Figura 9. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta cuatro ecosistema



En el grupo experimental de grado sexto se nota el desconocimiento de los conceptos de componente biótico y abiótico y flujo de energía, al mencionar definiciones muy alejadas del significado. En las respuestas del post-test se presentan un cambio, el 67% de los estudiantes comprenden que lo abiótico determina donde viven las especies, como suelo, atmosfera, clima, entre otras. Con respecto al flujo de energía, los estudiantes concentran sus respuestas en el flujo como el desplazamiento lineal del sol a los alimentos, es decir, del ambiente a los seres vivos y de regreso al ambiente.

La práctica de campo realizada con grado sexto al Bosque Altoandino de La Nación para afianzar el concepto de ecosistema, permitió a los estudiantes consolidar sus conocimientos y comprender que el ecosistema es un espacio natural donde se encuentran muchos elementos biológicos y ecológicos que ellos pudieron vivenciar. Además de comprender con ejemplos “reales” los niveles de organización que se presentan en el bosque, como comunidades y poblaciones de aves, arboles maderables, anfibios, entre otros, que se observaron en la salida de campo. Además, tomando como referencia a Amórtegui y Correa (2012), la práctica de campo favoreció la enseñanza del concepto de ecosistema ya que se generaron nuevos conocimientos e inquietudes en los educandos.

4.3.1.2 Resultados y análisis de aplicación del cuestionario de diversidad y reproducción plantas

Una vez realizados los cuestionarios pre-test y post-test de la intervención pedagógica que reafirma el concepto de diversidad y reproducción en plantas con estudiantes de grado octavo, se presenta un cambio sustancial relativo a los conocimientos que tenían los alumnos del concepto de biodiversidad vegetal y reproducción y la presencia de los órganos reproductores en las plantas. También es significativo el cambio entre el grupo experimental frente al grupo control.

Las respuestas de los cuestionarios aproximan al estudiante a comprender que en plantas existen muchas especies en la flora nativa y dos tipos de reproducción: asexual y sexual. Las figuras 10 y 11 muestran en el diagnóstico inicial que la mayoría de estudiantes solo se inclinaban

por un tipo de reproducción, de esta manera, se verifica sobre el concepto de tipos de reproducción en plantas era equivocado y con el desarrollo de la propuesta, este concepto cambia.

Figura 10. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta uno diversidad y reproducción en plantas.

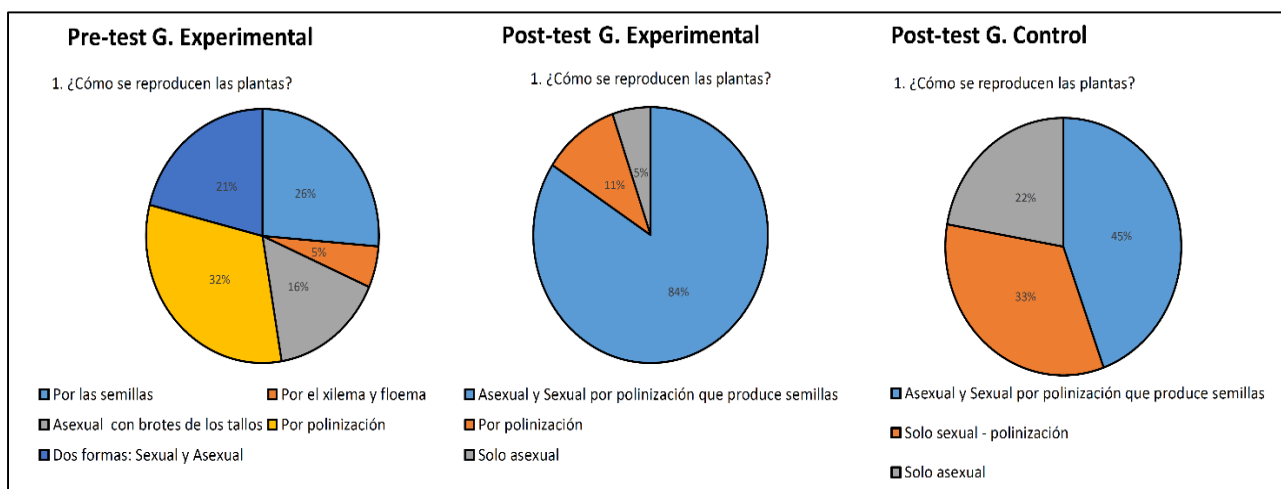
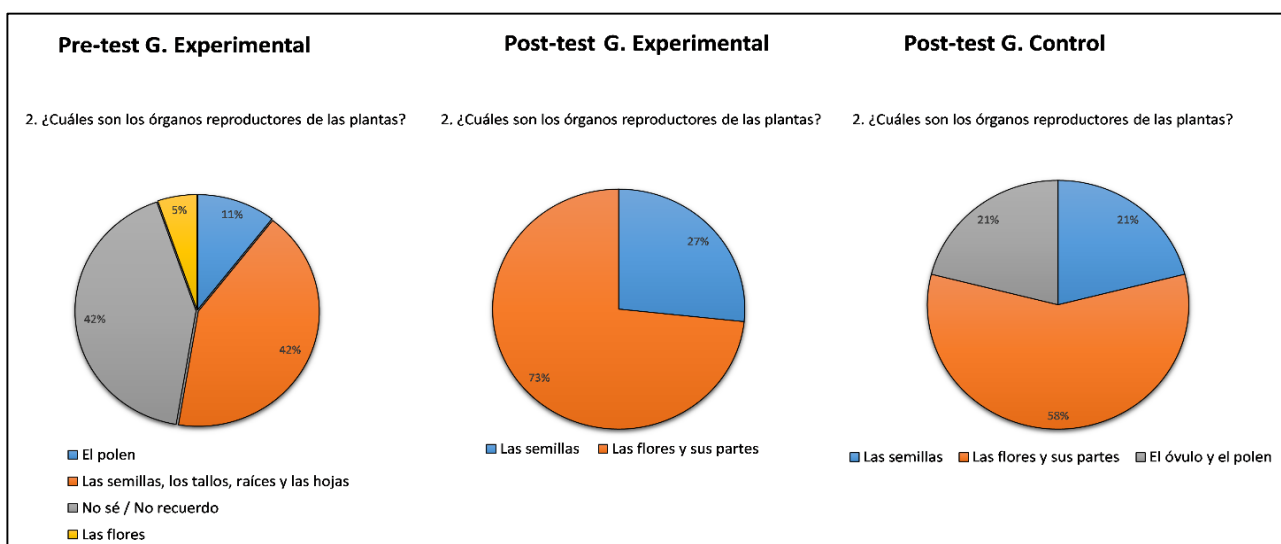


Figura 11. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta dos diversidad y reproducción en plantas.



Las preguntas del cuestionario también abordaron la importancia de la reproducción y la función ecológica de las plantas en relación con sus estructuras reproductoras. Algunos afirman que la semilla es la estructura que permite la reproducción de las plantas, y no como un producto

del proceso de reproducción, en cambio, en el cuestionario final el 73% de los alumnos mencionan que la flor es la estructura reproductora de la mayoría de las plantas, la clarificación del concepto se evidencia en esta comparación, además de mostrar mayor comprensión de los términos.

En las figuras 12 y 13 se muestra el nivel de apropiación que tienen los estudiantes en la aplicación del concepto de diversidad y reproducción en plantas en el funcionamiento de la vida, en las respuestas se observa que este nivel es bajo, varias inconsistencias o confusiones posiblemente se relacionan con las dificultades de enseñanza – aprendizaje que se manifestaron en la caracterización de la competencia docente por parte de los estudiantes y que Chona y cols (2006) y Ruiz (2007) consideran como un factor determinante en este tipo de resultados en el aprendizaje de un estudiante.

Figura 12. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta tres diversidad y reproducción en plantas.

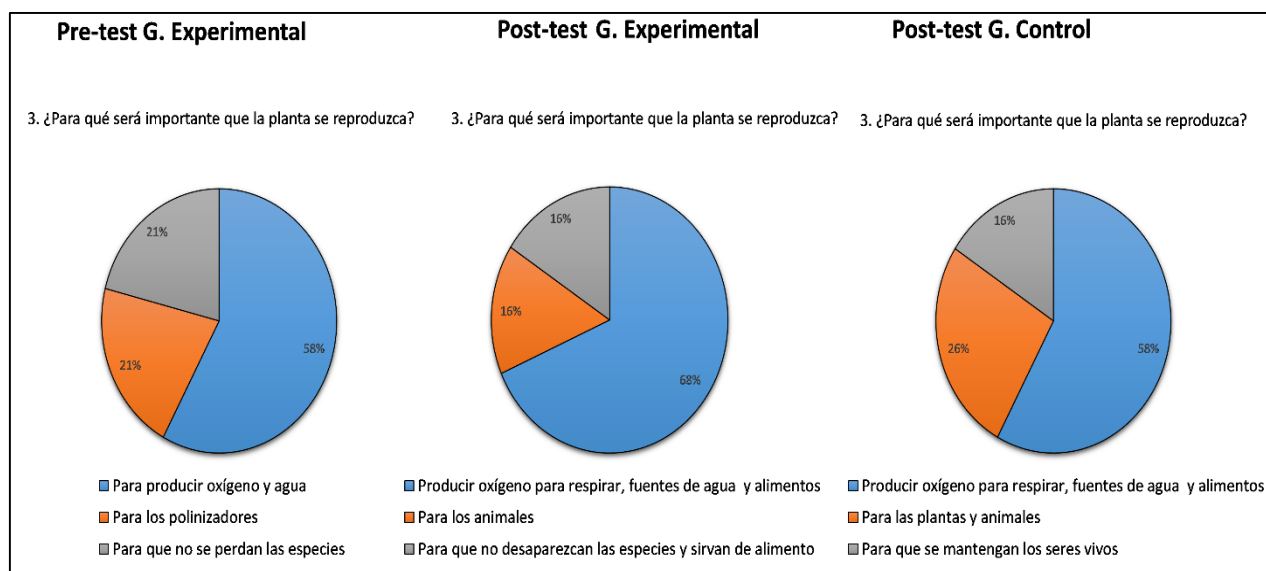
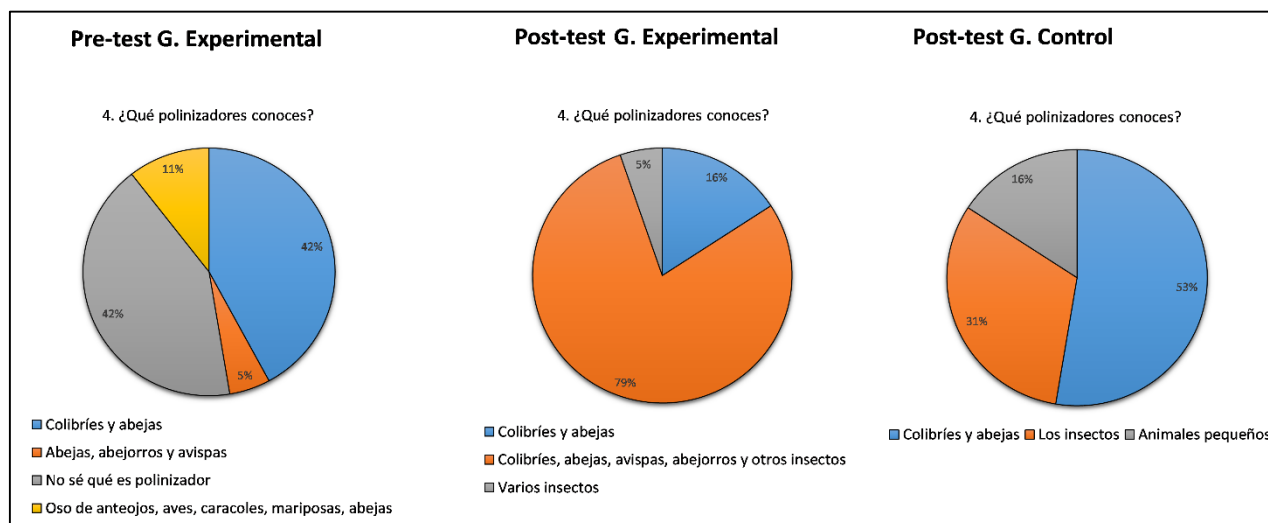


Figura 13. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta cuatro diversidad y reproducción en plantas.



La polinización es un concepto ecológico que no es fácil de comprender a simple vista, requiere elementos teóricos previos para abordarlo correctamente. En la intervención pedagógica se indagó por los vectores de la polinización para acercarse al conocimiento que tenía el estudiante del proceso y buscando una relación con las estructuras reproductoras que son las encargadas de garantizar la fecundación para la formación de semillas.

Más de la mitad de los alumnos de los grados octavos experimentales y de control, no conocían ejemplos concretos de animales polinizadores (polinización zoófila); luego de la intervención las tres cuartas partes del grupo tenían claro que los principales polinizadores son gran parte de los insectos y algunas aves. En el grupo de estudiantes control también hubo conocimiento del concepto de polinización, pero aún se conservan las debilidades, posiblemente porque no se desarrolló con ellos la experiencia vivencial de conocer los polinizadores en el ecosistema visitado.

Con el desarrollo de la práctica de campo para favorecer el concepto de reproducción en plantas se seleccionó y preparó la visita al Páramo de Las Ovejas – Tauso, ecosistema muy cercano a la institución educativa. Este ecosistema tan importante para la regulación hídrica y climática de

la zona brinda muchos atributos para su exploración e investigación. Con los estudiantes se logró abordar dos principales momentos en el recorrido.

El primero de tipo conceptual, en donde el alumno identifica, ilustra y colecta muestras de la flora local, tratando de encontrar plantas que tengan estructuras reproductoras como flores y frutos. El segundo momento de tipo ambiental y actitudinal donde la mayoría de estudiante con sorpresa reconoce el valor de la función de las plantas en el ecosistema de páramo y como su conservación permitirá mantener todos los bienes y servicios ambientales que tiene el corregimiento El Socorro. Esta práctica de campo fue muy significativa en la contextualización de los conceptos relacionados con la reproducción de plantas porque acercó al estudiante al aprendizaje significativo de las plantas nativas y fortaleció el vínculo con el entorno natural en el que habitan.

4.3.1.3 Resultados y análisis de aplicación del cuestionario de taxonomía

Los resultados de las figuras 13 y 14, que relacionan la transformación del concepto de taxonomía en los grados novenos, muestran inicialmente que un 58% de los estudiantes conocen la clasificación de los seres vivos de manera básica, empleando solo una de las categorías taxonómicas establecidas, como son los reinos. En el cuestionario post-test se observa que los estudiantes tienen en cuenta el término “características” para comprender los criterios de clasificación de los seres vivos.

De igual manera, el concepto de especie biológica se presenta con dificultad al inicio de la unidad didáctica, sin embargo, cuando los estudiantes del grupo experimental abordan los contenidos y desarrollan la práctica de campo, la mayoría se acerca al significado del concepto.

Figura 14. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta uno taxonomía

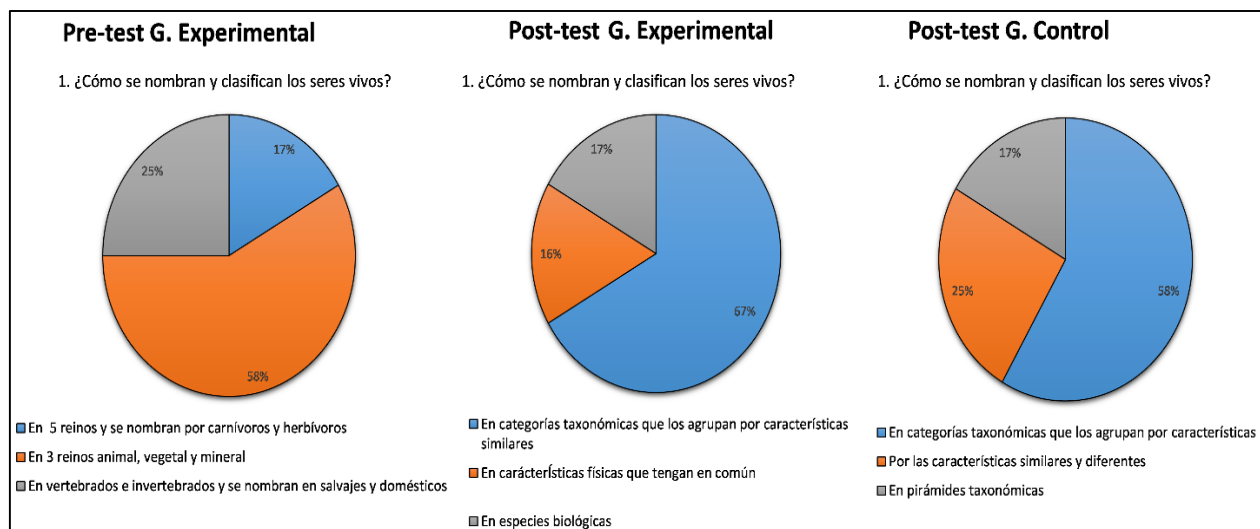
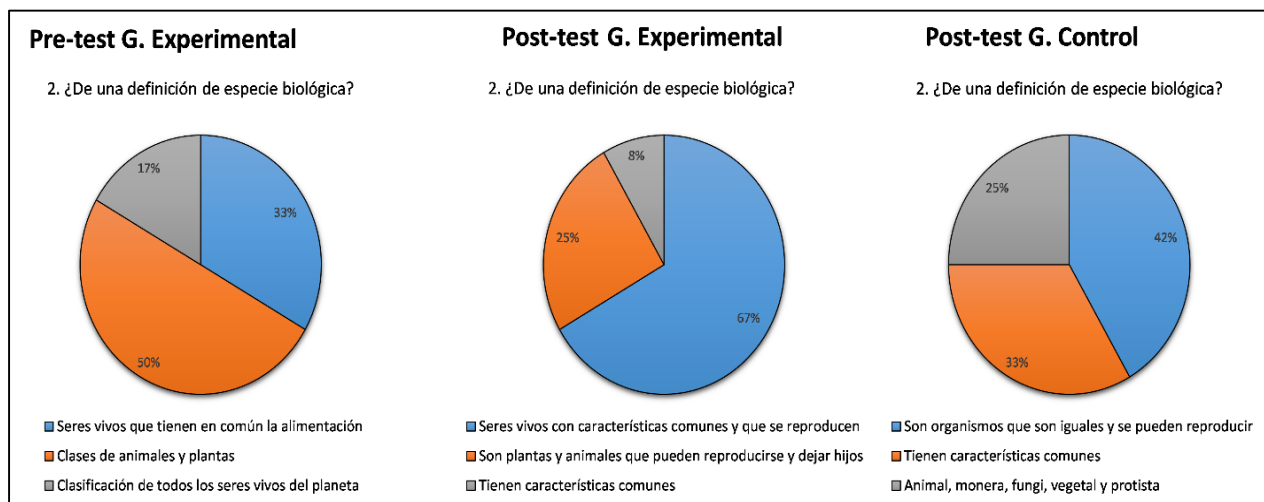


Figura 15. Comparación cuestionarios pre-test y post-test pregunta dos taxonomía



Una vez se discutió en el aula los conceptos básicos y teóricos acerca de las categorías taxonómicas y especie biológica se aplicó la práctica de campo con grado noveno utilizando como modelo la biodiversidad y agrobiodiversidad. Se tomó como laboratorio natural la matriz agro-productiva del Corregimiento El Socorro, recorriendo cultivos de papa y mora, además de algunas cercas vivas ubicadas en el contorno de los cultivos; con la experiencia práctica de la clase de ciencias se logró observar diferentes especies con características similares, permitiendo un

aprendizaje vivencial que complemente y clarifique los conceptos de taxonomía, sin importar el lugar de práctica, los estudiantes identifican la biodiversidad desde el nivel taxonómico de especie, resaltando su clasificación y conservación.

En síntesis, el cambio o transformación en las respuestas entregadas por los alumnos, seguido de la intervención pedagógica, se evidencia claramente en los cuestionarios post-test del grupo experimental, y en menor grado las respuestas del grupo control. Con la práctica de campo, no todos responden correctamente, pero si la mayoría del estudiantado, además de aumentar la frecuencia en una sola respuesta (homogénea). Esto demuestra la importancia de las actividades prácticas en las clases de ciencias, produciendo un cambio positivo en el aprendizaje de conceptos relacionados con la biodiversidad y los ecosistemas.

La comparación entre diferentes metodologías permitió al docente favorecer el aprendizaje de conceptos de ciencias, y particularmente explorar la biodiversidad local, entonces la práctica de campo se utilizó como pretexto para el reconocimiento de cada una de las especies registradas en el Bosque Altoandino, Páramo y Cultivos. Las actividades de campo realizadas con los tres grados escolares fueron apropiadas para motivar a los alumnos de estas zonas rurales y producir un aprendizaje significativo; además de acciones vivenciales y reflexivas al momento de desarrollar sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en el contexto de la IEM El Socorro.

5. Conclusiones y reflexiones

“Estudiar no es un acto de consumir ideas, sino de crearlas y recrearlas”

Paulo Freire

5.1. La práctica de campo en la IEM El Socorro

De acuerdo con los objetivos planteados al iniciar la intervención pedagógica, los logros alcanzados fueron los siguientes: se diseñó y aplicó junto con los estudiantes (co-investigadores) una propuesta de enseñanza de las ciencias en la IEM El Socorro que abarco tres grupos de distintos niveles escolares, con igual número de conceptos y unidades didácticas trabajadas, organizadas con diferentes actividades y recursos de apoyo.

La propuesta de intervención deja una importante información de diagnóstico para a IEM El Socorro, en relación con la caracterización pedagógica de las Ciencias Naturales, teniendo en cuenta la competencia docente bajo las opiniones de los profesores y la percepción de los estudiantes en las maneras de enseñar y aprender significativamente los conceptos de ciencias. Es necesario exponer esta realidad educativa en el Área de Ciencias Naturales para repensar permanentemente el quehacer pedagógico que aporte a solucionar las dificultades de apropiación y de competencias científicas presentadas en los educandos de la básica secundaria.

Se revalida el empleo de formas alternativas de impartir el conocimiento, en particular, fuera del aula de clases, aprovechando un maravilloso contexto natural que potencia cualquier idea o conocimiento acerca de la naturaleza de la vida, y donde los responsables directos son los docentes como facilitadores del conocimiento científico y de la promoción de valores que conduzcan a mejores actitudes y prácticas frente al entorno natural.

El estudiante de la IEM El Socorro participante de la intervención se muestra motivado a continuar desarrollando este tipo de experiencias educativas en las clases de ciencias, las cuales tienen el reto de consolidarse en el corto y mediano plazo en la comunidad educativa de la IEM El Socorro a través de la proyección social en favor del cuidado de la biodiversidad y los ecosistemas locales.

Se diseñaron unidades didácticas teniendo en cuenta los formatos académicos de la institución focalizada y se adaptaron bajo los principios planteados en la literatura científica. Además, se construyó cuestionarios de inicio y final para las unidades de trabajo acerca de los ecosistemas, la diversidad y la reproducción en plantas y taxonomía, conceptos relacionados con la biodiversidad, en los cuales se realizó análisis de frecuencia, que en su mayoría demostraron mayor conocimiento de los temas en estudiantes que lograron la experiencia vivencial frente a los estudiantes que desarrollaron sus clases de forma habitual, con estos métodos se midió la evolución en la comprensión de los aprendizajes con los dos grupos de estudiantes (ver Figura 15).

Figura 16. Práctica de campo del concepto de diversidad y reproducción en plantas, en el ecosistema Páramo de Las Ovejas – Tauso.



Finalmente, esta intervención pedagógica en el marco de las becas para la excelencia docente presenta una propuesta didáctica en Ciencias Naturales con enfoques alternativos y formas de enseñanza acordes al contexto de los estudiantes y con un alto grado de replicabilidad en cualquier escenario, en especial el sector rural de Colombia, caracterizado por un panorama negativo en la educación y en la conservación del medio ambiente. Asimismo, el enfoque de la biodiversidad viene avanzando en dejar de ser un concepto de ciencias y pasar a ser un importante componente para la vida, produciendo en los estudiantes mayor apropiación y arraigo del territorio, y fortaleciendo la identidad campesina del Corregimiento El Socorro.

5.2 Conclusiones

- La práctica de campo como propuesta didáctica para favorecer la enseñanza - aprendizaje incidió en gran medida en la comprensión de los conceptos claves sobre ecosistemas, reproducción en plantas y taxonomía, propiciando ambientes contextualizados favorables para el aprendizaje, en los cuales se mostraron avances significativos del proceso formativo con enfoque didáctico en los estudiantes.
- La intervención pedagógica logro que los estudiantes muestren motivación por aprender conceptos de Ciencias Naturales a través de la práctica de campo y de entender de forma agradable la naturaleza. Es importante que los alumnos de la IEM El Socorro comprendieron que ellos, como parte de una comunidad, deben conservar la biodiversidad, haciendo referencia a que el vínculo territorio y comunidad es la clave para el manejo y conservación de la biodiversidad.
- En la enseñanza de las Ciencias Naturales fue importante que los estudiantes aprendieron los conceptos científicos para que puedan opinar y tomar decisiones, con los atributos de la práctica de campo se fortaleció la interacción constante con la naturaleza y se aportó al desarrollo de una mentalidad de conservación de todo lo que nos rodea en la institución educativa, debido a que transformar positivamente el pensamiento de los estudiantes requiere trabajar la parte conceptual y la actitudinal.
- Varias de las acciones implementadas en esta propuesta pueden llegar a motivar a los docentes de Ciencias Naturales, por su forma llamativa en que se desarrollan las actividades, entre ellas, el uso de recursos tecnológicos como las plataformas donde se aplicaron las encuestas y el reporte fotográfico de la biodiversidad local del corregimiento El Socorro.

- Este trabajo de intervención en la IEM El Socorro junto a la Maestría en Educación, ha cambiado sustancialmente la labor del docente investigador, mejorando la relación profesor-estudiante, generando mayor interés en las formas de enseñanza y aprendizaje, aumentando el dialogo con otros docentes y la preocupación por el contexto ambiental y la conservación de la biodiversidad.
- La intervención desarrollada es una propuesta didáctica que puede consolidarse en las clases de Ciencias Naturales, por la esencia de sus estrategias, por el modelo pedagógico del colegio, por el escenario natural donde se ubica la institución y por la necesidad de actuar frente a la promoción de valores y prácticas ambientales.
- Uno de los aciertos más significativos de la propuesta ha sido crear en los estudiantes un vínculo emocional con la naturaleza que los rodea, después de la propuesta se evidencia el interés por conocer, estudiar y conservar la biodiversidad y los ecosistemas del Socorro.

Bibliografía

- Acosta A., Baquero, T. (2012). Diseño de un Sendero Ecológico Interpretativo como Estrategia Pedagógica para Fomentar el Conocimiento de las Aves y la defensa del Humedal Jaboque en la Localidad De Engativá. (Bogotá D.C). Departamento de Biología. Universidad Pedagógica Nacional.
- Amórtegui, E & Correa, A. (2012). Las prácticas de campo planificadas en el proyecto curricular de Licenciatura en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Caracterización desde la perspectiva del conocimiento profesional del profesor de Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Fundación Francisca Radke. Fondo Editorial. 1ra Edición.
- Ausubel, D. (1978). Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Edit. Trillas. México.
- Beltrán, A.C. (2013). COLOMBIA EN PISA 2012. Informe nacional de resultados Resumen ejecutivo. ICFES. Bogotá, D.C.
- Bellido, C.M.E. (2001). Metodología de la Enseñanza. X Congreso Nacional de Investigación Educativa. México. En: Ruíz Boites, M. (2013). Propuesta Didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de la Biodiversidad de México en la Educación Media Superior. UNAM. México.
- Buitrago, N. (2011). El Humedal Madre Vieja, un Laboratorio Para el Aprendizaje Significativo y el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional. Extraído el día 20 de noviembre 2013. Disponible en Internet: http://www.bdigital.unal.edu.co/5138/1/El_humedal_madre_vieja_un_laboratorio_para_el_aprendizaje_significativo.pdf.
- Buitrago Castro, A. C. (2011). El gran libro de los páramos (No. Doc. 24894) CO-BAC, Bogotá). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia).
- Bybee, R. W., Powell, J. C., Ellis, J. D., Giese, J. R., Parisi, L., & Singleton, L. (1991). Integrating the history and nature of science and technology in science and social studies curriculum. Science Education, 75(1), 143-155. Disponible en Internet: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730750113>

- Castro, Adriana; Ramírez, Ruby. (2013) “Enseñanza de las Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas”. Amazonia Investiga. Colombia N° 2 Vol. 3. Pp. 30-53.
- Chaux, E., Lleras, J. y Velásquez, A.M. (autores compiladores) (2004) Competencias ciudadanas: de los estándares al aula. Una propuesta de integración de las áreas académicas. Ministerio de Educación Nacional, Universidad de los Andes. Bogotá
- Chona, G., Arteta J., Fonseca, G., Ibáñez, X., Martínez, S., Pedraza, M., & Gutiérrez, M. (2006). ¿Qué competencias científicas desarrollamos en el aula? Revista Tecné, Episteme y Didaxis, (20), 62-79
- Compiani, M. (1996). Fieldwork teaching in the inservice training of primary/secondary school science teachers in Brazil. *Geoscience Education and Training*, 19, pp. 329-340. En: Morcillo A., Compiani D. (1998). Caracterización de las Prácticas de campo: justificación y primeros resultados de una encuesta al profesorado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*.
- Corporación Autónoma de Nariño CORPONARIÑO. (2013). Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del Río Bobo. Disponible en internet:
<http://corponarino.gov.co/expedientes/descontaminacion/porhriobobo.pdf>
- Corzo, M.V., Zuluaga, J. (2014). Las posibilidades de enseñanza- aprendizaje de la biodiversidad a través de las prácticas de campo en el eje curricular diversidad Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá D.C.
- Curtis, H., & Schnek, A. (2008). Curtis. Biología. Ed. Médica Panamericana.
- Delgado, A. (2010). Escenarios Vivos de Aprendizaje –EVA Una Metodología de Enseñanza para Abordar la Realidad. Universidad Nacional de Colombia
<http://www.bdigital.unal.edu.co/2736/1/alexandersegundodelgadotobon.2010.pdf>
- Delgado A., Ruiz S., Arévalo L., Castillo G., Viles N., Calderón J., Cañizares J., Muñoz Y., Ramos R. (Eds). (2007). Plan de Acción en Biodiversidad del Departamento de Nariño 2006 – 2030. Propuesta Técnica. Disponible en Internet:
corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/biodiversidad/pabn_1.pdf

- Duran, G (2011). Estrategia Didáctica para Promover el Estudio de los Servicios Ambientales de la Vegetación En El Humedal Madre Vieja y las Competencias Científicas y Ambientales. Facultad de Ciencias Universidad Nacional. http://www.bdigital.unal.edu.co/5190/1/Estrategia_did%C3%A1ctica_para_promover_el_estudio_de_los_servicios.pdf
- Fernandes, J. A. B. (2006). Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico. São Paulo, 2007. 326p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Flores, A. (2007). Ideas Previas (Base de datos) <<http://ideasprevias.ciinstrum.unam.mx:2048>
- Fuentes Silveira, M., & García Barros, S. (2009). El ser humano y la biodiversidad en el ecosistema: validación de una experiencia de aula. Enseñanza de las ciencias, (Extra), 1496-1502. Disponible en Internet: <https://ddd.uab.cat/record/129808>
- Fuentes, M. J., García, S., y Martínez, C. (2008). La presencia de la diversidad en los currículos oficiales. Un estudio comparativo. XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales, Almería
- García, G. J. Martínez, B. F. J. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 28(2), 175-184.
- Giordano, M.V. Guyot y N. Cerizola. (2009). Los mitos escolares en torno a la enseñanza del conocimiento científico. Ed. Paidós. Madrid.
- García Ibarra, S. (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando–Valle del Cauca (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira)
- Halffter G, Ezcurra E (1992) ¿Qué es la biodiversidad? En Halffter G (Comp.) La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana. Volumen Especial. México. p. 4.

- Heywood, V. H., & Watson, R. T. (1995). Global biodiversity assessment (Vol. 1140). Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en Internet: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/30488676/ci011056.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1521993636&Signature=mq3Bk7WkOgEeVi100M2UzCA9NtM%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DGLOBAL_BIODIVERSITY_ASSESSMENT.pdf
- Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2006). Los procesos mixtos o multimodales. Metodología de la investigación, 751-808.
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bello, J.C., Báez, M., Gómez, M.F., Orrego, O. y Nägele, L. (ed). (2014). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2007). Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales. Disponible en internet: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2016). Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. Disponible en internet: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015.pdf>
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. Ministerio de Educación.
- Lima Santos, A. (2013). Una propuesta de estrategias didácticas para el aprendizaje significativo de conceptos ecológicos relacionados con la biodiversidad. UNAM. México D.F.
- Marzábal, A., Rocha, A., & Toledo, B. (2015). Caracterización del desarrollo profesional de profesores de ciencias. Parte I: sistemas de representación implícita en la epistemología profesional docente. Educación química, 26(2), 117-126

- Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias* 21 (3), 343-358
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (1994). Ley General de Educación. http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (1998). Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Serie Guías No 7.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Documento No.3. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje.V.1. Ciencias Naturales. Disponible en Internet: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Morcillo A., Compiani D. (1998). Caracterización de las Prácticas de campo: justificación y primeros resultados de una encuesta al profesorado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Disponible en <http://files.materiales-para-cfc-cm1524.webnode.mx/200000013-22c5c3271/Anexo%20S5P5.pdf>
- Moreira, M. A. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica* (pp. 3-100). Madrid: Visor. Disponible en Internet: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/823-1-2480-1-10-20100805.pdf>
- Moreno, L. A., Andrade, G. I., y Ruíz-Contreras, L. F. (Eds.). (2016). *Biodiversidad 2016. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 106 p.
- Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4(4), 355-364.

- Noss, R. (2001). Maintaining ecological integrity of landscape and eco-region. En: Noss, R.F. (ed.), *Ecological integrity: intergrating environmental, conservation and health*, pp. 191-208. Island Press, Washington, D.C. Estados Unidos.
- En: Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N., & Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Revista Ecosistemas*, 25(1), 83-89.
- Núñez, I., González, E., & Barahona, A. (2003). Biodiversidad: historia y contexto de un concepto. *Interciencia*, 28(007), 387-393. Disponible en Internet: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442003000700006
- Núñez, S. (2004). Interdisciplinariedad: un reto para el docente. En: http://200.10.23.169/educacion/ed_ciencias_interdisciplinariedad.pdf
- Obando, G. (2016). Fundamentación teórica de los DBA. Disponible en Internet: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/fundamentacioncienciassociales.pdf>
- Odum, E. (1993). *Ecology and our endangered life-support systems*. Sinauer Associated, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts. Estados Unidos.
- En: Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N., & Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. *Revista Ecosistemas*, 25(1), 83-89.
- Orozco, Arlet; Enamorado, Elvia; Arteta, Judith. (2012) “Concepciones de la Competencia Científica Indagar en Docentes de Ciencias Naturales”. Asociación Colombiana para la Investigación en Educación en Ciencia y Tecnología. *Revista Educyt*. Vol. Extraordinario. Pp. 17-32
- Plan de Ordenamiento Territorial POT (2014). Pasto Con-Sentido. Disponible en Internet: <https://www.pasto.gov.co/index.php/component/.../315-planeacion-2015?...pot>.
- Pedrinaci, E., Sequeiros, L., & García de la Torre, E. (1994). El trabajo de campo y el aprendizaje de la Geología. *Alambique: Didáctica de las Ciencias experimentales*, 2, 37-45. Disponible en Internet: https://www.researchgate.net/profile/Emilio_Pedrinaci/publication/39151656_El_trabajo_de_campo_y_el_aprendizaje_de_la_geologia/links/543d5bf80cf240f04d101212.pdf

- Pozo, J.I.; Gutiérrez Julián, M.S. y Gómez Crespo, M.A. (2004). El cambio conceptual como un proceso de reestructuración: la representación de la naturaleza de la materia. Comunicación presentada en el V Congreso de la Sociedad Española de Psicología Experimental (SEPEX), Madrid.
- Primack, R. R., Feinsinger, R., Dirzo, P., & R Massardo, F. (2001). Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas (No. 333.95098 F981). Fondo de Cultura Económica, México, DF (México)
- Proyecto Ambiental Escolar PRAE (2016). PUMA: Prácticas Ambientales para conservar el Agua, la Biodiversidad, los Ecosistemas y la Cultura en el corregimiento El Socorro, Cuenca Alta del Río Bobo, Municipio De Pasto. Institución Educativa Municipal El Socorro. Disponible en internet: <http://iemelsocorropasto.edu.co/index.php/es/proyecto-medio-ambiente>
- Proyecto Educativo Institucional PEI. (2015). “Construyendo un Futuro Digno para nuestra Región”. Institución Educativa Municipal El Socorro. Pasto. Disponible en internet: <http://iemelsocorropasto.edu.co/index.php/es/institucional/identificacion-institucional>
- Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (1992). Biología de las plantas (Vol. 2). Reverté
- Richardson, M. L. y Hari, J. (2008). Teaching students about biodiversity by studying the correlation between plants & arthropods, *The American Biology Teacher*, 70(4), 217-220.
- Rodríguez Palmero, M. L. (2004). Teoría del aprendizaje significativo. Disponible en Internet: <http://eprint.ihmc.us/79/>
- Romero, J. (2012). El bosque Alto-Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación. Maestría en enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Ruiz, F. J. (2007). Modelos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. En: revista latinoamericana de estudios en educación. Manizales (Colombia), 3 (2): 41 - 60, julio - diciembre de 2007. http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf

- Ruíz Boites, M. (2013). Propuesta Didáctica para favorecer el aprendizaje significativo de la Biodiversidad de México en la Educación Media Superior. UNAM. México.
- Sánchez, A. C., & Gómez, R. R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3). Disponible en Internet: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31>
- Santos, Brenda. (2010). Competencias Docentes en Ciencias Naturales. *Revista Digital Mundialización Educativa*. 1. 183. Disponible en Internet: https://www.researchgate.net/publication/282362736_Competiciones_Docentes_en_Ciencias_Naturales
- Serrano, M. P. C. (2007). El uso de una plataforma virtual como recurso didáctico en la asignatura de filosofía. Una investigación Acción en bachillerato (Doctoral dissertation, Universitat Autònoma de Barcelona).
- Solomon, Eldra P., Berg, Linda R & Martin Diana W. (2013). *Biología*. 9ª Edición. McGrawHill edits.
- Tamayo, Edison. (2009). Los métodos de las ciencias. En: monografías.com. 2009. Disponible en internet: <http://www.monografias.com/trabajos75/metodos-ciencias/metodos-ciencias.shtml>
- Torres, J., Pachajoa, L. y Pantoja, R. (2014). Resultados de las Pruebas Saber en el grado quinto del área de las ciencias naturales en tres instituciones educativas oficiales del municipio de Pasto. *Revista Fedumar Pedagogía y Educación*, 1(1), 55-69.
- Velasco, A. (1998). El aula es el bosque. *Alegría de enseñar* No, 34.
- Vygotsky, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica. En: Lucci, M. A. (2006). La propuesta de Vygotsky: la psicología socio-histórica. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 10(2), 10.
- Wilson, E. (1997) Introduction. En Reaka M et al. (Eds.). *Biodiversity II*. Joseph Henry Press. Washington DC, EEUU. pp. 1-3.

Anexo 1.

ENCUESTA: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EDUCACIÓN BÁSICA

Cordial saludo. En el marco de la Maestría de Educación de la Universidad del Cauca nos interesa conocer su opinión respecto a las estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la INSTITUCIÓN EDUCATIVA MUNICIPAL EL SOCORRO Y OTRAS INSTITUCIONES DEL SECTOR RURAL DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

*Obligatorio

Gracias por su colaboración!



Universidad
del Cauca

1. Fecha

Ejemplo: 15 de diciembre de 2012

2. Nombres y Apellidos del encuestado *

3. ¿En que Institución Educativa labora usted actualmente ? *

Selecciona todos los que correspondan.

IEM El Socorro

Otro: _____

4. ¿Cuál es su profesión?

Marca solo un óvalo.

- Licenciado en Ciencias Naturales
- Ingeniero Ambiental
- Ingeniero Agrónomo
- Ingeniero Agroforestal
- Biólogo
- Zootecnista
- Ecólogo
- Químico
- Físico
- Licenciado en Básica Primaria
- Otro: _____

5. ¿Tiene estudios de Postgrado?

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

6. ¿Cuántos años de experiencia como docente de Ciencias Naturales tiene usted?

Marca solo un óvalo.

- Menos de 1 año
- Entre 1 y 2 años
- Entre 2 y 3 años
- Entre 3 y 4 años
- Más de 4 años

7. Marque según su criterio (nunca, algunas veces, casi siempre, siempre) ¿Cuál es el recurso didáctico que más emplea en las clases de Ciencias Naturales?

Marca solo un óvalo por fila.

	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Tablero	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capsulas contenidos para aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Guías de estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lectura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cartelera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Video	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Libros de texto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Otra ¿Cuál?

9. **¿Cuál es la estrategia didáctica que más emplea en las clases de Ciencias Naturales?**

Selecciona todos los que correspondan.

	Nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Aprendizaje basado en problemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Indagación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proyectos de investigación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprendizaje significativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Método científico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clase magistral - modelo expositivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aprendizaje cooperativo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. **Otra ¿Cuál?**

11. **¿Ha realizado prácticas de campo como estrategia didáctica en sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?**

Marca solo un óvalo.

- Nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre
- No Aplica

12. **Considera que la práctica de campo es una actividad esencial para mejorar la enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Marca solo un óvalo.

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

13. **¿Durante el periodo de un año escolar cuántas prácticas de campo ha realizado en sus clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental?**

Marca solo un óvalo.

- Ninguna
- De 1 a 2
- De 3 a 4
- Más de 4

14. **¿Dónde desarrolla las prácticas de campo que realiza con los estudiantes?**

15. **¿Qué contenido o tema a trabajado en la práctica de campo?**

16. **Si pudiera realizar una práctica de campo, ¿Cuál de los tipos de práctica aplicaría?**

Marca solo un óvalo.

- Motivadora: motivar a los alumnos a estudiar uno o varios temas
- Entrenamiento: aprender o perfeccionar alguna habilidad técnica (uso de mapas, de la brújula, etc.)
- Ilustrativa: introducir o reforzar conceptos vistos en el aula.
- Inductiva (descubrimiento guiado): ayudar a que los alumnos resuelvan problemas guiándoles en sus observaciones e interpretaciones
- Investigativa: trabajar con problemas que son investigados por los alumnos trabajando en el campo
- Actitudinal: fomentar relaciones con los compañeros y el entorno natural.
- Otro: _____

17. **¿Cuál es la dificultad principal para desarrollar una práctica de campo con los estudiantes?**

Marca solo un óvalo.

- Permisos a Padres de Familia
- Autorización de los directivos
- Costos de la salida de campo
- Conflictos de orden público
- Encuentros con Fauna Salvaje
- Estudiantes extraviados en el recorrido
- Falta de guías locales en la zona
- Dificil acceso a ecosistemas naturales
- Cambios extremos en el clima
- Otro: _____

18. **Se justifica realizar un gran esfuerzo en la preparación y desarrollo de una práctica de campo para la enseñanza de conceptos relacionados con ecosistemas y biodiversidad.**

Marca solo un óvalo.

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo
- No Aplica

19. En sus clases, ¿Utiliza ejemplos con la Flora y Fauna nativa?

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 Casi Siempre
 Algunas veces
 Nunca
 No Aplica

20. Según su criterio, ¿Qué tanto conocen los estudiantes la Flora y Fauna nativa?

Marca solo un óvalo.


- Mucho
 Poco
 Muy Poco
 Nada

21. ¿Cómo evalúa la práctica de campo?

22. En una escala de 1 a 5, ¿Qué tan importante en los estudiantes es la práctica de campo en el fortalecimiento de actitudes adecuadas frente al ambiente (5 muy importante y 1 menos importante)?

Marca solo un óvalo.

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Con la tecnología de


Anexo 2.



Institución Educativa Municipal El Socorro

CONFORMADO SEGÚN DCTO. 0852 DE DIC. 2 DE 2015
DANE 252001001247 - NIT 814.001.691 - 7
CORREGIMIENTO DEL SOCORRO - MUNICIPIO DE PASTO

GUIA DE ESTUDIO Nro.1: DIVERSIDAD Y REPRODUCCIÓN ASEJUAL Y SEXUAL EN PLANTAS PIB: PROPUESTA PARA APRENDER Y ENSEÑAR NUESTRA BIODIVERSIDAD

AREA: Ciencias Naturales - Biología		TEMA: Diversidad y reproducción en Plantas
DOCENTE: <i>Esp. Alejandro Mendoza Santacruz</i>		GRADO: Octavo
ESTUDIANTE:		PERIODO: Primero
INDICADOR(ES):	Derecho Básico de Aprendizaje (MEN 2017) Identifica las diferentes tipos de plantas y analiza la reproducción (asexual, sexual) de distintos grupos de seres vivos y su importancia para la preservación de la vida en el planeta.	FECHA: Junio 2017

A – VIVENCIA

- Cuestionario diagnostico

B – FUNDAMENTACION CIENTÍFICA

ORIGEN Y DIVERSIDAD DE LAS PLANTAS

Para poder entender los conceptos sobre reproducción en plantas, se hace necesario regresar a los primeros instantes en los que éstas abandonan el agua para habitar la tierra y se acomodan a ella, a través de diferentes adaptaciones que involucran inevitablemente los órganos reproductores.

- **Todas las plantas parecen haber surgido de las algas verdes** (división Chlorophyta). A diferencia de los animales, que claramente han colonizado la tierra firme repetidas veces a lo largo de su evolución, la colonización de la tierra por las plantas parece haber sido un evento único en la historia de la vida.

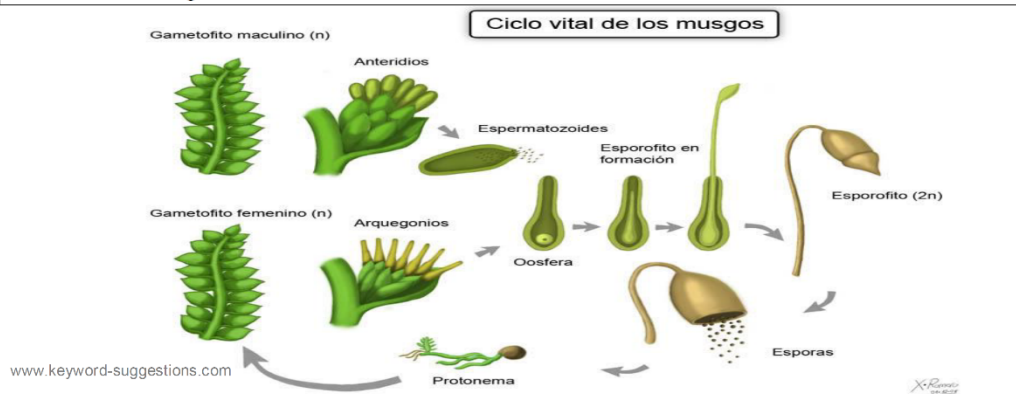
REPRODUCCIÓN SEXUAL EN PLANTAS

Las plantas vasculares que no producen semillas (producen esporas): Musgos, licopodios y Helechos.

Los **musgos** (briophyta): Se encuentran principalmente en sitios donde hay mucha humedad. Son plantas primitivas con estructuras llamadas **anteridios** y **arquegonios**.

Los musgos están formados por cuerpos verdes filamentosos, de tallo muy corto, tienen hojas diminutas con células alargadas. Las esporas están contenidas en pequeñas capsulas amarillentas o rojizas.

A través de las raíces obtienen sus nutrientes, crecen sobre rocas, como epífitas o en el suelo. En el páramo es abundante el musgo **Sphagnum** que hace cojines de variados colores. A continuación el ciclo de vida de un musgo.





Institución Educativa Municipal El Socorro

CONFORMADO SEGÚN DCTO. 0852 DE DIC. 2 DE 2015
DANE 252001001247 - NIT 814.001.691 - 7
CORREGIMIENTO DEL SOCORRO - MUNICIPIO DE PASTO

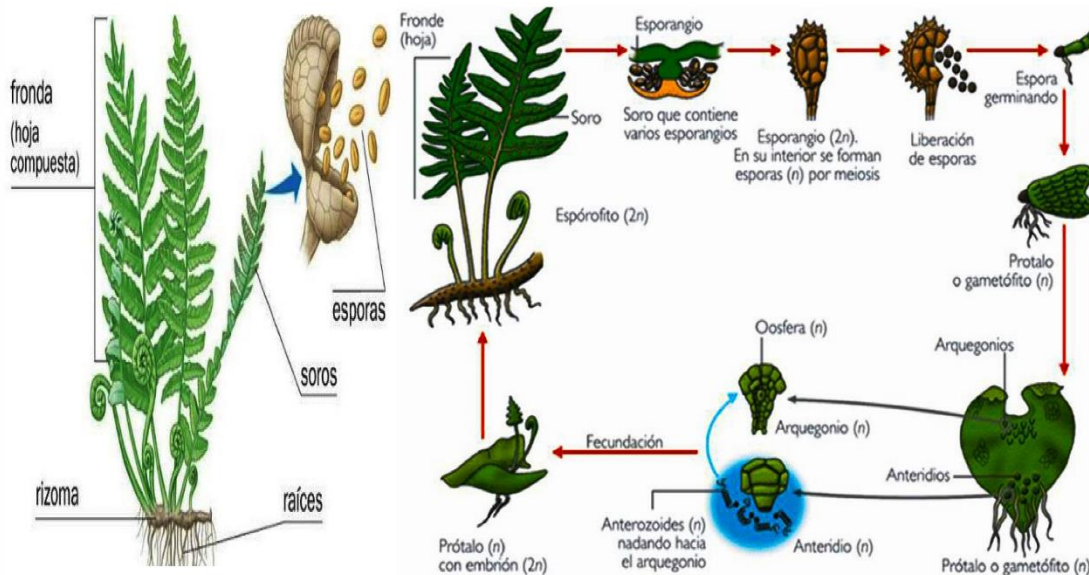
Las plantas que comúnmente observamos, presentan características y diferencias en relación con ciertos órganos. Vemos, por ejemplo, que los **helechos no presentan semillas** y sus células reproductoras (soros) son visibles en el envés de sus hojas, lo que parece ser una característica de plantas muy ancestrales.

Los helechos presentan raíces, tallos, hojas ramificadas o frondas. Las hojas nuevas nacen enrolladas en forma de bastón para proteger a la nueva planta. Los soros contienen esporangios que a su vez contienen esporas.

Sus ciclos de vida son haplodiploides, con alternancia de generaciones: los esporófitos ($2n$) se reproducen asexualmente por esporas, y los gametófitos (n) lo hacen sexualmente por gametos.

El esporófito ($2n$) es un helecho que tiene raíz, tallo y hoja y contienen **esporangios** que generalmente se presentan en pequeños grupos conocidos como **soros**, que generan esporas por meiosis. Las esporas caen al suelo, germinan y forman un gametófito o prótalo, este gametófito produce un nuevo esporófito joven que libera esporas. Los **helechos arbóreos** tienen algunas semejanzas a las plantas con semilla, pero una de las diferencias es que las esporas de los helechos son todas iguales y son producidas en esporangios en el envés de algunas hojas.

Ciclo de vida de un helecho



Actividad grupal Nro.1:

- El grupo de estudio registrará en su diario de campo, el nombre de los integrantes, la fecha de la práctica de campo, la hora de salida, el clima, las condiciones del sendero, las características del lugar (ecosistema) como las principales plantas, la cercanía a un río, la pendiente, entre otras, además del grado de conservación como si es bosque primario, bosque secundario, bosque intervenido.
- Realizar el registro a través de dibujo biológico de 3 especies de musgos con sus respectivas estructuras reproductivas (en lo posible de diferentes formas y tamaños – especies)
- Realizar el registro a través de dibujo biológico de 3 especies de helechos con sus respectivas estructuras reproductivas (en lo posible de diferentes formas y tamaños – especies)



Institución Educativa Municipal El Socorro

CONFORMADO SEGÚN DCTO. 0852 DE DIC. 2 DE 2015
DANE 252001001247 - NIT 814.001.691 - 7
CORREGIMIENTO DEL SOCORRO - MUNICIPIO DE PASTO

REPRODUCCIÓN SEXUAL EN PLANTAS

Plantas con semillas

Las plantas dominantes están provistas de semillas: las **gimnospermas** tienen semillas desnudas, y las **angiospermas** tienen semillas protegidas.

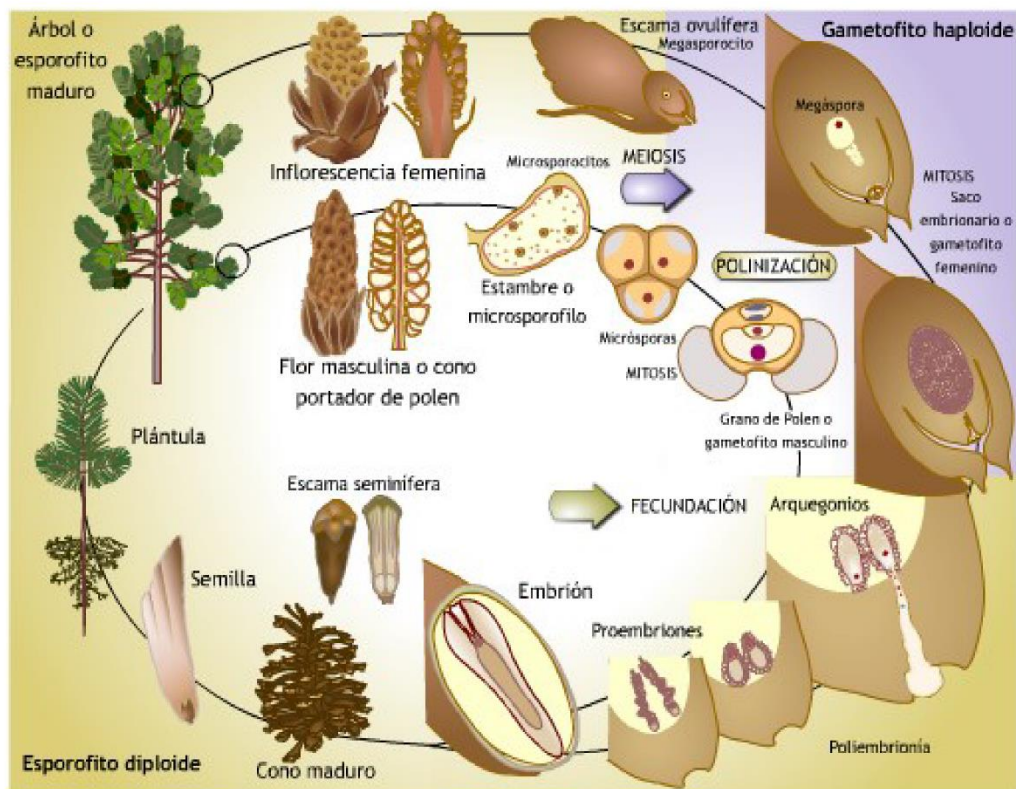
Tanto gimnospermas como angiospermas tienen un ciclo haplodiplonte, donde tienen un esporófito diploide y un gametófito haploide. El gametófito masculino es el grano de polen y el gametófito femenino es un saco embrionario.

GIMNOSPERMAS

Las gimnospermas más conocidas son las coníferas ("que tienen conos") incluyen a los pinos, abetos, cipreses.

Las coníferas no tienen flores pero guardan sus semillas en las hojas que tienen forma de escamas que se disponen espiralmente formando un cono.

La semilla cumple una función protectora a través de la cual los embriones se pueden dispersar hasta que las condiciones sean favorables. A continuación el ciclo de vida del pino (gimnosperma).



Las estructuras reproductoras son los conos, y sobre las escamas se forman las esporas. Los gametos masculinos inmóviles son llevados al arquegonio por el tubo de polen, y la ovocélula es fecundada. Después de la fecundación, **el óvulo madura formando la semilla**. Cuando la semilla madura, el cono se abre y libera las semillas aladas que germinan produciendo la plántula.



Institución Educativa Municipal El Socorro

CONFORMADO SEGÚN DCTO. 0852 DE DIC. 2 DE 2015
DANE 252001001247 - NIT 814.001.691 - 7
CORREGIMIENTO DEL SOCORRO - MUNICIPIO DE PASTO

ANGIOSPERMAS

Las plantas con flores verdaderas y frutos se llaman angiospermas. Las plantas con flores corresponden a una de dos clases principales, **dicotiledóneas** y **Monocotiledóneas**. Estas dos clases se distinguen por su estructura embrionaria, la forma de sus flores y la anatomía de su tallo y sus hojas.

Las **angiospermas** se diferencian de las gimnospermas por la presencia de elementos de vaso como principales componentes del xilema, de flores formadas por sépalos y pétalos, frutos.

De acuerdo con Curtis (2008), las **angiospermas** tienen dos estructuras nuevas, que las distinguen de todo el resto de las plantas: la flor y el fruto. Ambas estructuras están relacionadas con la reproducción y dispersión de las plantas.

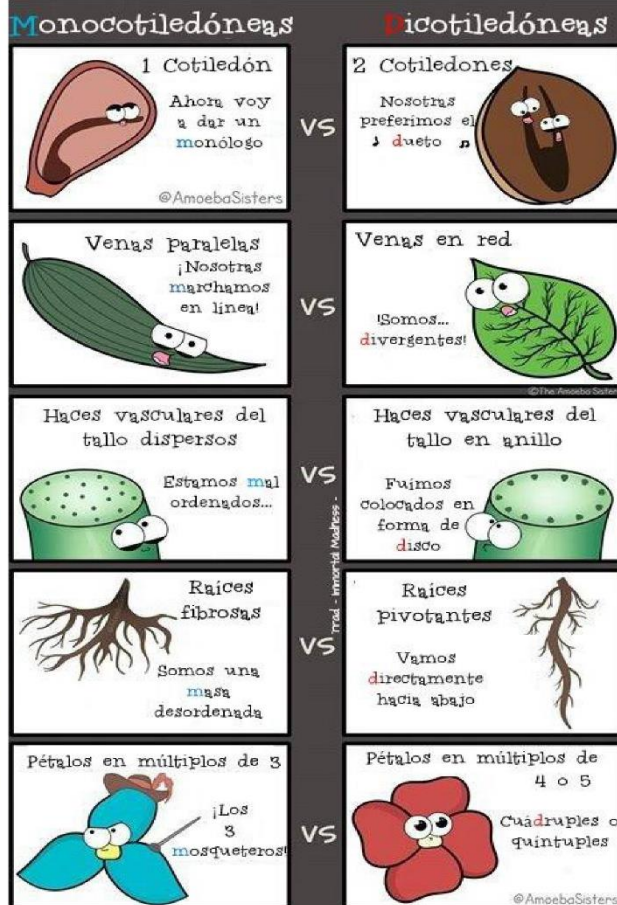
Entre las **monocotiledóneas** se encuentran plantas tan familiares como los pastos (gramíneas), las orquídeas, totoras, y palmas.

Las **dicotiledóneas** incluyen muchas de las hierbas, casi todos los arbustos y árboles (excepto las coníferas) y muchas otras plantas.

Las plantas **monocotiledóneas** presentan un **solo cotiledón**, las piezas florales generalmente se presentan de a tres o múltiplos de tres, las nervaduras principales de las hojas son paralelas, no presentan crecimiento secundario o leñoso, sistema radicular fibroso, el tallo con los haces vasculares de manera irregular y los granos de polen tienen un solo poro.

Las plantas **dicotiledóneas** presentan dos cotiledones, sus piezas florales se presentan en grupos de cuatro o cinco (o múltiplo), las nervaduras principales de las hojas son reticuladas, algunas presentan crecimiento secundario o leñoso, el sistema radicular se caracteriza por la presencia de raíces secundarias, el tallo con haces vasculares en un solo cilindro y los granos de polen tienen tres surcos o poros.

Las estructuras reproductivas especializadas en las que se lleva a cabo **la reproducción sexual son las flores**. En ellas se forman las semillas y, a partir de éstas, se desarrollan los frutos.

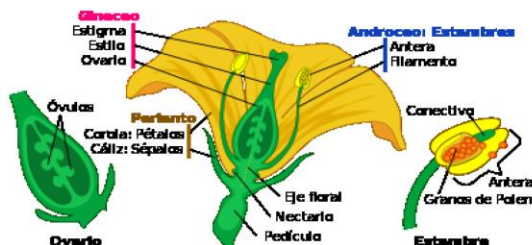




Institución Educativa Municipal El Socorro

CONFORMADO SEGÚN DCTO. 0852 DE DIC. 2 DE 2015
DANE 252001001247 - NIT 814.001.691 - 7
CORREGIMIENTO DEL SOCORRO - MUNICIPIO DE PASTO

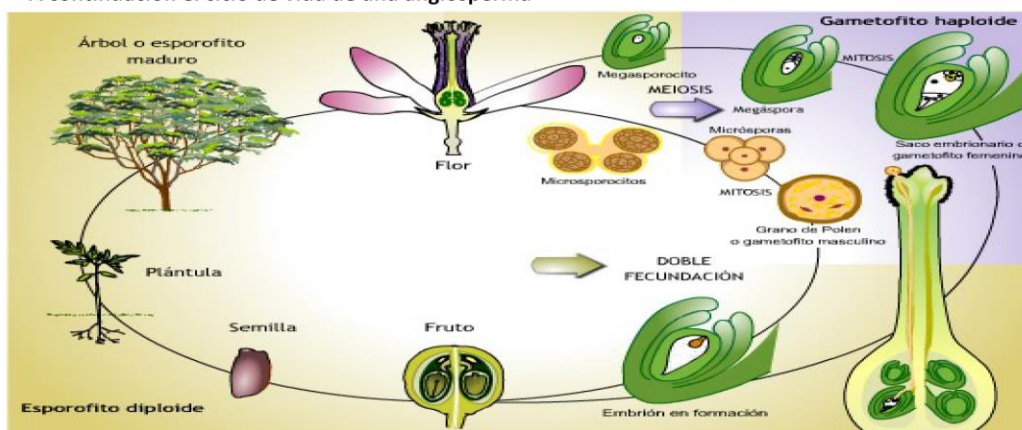
Partes de una flor perfecta.



Una flor perfecta posee **estambres**, los **pétalos** y los **sépalos**.

Los granos de **polen** producidos en las anteras son comúnmente transportados al **estigma** de esta o de otra flor, donde germinan, desarrollando tubos de **polen** que crecen a través del estilo hacia el **ovario** para fecundar el **óvulo**.

A continuación el ciclo de vida de una angiosperma



Actividad grupal Nro.2:

- El grupo de estudio registrará en su diario de campo, el nombre de los integrantes, la fecha de la práctica de campo, la hora de salida, el clima, las condiciones del sendero, las características del lugar (ecosistema) como las principales plantas, la cercanía a un río, la pendiente, entre otras, además del grado de conservación como si es bosque primario, bosque secundario, bosque intervenido.
- Realizar el registro a través de dibujo biológico de 3 especies de gimnospermas como pino patula, pino colombiano, con sus respectivas estructuras reproductivas (en lo posible de diferentes formas y tamaños – especies)
- Realizar el registro a través de dibujo biológico de 5 especies **monocotiledóneas** como palmas, vicundos, anturios y orquídeas; y 5 especies de **dicotiledóneas** como moquillo, encinos, frailejón, aliso, cancho, manduro, con sus respectivas estructuras reproductivas (en lo posible de diferentes formas y tamaños – especies)



Institución Educativa Municipal El Socorro

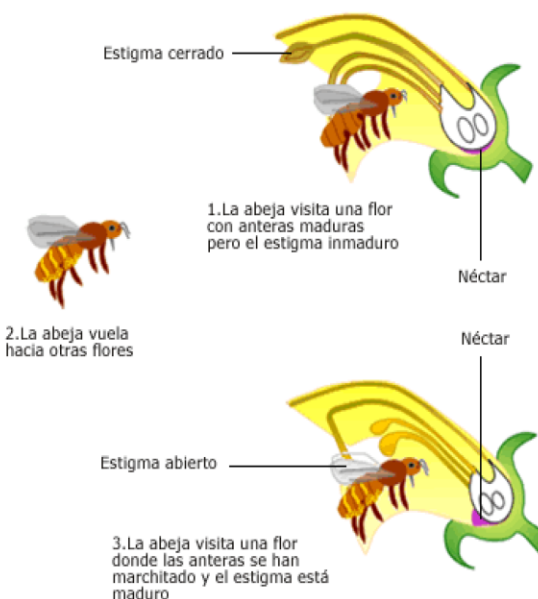
CONFORMADO SEGÚN DCTO. 0852 DE DIC. 2 DE 2015
DANE 252001001247 - NIT 814.001.691 - 7
CORREGIMIENTO DEL SOCORRO - MUNICIPIO DE PASTO

REPRODUCCIÓN SEXUAL EN PLANTAS

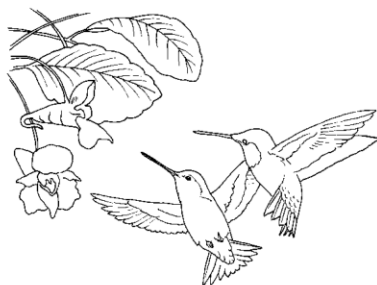
Polinizadores: agente polinizador (animales, viento o agua)

La polinización o la dispersión de polen es fundamental en la reproducción sexual del mundo vegetal que nos rodea. Algunas plantas presentan una morfología especial en los pétalos de sus flores, además de presentar un **color llamativo** en su superficie, siendo su principal objetivo **atraer a los insectos y otros organismos**. Esta estrategia tiene su explicación, y es que el insecto impregnado de polen (de otra planta), al acercarse contacte con el estigma y polinice la planta.

Normalmente, las plantas presentan diferentes adaptaciones según el polinizador. Así, las flores polinizadas por **mariposas** tienen forma de “embudo” para ser polinizadas por mariposas, mientras que en el caso de **mariquitas**, al ser más torpes, necesitan una mayor cantidad de flores, y menos especializadas.



La polinización de los colibríes.



Los colibríes son de la familia Trochilidae. Son pequeños, rápidos y con un gran pico fino, puede ser de multitud de formas, largo, corto, arqueado, recto... Su lengua es larga, especializada para succionar el néctar de las plantas ya que son **nectarívoros (también se alimentan de insectos)** pero solo de los que están en la flor cuando van a por el néctar, capturan pequeños insectos, arañas). Ellos por sí mismos no se ponen a cazar insectos.

Las plantas han evolucionado de cierta manera sus flores para hacerlas más llamativas para los colibríes (con colores llamativos, amarillos, azules, lilas pero sobretodo el rojo) y, también, para que cuando **un colibrí visita la flor y recoge su néctar el polen se adhiera a alguna zona de su plumaje o pico** para asegurarse la diversidad y la reproducción. Cada flor “pone” el polen en una zona para que así ese polen entre en una flor de la misma especie y no en otra. **Son grandes polinizadores en zonas frías y altas debido a que en esas zonas no hay insectos.**

Actividad grupal Nro.3:

- Realizar el registro fotográfico de 5 especies de insectos polinizadores.
- Realizar el registro fotográfico de 5 especies de **colibríes**.