Herbario escolar digital como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare, municipio de Cimitarra, Santander.

Yexica karina Parada Jaimes

Trabajo de grado para optar al título de

Magister en Educación

Director

Dr. Alhim Adonaí Vera Silva

Universidad Autónoma de Bucaramanga

Facultad de ciencias sociales humanidades y artes

Bucaramanga, Colombia

2021

Índice

Índice de tablas 7

Resumen 8

Abstract 10

Agradecimientos 12

Capitulo. 1. Planteamiento del problema 13

1.1 Introducción 13

1.2 Planteamiento del problema 17

1.3 Objetivo general 24

1.4 Objetivos específicos 24

1.5 Supuestos de investigación 25

1.6 Justificación 25

Capítulo 2. Marco de Referencia 28

2.1 Antecedentes 28

2.1.1 Internacionales 29

2.1.2 Nacionales 35

2.1.3 Locales 41

2.2 Marco contextual 43

2.3 Marco teórico y conceptual 50

2.3.1 Competencias Científicas 50

2.3.2 Didáctica 54

2.3.3 Estrategia didáctica 56

2.3.4 Aprendizaje 58

2.3.5 Aprendizaje significativo 60

2.3.6 Aprendizaje cooperativo 62

2.3.7 Constructivismo 64

2.3.8 Transversalidad 67

2.3.9 Herramientas digitales 70

2.3.10 Conservación de la flora 72

2.3.11 Herbario 74

2.3.12 Herbario escolar 76

2.3.13 Herbario digital 77

2.4 Marco Legal 79

2.4.1 Ley general de educación 115 80

2.4.2 Ley 299 del 26 de julio de 1996 81

2.4.3 Estándares básicos de competencias para las ciencias naturales 83

Capítulo 3. Propuesta Metodológica 85

3.1 Paradigma de Investigación 85

3.2 Enfoque de investigación 87

3.3 Diseño metodológico..... 89

3.4 Categorías de análisis iniciales..... 93

3.5 Población y muestra 95

3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos y su aplicación..... 96

3.7 Validación de los instrumentos 100

Capítulo 4. Análisis y resultados 102

4.1 Análisis de datos..... 102

4.2 Resultados 146

4.3 Confiabilidad de los resultados 153

Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones 155

APÉNDICES..... 165

Apéndice A Formato prueba diagnóstica nivel de desempeño competencias 165

Apéndice B Sesiones didácticas..... 174

Apéndice C Formato Entrevista a personas de la comunidad..... 199

Apéndice D Formato inicial recolección de información de la planta a identificar..... 201

Apéndice E Formato final elaboración la ficha técnica de la planta identificada 202

Apéndice F Rubrica de evaluación de las competencias científicas (categorías de análisis) del proyecto de investigación..... 203

Apéndice G Formato rubrica de autoevaluación del desempeño en la participación de proyecto 204

Apéndice H Formato rubrica de coevaluación del desempeño en la participación de proyecto 205

Apéndice I Expediente de validación 206

..... 206

..... 215

Apéndice J Constancias de validación de expertos 218

Apéndice K Consentimiento informado rector de la institución educativa 224

Apéndice L Consentimiento padres de familia 226

Apéndice M Consentimiento padres de familia permiso uso de imagen 228

Apéndice N Actividades realizadas Durante el proyecto 230

Apéndice Ñ Diarios pedagógicos 243

Apéndice O. Wix herbario escolar digital CIMI NET 252

Referencias 255

Índice de figuras

Figura 1 Panorámica del municipio de Cimitarra Santander 15

Figura 2 Panorámica Rio Carare..... 16

Figura 3 Parque principal de Cimitarra Santander..... 16

Figura 4 Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales 20

Figura 5 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales resultados pruebas saber 11 año 2018. Colegio Integrado del Carare 21

Figura 6 Mapa conceptual antecedentes revisados para la presente investigación..... 29

Figura 7 Colegio Integrado del Carare sede A, sección bachillerato, segunda entrada..... 44

Figura 8 Colegio Integrado del Carare, sede A sección bachillerato entrada principal..... 45

Figura 9 Ubicación geográfica municipio de Cimitarra Santander 46

Figura 10 Panorámica desde el aire del casco urbano de Cimitarra Santander 47

Figura 11 Panorámica Rio Carare principal fuente hídrica 48

Figura 12 Monumento Serranía del Carare Opón Indios Carare 49

Figura 13 Mapa conceptual marco legal usado en la presente investigación 79

Figura 14 Modelo de investigación-acción según Kemmis..... 88

Figura 15 Diseño metodológico de la presente investigación 90

Figura 16. Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Indagar 103

Figura 17. Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Identificar..... 109

Figura 18. Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Explicar 113

Figura 19. Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Comunicar 116

Figura 20. Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Trabajo en equipo 120

Índice de tablas

Tabla 1 Categorías de análisis iniciales 94

Tabla 2 Técnicas e instrumentos de recolección de datos 96

Tabla 3 Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica indagar 134

Tabla 4 Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica identificar 135

Tabla 5 Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica explicar 136

Tabla 6 Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica comunicar 137

Tabla 7 Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica trabajo en equipo 138

Tabla 8 Análisis de resultados rubrica de autoevaluación por parte de los estudiantes 140

Tabla 9 Análisis de resultados rubrica de evaluación de competencias científicas 142

Resumen

El presente trabajo de investigación, elaboró un herbario escolar digital como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de noveno grado, teniendo como referente su contexto y realidad, así como la del municipio de Cimitarra, contribuyendo a fortalecer competencias como: la indagación, explicación, identificación, comunicación y el trabajo en equipo, que se articulan con el conocimiento científico, con su cotidianidad y con los conocimientos propios de otras áreas del saber, como artística, las ciencias, la sociedad, la producción, la cultura ancestral, las ciencias del campo, saber popular y las TIC.

La investigación se abordó desde la dimensión cualitativa, específicamente la investigación-acción; se utilizó el esquema cíclico propuesto por Kemmis para diseñar las diferentes etapas de ejecución de la estrategia didáctica.

Este trabajo permitió evidenciar que los procesos de pensamiento científico se fortalecen cuando se introduce en el aula estrategias didácticas que lleven al estudiante, a partir del contexto, a ser protagonista de su proceso de formación, en este caso se logró con la construcción de un herbario escolar digital, el cual es una riqueza regional que podría convertirse en una red local, nacional o quizá internacional; en su elaboración participaron los padres de familia, varios profesores de la institución y de la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Este tipo de herbarios es el medio para la socialización del conocimiento de la biodiversidad de las plantas, el enriquecimiento permanente y el fortalecimiento de la conciencia ecológica, especialmente acerca de la flora. A su vez es un trabajo que permitió contribuir al colegio y al municipio con un material pedagógico y didáctico que permite compartir e interfecundar conocimientos reales, con sus protagonistas sobre la vegetación del municipio.

Palabras clave: competencias científicas, herbario escolar digital, aprendizaje significativo, estrategia didáctica y herramientas tecnológicas.

Abstract

The present research work, elaborated a digital school herbarium as a didactic strategy to strengthen the development of scientific competences in ninth grade students, taking as a reference their context and reality, as well as that of the municipality of Cimitarra, helping to strengthen competences such as: the inquiry, explanation, identification, communication and teamwork, which are articulated with scientific knowledge, their daily life and the knowledge of other subjects such as arts, science, society, production, ancestral culture, field sciences, popular knowledge and ICT.

The research was approached from the qualitative dimension, specifically research-action. The cyclical scheme process proposed by Kemmis was used to design the different stages of execution of the didactic strategy.

This work made it possible to show that scientific thinking processes are strengthened when teaching strategies are brought into the classroom that take the student from the context to be the protagonist of their training process, as in the case of what was achieved with the construction of a digital school herbarium. We had the participation of parents, other teachers from the institution and from the Autonomous University of Bucaramanga (UNAB). It is a regional wealth and the invitation to the creation of a regional, national, or perhaps international network. This type of herbarium is the contribution and socialization of the knowledge of the biodiversity of the plants, the permanent enrichment, and the strengthening of the ecological awareness, especially concerning the flora. At the same time, it is a work that made it possible to contribute to the school and the municipality with pedagogical and didactic material that allows real knowledge to be shared with its protagonists about the flora of the municipality.

Keywords: Scientific competences, digital school herbarium, meaningful learning, didactic strategy, technological tools.

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de hacer lo que amo, por permitirme ser una maestra integra, comprometida, pero sobre todo que siempre quiere lo mejor para sus estudiantes, gracias a él por darme una familia que me apoya incondicionalmente que creen en mí y en lo que soy.

Gracias a mi madre por ser la primera maestra que conocí porque ella me inculco el amor por enseñar, por ser mi consejera, la que ha estado animándome a ser mejor persona todos los días, porque con su amor, esfuerzo y trabajo tuve la oportunidad de ser la mujer que soy. A mis hermanas por ser mis amigas, mis guías, mis mejores críticas y mi mayor ejemplo, pues a pesar de las dificultades, siempre pase lo que pase han estado ahí.

Agradezco a mi esposo por su paciencia y apoyo durante todo el tiempo de formación, por su amor y comprensión en los momentos que estuve ausente, pero sobre todo por estar a mi lado alentándome en los tiempos de duda e incertidumbre.

Gracias al profesor Alhim Adonai Vera por ser más que un director de tesis, por ser un maestro paciente, comprometido y apasionado, por darme claridad cuando las dudas llegaban y sobre todo por la confianza que deposito en mí y en mi trabajo.

Capitulo. 1. Planteamiento del problema

El siguiente capítulo tiene como objetivo exponer la necesidad de desarrollar competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare, institución ubicada en el municipio de Cimitarra Santander, contextualizar el aprendizaje y sobre todo la necesidad que tiene la reflexión dentro del quehacer pedagógico. Por ello, en el presente capítulo se describe la importancia de las competencias científicas, así como de los resultados de las pruebas externas saber 9 y saber 11 en el Colegio Integrado del Carare (CICA).

Los resultados de las pruebas externas de la institución para el área de las ciencias naturales en los años 2016 y 2018, evidenció una involución en los procesos en estas competencias, debido a estos resultados, se trazó una pregunta de investigación para valorar el desarrollo del pensamiento científico en ciencias naturales, la pregunta conllevó al planteamiento de un objetivo general y cuatro objetivos específicos que buscaron fomentar dichas competencias en estudiantes de noveno grado mediante la elaboración de un herbario escolar digital.

Al final del capítulo se mencionan los supuestos investigativos y la justificación del proyecto donde resaltan aspectos como la transversalidad, el trabajo cooperativo, el aprendizaje significativo y la importancia de incluir dentro de las prácticas pedagógicas, espacios que motiven y generen interés en los estudiantes por ser protagonistas en su proceso de formación y apropiación de las competencias para el desarrollo del pensamiento científico.

1.1 Introducción

La educación con el pasar del tiempo ha presentado cambios con relación a los objetivos, directrices, metodologías y estrategias que guían el proceso de aprendizaje, debido al impacto que la globalización ha tenido en varios ámbitos de la vida cotidiana, como la tecnología, el acceso a

la información y a la comunicación, así como también la concepción del ser humano dentro de la nueva sociedad del conocimiento.

El interés por el dominio conceptual no es el peldaño final del proceso, ahora la prioridad es el desarrollo de las competencias que les permitan a los educandos afrontar la vida en una sociedad cambiante, donde el ser humano pasa de ser un actor pasivo de la realidad a un actor protagónico, que identifica problemas, contempla los recursos, analiza las posibilidades y plantea soluciones, que lo comprometen con la construcción de la sociedad, dichas acciones se relacionan directamente con el desarrollo del proceso de pensamiento científico.

Por lo anterior, este trabajo de investigación buscó fomentar el desarrollo de las competencias científicas, en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare, institución ubicada en el municipio de Cimitarra, departamento de Santander, mediante la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica, teniendo como referente las teorías del constructivismo, aprendizaje significativo y colaborativo, llevando el aula al ciberespacio de la internet.

Para ello fue necesario tener en cuenta que las competencias científicas, concepto asociado al desarrollo del pensamiento científico, han adquirido características que amplían su campo de acción y objetos de estudio, así lo expresa Carlos Augusto Hernández donde las define como:

> El conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos. Por su impacto en la vida y en la producción, las ciencias son reconocidas hoy como bienes culturales preciosos a los cuales es necesario que accedan en distintas formas todos los ciudadanos. Los valores de las ciencias, esto es, los criterios orientadores de la acción en ciencias que pueden ser

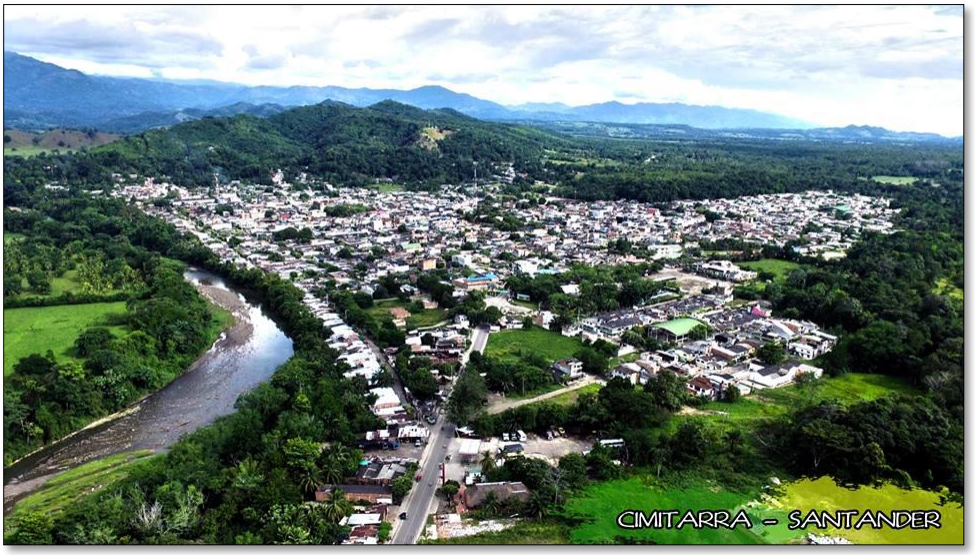
> rescatados como paradigmas de la acción social, pueden ser definitivos como guías de acción posibles en la construcción permanente de la sociedad deseable. (Hernández, 2005, p. 21)

Es decir que la enseñanza de las competencias científicas debe fomentar la relación ciencia-sociedad, donde el estudiante despierte en sus prácticas educativas competencias que le permitan indagar, analizar, criticar constructivamente, autocriticarse, descubrir, cuestionarse, compartir conocimientos, establecer relaciones y proponer alternativas de solución positivas y responsables a situaciones problema.

Por lo anterior este proyecto partió del contexto cultural, social, económico y natural del municipio de Cimitarra, caracterizado por la calidez de sus pobladores, el amor por el campo, por la práctica de ganadería y la agricultura como principales actividades económicas, cuenta con gran variedad de especies en cuanto a fauna y flora se refiere. Ver figuras 1,2 y 3.

Figura 1

Panorámica del municipio de Cimitarra Santander



Nota. Tomado del periódico el Frente, 2019, https://bit.ly/2S0sSga

Figura 2

Panorámica Rio Carare

Nota: Rio carare una de las principales fuentes hídricas del municipio. Tomado de Vanguardia Liberal, 2013, https://bit.ly/2QA0HnW

Figura 3

Parque principal de Cimitarra Santander

Nota. Tomada de Conoce de Cimitarra Santander, 2016, http://conocecimitarra.blogspot.com/

Sus pobladores desde temprana edad están relacionados de forma directa con los cultivos, con el uso de las plantas, con las características y diferencias que estas presentan, sus formas de sembrarse y cualidades particulares.

De ahí se contempló la pertinencia de la elaboración de un herbario escolar digital con los estudiantes, debido a que gracias a esta estrategia didáctica se pudo despertar el interés de los educandos en elaborar un producto del cual de entrada ellos tenían grandes conocimientos, pues está relacionado con su día a día y que además permitió espacios para fomentar un aprendizaje significativo en la ejecución de las diferentes fases del proyecto.

El municipio de Cimitarra y su región rural cuenta con una riqueza en sus ecosistemas estratégicos alrededor de los recursos hídricos y florísticos que fueron los ambientes naturales que se convirtieron en el espacio propicio para la construcción de conocimiento científico. La biodiversidad de la estrategia permitió que los conocimientos científicos se usaran para acercar a los estudiantes a sus raíces, a las experiencias de sus familias, padres, tíos, hermanos, abuelos, es decir, sus antepasados. Fue una estrategia que permitió resaltar las riquezas de su municipio, así como fomentar la responsabilidad social que tienen frente al cuidado y preservación de las especies de plantas, donde los estudiantes comenzaron a crear, construir y establecer la relación de las ciencias naturales dentro y fuera del aula.

1.2 Planteamiento del problema

A lo largo de la historia de la educación en Colombia, el concepto de calidad educativa ha adquirido gran impacto dentro de la organización del sistema educativo colombiano; por ello el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en relación a esa calidad manifiesta que “todos los estudiantes, independientemente de su procedencia, situación social, económica y cultural, deben contar con oportunidades para adquirir conocimientos, desarrollar las competencias y valores

necesarios para vivir, convivir, ser productivos y seguir aprendiendo a lo largo de la vida" (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2006, p. 8) de esta manera la educación pasa de ser transmisora de conceptos a ser eje primordial en la construcción de sociedad.

Es decir, el objetivo ya no es brindar un servicio universal, el objetivo es brindar un servicio de calidad, donde se le ofrezca a los estudiantes las herramientas, habilidades y competencias para afrontar los cambios que la globalización está trayendo a los países y por ende al desarrollo de estos, por lo tanto, dentro de sus políticas educativas se han establecido guías, estándares, lineamientos y parámetros que direccionan dicho objetivo.

En este orden de ideas y en búsqueda de la calidad educativa en Colombia se ha trabajado en la fundamentación, diseño, e implementación de una educación por competencias, entendidas por el MEN como "El conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven" (MEN, s.f, p. 10). Es decir, el direccionamiento del quehacer pedagógico ya no es guiado por la transmisión de conocimientos, sino por la formación de personas integras, propositivas, participativas, críticas y preocupadas por la realidad de la sociedad, con herramientas suficientes para aportar en el crecimiento del país en diferentes puntos de acción, para ello el MEN plantea el fortalecimiento de las competencias científicas, ciudadanas, matemáticas y comunicativas para el cumplimiento de dicho objetivo.

Una de esas competencias, son las científicas, debido al impacto que ellas tienen en el desarrollo de las ciencias durante el trascurso de la evolución del mundo y del ser humano. Ahora desde el punto de vista educativo, las competencias científicas no solo hacen referencia a "las competencias necesarias para hacer ciencia, para resolver problemas y construir representaciones elaboradas de tipos de fenómenos o de acontecimientos en el campo de investigación en el cual se

desempeña el científico" (Hernández, 2005, p. 1) hace referencia al conjunto de herramientas, habilidades y conocimientos propios de la ciencia que un estudiante debe desplegar con el objetivo de relacionarlos, aplicarlos y desarrollarlos de forma responsable en la resolución de problemas que la cotidianidad, realidad y que el entorno le ofrece, donde los educandos usen el conocimiento científico responsablemente en la construcción de un mundo social, equitativo y democrático. Es decir, se busca un "ciudadano reflexivo, analítico, autónomo, solidario, respetuoso, participativo, responsable, crítico y autocrítico, capaz de apropiar y gozar la herencia cultural y emplearla productivamente para comprender y transformar el mundo" (Hernández, 2005, p. 13).

En ese aspecto Colombia tiene un camino que recorrer y aspectos que cualificar dentro del fortalecimiento de dicha competencia, muestra de ello son los resultados en las pruebas PISA 2015 que luego de su análisis mostraron como conclusión que: "Si bien Colombia se desempeña por debajo del promedio de la OCDE en ciencias, su rendimiento promedio aumentó 28 puntos desde 2006, la segunda mejoría entre los 52 sistemas educativos con datos comparables" (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2016, p. 1).

Estos resultados motivan a preguntas como ¿En que se está fallando?, ¿Por qué si se está hablando en Colombia de educación por competencias no se reflejan resultados positivos en las pruebas PISA?

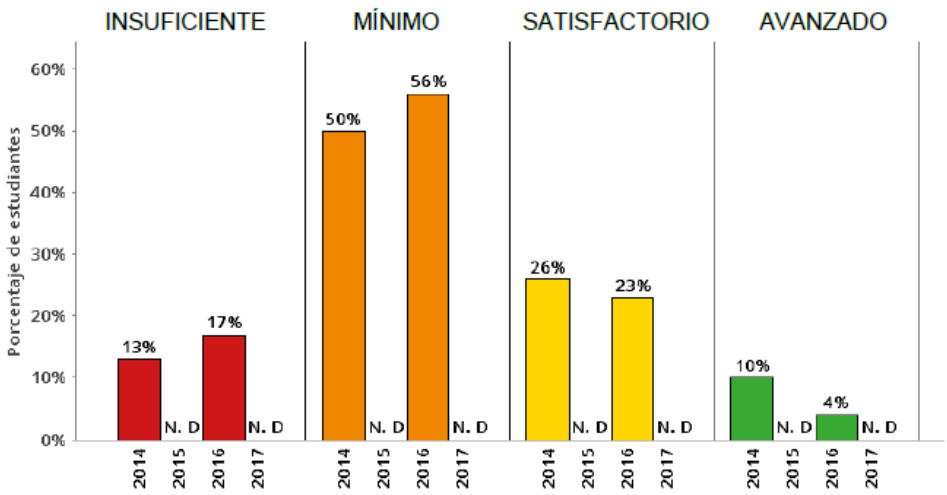
> PISA está diseñada para conocer las competencias, o, dicho, en otros términos, las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades (OCDE, sf, p. 5). Es decir, tal vez no se esté fallando en el dominio conceptual de las ciencias, pero si en la contextualización del saber, pertinencia y relación del conocimiento científico con la cotidianidad de los estudiantes.

Ahora bien, este proyecto de investigación se llevó a cabo en el Colegio Integrado del Carare, donde se evidenciaron resultados poco alentadores y no muy distantes de los obtenidos por Colombia en las pruebas PISA.

En los resultados suministrados por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) en relación con las pruebas saber 9 y saber 11, en el cuatrienio comprendido por los años 2014 al 2018, se observó que el desarrollo de las competencias científicas presentó una involución marcada durante el cuatrienio analizado, teniendo en cuenta que en el 2015 y 2017 no se presentaron las pruebas, así lo refleja la figura 4:

Figura 4

Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales



Nota. Tomado de: Reporte histórico de comparación entre los años 2014 - 2015 - 2016 – 2017, (Instituto colombiano para la evaluación de la educación, 2018, p. 13)

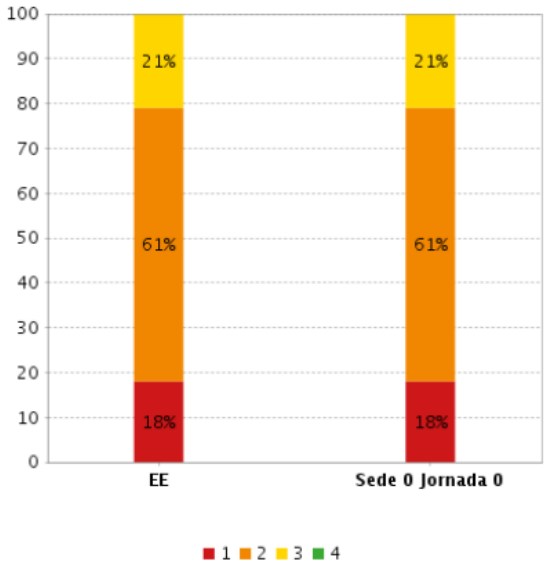
Donde en el 2016 el 73 % de los estudiantes se ubicaron en un nivel insuficiente y mínimo y solo el 23% de los estudiantes en un nivel satisfactorio y avanzado; partiendo que en el 2014 el

63 % estaban en un nivel insuficiente y mínimo, quiere decir que con el pasar del tiempo no se reflejó cualificación en los procesos y se presentó un retroceso en el desarrollo de dichas competencias, aspecto que motivó a la reflexión de prácticas pedagógicas, metodologías de trabajo, estrategias utilizadas, herramientas y teorías de aprendizaje por parte de los participantes del quehacer pedagógico de la institución.

Al revisar los resultados de las pruebas saber 11 del año 2018, debido a que la mayoría de los estudiantes que presentaron la prueba, fueron quienes presentaron las pruebas saber 9 grado en el año 2016, se presentaron los siguientes resultados, ver figura 5

Figura 5

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en ciencias naturales resultados pruebas saber 11 año 2018. Colegio Integrado del Carare



Nota. Tomado de: Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 para establecimientos educativos, por aplicación 2018-2. (Instituto colombiano para la evaluación de la educación, 2018, p. 42)

Lo anterior evidenció que los estudiantes de grado once, no presentaron evolución a los resultados obtenidos en el 2016 en relación a los niveles de desempeño en ciencias naturales, debido a que en 79% de los estudiantes se ubicaron en un nivel 1 y 2 o insuficiente y mínimo, cuando en el 2016 se ubicaba un 73% de los estudiantes, además solo el 21 % de los estudiantes se ubicaron en un nivel satisfactorio, perdiendo el 4% de los estudiantes en un nivel avanzado que se registró en las pruebas del 2016. Es decir, el retroceso en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes va aumentando, cuando lo ideal sería que se avanzara en los procesos y se reflejaran resultados positivos en las pruebas.

Por ello surgió la necesidad de aportar desde las ciencias naturales estrategias didácticas, metodológicas y pedagógicas que contribuyeran a fomentar en los estudiantes las competencias científicas y su articulación con el contexto estudiantil.

A nivel nacional se han realizado varias investigaciones que buscan desarrollar las competencias científicas en los estudiantes, como el estudio titulado “Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas”. un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales, este estudio tenía como objetivo establecer el nivel de desempeño de cada una de las competencias científicas en estudiantes de quinto y sexto grado y las variaciones que se presentaban después de la implementación de estrategias didácticas de indagación alternativas, es un estudio que utilizó la investigación-acción como fuente metodológica y cuya principal conclusión radicó en que:

> La enseñanza de las ciencias naturales apoyada en estrategias didácticas alternativas de indagación se aborda desde acciones innovadoras de los profesores, frente al aprendizaje significativo y cooperativo, que permiten la participación del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento, rasgos que evidencian el distanciamiento del modelo

> tradicional y transmisionista de la ciencia que se espera cambiar (Torres Mesias et al., 2013, p. 206).

Es precisamente lo que el presente estudio buscó, involucrar al estudiante desde la realidad, desde su contexto y espacio familiar en la construcción del conocimiento científico expresado y evidenciado en la construcción del herbario escolar digital, saliendo de lo tradicional, dando paso a la reflexión, creatividad y participación de la comunidad.

Otro estudio que buscó el desarrollo de competencias científicas se tituló la huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en la institución educativa Maestro Pedro Nel Gómez. Esta investigación se enmarca en el paradigma de investigación mixto, debido al uso de diversas herramientas e instrumentos de recolección de datos propios de los paradigmas cualitativo y cuantitativo, cuyo objetivo era contribuir al desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de sexto grado, para lo cual diseño una unidad didáctica, donde utilizó la huerta escolar como estrategia didáctica para fomentar las competencias en los estudiantes, de este estudio se concluyó que:

> La eficacia de la huerta ecológica como herramienta de enseñanza … permite a los educandos estar en contacto con variables meteorológicas que pueden verificar en la práctica, y, por consiguiente, realizar cuestionamientos hacia los cambios que están ocurriendo en el planeta en el escenario de Cambio Climático, despertando en ellos interrogantes e incluso compromisos hacia el adecuado uso de los recursos (Vera Espitia, 2015, p. 60).

Los anteriores estudios son una muestra de la necesidad y en la mayoría de los casos de la efectividad que tiene la implementación de estrategias didácticas dentro del quehacer pedagógico, debido a que no solo promueven el dominio propio de las ciencias, sino que fomentan el trabajo

cooperativo, el aprendizaje significativo, la indagación, la reflexión y la articulación del conocimiento científico con la realidad estudiantil. Por ello el presente trabajo de investigación elaboró un herbario escolar digital como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de noveno grado del colegio integrado del Carare, teniendo como referente el aprendizaje significativo.

Por todo lo anterior surgió la pregunta de investigación **¿Cómo la elaboración de un herbario escolar digital desarrolla las competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare?**

1.3 Objetivo general

Elaborar un herbario escolar digital como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio integrado del Carare, municipio de Cimitarra, Santander.

1.4 Objetivos específicos

Diagnosticar el nivel de competencias científicas en los estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.

Diseñar las fases de construcción de un herbario escolar digital como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.

Implementar la estrategia didáctica herbario escolar digital con estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.

Evaluar la estrategia didáctica implementada para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.

1.5 Supuestos de investigación

Es pertinente desarrollar de las competencias científicas en los estudiantes de noveno grado mediante la implementación de estrategias didácticas que tengan en cuenta el contexto de los educandos.

Podría el desarrollo de un herbario escolar digital tener incidencia positiva en el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de noveno grado.

Sería el aprendizaje significativo una de las teorías que apoye la nueva concepción de competencia científica, donde no se busca el dominio conceptual sino a resolución de conflictos reales y cotidianos usando la articulación del conocimiento científico con la realidad.

1.6 Justificación

El objetivo macro de la educación en la actualidad es contribuir en la formación de personas críticas, analíticas, curiosas, investigativas, razonables, responsables de sus decisiones, comprometidas con la construcción de sociedad, con habilidades y herramientas para solucionar conflictos cotidianos sin dañar a los demás, donde tengan la capacidad de usar el conocimiento en pro del desarrollo del país. Por ello la educación por competencias apunta hacia ese horizonte.

En ese aspecto las competencias científicas juegan un papel importante dentro de la búsqueda de dicho objetivo, debido a que estas competencias están direccionadas al fortalecimiento de capacidades como la observación, el análisis, la crítica, la indagación, la resolución de conflictos dentro de un proceso educativo contextualizado, donde el estudiante reconozca la relación que existe entre el conocimiento científico y la use para afrontar las situaciones de su cotidianidad.

Por lo anterior este proyecto de investigación planteó la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica para fomentar el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de noveno grado, ya que es un proyecto en el cual de entrada los estudiantes tenían gran conocimiento debido a su conexión con la naturaleza desde pequeños, pues Cimitarra es un municipio con gran riqueza hídrica y posee gran variedad de fauna y flora, es decir que el aprendizaje estaría estrechamente ligado al contexto de los estudiantes. En este punto el contexto juega un papel importante, ya que este aspecto hace que el aprendizaje sea único y autentico para cada educando, le permite darle sentido a la formación que recibe en la institución, es importante que estas estrategias didácticas despierten el interés de los niños, que propicien espacios de aprendizaje cooperativo y sobre todo que al construir conocimiento prime el bien general que el particular (Rioseco y Romero, 1997). Sin duda la elaboración del herbario escolar digital brinda la posibilidad de generar aprendizajes auténticos, reales y sobre todo significativos.

Además de lo anterior, el herbario escolar digital como estrategia didáctica también les permitió a los estudiantes relacionar el conocimiento con otras áreas del saber debido a que este proyecto buscó la transversalidad dentro de la institución educativa, ya que dentro de las fases de ejecución áreas como artística, fundamentación agropecuaria y las ciencias naturales participaron en el desarrollo del proyecto.

Esta intervención pedagógica ayudó a fortalecer el aprendizaje cooperativo en los estudiantes, debido a que todos aportaron en la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, con el propósito de mejorar la concepción de que el aprendizaje no es un proceso unitario, al contrario, es un proceso donde se aprende de todos sus participantes, donde entraran en juego la capacidad para reflexionar, escuchar, debatir y construir en equipo, en pro del desarrollo de una meta en común.

Esta estrategia permitió que el aprendizaje que los estudiantes construyeron fuese un aprendizaje significativo, debido a que se desarrolló dentro de una realidad próxima para ellos, pero sobre todas las cosas los conocimientos que ellos ya poseían en relación con la fauna propia del municipio se convirtieron en el aporte más valioso para el desarrollo del proyecto, así como para la valoración faunísticas de los padres de familia y las comunidades. De esta manera el aprendizaje de los estudiantes está relacionado directamente entre la estructura cognitiva previa con la nueva información que las interacciones propuestas en el acto educativo y la participación del educando da pie a la nueva organización del conocimiento (Ausubel, s.f), permitiendo así construir saberes y no solo recibirlos.

Ahora bien, al ser un herbario escolar de tipo digital, este proyecto buscó contribuir con la colección de material pedagógico propio de las ciencias para el Colegio Integrado del Carare, un producto elaborado por sus estudiantes, donde participaron diferentes maestros de la institución, que buscó exaltar la fauna del municipio, así como también caracterizar las diferentes especies y los usos que los pobladores de la región les dan a las plantas, un material que podría ser utilizado en clases, en otras asignaturas y que brindará la posibilidad de seguir enriqueciéndolo.

Partiendo de la idea de que la tradicionalidad en la educación ya no está presente en el quehacer pedagógico de los maestros, este tipo de estrategias didácticas, donde el estudiante tiene otros campos para investigar, para observar, para reflexionar, para recoger información más allá del aula de clase, sin duda enriquece las prácticas pedagógicas y motivan al estudiante a participar de forma activa en los procesos, fortaleciendo el aprendizaje como un espacio de reflexión y cualificación constante.

Capítulo 2. Marco de Referencia

El siguiente apartado tiene como propósito describir los aportes que han hecho al presente trabajo de investigación tesis o trabajos investigativos a nivel internacional, nacional y local, esto con el propósito de revisar lo que se ha implementado en el campo de estudio y cómo de una u otra manera aportaron aspectos positivos en el diseño, implementación y evaluación del herbario escolar digital como estrategia didáctica.

De igual forma se realizó una descripción acerca del contexto en el cual se llevó a cabo la investigación, donde se abordaron temas importantes como la ubicación, el clima y las riquezas hídricas del municipio, así como la calidad de sus pobladores, de igual forma se describe la institución en la cual se desarrolló el proyecto, sus características, modalidades y fortalezas.

Para finalizar el capítulo se hizo la revisión a nivel teórico y conceptual sobre aquellos referentes que a lo largo de la historia han marcado el camino a la evolución educativa, y esos conceptos que refuerzan y avalan el tipo de investigación que se realizó, por último y no menos importante, se menciona el marco legal que sustentó la implementación de este proyecto y su relación con el mismo.

2.1 Antecedentes

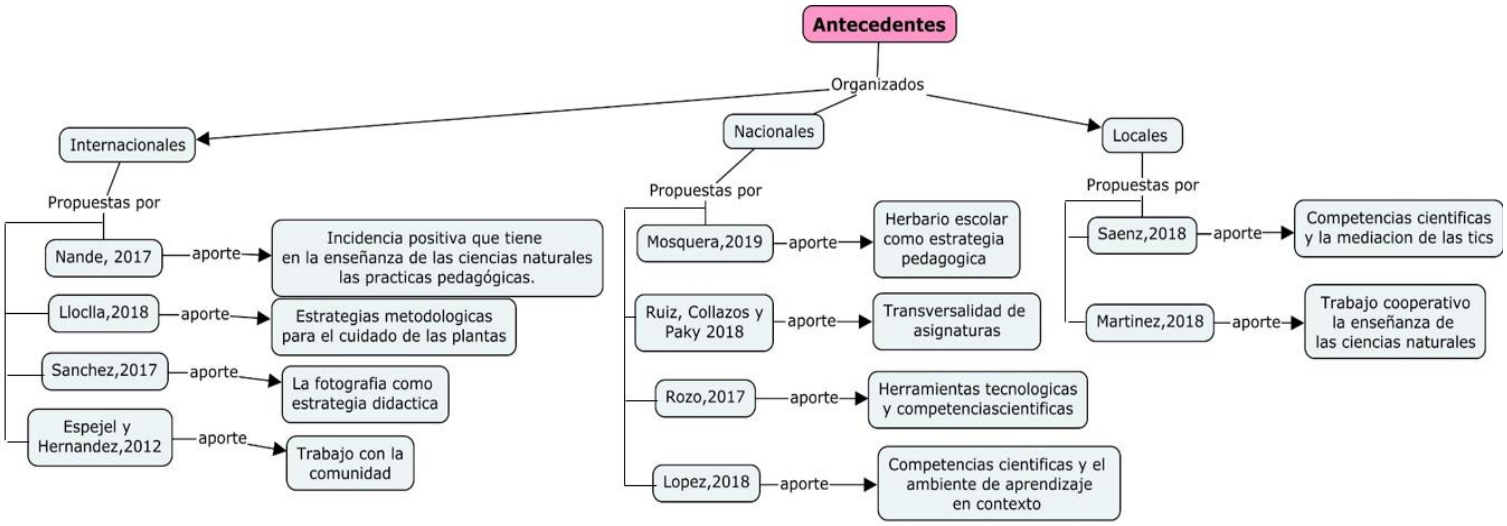
Dentro del ámbito educativo, la investigación es una herramienta fundamental en la cualificación de las prácticas pedagógicas, debido a que su implementación permite generar espacios fuera de lo convencional mediante el uso de estrategias, herramientas, ambientes escolares, secuencias didácticas o proyectos de aula que buscan potencializar procesos formativos en los estudiantes. Por tal razón es necesario que para el diseño de proyectos y trabajos

investigativos se realice una búsqueda de aquellos estudios ya realizados en diversas áreas y que nutran positivamente el trabajo en desarrollo.

El siguiente mapa conceptual condensa los 10 antecedentes que se contemplaron para el presente estudio, donde se resaltan los aportes directos de estas investigaciones al proyecto realizado. Ver figura 6:

Figura 6

Mapa conceptual antecedentes revisados para la presente investigación



A continuación, se presentan tesis de maestría que de una u otra manera suministran aspectos que fortalecen este trabajo. Estos antecedentes están organizados en orden internacional, nacional y local.

2.1.1 Internacionales

En primera instancia se presenta el trabajo elaborado por Nande Machado (2017), titulado Las prácticas de enseñanza de las Ciencias naturales en Educación Inicial: Estudio de tres instituciones privadas en Montevideo Uruguay. Dicho trabajo se desarrolló bajo el enfoque estudio

de caso, con corte mixto, pero con una predominancia en el análisis cualitativo. Este estudio implementó técnicas de recolección de información como la encuesta, la observación, el diario de campo, la entrevista a tres profesoras de niños entre los 4 y 5 años de tres instituciones, cada institución posee características propias y enfoques distintos en relación con las enseñanzas de las ciencias. El objetivo no fue comparar las instituciones, se buscó comprender como las prácticas pedagógicas, materiales, estrategias y planeación de las clases influyeron en la enseñanza de la ciencia con niños en educación inicial. Por ello la investigación presentó una serie de categorías que direccionaron el proceso, entre ellas se destacan la significación, las estrategias didácticas, libros de ciencia, la huerta, el Rincón de la ciencia y el tiempo. Para el análisis de resultados se utilizó la triangulación de datos, los cuales fueron organizados y desarrollados teniendo en cuenta las categorías.

Si bien dicha investigación fue desarrollada en la educación inicial, aborda un tema importante que aporta para la justificación del trabajo de investigación que el presente documento desarrolla y es en la incidencia positiva que tiene en la enseñanza de las ciencias naturales, las practicas pedagógicas que los maestros diseñen o desarrollen en el aula, dándole incidencia positiva a la transversalidad de las áreas, así como lo manifiesta la autora en una de las conclusiones de su trabajo:

> El estudio realizado muestra la importancia de la labor de las maestras al diseñar e implementar estrategias didácticas, incluyendo de forma articulada, diversos contenidos de áreas distintas. El trabajo interdisciplinar que aflora en las experiencias de las duplas a través del trabajo de contenidos de Ciencias Naturales es posible y realizable en la práctica (Nande Machado, 2017, p.132).

Aspectos que la presente investigación tuvo en cuenta para la ruta de diseño, proponer una estrategia didáctica que relacione el contexto de los estudiantes que a su vez involucrará otras áreas del conocimiento como artística, las ciencias y los fundamentos agropecuarios, para participar en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

Otro punto clave es el uso de diversos materiales y estrategias tanto dentro como fuera del aula, para fortalecer los procesos de conexión con el medio e interés de los niños frente al aprendizaje, en el trabajo realizado por una de las maestras participantes del estudio se utilizó como estrategia base el trabajo de campo con los estudiantes, en su caso la huerta escolar como estrategia para fomentar las competencias en ciencias naturales en niños de primera infancia, dándose cuenta la conexión que este tipo de actividades genera con los infantes, despertando la curiosidad, la pregunta y el amor por las plantas, habilidades que si se desarrollaran durante toda la vida escolar de los niños, seguramente al graduarse tendrían gran sentido de pertenencia y conciencia ecológica. Esto sin duda es un aspecto que el trabajo a presentar en este documento busca, retomar esa conciencia y conocimientos ambientales aplicados en la cotidianidad de los estudiantes en relación con la conservación de la flora propia del municipio de Cimitarra.

Otro antecedente es el presentado por Lloclla Atapaucar (2018), titulado estrategias metodológicas que ayuden a cuidar las plantas para la conservación del medio ambiente con los niños y niñas de la institución educativa inicial n° 1047 “José Carlos Mariategui”. En Juliaca, Perú. Cuyo objetivo fue determinar en qué medida las estrategias metodológicas propician a la práctica del cuidado de las plantas para la conservación del medio ambiente en los niños y las niñas de dicha institución, es un trabajo de corte cualitativo que implementó técnicas e instrumentos de recolección de información como la entrevista, las notas de campo, el registro anecdótico, el registro etnográfico y la observación, así como la aplicación de estrategias y actividades como,

trabajos prácticos de campo, jornadas de participación, trabajo dirigido, recorrido guiado y talleres durante varias sesiones de clase en pro del cuidado y valor a las plantas del entorno escolar.

Dentro del trabajo mencionado anterior la maestra investigadora se apoyó en gran medida en los trabajos de campo, las sesiones al aire libre y la interacción con el medio real, esto permitió observar a los estudiantes en su entorno natural y obtener datos válidos y concretos. Teniendo en cuenta lo anterior es importante mencionar que se tomó dicha recomendación como parte del proceso de diseño de las actividades que se realizaron en la implementación de la estrategia didáctica herbario escolar digital para fomentar las competencias científicas, sin duda un punto clave fue la concientización con relación a la conservación de las especies de la flora propias y más usadas en el municipio, el valor, cuidado y preservación que los jóvenes le dieron a sus raíces, a su cultura y a la naturaleza que hace de Cimitarra un lugar en Colombia. Para ello fue de vital importancia que la salida a campo (en sus lugares de vivienda), las entrevistas, el contacto directo con la naturaleza fortaleciera esa conexión y fomentara no solo las competencias científicas sino también el amor por la flora que desde que nacieron los cobija, así como lo manifiesta el estudio realizado en Perú en una de sus conclusiones donde expresa que la práctica in sito de los niños y niñas permite el conocimiento y respeto del cuidado de las plantas para la conservación del medio ambiente natural.

Por otra parte, Sánchez Santur (2017) realizó un estudio titulado La fotografía documental como estrategia didáctica para desarrollar la inteligencia naturalista en alumnos de ciencias de la comunicación en Trujillo Perú. Cuyo objetivo era determinar el grado o nivel de influencia de la fotografía documental, como estrategia didáctica, en el desarrollo de la inteligencia naturalista en los estudiantes del segundo ciclo de la Escuela de Ciencias de Comunicación de la UPAO cuyas edades van de 16 a 18 años. La muestra utilizada fueron 39 estudiantes del segundo ciclo que

estuvieron matriculados en el Taller de Fotografía II. Esta investigación es de corte cuantitativo, cuasi experimental, el proceso para la recolección de datos fue por medio de un pre test, luego la aplicación de la estrategia didáctica mediante la fotografía documental y para terminar la aplicación de un post test, aunque para el análisis de los datos se contemplaron características cualitativas ya que a lo largo de la investigación se describió la ejecución de cada una de las sesiones de aprendizaje, las estrategias utilizadas, los recursos, la intervención docente y la participación del alumno, lo que permitía el análisis del logro de los objetivos específicos. Esa investigación estaba enmarcada bajo el referente teórico de las inteligencias múltiples de Gartner, donde se centra en el aprendizaje desde diversas perspectivas y que el desarrollo del aprendizaje y capacidades de los seres humanos son diferentes para cada uno.

El anterior trabajo si bien fue aplicado en la educación superior, tiene una particularidad que aporta directamente al trabajo desarrollado en este documento y es el uso de la fotografía como estrategia didáctica para el desarrollo de la inteligencia naturalista, ya que el presente trabajo usó la fotografía como medio para conectar, para motivar y para recolectar la información de cada una de las especies que formaron el herbario escolar digital.

Los resultados de la investigación del Perú expresan que se cumplió totalmente los objetivos planteados, ya que los resultados del post test fueron favorables donde el interés de los estudiantes por asistir a las clases y participar de sus actividades reflejó un cambio positivo en relación al interés inicial, dicho estudio recomienda implementar este tipo de estrategias en otras disciplinas y carreras, ya que este tipo de estrategias muestran evolución en las prácticas pedagógicas, en la actualidad educativa, y realidad de lo que se enseña con lo que el mundo nos ofrece. Por ello el herbario escolar digital tomó como referente la fotografía científica como medio

para fomentar competencias, esto permitió mantener conectados a los estudiantes, fomentar la creatividad y el interés a lo largo del proyecto.

Finalizando los antecedentes internacionales Espejel y Flores (2012) con su trabajo de investigación Titulado Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México, plantearon:

> "Como con los programas ambientales (pa), conformados por un conjunto de acciones concretas y viables, diseñados y ejecutados por estudiantes del nivel medio superior, pueden mitigar problemas ambientales de la escuela-comunidad, así como desarrollar conocimientos, valores, habilidades y competencias en los jóvenes para conservar su ambiente" (p. 1178).

Dicho estudio se enmarcó en la metodología cualitativa de carácter descriptivo, luego se seleccionaron dos planteles educativos para aplicar los (pa), los cuales consisten en identificar problemáticas locales, analizarlas, estudiarlas y a partir de los mismos estudiantes proponer soluciones y actividades en busca de la solución de la problemática detectada, trabajando de la mano con la comunidad escolar. Este trabajo busca potencializar la educación ambiental como la herramienta para crear en las personas conciencia de su entorno, con el objetivo de brindar la oportunidad de cambiar valores, conductas o estilos de vida, que permitan establecer una relación directa entre la escuela y la comunidad.

Luego por medio de las entrevistas semi estructuradas y la observación directa se realizó la recolección de la información. Los datos derivados del trabajo de campo se ordenaron y procesaron para facilitar su interpretación. Se utilizó el método descriptivo para indicar los resultados del proyecto.

Si bien el estudio se basaba en el desarrollo de los programas ambientales para mitigar los problemas ambientales, este trabajo tiene una particularidad y es el trabajo con la comunidad, al inicio del desarrollo de la investigación los estudiantes mostraban poco interés en el proyecto, pero al trabajar sobre los intereses propios del contexto y de su realidad generaron sin duda un cambio de pensamiento científico y de conciencia ecológica en los estudiantes y sumado a que el trabajo también fue realizado con la comunidad encontraron un apoyo, conocimientos, experiencias útiles para el desarrollo de sus actividades. En este punto se encontró la relación con la elaboración del herbario escolar digital, pues en diversas etapas del proyecto se tuvo en cuenta la comunidad con el objetivo de indagar, conocer y establecer relaciones con la flora propia del municipio, ejemplo de ello la entrevista y el video suministrado por cada especie que se identificó, sin duda fue una experiencia enriquecedora debido a que permitió a todos los participantes de la investigación aprender de fuentes directas, con gran capacidad y conocimiento sobre la temática a estudiar, en este caso la flora del municipio de Cimitarra.

2.1.2 Nacionales

En el ámbito nacional también se encuentran tesis de maestría que aportan de una u otra manera a este proyecto, entre ellas se encuentra la realizada por Mosquera Vallejo (2019) titulada El herbario escolar una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias científicas con estudiantes de sexto grado de la institución educativa rural Tesalia del municipio de Orito del departamento del Putumayo. La población y muestra utilizada fueron 20 estudiantes, con edades comprendidas entre los 10 años (13 estudiantes) y los 11 años (7 estudiantes). Su objetivo era fortalecer las competencias científicas específicas de las ciencias naturales: identificación, indagación y explicación a través de la implementación de la estrategia pedagógica de herbario escolar medicinal. Es un proyecto desarrollado bajo el paradigma cualitativo, bajo el

enfoque constructivista, las técnicas e instrumentos utilizadas para la recolección de la información se contemplaron, el diario de campo, lista de chequeo, cuestionario pre test y post test, la observación directa, la entrevista y registro fotográfico. El trabajo se presenta en cuatro etapas: sensibilización hacia el herbario escolar, me aproximo al conocimiento del herbario escolar, construcción del herbario escolar y evaluación de la propuesta. Los resultados de este proyecto fueron favorables frente al objetivo planteado pues luego de la aplicación del pre test y de la evaluación de la propuesta, en ella se observó un cambio en el interés, curiosidad, explicación por las ciencias naturales y por la flora de su entorno.

Este es un estudio similar al desarrollado en este documento, aporta varios aspectos para enriquecer el trabajo a realizar uno de ellos fue la importancia de incluir dentro del proyecto la opinión de la comunidad, de indagar acerca de los conocimientos producto de la experiencia y de toda una vida en el municipio, otro aspecto importante que aporta es el diseño metodológico que utilizo la investigación acción, también el fortalecimiento del aprendizaje cooperativo entre pares, debido a que no solo se fomentó el desarrollo de competencias científicas específicas (indagar, identificar y explicar), sino también competencias ciudadanas, estos aspectos son tres puntos clave en los cuales convergen las dos investigaciones, sin dejar de mencionar el uso del herbario escolar como estrategia mediadora del proyecto, con la salvedad de que el herbario descrito en el antecedente fue realizado de manera físico, el propuesto para esta propuesta es de carácter digital, personalizado e implementado de manera transversal con otras áreas del conocimiento.

Otro trabajo valioso fue el desarrollado por Ruiz Álvarez et al. (2018) titulado las competencias científicas a través de la integración de áreas en primaria. Esta investigación fue llevada a cabo en la Institución Educativa INEM sede “B” Once de Noviembre, ubicada en el casco urbano del municipio de Leticia en el departamento del Amazonas, dicha investigación tenía como

objetivo general diseñar estrategias didácticas orientadas hacia el desarrollo de las competencias científicas mediante la integración de áreas en la básica primaria. Los estudiantes focalizados por este proyecto son los tres grados quintos de la sede (B) básica primaria que son aproximadamente ciento veinte niños entre niñas y niños. Los educandos están en una edad promedio entre 8 y 11 años. Dicho trabajo se fundamenta en la investigación descriptiva- cualitativa. Dentro de las técnicas e instrumentos de recolección de datos se utilizaron las entrevistas a estudiantes y docentes, diario de campo, planes de estudios. Posteriormente se desarrolló la unidad didáctica esta fue construida en etapas: exploración, estructuración, producción y retroalimentación y evaluación formativa. Este trabajo se realizó junto con la colaboración del área de lengua castellana, donde los maestros unieron esfuerzos, ideas, tiempo, metodologías para la aplicación de la unidad. Para el análisis de resultados se realizó una triangulación de datos. Este trabajo arroja como conclusión la importancia que tiene el quehacer pedagógico en el desarrollo de las competencias en los niños, en el interés y conexión que la docente propicia, además resalta la importancia de la interdisciplinariedad en el desarrollo de los estudiantes en diferentes ámbitos de la vida, específicamente las competencias científicas ya que son necesarias en la resolución de conflictos cotidianos y sociales.

En este punto es donde este trabajo aportó un aspecto clave en el desarrollo del herbario escolar digital como estrategia didáctica, pues dentro de las características claves estuvo la transversalidad de asignaturas como artística, lengua castellana, fundamentación agropecuaria, ciencias naturales y ciencias sociales, fue un proyecto que buscó relacionar el conocimiento, llevarlo a la realidad de los estudiantes y encontrarle sentido desde diversas perspectivas, sin duda este tipo de cualidades dentro de un proyecto enriquece el quehacer pedagógico y sobre todas las cosas le mostró a los estudiantes que lo realizado en las aulas de clase tiene relación, uso y realidad.

Por otra parte, Rozo Reyes (2017) en su trabajo titulado fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo contribuir al fortalecimiento de competencias científicas en estudiantes de tercer grado, utilizando herramientas tecnológicas como objetos mediadores del aprendizaje. Para ello dicha investigación se enmarcó en el paradigma cualitativo de tipo descriptivo, se llevó a cabo en una institución en Fusagasugá en el departamento de Cundinamarca, dentro de los instrumentos metodológicos el estudio contemplo tres tipos de experiencias científicas: experiencias de iniciación, experiencias de profundización y experiencias de aplicación. En cada una de ellas se plantean un conjunto de actividades que buscan desarrollar competencias científicas como la indagación, la explicación y la interpretación por medio del uso de herramientas tecnológicas como tabletas, simuladores, proyecciones, material digital o material de laboratorio con base en las TIC. Como técnicas e instrumentos de recolección de información contempló la observación directa y la producción de los estudiantes, para el análisis de datos y resultados se utilizó la comparación directa de la producción del estudiante en cada uno de los procesos y la información recogida de la observación (análisis documental), elaborando una matriz de resultados que describió los avances y dificultades presentadas en cada una de las experiencias científicas.

Dentro de sus resultados y conclusiones se destacan que competencias como el planteamiento de hipótesis, seguimiento de procedimientos y uso de lenguaje científico se fortalecieron gracias al interés y motivación que las herramientas tecnológicas despertaron en los estudiantes, la experimentación real gracias a las tabletas o los simuladores acercó al estudiante con experiencias fuera de lo común y los acercó con la realidad tecnológica que la actualidad propone, a su vez concluyó que el uso de las herramientas tecnológicas dinamizan el quehacer

pedagógico, fortalecen las estrategias didácticas usadas dentro y fuera del aula. En este punto es donde dicho trabajo aportó significativamente a el trabajo en desarrollo ya que el herbario escolar digital se construyó de manera virtual por motivo de la contingencia sanitaria por COVID-19, por ello se hizo necesario usar las herramientas que la tecnología nos ofrece, esto generó mayor interés en la construcción del herbario y sobre todo brindó la oportunidad que los datos se conserven en el tiempo y que tiene la posibilidad de retroalimentación constantemente, además permitió tener una comunicación, interacción y conocimiento de nuevas herramientas tecnológicas.

Para finalizar los antecedentes nacionales es importante mencionar a López Bautista (2018) con su trabajo titulado desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto del colegio Chuniza a partir del diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje en contexto, desde el enfoque CTSA bajo el concepto cambio químico. Esta investigación se enmarca en el paradigma cualitativo, empleando la investigación acción participativa debido a que se estudia la realidad de una manera práctica, con el fin de adquirir conocimientos que puedan ser de utilidad para la transformación pedagógica. La muestra de la investigación está compuesta por 10 estudiantes (6 niños y 4 niñas), pertenecientes al grado quinto de básica primaria, de la Institución Educativa Distrital Chuniza, en Usme. Las edades de los niños vinculados oscilan entre 10 y 12 años. Dentro del diseño metodológico se contemplan tres fases: diagnostico, diseño y aplicación de ambientes de aprendizaje e Identificación de competencias desarrolladas a partir del ambiente de aprendizaje, este diseño se fundamenta en un diseño didáctico que se caracteriza por utilizar herramientas tecnológicas como la plataforma Edmodo, salidas de campo a lugares significativos para la comunidad como el relleno sanitario de doña Juana, actividades dentro del aula, así como el uso de diversas herramientas, con el propósito de brindarle al estudiante diversos lugares y ambientes para desarrollar sus competencias. Dentro de los instrumentos de recolección de

información se destacan, registros de las entrevistas analizados por el programa de análisis ATLAS ti, que permite organizar la información y visualizar el alcance de los desempeños por competencia donde para evaluar las competencias científicas en los estudiantes se tuvieron en cuenta tres niveles de desempeño: inicial, intermedio y avanzado, también se contemplaron los cuestionarios, foros de aprendizaje, recolección de datos de experimentos, producción escrita de los estudiantes, guías, talleres y la observación participante (diarios de campo), para el análisis de los datos se realizó de forma descriptiva teniendo en cuenta cada una de las etapas del diseño didáctico.

Dentro de sus conclusiones resaltan varios puntos de análisis pero específicamente los aportes para el presente trabajo de investigación son los referentes a los ambientes de aprendizaje y su incidencia en el desarrollo de las competencias científicas, gracias a que dentro del antecedente mencionado se utilizaron ambientes virtuales, también se desarrollaron sesiones de trabajo en ambientes cotidianos, reales y con gran relación al contexto de los estudiantes, como lo fue el trabajo realizado en el relleno sanitario doña Juana, esta situación despertó interés, compromiso, curiosidad, preocupación y apropiación de las actividades en pro del mejoramiento de su entorno. El anterior aspecto también lo buscó el presente trabajo de investigación debido a que se propiciaron los ambientes para conocer, explorar y construir conocimiento de la riqueza de flora que en los hogares de los estudiantes y llevar esa riqueza a los ambientes virtuales, al diseño e interés de mostrarle al mundo de las riquezas de su paraíso tropical como es llamada Cimitarra por sus pobladores, esto permitió investigar, indagar, conocer, escuchar, analizar, recolectar información de las primeras fuentes como lo son los habitantes del municipio, se sus propios familiares, con el propósito de conservar, cuidar y engrandecer la riqueza de flora que posee Cimitarra.

2.1.3 Locales

Dentro del ámbito local existen varios estudios que de una u otra manera aportan aspectos significativos para el proyecto en desarrollo, uno de ellos fue el trabajo de investigación realizado por Sáenz (2018), titulado estrategias de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de las competencias científicas de acuerdo a los estilos de aprendizaje con la mediación de las tic, dicho trabajo se realizó en una institución pública de la ciudad de Bucaramanga con una muestra de 33 estudiantes de octavo grado, bajo el paradigma cualitativo enfocado en la investigación acción, se utilizó el cuestionario CHAEA, para identificar los diferentes estilos de aprendizajes de los estudiantes y poder diseñar la guía didáctica para el desarrollo de las competencias científicas, dicha unidad estaba diseñada en cuatro etapas, cada una con sus respectivas estrategias y actividades haciendo uso de las herramientas tecnológicas. Dentro de los instrumentos y técnicas de recolección de datos se utilizó: el diario de campo, test, observación, encuestas, entrevistas y las producciones de los estudiantes, posteriormente se hizo la triangulación de datos teniendo en cuenta las categorías de análisis planteadas: competencia científica, estilo de aprendizaje y motivación del aprendizaje (cada una con subcategorías). Teniendo en cuenta que la gran mayoría de las actividades se han trabajado en equipo.

El antecedente mencionado anteriormente converge con la estrategia didáctica herbario escolar digital para el desarrollo de las competencias científicas en dos puntos, el primero de ellos es el uso de herramientas digitales en el desarrollo de la propuesta, pues en el trabajo que se desarrolló fue de carácter digital, se usó la plataforma zoom, meet y redes como whatsapp correo electrónico y llamadas telefónicas para construir y socializar el herbario, así como también se usaron buscadores, archivos digitales y portales en la etapa de construcción y conceptualización, además se usó la fotografía como herramienta para la recolección de las muestras. El otro punto

de convergencia es la necesidad del desarrollo de las competencias científicas en los niños y niñas debido a que dichas competencias no solo son necesarias en ambientes científicos, también lo son útiles en la cotidianidad, realidad y sociedad en la que los niños se desenvuelven.

Otro de los estudios que se consideró como antecedente local es el desarrollado por Martínez Sandoval (2018) titulado implementación del trabajo cooperativo como estrategia didáctica en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales para fortalecer procesos de conceptualización en el grado sexto del colegio integrado de cabrera, este estudio se enmarca dentro del paradigma cualitativo y dentro del enfoque investigación acción, la muestra utilizada fueron 37 estudiantes; con edades que oscilan entre los 11 y los 13 años de edad, la mayoría provenientes de zonas rurales del municipio de Cabrera donde ha culminado su ciclo de primaria en modalidad de escuela nueva. Dentro de las técnicas utilizadas se contemplan el análisis de documentos, la observación participante, entrevista no estructurada, como instrumentos se aplicaron, el diario de campo, protocolo de las entrevistas, grabaciones de audio y video. La investigación se desarrolló en cuatro fases: diagnóstico del problema, acción, observación y sistematización y análisis de resultados. Dentro de la fase dos se desarrolló la secuencia didáctica y aplicación de actividades, todas basadas en el trabajo cooperativo, algunas de ellas se plantearon después de un análisis del contexto escolar y con la participación de los estudiantes para resolver problemas de su entorno. Para el análisis de resultados y exposición de estos se realizó de forma descriptiva teniendo en cuenta las categorías analizadas: proceso de evaluación, estrategia docente, trabajo cooperativo y rol del docente.

El trabajo descrito anteriormente influye de manera positiva al trabajo en desarrollo en dos aspectos puntuales, el primero de ellos es la importancia del trabajo cooperativo dentro de la conceptualización de las ciencias, donde se logró abordar y fomentar algunas competencias

científicas como el manejo del lenguaje científico, la explicación o la indagación, esta estrategia permitió motivar y dinamizar el proceso pedagógico. Así como lo menciona la autora en una de sus conclusiones:

> La estrategia de aprendizaje cooperativo implementada es una herramienta que permite concebir competencias científicas en los estudiantes, esto ocurre gracias a los procesos de interacción social en donde la construcción colectiva permite al alumno generar cambios en sus construcciones mentales, facilitando procesos de construcción del conocimiento, motivándolo a genera una mayor participación y creando una dinámica de aula propicia para el desarrollo cognitivo (Martínez Sandoval, 2018, p.159).

Es en este punto donde la relación es directa por que dentro del desarrollo de la estrategia didáctica herbario escolar digital para fomentar el desarrollo de las competencias científicas se fomentó el trabajo cooperativo en la mayoría de las fases del diseño, con el objetivo de potencializar en los estudiantes un aprendizaje dinámico, se estimuló la práctica de las competencias ciudadanas, valores sociales, diversas perspectivas y sobre todas las cosas se dinamizó el proceso educativo con el objetivo de optimizar el interés de los estudiantes por los aportes de sus pares. El segundo aspecto es el concerniente al desarrollo de las competencias científicas dentro del quehacer de forma permanente y durante la mayoría del año escolar, tanto el antecedente como el presente proyecto las conciben como un conjunto de herramientas y capacidades que los estudiantes deben poner en práctica en las situaciones de la cotidianidad, utilizar y articular el conocimiento científico en el diario vivir.

2.2 Marco contextual

El presente trabajo se llevó a cabo en el Colegio Integrado del Carare (CICA), uno de los dos colegios públicos al interior del casco urbano del municipio de Cimitarra Santander. Es una

institución fundada en 1970 por la educadora Gilma Viuda de Ramos (q.p.d), es una institución que cuenta con tres sedes (sede A bachillerato, sede B primaria y sede C granja experimental) y aproximadamente 2020 estudiantes.

A partir del año 2006 se consolido la idea de articular la educación básica, la educación media con la educación superior y la productividad con entidades como el SENA, la UIS y la UNIPAZ. Es una institución que le apuesta a las prácticas investigativas, a la búsqueda de oportunidades para los estudiantes mediante del desarrollo de dichos convenios brindándoles herramientas cognitivas, procedimentales y actitudinales que les permitan tener acceso a una educación superior, es una institución que le apuesta al valor de la riqueza que el municipio proporciona para el desarrollo de diversos proyectos.

El CICA tiene dentro de su desarrollo pedagógico dos modalidades; la modalidad agropecuaria y la modalidad contable, las dos cuentan con el acompañamiento de instituciones como el SENA y la UNIPAZ, los cuales acompañan a los docente de la institución en los procesos de formación de los estudiantes, las dos modalidades tienen relación directa con la realizad y contexto del municipio, pues sus prácticas están diseñadas para el crecimiento del mismo, así como el aprovechamiento de todas sus riquezas. Ver figuras 7 y 8.

Figura 7

Colegio Integrado del Carare sede A, sección bachillerato, segunda entrada

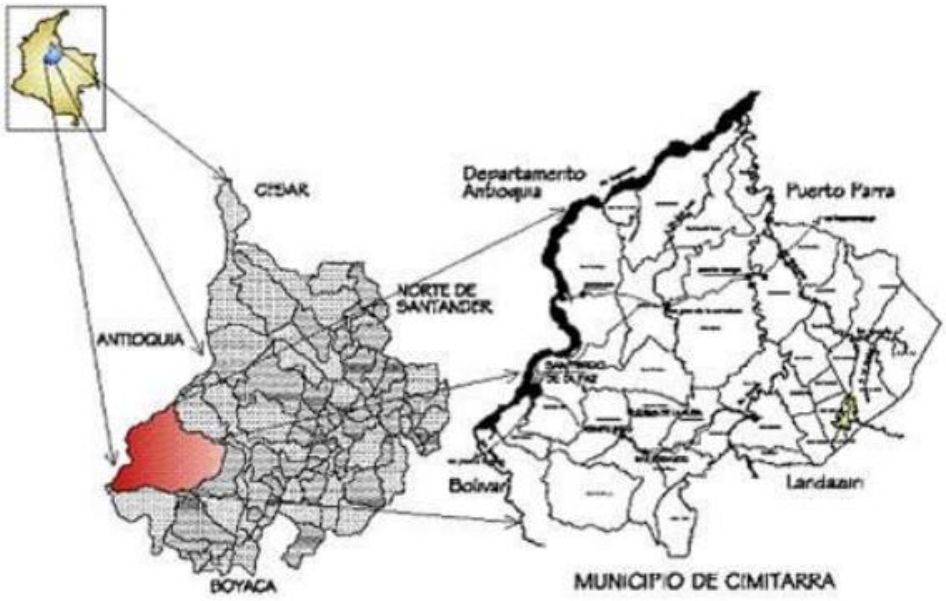
Figura 8

Colegio Integrado del Carare, sede A sección bachillerato entrada principal

La institución se encuentra ubicada en el hermoso municipio de Cimitarra localizado al Suroccidente del Departamento de Santander, a una distancia de 311 kilómetros de la capital del Departamento vía Panamericana. Limita por el Norte con el Departamento de Antioquia y el Municipio de Puerto Parra, por el Este con el Municipio de Landázuri, por el Oeste con el Departamento de Antioquia, Río Magdalena al medio, y por el sur con los municipios de Bolívar y Landázuri (Consejo Municipal Para la Gestión del Riesgo de Desastres [CMGRD], 2012, p. 5). Ver figura 9

Figura 9

Ubicación geográfica municipio de Cimitarra Santander



Nota. Tomado del plan municipal de gestión del riesgo de desastre. Consejo Municipal Para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD, 2012 (p.5).

El municipio está organizado en la zona o casco urbano y la zona rural, incluidos los centros poblados. Se caracteriza por presentar una temperatura media de los 30ºC, presenta dos climas predominantes; Cálido Húmedo y Cálido Semi húmedo. Determinados así por la alta precipitación, fuertes temperaturas que conllevan a valores altos de humedad relativa y Evapotranspiración (CMGRD, 2012, p. 23). Ver figura 10.

Figura 10

Panorámica desde el aire del casco urbano de Cimitarra Santander

Nota. Tomado del plan municipal de gestión del riesgo de desastre. Consejo Municipal Para la Gestión del Riesgo de Desastres CMGRD, 2012 (p.1).

Hidrográficamente el municipio se caracteriza por una densa red hídrica formada por ríos, quebradas, cañadas, caños y ciénagas. Cimitarra pertenece a la cuenca del Río Magdalena en la zona del Magdalena Medio. El casco urbano se encuentra ubicado dentro de la microcuenca del Río Guayabito. Por el Nor Oeste y el Oeste, se encuentra la Quebrada "Agua Fría", Por el Sur Este "cruza" una parte del sector urbano la Quebrada La Chorrera, y de Sur a Norte, "cruza" el casco urbano la Quebrada La Arrocera (CMGRD, 2012, pp. 26-27).

Es decir, es un municipio con riqueza hídrica, riqueza climática y sobre todo gran extensión de tierra fértiles y útiles para la aplicación de actividades ganaderas y agrícolas, donde la mayoría de sus pobladores conocen perfectamente las riquezas tanto de flora y fauna que poseen. Ver figura 11

Figura 11

Panorámica Rio Carare principal fuente hídrica

Nota. Tomado de Lugares de Colombia. Ruta 55.com, 2019, https://bit.ly/3xsnwup

Cimitarra se caracteriza por la calidez de sus pobladores, por la amabilidad y solidaridad de las personas, quienes en su mayoría están involucradas en actividades como la ganadería, el cultivo de caucho, del cacao y del campo comercial de productos y servicios. Es un municipio cuya economía gira en torno al campo y de ahí el valor y el amor que sus pobladores le tienen a la tierra, donde desde pequeños los niños están involucrados en dichas tareas y ese aprecio pasa de generación en generación, es un municipio pujante y emprendedor, que a pesar de tener una historia marcada por la violencia ha sabido salir adelante y sobresalir a nivel nacional por motivos

positivos, como lo es ser el cuarto productor ganadero de Colombia y el primero en Santander, donde se destacan las prácticas agrícolas autóctonas para darle manejo a los diferentes cultivos que en la región se producen, es decir existe un banco valioso de conocimientos ambientales y ecológicos. Ver figura 12

Figura 12

Monumento Serranía del Carare Opón Indios Carare

Nota. Monumento representativo de la historia y cultura del municipio ubicado en la entrada al casco urbano. Tomado de Lugares de Colombia. Ruta 55.com, 2019, https://bit.ly/3xsnwup

Es por el anterior escenario que el presente trabajo de investigación contó con recursos invaluables para fomentar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de noveno grado, como lo fueron la experiencia y conocimiento empírico de sus pobladores, el amor por el campo de todos los cimitarreños y el deseo de conservar la flora del municipio.

2.3 Marco teórico y conceptual

Dentro de los proyectos de investigación es importante que las estrategias, herramientas, diseño, aplicación y guía del proceso a realizar este fundamentado en las diferentes teorías y conceptos que a lo largo de la historia han aportado elementos importantes para el desarrollo y comprensión de aspectos de los seres humanos, como el ámbito social, educativo, biológico o ambiental, estos aportes contribuyen a encontrar un norte por el cual seguir a lo largo de la investigación que se pretenda realizar. En el siguiente apartado se desarrolló el conjunto de teorías y conceptos, que guiaron, justificaron y aportaron al diseño, ejecución y evaluación del presente proyecto en cada una de sus etapas.

2.3.1 Competencias Científicas

La educación por competencias ha tomado fuerza dentro de los propósitos de los procesos formativos, debido a que dentro de ellas se contemplan múltiples habilidades, capacidades y procesos que los seres humanos requieren para afrontar los retos que una sociedad cambiante les presenta, donde son dichas competencias y la capacidad de los estudiantes para relacionarlas y conectarlas en la formulación de una solución viable y responsable a los retos que la cotidianidad les presenta.

Ahora dentro de dichas competencias se contemplan las competencias científicas, entendidas estas como el conjunto de habilidades y capacidades que le permiten al estudiante conocer el mundo a través de procesos científicos, naturales, físicos o químicos, para potencializar el desarrollo de la capacidad de investigación, análisis, reflexión, critica, donde el lenguaje científico tiene aplicabilidad en la vida cotidiana, donde el ambiente natural necesita que los seres humanos entiendan su importancia, bondades, impacto, peligros y riesgos para una mejor comprensión del mismo y que el accionar humano sea consecuente con dicho conocimiento.

En este punto es importante tener en cuenta las concepciones que diferentes autores han expresado acerca de las competencias científicas y sus perspectivas dentro de la educación. Una de ellas es la expresada por un grupo de profesores investigadores en su artículo publicado en la revista de la Universidad Pedagógica Nacional donde manifiestan que la competencia científica es la capacidad de una persona percibida en desempeños observables y evaluables donde den fe de la interacción que hay entre la explicación del mundo real, con la capacidad de razonar para aplicar procedimientos propios de la ciencia en el tiempo, ambiente y espacio requerido (Chona Duarte et al., 2006)**.**

Las competencias científicas para los autores citados anteriormente se desarrollan en tres perspectivas distintas pero que potencializan un todo en la formación de los estudiantes debido a que el desarrollo de cada una requiere de habilidades o capacidades propias de cada competencia, dichas competencias son: competencias científicas básicas, competencias científicas investigativas y las competencias científicas de pensamiento reflexivo y crítico, definidas por los autores como: Las **Competencias Básicas** resaltan la capacidad de una persona para reconocer el lenguaje científico, trabajar en equipo y organizar datos, también contempla las **competencias investigativas** donde resaltan la capacidad de una persona para construir explicaciones a partir de la búsqueda, análisis y la indagación de fenómenos, donde se relacionan conceptos para generar hipótesis, posibles soluciones o metodologías de acción en el medio natural, por ultimo presentan las **competencias de pensamiento reflexivo y critico** donde resalta la capacidad del ser humano para integrar creativamente y propositivamente los saberes frente a nuevas situaciones dentro de una postura crítica reflexiva, analítica donde se aporte en la construcción de soluciones que tengan en cuenta el contexto de la situación y sus participantes (Chona Duarte et al., 2006)**.** Es decir, cuando hablamos de competencias científicas no solo de debe contemplar conceptos propios de la

ciencia, al contrario, se debe contemplar un amplio espacio de acción como lo es la investigación, el conocimiento científico, el contexto, la reflexión y la crítica de su implicación en el medio y esa es precisamente la perspectiva que tienen las competencias científicas en el proyecto de investigación que se está describiendo en este documento.

Por otra parte, Quintanilla (2006, como se citó en Coronado Borja y Arteta Vargas, 2015) en su trabajo investigativo define a las competencias científicas como:

> Una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad, a una motivación o a un prerrequisito en otro contexto y el conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación (p. 134).

En ese sentido es pertinente la importancia que tiene para el desarrollo de las competencias científicas el entorno y sobre todo la motivación que debe ser una constante fuera y dentro del aula, es precisamente en este punto donde la elaboración del herbario escolar digital adoptó dichas características, fue un trabajo atractivo, motivador y sobre todo fuera de lo convencional, el cual despertó interés en los estudiantes debido a su papel protagónico, al conocimiento empírico que tenían de la flora del municipio y sobre todo la participación de los padres de familia en la elaboración del herbario, utilizando la construcción del conocimiento científico como estrategia para aportar en la conservación y protección de la flora del municipio.

Ahora bien, la fundamentación conceptual para el área de ciencias naturales propuesta por el ICFES (2007) expone que para el logro de competencias científicas es indispensable que desde el aula se contemplen competencias específicas para las ciencias naturales como:

1. **Identificar.** Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
2. **Indagar.** Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. **Explicar.** Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. **Comunicar.** Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. **Trabajar en equipo.** Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos (Icfes, 2007, p. 18).

Teniendo en cuenta lo anterior el presente trabajo tuvo en cuenta de manera directa las competencias (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo), debido a que se buscó fomentar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, así como también se buscó desarrollar procesos de pensamiento científico como la reflexión, el análisis, la argumentación, la crítica, la discriminación de información, el planteamiento de hipótesis, con el objetivo que en futuras pruebas externas los resultados evidencien cualificación en procesos relacionados con las ciencias naturales.

En este proyecto no se buscó la adquisición de conocimientos propios de las ciencias como la clasificación vegetal o la identificación de especies, dichos conceptos científicos fueron desarrollados durante el proyecto sin ser los protagonistas de este, si lo fueron el desarrollo de las competencias científicas y lograr la articulación ciencia- sociedad, específicamente en el entorno de los estudiantes.

Es un proyecto que dio respuesta a una necesidad de la comunidad en cuanto al valor y la conservación de la flora propia del municipio debido a que, al usar el conocimiento científico aplicado en su contexto mediante la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica, donde el trabajo en equipo, disposición e interacción social despertó en la comunidad y en los estudiantes una responsabilidad ambiental, un sentimiento de agradecimiento y amor por la flora del municipio.

2.3.2 Didáctica

Dentro del quehacer pedagógico uno de los factores que influyen significativamente es el actuar docente, la manera como él concibe el acto de enseñar, como planea, diseña y aplica las diversas metodologías o estrategias para conseguir los objetivos planteados. En ese orden de ideas iniciaríamos hablar de la didáctica y de lo que este término aporta a la educación. Si bien la didáctica pasa directamente por el accionar del maestro el punto de partida para su aplicación es reconocer al ser humano como centro del proceso educativo, como un ser con gran potencial, que desde edades iniciales está a la espera de que se estimule, fomente, y desarrollen capacidades y habilidades que le serán útiles en el desarrollo de su vida y explorar al máximo sus talentos, así como lo manifiesta Juan Amos Comenio en su obra Didáctica magna, donde comparte una metáfora en relación al procesos de germinación de las semillas y como florece un árbol o hierba según la fuerza nativa y la atención y cuidado que se brinde, donde al inicio se tiene una semilla que si bien es claro que en un futuro se convertirá en un árbol, no tenemos la certeza de la forma, sostén y hermosura de sus estructuras. (Comenio, 1998). Esta metáfora con relación al crecimiento de los seres humanos invita a la reflexión acerca de los diferentes procesos sociales, educativos y familiares, a los cuales nos niños deben ser motivados a participar, a propiciar las estrategias y dinámicas adecuadas y pertinentes para su proceso de formación.

Lo anterior sin duda nos invita a pensar que todos los niños que están en las aulas son una joya esperando su tiempo para brillar y ahí es donde participa el docente, quien es el mediador para buscar las metodologías, estrategias, teorías, estilos y acciones que se puedan implementar para cumplir el objetivo.

En ese orden de ideas es necesario revisar algunas concepciones teóricas que abordan la didáctica desde diversas perspectivas, una de ellas es la proporcionada por López Gómez et al. (2016) donde manifiestan que la "didáctica es la acción del maestro para sostener el objeto de enseñanza poniéndolo a la vista del estudiante con la intención de que este se apropie de lo que se muestra. Es decir, didáctica tiene mucho que ver con enseñar, con facilitar el aprendizaje desde la enseñanza" (p. 17). Es decir que uno de los roles del maestro es buscar el camino para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, hacer del acto de aprender y enseñar un momento ameno, con sentido, donde se realicen acciones motivadoras que al tomar uno o varios caminos se llegue a la relación del conocimiento con la realidad de los estudiantes, donde el maestro se convierte en un guía del proceso, que constantemente cualifica su accionar.

Por otra parte, dentro de la didáctica no solo se debe hablar de los medios para llegar al fin común, también se deben contemplar la concepción teórica del ejercicio mismo, con el objetivo de tener claridad de lo que se hace, de la pertinencia que tiene dentro del contexto que se aplica y la justificación del ejercicio como tal. Por ello es necesario que dentro de la didáctica se contemplen principios teóricos que guíen el diseño, selección, síntesis y organización del contenido, métodos y organización de las situaciones pedagógicas que se llevaran a cabo siempre con un objetivo claro, donde se tengan en cuenta los estudiantes, sus características y los medios con los que se cuenta (Segovia y Pérez Ferra, 2015).

Por todo lo anterior el presente trabajo utilizó e implementó la didáctica como un medio para aplicar la estrategia herbario escolar digital, dicho trabajo buscó dinamizar el acto educativo, buscó mostrar conexión entre el contexto y el conocimiento y para ello desde sus etapas de diseño se tuvo como referente el sustento teórico, metodológico y evaluativo de todo el proceso, a su vez es un proyecto que llevo al análisis del rol del maestro como guía del proceso de elaboración del herbario, permitió la reflexión en cuanto al diseño de las secuencias y actividades, así como también la vinculación de la comunidad, permitió potencializar la investigación, la creatividad, el trabajo en equipo, el protagonismo y participación de los estudiantes, así como el reconocimiento por parte de la comunidad educativa.

2.3.3 Estrategia didáctica

Dentro del quehacer pedagógico las estrategias didácticas han sido utilizadas como medio para el desarrollo de proyectos que buscan fomentar capacidades, habilidades o competencias en diversas asignaturas o ciencias, con el propósito de cualificar practicas pedagógicas, el quehacer docente y ambientes de aprendizaje, todo en pro de los estudiantes y de la esencia del acto de educar. En ese orden de ideas y partiendo que en el presente trabajo se elaboró un herbario escolar digital como estrategia didáctica fue pertinente tener presente los aportes de García Fraile y Tobón (2009) donde definen a las estrategias didácticas como:

> Construcciones lógicas pensadas para orientar el aprendizaje y la enseñanza de las competencias en los diversos niveles educativos. Se basan en procedimientos compuestos de un conjunto de etapas que pretenden facilitarles el aprendizaje de estas a los estudiantes. el empleo de las estrategias didácticas debe hacerse con flexibilidad y considerando la estructura de cada competencia que se pretende formar, lo cual implica muchas veces hacer

> adaptaciones a las recomendaciones o formulaciones realizadas por los autores que originalmente las crearon (p. 16).

Por lo anterior la propuesta desarrollada en este informe concibió la elaboración del herbario escolar digital como una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes, debido a que para llegar al producto final, es decir a la colección digital de especies florísticas propias de la región y la socialización del producto en la feria de la ciencia institucional, el proyecto se organizó en una serie de etapas en las cuales se realizaron y se utilizaron actividades, procedimientos, técnicas, instrumentos y constructos con sentido y objetivos claros que alimentaron la elaboración del producto y enriquecieron el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes.

Ahora bien, desde el punto de vista del maestro las estrategias didácticas aportan de manera significativa a la cualificación de su quehacer, de su perspectiva frente a la enseñanza, debido a que al tener un carácter flexible y reflexivo permite realizar adecuaciones y modificaciones en los tiempos de diseño, implementación y evaluación, a su vez motiva a los docentes a salir de la zona de confort, a indagar sobre lo que la teoría educativa ofrece y como se podrían adecuar en la actualidad para fortalecer procesos de formación tanto personales como de los estudiantes. Así las estrategias didácticas se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de forma sistemática para lograr determinados aprendizajes en los estudiantes (Jiménez González y Robles Zepeda, 2016). Es decir, las estrategias didácticas, no solo motivan a los estudiantes a emprender proyectos nuevos, motivantes e interesantes, permiten llevar el aula a otros espacios, pero sobre todas las cosas le da la oportunidad al docente de dinamizar su labor, se crear armonía y espacios diferentes, salir de la monotonía y sobre todo diseñar estrategias pertinentes no solo para sus estudiantes sino para el mismo. Eso es exactamente lo que la elaboración del herbario escolar

digital permitió, diseñar y elaborar espacios, acciones, etapas, roles, interés, motivación y sobre todo construcción de conocimiento científico a lo largo de la implementación de la estrategia didáctica, que permitió potencializar capacidades, habilidades, descubrir talentos, aprender disfrutando y compartiendo con la comunidad, se convirtió en un medio de profesionalización y formación para estudiantes y docentes vinculados.

2.3.4 Aprendizaje

Uno de los aspectos importantes para la educación es el aprendizaje, concepto que a lo largo del tiempo ha sido abordado por varios refrentes teóricos, algunos convergen otros discrepan en algunos aspectos, pero que han sido relevantes en la evolución educativa. Para el presente estudio de investigación este concepto cobra importancia porque se busca relacionar el contexto, los presaberes, y la ciencia con el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado, por ello es importante realizar la revisión de aportes teóricos que amplían y direccionan la concepción de aprendizaje, dentro de ellos encontramos los aportes de Piaget suscitados por Saldarriaga Zambrano et al. (2016), los cuales comparten que el:

> El aprendizaje es un proceso que sólo tiene sentido ante situaciones de cambio. De ahí que el proceso de aprender sea concebido como un proceso de adaptación a esos cambios, la dinámica de esta adaptación se produce a partir de dos procesos esenciales el de asimilación y el de acomodación. La asimilación hace referencia a la manera en que un organismo afronta un estímulo externo en base a sus leyes de organización presentes. La acomodación, por el contrario, involucra una modificación en la organización presente en respuesta a las exigencias del medio (p. 135).

Es decir que dentro del proceso de aprendizaje las estructuras cognitivas previas juegan un papel importante debido a que a raíz de las experiencias, estrategias y metodologías esas

estructuras pueden entrar un proceso de acomodación y construir conocimiento donde la realidad, presaberes y contexto están directamente relacionadas.

Otro autor referente del concepto y muy ligado a la teoría constructivista es Lev Vygotsky, quien da un valor interesante al desarrollo social y psicológico dentro de los procesos de aprendizaje en los niños, así como la relevancia que tienen los saberes previos frente a las experiencias educativas de los niños en la construcción de conocimientos fundamentados. “Todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene siempre una historia previa. El aprendizaje y el desarrollo están interrelacionados desde los primeros días de vida de los niños” (Vygotsky, 1978, p. 10).

En su teoría también explica que el aprendizaje y el desarrollo de los niños se fundamentan en dos niveles de desarrollo que se relacionan y hacen parte de una zona específica de desarrollo en los niños, dichos niveles y zonas muestran la conexión y relación que tienen en el aprendizaje el lenguaje, la interacción con el medio, las experiencias vividas en la vida escolar y los presaberes de los niños (Vygostky, 1978).

En este punto es válido mencionar el aporte que estos teóricos hicieron a el presente trabajo de investigación, por una parte, Piaget nos habló acerca de que el aprendizaje es un proceso de reorganización de la estructura cognitiva (adaptación), donde el conocimiento se generara con la interacción y los estímulos provenientes del exterior, donde son asimilados por percepciones previas, para luego ser acomodados e interrelacionados, para ser utilizarlos en una situación específica, en la resolución de conflictos o en la producción científica. En este caso el proyecto partió del conocimiento previo de los estudiantes frente a la riqueza florística del municipio y los diferentes usos que sus familias, vecinos y comunidad le dan a dicha flora, a su vez se planteó realizar acciones en las cuales se potencializo el uso de conocimientos previos en la construcción

de conocimiento científico, como lo fueron salidas a zonas aledañas a sus casas por causa de la situación sanitaria Covid 19, la toma de muestras, las entrevistas a la comunidad y la descripción de la ficha por especies.

Por otro lado, Vygotsky nos habló de la importancia del lenguaje, la interacción con el medio y la capacidad de construir conocimiento con el otro, en este punto el presente proyecto se fundamentó en los presaberes de los estudiantes, en el trabajo con el otro, en el diseño de actividades donde el estudiante se enfrentó a retos que para ser superados requirieron de él un esfuerzo, colaboración del otro, y valoración que los recursos tanto humanos como técnicos tenían a su alcance, para generar los diferentes productos y objetivos planeados.

2.3.5 Aprendizaje significativo

Sin duda es una de las teorías más abordada y aplicada dentro del ámbito educativo, tanto en la concepción de procesos de enseñanza como de procesos de aprendizaje. Es un concepto que centra atención en el estudiante, en sus vivencias, en la relación que se pueden establecer dentro del acto educativo con la realidad estudiantil y partiendo que esa es la esencia del proyecto, utilizar los conocimientos empíricos y producto de la realidad de los estudiantes, su interacción con el campo y con la flora del municipio, para fortalecer las competencias científicas mediante la elaboración del herbario escolar digital. En este punto es necesario tomar los aportes teóricos de David Ausubel, quien manifiesta que:

> El aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. La labor educativa no se verá como una labor que deba desarrollarse con "mentes en blanco" o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es

> así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. (Ausubel, s.f, p. 2).

El presente trabajo tomó como uno de sus principales referentes a esta teoría por varias razones, la primera de ella es que así como el aprendizaje significativo no concibe a los estudiantes como hojas en blanco, dispuestas a ser escritas, este proyecto partió de los valiosos conocimientos de los estudiantes y de la comunidad en relación a la flora del municipio, a sus usos, formas de cultivo, cuidados y conservación de los mismos como materia prima del proyecto, en base a ellos el proyecto cobra sentido, debido a que gracias a las experiencias pedagógicas que se realizan (salidas de campo, toma de muestras, entrevistas, talleres, capacitaciones, diseño y construcción de las fichas y exposición del herbario) cada una de ellas con un objetivo, por medio de ellas los estudiantes organizaron, potencializaron y construyeron un conocimiento científico más organizado, relacionado y útil para su comunidad.

Otro aspecto clave dentro de esta teoría es el significado, como se logra, los materiales, recursos, estrategias que se usan para lograr desarrollar en los estudiantes aprendizajes de carácter significativos, para ello es importante partir del contexto, presaberes, realidad de los estudiantes porque de ahí es donde el maestro cuenta con las herramientas principales para entrar al diseño de ambientes, estrategias, materiales, recursos que jueguen un papel detonador entre los conceptos existentes y la nueva información que se pretende abordar en torno a la solución de una problemática propia de los estudiantes, solo así se lograra que los aprendizajes sean significativos para cada caso, donde:

> La esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la relación no arbitraria y sustantiva de ideas simbólicamente expresadas con algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del sujeto, esto es, con algún concepto o proposición que ya

> le es significativo y adecuado para interactuar con la nueva información. De esta interacción emergen, para el aprendiz, los significados de los materiales potencialmente significativos (o sea, suficientemente no arbitrarios y relacionables de manera no-arbitraria y sustantiva a su estructura cognitiva) (Moreira, 1997, p. 2).

2.3.6 Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo es una teoría que le ha dado un giro interesante a la dinámica y roles de los estudiantes en el desarrollo de los procesos académicos, en la antigüedad el desempeño de los estudiantes tenía un carácter individual, donde solo se contemplaban los aportes propios para cada individuo, donde la construcción en conjunto era nula y sobre todas las cosas la responsabilidad en los procesos era única para cada estudiante, mas no compartida.

Desde que la teoría del aprendizaje cooperativo tomo fuerza dentro del ámbito educativo, cambio la perspectiva en cuanto al aprovechamiento de las capacidades de cada uno de los estudiantes, donde los diversos niveles de desempeño que ahí se encuentran son utilizados dentro de un trabajo cooperativo o una de sus metodologías, para fortalecer procesos de formación, donde las falencias de los estudiantes no son una dificultad, si no un recurso para potencializar otras capacidades, expresado también por Slavin (1999), de la siguiente manera:

> Los métodos de aprendizaje cooperativo comparten el principio básico de que los alumnos deben trabajar juntos para aprender y son tan —responsables del aprendizaje de sus compañeros como del propio. Además del trabajo cooperativo, estos métodos destacan los objetivos colectivos y el éxito conjunto, que sólo puede lograrse si todos los integrantes de un equipo aprenden los objetivos. (p. 12).

Es decir, el objetivo no solo es trabajar en equipo, o cumplir con las tareas de manera individual, el objetivo es construir con base en el esfuerzo de todos, donde el éxito del equipo

depende de todos, donde la ayuda, solidaridad y cooperación entre los miembros de un equipo prime por encima de talentos, egos e interese particulares.

En este punto es donde radica el aporte de dicha teoría para la presente investigación, debido a que toda la estrategia didáctica está diseñada por etapas, en las cuales todos los miembros del proyecto tienen acciones particulares de suma importancia en la construcción del producto final, alguna de esas secuencias o actividades deben ser realizadas por todos antes de iniciar la siguiente etapa como lo son las entrevistas a la comunidad, la recolección de las muestras o inclusive la identificación de las especies, es decir que el éxito del proyecto en gran medida es gracias al aporte en conjunto y constante de todos los miembros del equipo.

De igual manera es útil que tanto profesores como estudiantes tengan claro las condiciones que deben estar presente para implementar el aprendizaje cooperativo, para ello es válido tener en cuenta las expresadas por García et al. (2019), las cuales fueron tenidas en cuenta en el momento de diseño, implementación y evaluación de la propuesta:

• La composición de los grupos no está en función de la relación previa que estos pudieran tener, sino de las características de la actividad y de la búsqueda de la mayor heterogeneidad posible.

• La organización de la tarea en una estructura que implique interdependencia es la que proporciona el verdadero sentido a la forma de organización social y a las acciones de los diversos individuos en el interior del grupo.

• Las funciones de los docentes van dirigidas, básicamente, a:

- organizadores de los grupos y de las propuestas de aprendizaje

- facilitadores y mediadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje que

se genera en el interior de cada grupo (p. 43).

Teniendo en cuenta lo anterior es válido mencionarlo como soporte para el presente trabajo debido a que todo el proyecto se diseñó y se desarrolló en grupo donde se compartieron observaciones, estrategias de fotografía, tips de identificación de especies, socialización de talleres y elaboración de la ficha, donde cada estudiante cumplió una responsabilidad en particular en pro de un objetivo común, donde no solo se debía preocupar por cumplir su tarea, si no apoyar a sus compañeros para avanzar en la elaboración de las fases, con lo anterior se buscó fomentar en los estudiantes valores como la solidaridad, tolerancia, compromiso y paciencia entre los miembros del grupo, en este caso la maestra tuvo un rol de guía, organizadora y facilitadora de procesos.

2.3.7 Constructivismo

La teoría del constructivismo ha aportado aspectos significativos para la pedagogía debido a que plantea nuevos roles dentro del acto pedagógico, donde tanto el estudiante como el docente tienen su espacio, responsabilidades y aportes mutuos, donde construyen un puente en el que intercambian experiencias, conocimientos que contribuyen al desarrollo cognoscitivo de los seres humanos.

Con el desarrollo de esta propuesta de investigación se buscó que la participación de todos los integrantes fuese dinámica, activa y sobre todo protagónica, donde todos desde sus diversos procesos y experiencias aportaran en pro de la construcción del herbario, donde el principal aliado era la experticia de los estudiantes en relación con la flora propia del municipio, a las bondades de las plantas, los usos que se les dan a ellas en la cotidianidad pero sobre todas las cosas se dio gran valor a los conocimientos, experiencias y estructuras cognitivas previas de los estudiantes en relación a la flora para construir y divulgar conocimiento científico, así como lo manifiesta Piaget, en relación al desarrollo cognoscitivo definido como “un proceso continuo en el cual la

construcción de los esquemas mentales es elaborada a partir de los esquemas de la niñez, en un proceso de reconstrucción constante" (Saldarriaga Zambrano et al., 2016, p. 131).

Dentro de esta concepción los conceptos o contenidos no tienen el protagonismo que a través del tiempo se les ha a tribuido, el constructivismo es una teoría donde la experiencia, presaberes y desarrollo biológico, emocional y social de los niños es fundamental en el desarrollo de sus procesos cognoscitivos, donde se requiere de espacios y ambientes d aprendizaje que propicien esas conexiones entre la experiencia, los presaberes y el conocimiento.

En este caso es importante mencionar que el acto pedagógico es un proceso complejo que requiere que los maestros analicen los diferentes puntos de influencia y propicien los espacios para potencializar las capacidades de los niños y niñas, donde contemplen el todo del proceso y no solo se preocupen por la parte cognitiva del estudiante, sino también su desarrollo en otras dimensiones de los seres humanos. Así lo expresa Piaget (1968 citado por Saldarriaga Zambrano et al. 2016)

> El desarrollo de la inteligencia es producto del desarrollo espontáneo, que depende de cuatro factores principales: el desarrollo del niño en término de crecimiento biológico y maduración psicológico. La experiencia, que es un elemento importante para el desarrollo cognitivo; la transmisión social y por último el factor de equilibración, que permite la búsqueda interna de nuevos niveles y reorganizaciones de equilibrio mental, después de cada alteración cognoscitiva provocado desde el exterior o autoprovocada (p. 134).

Por otro lado, Lev Vygotsky es otro autor referente de esta teoría, quien nos explica la importancia del desarrollo socio cultural y la interacción con el medio en el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los niños y niñas, descritas dentro de sus teorías como la zona de desarrollo próximo.

> Vygotsky, considera que el desarrollo del niño se realiza a través de un proceso de evolución cultural, que da por fruto las funciones psicológicas superiores que permiten superar el condicionamiento del medio y posibilitan el autocontrol. En este contexto, las interacciones sociales juegan un papel importante en el desarrollo cognitivo e integral del ser humano. Así, el niño adquiere capacidades en su actuación externa compartida (nivel interpsicológico), también cuando es capaz de realizar acciones con ayuda de instrumentos externos y más tarde sirviéndose de instrumentos puramente psicológicos (nivel intrapsicológico). Si al niño se le rodea de instrumentos físicos adecuados él será capaz de ir más lejos de lo que le permitiría su área de desarrollo real por lo que está en capacidad de desarrollar su potencial (Coloma Manrique y Tafur Puente, 1999, p. 228).

Estos aportes sin duda han ampliado la concepción de maestros a lo largo del tiempo, donde se le ha dado importancia al desarrollo socio cultural de los estudiantes, donde el valor que espacios como el aula, los patios de recreo, los juegos fuera de casa o actividades al aire libre han tomado importancia dentro del proceso académico y pedagógico de los estudiantes y del docente, debido a que sin duda dichos espacios marcan el desarrollo tanto cognitivo como emocional y social de todas las personas, a su vez permiten que los maestros cualifiquen sus prácticas y centren su atención en el ser humano y no solo en los conceptos.

En este aspecto donde el proyecto de investigación realizado tomó como referente la anterior teoría, debido a que se le dio mayor importancia a la construcción del conocimiento partiendo de varios referentes como lo fueron los presaberes de los estudiantes, el conocimiento de la comunidad, el entorno y contexto de los estudiantes, y sobre todo los roles dentro del proceso donde la maestra fue la guía del proceso, la mediadora o facilitadora de ambientes y procesos y los

estudiantes fueron los encargados de proveer los ingredientes para construir conocimiento científico en conjunto y no preveniente de una sola línea, la línea maestro-estudiante.

2.3.8 Transversalidad

En la actualidad se habla de la necesidad que existe de lograr una articulación entre los conocimientos que se abordan desde las diferentes áreas del saber con la contextualización de los procesos formativos, donde la pertinencia, la realidad y la utilidad de dichos conocimientos en la resolución de problemáticas cotidianas dentro de una sociedad cambiante sean considerados como una herramienta para los estudiantes y así darle un valor significativo a la educación. Para ello dentro de las instituciones educativas se habla de transversalidad, un concepto que, si bien no es nuevo, ha sido poco utilizado dentro del quehacer pedagógico. Cuando hablamos de transversalidad indiscutiblemente hablamos de uno de los componentes principales del proyecto educativo institucional (PEI), en él esta transversalidad es considerada como una estrategia curricular en la cual los ejes básicos están inmersos en todos los proyectos, planes de estudio, estrategias, objetivos de las diferentes áreas del conocimiento (Velásquez Sarria, 2009). Permitiendo en el estudiante percibir y experimentar una perspectiva global y pertinente del conocimiento.

Dentro del proceso de transversalidad en las instituciones educativas, los maestros tienen un papel fundamental, pues en sus manos está la iniciativa, la disposición, la creación de las estrategias y metodologías para generar la articulación del conocimiento en las diferentes áreas, a su vez son las personas que están en contacto directo con los estudiantes, son quienes conocen sus realidades, su contexto y necesidades, son las personas que tienen la capacidad de identificar y tamizar de la gran gama de conocimientos en las diferentes áreas cuales son las más pertinentes para cada contexto, expresado por Velásquez Sarria (2009) de la siguiente manera:

> El docente es la persona encargada de hacer de la transversalidad una posibilidad real, por eso lo transversal es considerado como una estrategia docente, en este sentido, la transversalidad se constituye en una manera de lograr una educación más ligada a la vida y una vida social más educativa, dando de este modo respuesta a uno de los propósitos centrales de la educación, lograr mejores condiciones para vivir y convivir (p. 36).

La transversalidad es una estrategia que aporta de manera positiva al desarrollo de los procesos educativos desde diferentes perspectivas, ahora sí dicha transversalidad se lleva a cabo dentro de proyectos o investigaciones educativas los resultados serán enriquecedores para el docente, en el sentido que le brindara espacios para la creatividad, para el diseño de estrategias, para entablar ambientes de aprendizajes distintos a los convencionales, porque le dará la oportunidad de aprender de sus colegas, pero sobre todo le permitirá evaluar y mejorar sus prácticas pedagógicas.

Ahora al estudiante la transversalidad le brinda la oportunidad de conectar, relacionar y vivenciar su aprendizaje, le muestra la utilidad y pertinencia que tiene el conocimiento desde las diferentes áreas y su apoyo para desenvolverse en la sociedad.

> La transversalidad permite que los estudiantes aprendan a articular los saberes de varias disciplinas en un problema del contexto y esto les ayuda a tener una mejor comprensión de los contenidos. Además, acerca el mundo educativo con el mundo social, dado que en la vida cotidiana los problemas son transversales y requieren de varias disciplinas para poderse resolver. El abordaje de un problema del contexto siempre se busca que aborde al menos dos disciplinas, áreas o campos, para que los estudiantes aprendan a afrontar los problemas en la realidad en su complejidad (Tobón, 2013, p. 20).

Por lo anterior el presente proyecto genero una transversalización entre asignaturas básicas como lo son Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Lengua Castellana, Artística y Fundamentación Agropecuaria. Donde cada una de ellas tuvo su participación directa y pertinente en la ejecución del proyecto que ayudaron en la construcción del producto final, con la particularidad de que las actividades que se desarrollaron en cada una de ellas estuvieron ligadas a competencias propias de cada área. Ciencias naturales y fundamentación agropecuaria se encargaron de la identificación y recolección de las especies, ciencias sociales, del trabajo de campo con la comunidad, lengua castellana abordaron las descripciones de las fichas técnicas y artística apoyó los talleres de fotografía, debido a que el carácter del herbario escolar fue digital, así como también la preparación de la exposición del herbario en la feria de la ciencia.

Por lo anterior es importante mencionar que la transversalidad en este proyecto se convirtió en el medio por el cual no solo se construyeron las diferentes etapas del herbario, también por medio de ella y de las acciones que desde las diferentes áreas se realizaron se logró observar, percibir y reconocer el comportamiento de las diferentes categorías de análisis, así como los procesos de pensamiento científico que los estudiantes realizaron a lo largo del proyecto, esto sin duda aportó información valiosa para el análisis de los resultados de la presente investigación. A su vez de por medio de ella se creó una conexión entre la variedad de conocimiento de las diferentes áreas, la pertinencia de ellos y como al articular dichos conocimientos permitió generar aprendizajes significativos que contribuyeron a la construcción del herbario escolar digital, debido a que los estudiantes asumieron un rol autónomo, lideraron las diferentes etapas de elaboración del herbario, construyeron conocimiento científico teniendo en cuenta el conocimiento ancestral de la comunidad, percibieron la relación que existe entre su entorno con lo abordado en la escuela, realizaron propuestas de mejora a lo largo del proyecto y ayudaron a solventar dificultades que se

presentaron en el camino, es decir se apropiaron de su proceso de formación de manera responsable y voluntaria. Sin duda la transversalidad es un camino en el cual el proceso de aprendizaje se hace dinámico, útil y sobre todo abre la ventana de que a través de ella se puedan fomentar competencias en los estudiantes, en este caso las competencias científicas, es un camino que abre espacios para que la creatividad, liderazgo, disposición y amor de los profesores actúen en favor de los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

2.3.9 Herramientas digitales

Con la apertura de la globalización, la tecnología ha tomado fuerza y aplicabilidad en varios campos de desarrollo de la vida humana, la educación es uno de esos ámbitos. La tecnología se ha convertido en una estrategia, herramienta, en un medio para tener un acceso factible a la información, para generar interacción, comunicación y acercamiento entre estudiantes y profesores. No es un secreto que los estudiantes de hoy son considerados nativos digitales, debido a que desde el momento que nacen la tecnología está presente en casi todos los espacios en los que se ve involucrado, además de la capacidad innata que poseen para su manejo, aplicabilidad e interés que despierta en ellos. Por tal motivo la educación en busca de estar a la vanguardia y de utilizar lo que el medio le ofrece para enriquecer sus procesos ha venido involucrando dichas tecnologías en sus prácticas pedagógicas, tanto en el diseño, implementación y evaluación de los procesos desarrollados. Así como la manifiesta la UNESCO (2013) donde manifiestan que:

> Las tecnologías ofrecen oportunidades para acceder al conocimiento disponible, para comunicarlo más rápida y eficazmente y para medir mejor y a menor costo los resultados de aprendizaje, incluyendo oportunidades para la evaluación formativa, y también apoyan el desarrollo de estrategias diferenciadas a partir de los resultados obtenidos en el proceso (p. 36).

Por otra parte es claro que para los docentes la incursión de las TIC en el quehacer pedagógico se convierte en un gran reto, debido que para lograrlo el docente debe investigar, capacitarse, planear, analizar, encontrar el sentido pedagógico de las herramientas y de cómo podría fortalecer los procesos educativos, eso requiere de compromiso y responsabilidad de todos los docentes que deseen potencializar su accionar con las herramientas tecnológicas existentes, teniendo siempre claro el contexto, la realidad y los recursos con los que se cuenta en las diversas instituciones educativas y la comunidad. Es decir, las TIC posibilitan practicas más creativas, eficaces, interesantes, dándole lugar a la importancia que tiene el docente en relación con su conocimiento, manejo y capacitación con el objetivo de salir de las prácticas tradicionales y estar a la vanguardia del avance del mundo (UNESCO, 2013).

El presente proyecto debido a la situación sanitaria por Covid 19, se ejecutó de manera virtual, por ende desde un inicio se utilizaron herramientas tecnológicas que aportaron significativamente en el proceso de formación de los estudiantes como los buscadores, convertidores, grabadoras, plataformas entre otros con el objetivo de facilitar las consultas, elaboración de documentos, almacenamiento y organización de la información, pero lo más importante es el uso de la plataforma virtual WIX para la organización, diseño y publicación de cada una de las especies capturadas por los estudiantes, de igual manera se contó con la plataforma institucional donde se publicó la dirección web “herbario escolar digital CIMI NET” esto con el objetivo de proporcionarle a la institución y a la comunidad educativa un material pedagógico que puede ser enriquecido por todos los miembros de la comunidad, es un material duradero en el tiempo y practico, que despertó el interés de los estudiantes tanto en su elaboración como publicación, debido a la importancia que tiene para ellos que productos elaborados por si mismos

estuvieran expuestos en la web. A su vez el espacio en las plataformas permitió la interacción y dialogo con la comunidad y personas que visitaron y que visiten la plataforma.

Es en este punto donde las plataformas virtuales adquieren un papel importante dentro del éxito en cuanto a la organización, socialización y divulgación del conocimiento, para este proyecto utilizamos la plataforma virtual WIX y la plataforma de la institución en la cual se desarrolló la investigación, es decir las bondades de las plataformas dinamizan el aprendizaje, debido a que sus múltiples herramientas pueden ajustarse a los diferentes estilos de aprendizaje que tengan los estudiantes, el hecho de que la tecnología este en medio del proyecto puede generar motivación en los estudiantes en cuanto a la participación y desempeño en el proyecto, permite tener acceso a gran cantidad de información, así como también múltiples aplicaciones, herramientas o plataformas para realizar actividades grupales e individuales (Rodríguez Monzón, 2010).

2.3.10 Conservación de la flora

El cuidado del medio ambiente es una de las grandes preocupaciones que en la actualidad existen, debido a que su deterioro repercute de manera directa en la calidad de vida de los seres vivos y por ello necesariamente se deben adelantar iniciativas desde diferentes frentes de acción para mitigar su daño y fomentar su preservación. Uno de los sectores afectados o que presenta grandes especies en peligro de extinción es la flora a nivel mundial, especies endémicas que al no valorar o no tener conocimiento sobre ellas no se les da el trato que merecen, donde la deforestación y el uso decorativo para momentos específicos de las especies es una constante hoy día, poniendo en riesgo el equilibrio del planeta y por ende la vida en el mismo debido a que las plantas son un miembro principal en los ecosistemas y en diversidad biológica debido a su producción de oxígeno, a su contribución en la mitigación de las emisiones de dióxido de carbono, contribuyen al desarrollo de los suelos, además del suministro de recursos naturales, alimento o

bondades medicinales, todas esas características están claramente amenazadas ya que debido al aumento de población, al aumento de la explotación, al aumento de la deforestación, a la contaminación, al cambio climático y sobre todo a la no valoración de la flora se está acelerando el deterioro del planeta (Convenio sobre la Diversidad Biologica , 2009). Es decir que a nivel mundial la preocupación por crear conciencia en las personas sobre la importancia de las plantas es una constante y una necesidad, que desde el ámbito educativo se aporte a esta conservación, este es el ingrediente especial que tiene el presente proyecto de investigación, mostrarles a los estudiantes lo valioso que son las plantas, lo mucho que ellos conocen de ellas y sobre todo la importancia para la vida humana, especialmente para nuestro municipio.

En el caso de Colombia no solo es un país privilegiado en cuanto a ubicación geográfica, también lo es en relación a la diversidad de fauna, flora, clima y recursos naturales, a nivel mundial Colombia tiene un reconocimiento por la gran cantidad de biodiversidad que su territorio posee, que se ha caracterizado por realizar estudios, expediciones, campañas para la protección de las especies, investigaciones o estudios científicos, una de las instituciones reconocidas y abanderadas de estas iniciativas es el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt (2001) donde en unos de sus informes manifiestan que:

> Colombia ha sido reconocida como uno de los países que concentra más diversidad biológica y en particular diversidad de flora, con estimativos de hasta 50.000 especies de plantas (Forero, 1985). También ha sido considerada una de las prioridades globales de conservación, por la gran cantidad de ecosistemas, especies y variedades que en su territorio presentan algún riesgo de desaparición (p. 4).

Por lo anterior es importante mencionar que la responsabilidad de conservar la flora de nuestro país no solo es de los biólogos, botánicos, investigadores o científicos, la responsabilidad

es de todos los colombianos, por ende desde la educación en colegios, escuelas y universidades se pueden implementar iniciativas que contribuyan a dicho propósito, donde las personas del común tengan presente la importancia que tiene la flora en Colombia, los riesgos a los que los seres vivos estamos expuestos si no conservamos la flora para la vida del planeta y las bondades o beneficios que su cuidado trae para la vida.

Por ende este trabajo de investigación buscó fomentar dentro de la comunidad conciencia positiva frente a la conservación de la flora del municipio, donde los estudiantes eran los investigadores, quienes entrevistaron a las personas del municipio acerca del uso, cuidado y conocimiento empírico de las diferentes especies, así como también fueron los encargados de tomar las muestras, de organizar la información, de describirlas, de corroborar científicamente la información y explicarlas a la comunidad mediante el herbario escolar digital, este trabajo generó en la comunidad un cambio de pensamiento en cuanto al cuidado de la flora del municipio. De esta manera aportamos de manera significativa en esa lucha de las grandes instituciones en conservar la flora de nuestro país.

2.3.11 Herbario

A lo largo del tiempo los herbarios han sido considerados como una herramienta para coleccionar diversas especies de plantas, con propósitos investigativos, científicos, botánicos, así como educativos, estas colecciones están constituidas por un número considerable de especies organizadas por tipologías, siguiendo patrones taxonómicos, así como lo expresa Parra-O y Diaz Piedrahita (2016) en su trabajo Herbarios y Jardines Botánicos: Testimonios de nuestra Biodiversidad, trabajo en conjunto con el Jardín botánico José Celestino Mutis y La Universidad Nacional:

> Los herbarios son los depositarios de especímenes de plantas que representan la diversidad de la lora de un país o de una región en particular. Contienen especímenes testigo de numerosas investigaciones desarrolladas en diferentes áreas de la botánica, como son los estudios taxonómicos, sistemáticos, ecológicos, fitoquímicos, etnobotánicos, farmacológicos, sobre diversidad florística, sobre botánica económica, sobre estructura y composición de los bosques, sobre conservación de la flora, entre otros (p. 27).

Ahora si bien algunas personas relacionan los museos con herbarios, se diferencian en varios aspectos como lo son el funcionamiento, la utilidad, campo de acción y objetivos con los cuales se construyen los dos espacios, así como lo mencionan Parra-O y Díaz (2016) "un herbario no tiene exhibiciones ni recibe visitas del público para ver los especímenes almacenados. Quienes estudian los especímenes de un herbario lo hacen con un propósito específico, siempre ligado a un proyecto de investigación concreto" (p. 30). Es decir, los herbarios son una herramienta de corte investigativo, educativo y científico. Sin duda con el pasar del tiempo desde la primera expedición botánica llevada a cabo por José Celestino Mutis, en Colombia las universidades y centros de investigación botánica cuentan con un gran número de especies, Colombia al ser un país con una riqueza florística considerable posee herbarios de reconocimiento internacional como lo son el de la Universidad Nacional, el del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI o el de la Universidad de los Andes, entre otros.

Ahora bien dentro del trabajo de investigación en desarrollo el herbario fue considerado como un elemento fundamental para establecer la relación entre las especies propias del municipio con del contexto donde se desarrollan y el uso o papel que poseen dentro de la comunidad, además de ser una estrategia que fue útil para la selección, colección, identificación y descripción de aquellas especies que de una u otra manera influyeron en la cotidianidad de los estudiantes, es

decir el herbario asumió características de corte pedagógico y educativo, aspectos claves en la presente investigación, es decir:

> El herbario adquiere máxima importancia, dado que se está estudiando la diversidad de organismos vegetales y las relaciones entre sí y con el medio. En las investigaciones sobre biología de poblaciones se requiere del herbario para consultar la clasificación y la identidad de los individuos que las conforman (Moreno, 2007, p. 417).

Por ende, un herbario no solo arroja información propia de las especies y solo de la flora, también suministra información acerca del contexto donde se recolecta la colección, en este caso acerca del municipio de Cimitarra, Santander.

2.3.12 Herbario escolar

En el ámbito educativo el herbario ha sido considerado como una herramienta, como un recurso, como una estrategia didáctica o como una actividad de clase, que en todas sus concepciones busca el desarrollo de competencias especificas en varias áreas del conocimiento, busca dinamizar el quehacer pedagógico y fomentar las experiencias educativas fuera del aula, pues son ellas las que posibilitan aumentar el significado, el interés, la motivación y sobre todo la participación de los estudiantes en los proyectos de clase. Así lo manifiesta Moreno (2007), donde expresa que:

> La educación fuera del aula tiene numerosos valores, entre ellos: ofrece al educando la posibilidad de tomar contacto directo con el objeto de aprendizaje, otorga significado a contenidos desarrollados en el aula y es una oportunidad para que el estudiante escape de la rutina del salón de clase. La educación fuera del aula está sustentada por la “educación ambiental” y por la “educación experiencial” (p. 419).

Es decir, los herbarios construidos dentro de un ámbito escolar, con los estudiantes, paso a paso y con gran intervención de actividades constructivas y relacionadas generan que los estudiantes tengan contacto con el conocimiento de manera directa.

El hecho de generar salidas cerca a su lugar de vivienda con un sentido y propósito definido propició un aprendizaje de forma espontánea, amena, interesante, que partió de la experiencia, de la realidad, de la investigación, de la intervención de cada uno de los estudiantes con el conocimiento, donde no solo se aprendió de lo realizado en el aula sino también de lo que se observó, de lo que se preguntó, de lo que se huele o se toca; eso es lo que se logró fomentar con el desarrollo del presente trabajo de investigación, se usó el herbario como una estrategia didáctica para fomentar el desarrollo de competencias científicas como, la identificación, la reflexión, el análisis, la explicación de fenómenos o la resolución de conflictos, debido a que se realizó un trabajo fuera de lo convencional, dinámico, divertido y sobre todo valorado por los miembros de su familia.

2.3.13 Herbario digital

En la actualidad los grandes herbarios del mundo también poseen muestras de carácter digital, no en la totalidad de sus muestras debido al número elevado de especies que a lo largo del tiempo se han recolectado y coleccionado. Cuando se habla de un herbario digital, no solo se debe remitir a la toma fotográfica de una especie, al ser de índole digital también contemplan una serie de parámetros que se deben tomarse en cuenta a la hora de construir un herbario de este tipo. Así como lo manifiesta Madrigal Gaitán (2018)

> La digitalización del material de un herbario involucra un proceso de captura de datos e imágenes de manera que estén preparados para su consumo digital. En los últimos años se han realizado grandes progresos en la creación de material documental digital para las

> colecciones de los herbarios a nivel global, que además ayudan al proceso de difusión de la información no solo por la posibilidad que diferentes instituciones académicas puedan comparar información técnica, sino que también hace posible que nuevos grupos de usuarios sean capaces de conocer, estudiar y accesar las colecciones de referencia (p. 6).

Los requerimientos técnicos según el estudio realizado en el informe tomado como referencia se centran en la calidad de la imagen, el formato de la fotografía, el fondo para la toma, encuadre de la fotografía, configuración de la cámara, preparación de la estación de trabajo, tener presente siempre mantener la posición vertical, incluir cartilla de escala de color para la referencia y realizar al menos tres fotografías de la misma muestra, para generar una ficha de espécimen con datos generales de su nombre, publicación, taxonomía, identificación, colección, observación y geografía (Madrigal Gaitán, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente trabajo de investigación se caracterizó por qué cuyo producto final fue un herbario escolar digital, para ello sin duda fue necesario tener en cuenta las recomendaciones técnicas que la teoría y los expertos mencionan acerca de los herbarios escolares y de los digitales. Si bien se tuvieron en cuenta, es importante mencionar que dentro del ámbito educativo se presentan cambios o modificaciones en cuanto a requerimientos de equipos especializados, información en la ficha técnica debido a que también se contemplaron usos de las especies, descripciones de la comunidad, nombre coloquial de las especies entre otros datos. Otro aspecto clave es que al ser un herbario de carácter digital se abre la puerta para que dicho herbario se alimente de muestras nuevas con el pasar del tiempo, economizar material físico, promover el uso de las TIC dentro del proceso y sobre todo optimizar el proceso.

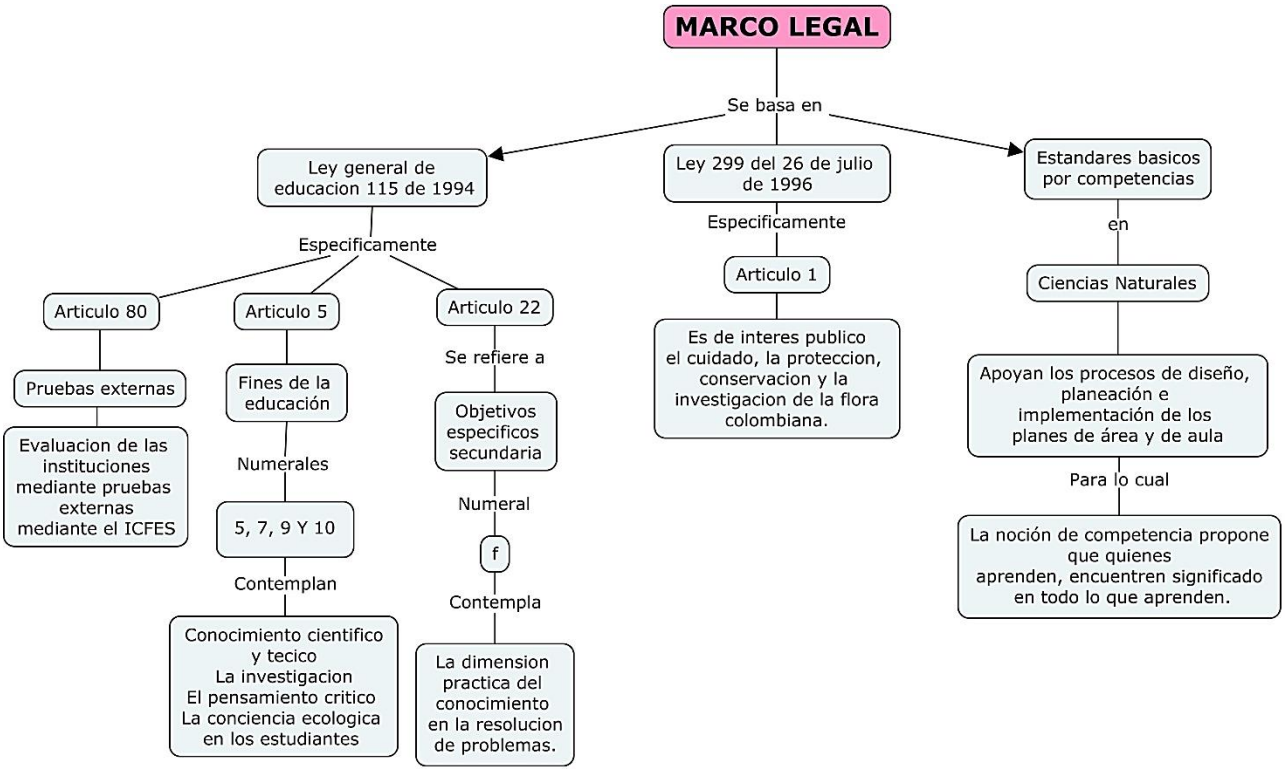
2.4 Marco Legal

Es importante que dentro de los trabajos de investigación se tengan en cuenta los referentes legales que enmarquen las acciones, procedimientos o procesos que dicho trabajo se propone realizar. Por lo anterior la presente investigación tuvo en cuenta las siguientes leyes y directrices que aportaron de una u otra manera al trabajo de investigación.

En el siguiente mapa conceptual se refleja las tres fuentes legales que fueron contempladas dentro de este marco legal y cuáles fueron sus aportes al proyecto de investigación en desarrollo. Ver figura 13:

Figura 13

Mapa conceptual marco legal usado en la presente investigación



2.4.1 Ley general de educación 115

Todas las instituciones educativas del país son analizadas desde el ministerio de educación nacional teniendo como referente los resultados en las pruebas externas presentadas por sus estudiantes en varios niveles académicos como grado 3, 5, 9 y 11 organizadas y ejecutadas por el ICFES, así como lo menciona dicha ley en su capítulo 4 artículo 80:

> **ARTICULO 80.** Evaluación de la educación. De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, el Ministerio de Educación Nacional, con el fin de velar por la calidad, por el cumplimiento de los fines de la educación y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos, establecerá un Sistema Nacional de Evaluación de la Educación que opere en coordinación con el Servicio Nacional de Pruebas del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, y con las entidades territoriales y sea base para el establecimiento de programas de mejoramiento del servicio público educativo. Las instituciones que presenten resultados deficientes deben recibir apoyo para mejorar los procesos y la prestación del servicio. Aquéllas cuyas deficiencias se deriven de factores internos que impliquen negligencias y/o responsabilidad darán lugar a sanciones por parte de la autoridad administrativa competente (Congreso de la republica de Colombia, 1994, p. 18).

Ahora bien partiendo de este punto y teniendo en cuenta que la problemática presentada en este proyecto de investigación fueron los resultados negativos en el último cuatrienio específicamente en las competencias científicas y procesos en ciencias naturales, se inició la labor de fomentar el desarrollo de las competencias científicas que se evaluaban en dicha prueba y para ello se diseñó y se implementó la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia

didáctica para lograr dicho objetivo y que los estudiantes en futuras pruebas obtengan mejores resultados, así como que potencialicen sus competencias científicas.

En ese diseño de la propuesta se tuvo en cuenta algunos de los fines de la educación que la ley 115 estipula, específicamente los artículo 5 con los numerales 5, 7, 9 y 10 donde se explica que dentro del quehacer pedagógico se deben contemplar varios ámbitos o puntos de inflexión donde es necesaria la intervención responsable, medida y consciente de los estudiantes como futuros actores en una sociedad cambiante, uno de ellos es el uso del conocimiento científico, la investigación y la tecnología en la resolución de conflictos de la cotidianidad, como también la importancia de fomentar la conservación del medio ambiente como responsabilidad de todos, así lo expresa el (Congreso de la republica de Colombia, 1994) .

De igual manera se tomó como referente el artículo 22 de la ley 115 de 1994 específicamente el numeral f donde menciona la importancia que tiene que dentro de los últimos cuatro de años de educación secundaria se fortalezcan los procesos de comprensión de la relación directa que hay entre los conocimientos prácticos y los conocimientos teóricos y como esta relación puede llevar a la solución de situaciones cotidianas (Congreso de la republica de Colombia, 1994).

2.4.2 Ley 299 del 26 de julio de 1996

Dentro de la responsabilidad social que todos los colombianos tenemos en relación al cuidado y conservación del medio ambiente, en especial de la flora del territorio nacional, es importante tener clara la importancia que dichos recursos le proporcionan al país como en la economía, la investigación, adelantos científicos, purificación del oxígeno, entre otros, así como también la responsabilidad que tienen entidades territoriales en buscar su preservación, así como

lo manifiesta el artículo 1 de dicha ley expedida por el Congreso de la Republica de Colombia (1996):

> **ARTÍCULO 1:** La flora colombiana, la conservación, la protección, la propagación, la investigación, el conocimiento y el uso sostenible de los recursos de la flora colombiana son estratégicos para el país y constituyen prioridad dentro de la política ambiental. Son de interés público y beneficio social y tendrán prelación en la asignación de recursos en los planes y programas de desarrollo y en el presupuesto general de la Nación y en los presupuestos de las entidades territoriales y de las Corporaciones Autónomas Regionales (p. 1).

Por lo anterior es pertinente que los establecimientos educativos como entes territoriales adelanten iniciativas que ayuden al cumplimiento de dicha ley, y no precisamente por el hecho de cumplirla, sino por generar cambio de pensamiento, responsabilidad y conciencia ecológica en los estudiantes y en la comunidad, para que valoren su riqueza, recursos naturales y contribuyan de manera positiva en su conservación.

Esto es precisamente lo que buscó el presente proyecto, a través de la estrategia didáctica, fomentar competencias científicas en los estudiantes que sean útiles en la conservación de la flora del municipio, este proyecto le brindó a la comunidad la posibilidad de participar, en donde el producto final va a ser alimentado a través del tiempo por diferentes miembros de la comunidad educativa y de esa manera crear conciencia ecológica e identidad cultural y natural en la comunidad educativa.

2.4.3 Estándares básicos de competencias para las ciencias naturales

Dentro de los documentos directrices que rigen la educación en Colombia se encuentran los estándares básicos de competencias de las diferentes áreas del conocimiento, en este caso los estándares básicos de ciencias naturales, son un documento que apoyan los procesos de diseño, planeación e implementación de los planes de área y de aula, se han convertido en la guía que enmarca lo que los estudiantes deberían aprender y como los conocimientos científicos se podrían aplicar en la cotidianidad de los niños, buscan ver las ciencias como un espacio para indagar, analizar, reflexionar y solucionar, donde los conocimientos propios del área son la herramienta para la creación de soluciones a situaciones reales y cotidianas. Con relación a ellos el MEN se refiere a ellos como:

> Los estándares básicos son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles. Por lo tanto, son guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia.
>
> Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se pueden practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la interacción con el entorno; la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo (MEN, 2006, pp. 5-8-9).

Partiendo de que para el grado noveno uno de los ejes a abordar en el año escolar es la clasificación, taxonomía, reproducción y conservación de las mismas, es un eje que es abordado directamente en la secuencias didácticas y actividades desarrolladas a lo largo de la elaboración del herbario escolar digital, esto permite que los ejes sean articulados y abordados de manera simultánea y sobre todo le permite a los estudiantes darse cuenta que ellos de entrada ya tienen conocimientos sobre los ejes.

El anterior capitulo resumió los aportes desde diferentes perspectivas que el presente trabajo tomó como referencia para el diseño del trabajo investigativo, realizó un análisis a proyectos diseñados y previamente realizados con el propósito de revisar las metodologías que utilizaron, los instrumentos o técnicas de recolección de investigación, así como la estrategia utilizada para el análisis de los resultados obtenidos con el objetivo de contemplar aportes o similitudes que se puedan revisar o adaptar algunas de ellas. Asu vez se revisaron teorías y conceptos que aportaron en la construcción y solidificación del presente trabajo, para finalizar se contempló las directrices legales que aplican para dicho proyecto. En base a todos los aportes seleccionados se realizó el diseño a seguir para la elaboración del herbario escolar digital como estrategia didáctica para fomentar las competencias científicas en los estudiantes presentado a continuación.

Capítulo 3. Propuesta Metodológica

En el desarrollo del siguiente capítulo se presentan las características metodológicas del trabajo investigativo desarrollado, como lo son el paradigma, el diseño metodológico, la descripción de las fases del proyecto, así como también las técnicas e instrumentos que se contemplaron para la recolección de los datos y la herramienta utilizada en el análisis de los resultados, es un capítulo descriptivo que busca generar claridad en relación a la ruta de acción usada en la aplicación de la estrategia didáctica el herbario escolar digital en busca de fomentar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de noveno grado del colegio integrado del Carare.

3.1 Paradigma de Investigación

El presente trabajo investigativo se enmarcó en el paradigma cualitativo debido a que buscó describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes.

La elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica, en este caso presentó la particularidad que la fuente primaria de información para su constructo fueron los conocimientos previos y las experiencias de la comunidad en relación con la flora del municipio, en dicho trabajo se buscó generar un impacto positivo en la comunidad en relación al sentido de conservación de la flora del municipio, resaltar aspectos positivos de las riquezas naturales que Cimitarra posee donde el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes se realizó a lo largo del proyecto. Es importante resaltar que a lo largo de la ejecución del proyecto la investigadora tuvo en cuenta observaciones particulares de los estudiantes como sensaciones, sentimientos, intereses, dificultades o reacciones que se pudieron percibir en las sesiones virtuales, en los productos entregados, llamadas telefónicas o correos electrónicos , de igual forma los

estudiantes tuvieron la oportunidad de compartir conocimiento interactuando con las personas de la comunidad, donde el valor de las experiencias, modo de vida, sentimientos y amor que las personas expresaron de la riqueza florística fueron de gran valor al momento de analizar la información recolectada, fue una investigación que generó espacio para la reflexión de procesos y genero aportes subjetivos de cada miembro. Para llegar a los procesos mencionados anteriormente se partió de lo particular a lo general, para ello en un inicio se realizó la aplicación de diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos para posteriormente generar resultados, conclusiones y recomendaciones que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes es decir fue un proceso inductivo, donde cada dato, experiencia, observación, sentimiento y producto sumaron en la construcción del producto final (Hernández Sampieri et al., 2014).

Dentro de la presente investigación específicamente en las etapas de la investigación se vieron reflejadas características propias de la investigación cualitativa como lo son los instrumentos de recolección de datos no estandarizados ni totalmente predeterminados, debido a que uno de los objetivos de la aplicación de estos métodos de recolección es brindar la oportunidad de recoger aspectos subjetivos de cada uno de los participantes, para ello se usaron técnicas e instrumentos como la observación no estructurada, las entrevistas semiestructuradas, las discusiones de grupo, los diarios de campo y la interacción entre miembros de la comunidad, permitiendo dentro del proceso de desarrollo del proyecto de investigación espacios de reflexión y flexibilidad, donde los aportes de todos los participantes fueron válidos en la construcción del conocimiento, de la divulgación del mismo y de la reconstrucción del valor de la flora del municipio de Cimitarra (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.2 Enfoque de investigación

El presente trabajo de investigación se enmarcó dentro de la investigación-acción, debido a que, si bien el objetivo principal fue fomentar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, también se interesó por contribuir a un cambio de pensamiento dentro de la comunidad en relación a la importancia de la preservación de la flora del municipio, donde tanto estudiantes como personas de la comunidad por medio de su participación en el proyecto, generaron información valiosa, así como propuestas de acción para dicho fin, dándole espacio a procesos de reflexión, cualificación y ajuste a medida que se implementó el proyecto, es un trabajo en el que tanto la investigadora como los estudiantes y la comunidad aportaron de una u otra manera en el constructo final. Este trabajo propuso un cambio tanto pedagógico como social para toda la comunidad. Además se enmarcó dentro de este tipo de investigación debido a que es una propuesta que le apostó a la reflexión y la descripción de cada una de las etapas del proyecto desde la perspectiva tanto de la investigadora como de los estudiantes, contempló dentro de la aplicación un plan de acción que buscó comprender y aportar a la solución de una problemática en general como lo es el fomento de las competencias científicas en los estudiantes y una asociada como lo es la importancia de la conservación de la flora local.

En ese orden de ideas es indispensable tener en cuenta los aportes de Kemmis citados por Latorre (2003) quien la define como:

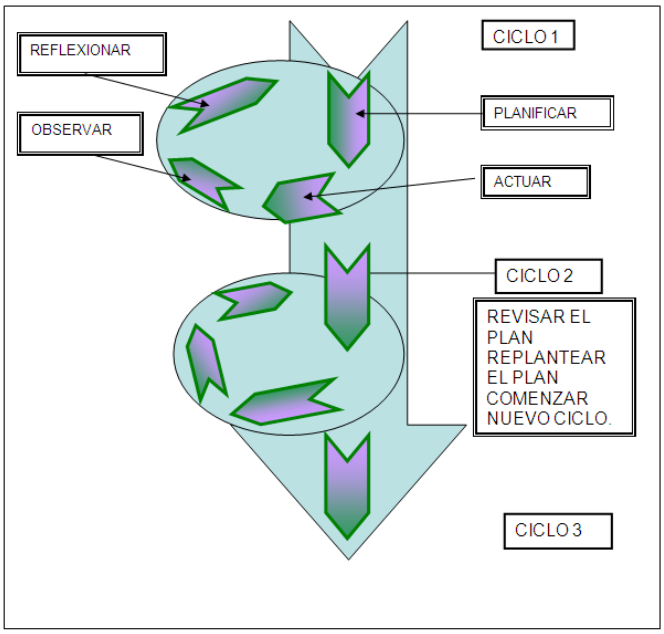
> La investigación-acción es una investigación sobre la práctica, realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado. Los agentes involucrados en el proceso de investigación son participantes iguales, y deben implicarse en cada una de las fases de la investigación. La implicación es de tipo colaborativo. Requiere una clase de comunicación simétrica, que permite a todos los que participan ser socios de la comunicación en términos

de igualdad, y una participación colaborativa en el discurso teórico, práctico y político es el sello de la investigación-acción (p. 25).

La presente investigación contempló características propias de este tipo de investigación debido a que se desarrolla dentro de un ciclo en el cual la primera etapa es la planificación, donde se organizó el proyecto y se realizó el mapa a seguir, en la etapa dos del ciclo tenemos la acción donde se implementaron todos los instrumentos diseñados, la tercera etapa del ciclo es la observación dentro de la implementación donde se recogen datos importantes para el análisis, resultados y conclusiones del proyecto, aspectos que complementan la última etapa del ciclo, la reflexión donde se analiza el proyecto, el proceso y se unifican en una serie de recomendaciones que cualifican el siguiente ciclo (Latorre, 2003). Partiendo de lo anterior y para el diseño metodológico de la presente investigación se tomó como referente el modelo de investigación-acción de Kemmis Ver figura 14.

Figura 14

Modelo de investigación-acción según Kemmis



Nota. Tomado de la investigación acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Latorre (2003) https://bit.ly/2R7yhl6

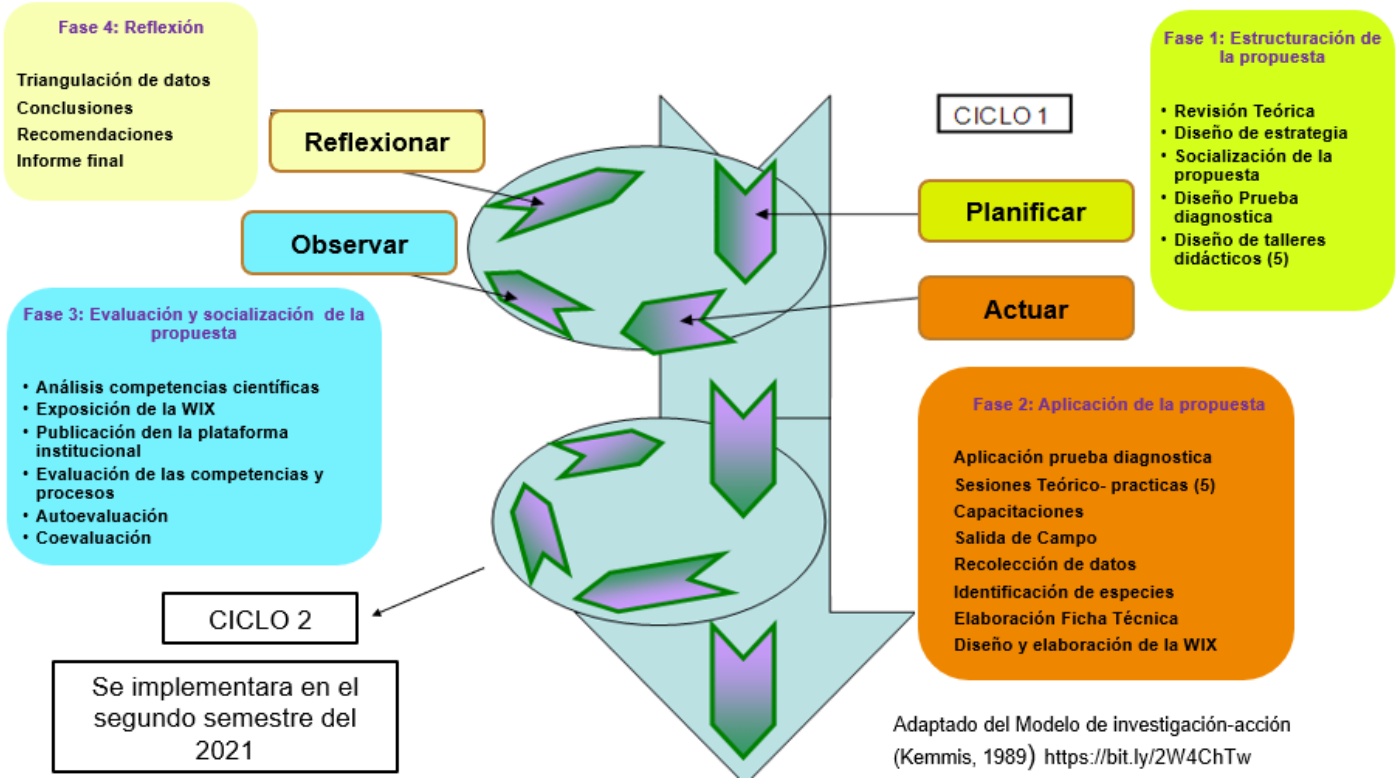
El anterior modelo refleja el carácter reflexivo de este tipo de investigación, donde cíclicamente durante y después de implementar y ejecutar el plan de acción es importante reflexionar, evaluar, ajustar y si es posible volver a implementar con los cambios hechos anteriormente, es un tipo de investigación que, si bien permite comprender las problemáticas sociales y educativas, permite que tanto el investigador como los investigados participen y generen cualificación cada uno en sus procesos. Por lo anterior dicho modelo se seleccionó como referencia para la presente investigación.

3.3 Diseño metodológico

Teniendo en cuenta el modelo de investigación acción de Kemmis, donde se contemplan cuatro grandes fases en cada ciclo (planificación, acción, observación y reflexión), para este proyecto de investigación se contempló el siguiente diseño metodológico, donde se especifican las actividades que se realizaron en cada fase, con la salvedad que la observación fue un proceso constante durante toda la investigación. Ver figura 15

Figura 15

Diseño metodológico de la presente investigación



Fase 1: Estructuración de la propuesta

En esta fase del proyecto se realizó una búsqueda de referentes teóricos con el objetivo de seleccionar la información necesaria para el diseño de la prueba diagnóstica o prueba inicial comprendida por 19 preguntas abiertas y de selección múltiple en relación con la taxonomía de las plantas, clasificación de las plantas, reproducción de las plantas, clasificación de las hojas y preservación de la flora, en la cual se evaluaron competencias como la identificación, la indagación, la explicación, la comunicación y el trabajo en equipo. **Ver Apéndice A.**

También se realizó el diseño de cinco talleres y sesiones didácticas los cuales contemplan información como conceptualización y características de un herbario, la elaboración y diseño de

fichas técnicas para la identificación de plantas, taxonomía de las plantas, su clasificación, la clasificación de las hojas y la conservación de la flora colombiana, así como su importancia en el desarrollo de la vida humana. **Ver Apéndice B**

Fase 2: Aplicación de la propuesta

En esta fase se aplicaron cinco talleres didácticos diseñados en la etapa anterior, se realizaron antes de salir a tomar las fotografías y de realizar la entrevista a la comunidad. Estos talleres fueron elaborados con la guía de la profesora quien por medio de sesiones virtuales y video tutoriales grabados por ella sirvieron de material para el apoyo de los estudiantes.

Una vez desarrollados se inició el proceso de entrevista a personas que estaban conviviendo en casa con los estudiantes, el tema de dicha entrevista se centró en el cuidado, recomendaciones y flora propia del municipio, así como recolectar información sobre las especies que se identificaron. Para ellos se diseñó un formato de entrevista para la comunidad. **Ver Apéndice C**

Posterior a ello, cada estudiante eligió dentro del ramillete de plantas sembradas en su casa, finca, patio o terreño aledaño a su casa, aquella planta que deseó identificar, para ello con ayuda de su celular o cámara fotográfica se inició el proceso de recolección de información siguiendo el formato diseñado para la identificación de las plantas. **Ver Apéndice D**

Una vez diligenciado se unifico un documento con todas las fichas técnicas preliminares y el conjunto de fotografías tomadas por cada estudiante, posterior a ello se le envió al conjunto de biólogos encargado de la identificación del nombre científico y de la familia de dicha planta.

Con la información recibida del biólogo cada estudiante inició un proceso de consulta y de discriminación de información registrada en la entrevista y en sus bitácoras para diligenciar el formato de la ficha técnica de la planta identificada, usando un formato de ficha guía diseñada por

la docente y a gusto también de los estudiantes, dichas fichas técnicas se publicaron en la plataforma institucional mediante la elaboración de una Wix. **Ver Apéndice E**

Fase 3: Evaluación y socialización de la propuesta

Para la socialización del trabajo realizado se realizó la exposición de la Wix en la plataforma institucional, donde se podrá evidenciar las fichas técnicas elaboradas, así como las fotografías tomadas y los videos que la comunidad manifiesta sobre la flora del municipio, también dicho espacio tiene un espacio para generar y compartir opiniones de la comunidad frente al trabajo realizado. También es un trabajo que se presentó en la semana de la ciencia institucional de manera virtual debido a las circunstancias de salubridad por Covid 19, por medio de una compilación de experiencias científicas realizadas en el colegio.

Una vez culminado el proceso de elaboración y socialización del herbario escolar digital se aplicó a los estudiantes la prueba inicial con el propósito de analizar el avance en cuanto a las cinco competencias científicas fomentadas a lo largo del proceso, así como también poder recolectar información vital para el mejoramiento de la propuesta.

La evaluación del proyecto es constante, pero para promover una evaluación de todos los participantes del proyecto se realizó un proceso de evaluación, autoevaluación y coevaluación del proceso con el objetivo de cualificar la experiencia, para ello en primer lugar y luego de revisar el producto final la docente realizo la evaluación de las competencias científicas siguiendo los parámetros de la rúbrica que contemplo ítems que incluyeron procesos de pensamiento implícitos en dichas competencias. Por otra parte, los estudiantes diligenciaron una rubrica de autoevaluación y coevaluación a uno de sus compañeros. **Ver Apéndices F, G y H**

Fase 4: Reflexión

En esta fase se realizó una sesión de manera virtual, donde por medio de un conversatorio con los estudiantes participantes y miembros de la comunidad, en ese espacio se escucharon sus recomendaciones, sensaciones y aspectos por mejorar para futuras experiencias, plasmados en el apartado de recomendaciones.

Una vez culminadas las fases de investigación se realizó el proceso de análisis de resultados, para ello se realizó la triangulación de datos con el objetivo de relacionar los instrumentos aplicados con el objetivo principal del proyecto, dicho análisis tuvo como propósito contemplar los aspectos que surgieron a lo largo de investigación, percibir avances y aspectos que permitieron proyectar recomendaciones y conclusiones útiles en futuras implementaciones de dicho proyecto. Como producto final de este proceso se generó el presente informe final de todo el trabajo investigativo realizado.

3.4 Categorías de análisis iniciales

Teniendo en cuenta que las categorías de análisis son todos aquellos conceptos o puntos de estudio que se tendrán en cuenta en la investigación como ejes, la presente investigación contempló las siguientes categorías, las cuales hacen parte de las competencias científicas que se buscó fomentar en la elaboración, aplicación y evaluación de dicho proyecto, debido a que son dichas competencias las analizadas y evaluadas por el ICFES en sus pruebas externas.

En el siguiente cuadro se explica tanto las categorías como las subcategorías que son aquellos procesos que los estudiantes debían desarrollar para el fomento de la categoría inicial, para ello se tuvo como referencia los aportes del ICFES para cada competencia o categoría modificadas para el contexto del proyecto Ver tabla 1:

Tabla 1

Categorías de análisis iniciales

Categoría	Subcategoría	Definición categoría
Identificar	Analizar Clasificar	Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos propios del objeto de estudio, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos, como lo son especies, características de las plantas, formas de cultivarlas, entre otras.
Indagar	Consultar Preguntar Organizar	Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a las preguntas planteadas.
Explicar	Sintetizar Reflexionar Argumentar	Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de los fenómenos estudiados, como los son las descripciones, fichas técnicas y organización de la información recolectada.

Comunicar	Escuchar Debatir Criticar constructivamente	Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento, organizando la información y presentarlo de manera didáctica y pertinente a la comunidad.
Trabajo en equipo	Cooperar Reflexionar Convivir	Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos, dentro del grupo de trabajo, con capacidad para reflexionar sobre el accionar individual y grupal.

Nota. Adaptado de fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Icfes, 2007 (p. 18) https://bit.ly/2RbUZc8

3.5 Población y muestra

El colegio integrado del Carare cuenta con una población de 2020 estudiantes, distribuida en tres sedes (sede A bachillerato, sede B primaria y la sede C la granja experimental) se caracteriza porque son familias que se ubican en su gran mayoría en estratos 1 y 2, el 70% de la población reside en el casco urbano del municipio y el 30% en el casco rural del municipio, los jóvenes desde temprana edad están relacionados con actividades agrícolas o ganaderas, ya sea por actividad familiar o en ocasiones actividad laboral independiente.

El colegio cuenta con 164 estudiantes del grado noveno, pero de ellos la muestra utilizada en este proyecto fue una muestra por conveniencia, donde solo 20 estudiantes que en su casa o fincas tuvieran acceso a plantas o cultivos, así como de conexión a internet y equipos tecnológicos,

para que no se desplazaran fuera de ellas para tomar las fotografías y participar del desarrollo de los talleres, así como tener la posibilidad de tener comunicación constante con la maestra.

3.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos y su aplicación.

A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se usaron a lo largo del proyecto, con la salvedad de que fueron implementados de manera virtual, debido a las circunstancias de salubridad por COVID-19. Ver tabla 2:

Tabla 2

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de recolección de datos	Instrumento de recolección de datos
Prueba Inicial	Formato prueba diagnóstica competencias científicas.
Observación directa	Diario pedagógico
Salida de campo	Formato de recolección de información de la planta a identificar - Registro fotográfico
Prueba Final	Formato prueba inicial (no se realizó retroalimentación)
Sesiones virtuales didácticas	Formatos de talleres
Entrevista	Formato de la entrevista
Salida de campo	Bitácoras – registro fotográfico.
Observación	Diario pedagógico
Ficha técnica digital	Formato elaboración ficha técnica Archivo de la ficha técnica
Observación	Diario pedagógico

Rubricas de evaluación Plataforma digital	Formato rubrica de evaluación, coevaluación y autoevaluación Espacio digital en la plataforma del colegio (WIX)

Prueba Inicial - Prueba diagnóstica competencias científicas

Para el diseño de esta prueba diagnóstica se contempló como tema central la clasificación de las plantas y la preservación de la flora debido a que es una temática familiar para los estudiantes teniendo en cuenta su nivel educativo, así como también relación directa con la construcción de un herbario escolar digital. Esta prueba la aplicó 19 preguntas tanto de selección múltiple como abiertas, elaboradas para la evaluación de las cinco competencias científicas que se potencializaron en dicho proyecto como lo son la identificación, indagación, explicación, la comunicación y el trabajo en equipo debido a que dichas competencias son algunas de las contempladas por el ICFES al momento del diseño de sus pruebas.

Observación- Diario pedagógico

Para este caso se llevó a cabo un registro de observación en cada una de las sesiones virtuales en las que se desarrollaron las diferentes etapas del proyecto, debido a que no se presentó la oportunidad de una observación presencial durante todo el proceso. Esta observación tuvo en cuenta la interacción, comportamiento, participación, competencias y habilidades que los estudiantes desarrollaron a lo largo del proyecto, así como también aquellos procesos y progresos que los estudiantes mostraron a medida que avanzó la construcción del herbario escolar digital.

Salida de campo - Formato de recolección de datos

Debido a la pandemia los estudiantes realizaron la salida a campo en los espacios usados por sus padres para el cultivo de sus plantas o fincas en las cuales residieron durante la cuarentena, para la recolección de los datos necesarios se contó con un formato para la recolección de los datos

de la planta que iba a identificar, este formato tuvo de tres a seis fotografías de partes específicas de la planta, así como también de información propia de la planta como el nombre común, la localización e identificación del lugar de observación y la descripción detallada de la planta.

Además, los estudiantes tuvieron la posibilidad de tomar fotografías de su trabajo en campo, así como una libreta que se convirtió en su bitácora de investigador, donde se registraron novedades, ilustraciones y descripciones que contribuyeron en la elaboración de la ficha técnica final.

Sesiones didácticas virtuales- talleres didácticos

Partiendo de la necesidad de contextualizar a los estudiantes frente a la temática en la cual se construyó el herbario escolar digital, se diseñaron cinco sesiones didácticas virtuales las cuales se desarrollaron de manera sincrónica, donde se abordaron temas como la conceptualización y características propias de un herbario, la elaboración de una ficha técnica, taxonomía de las plantas, clasificación de las plantas y de sus hojas y la conservación de la flora colombiana, estos talleres eran desarrollados por todos los estudiantes, los cuales fueron diseñados para fomentar acciones y actividades que llevaran una secuencialidad y que propiciaran la capacidad de síntesis, argumentación, identificación, explicación y cuestionamiento critico frente a la temática, así como la utilidad de dichos aprendizajes y conceptos en la construcción de la ficha técnica. En esta etapa es importante mencionar que se hizo necesario la grabación de videos tutoriales por parte de la docente explicando la temática y el taller para aquellos estudiantes que les fue imposible tener una conexión sincrónica.

Ficha técnica digital - Formato de la ficha técnica

Con la información suministrada por el biólogo por cada muestra enviada, los estudiantes iniciaron un proceso de consulta, indagación, síntesis y discriminación de información con el objetivo de elaborar la ficha técnica de la planta identificada, dichas fichas fueron publicadas en la Wix. Este formato contempló aspectos como el nombre científico, nombre común y familia de la planta, así como el nombre del colector, localización, descripción, usos de la planta y recomendaciones para su cuidado y cultivo, así como el nombre de la persona entrevistada acerca de las plantas presentadas.

Rubricas de evaluación (Formatos rubricas de evaluación, coevaluación y autoevaluación)

En este proyecto la evaluación fue contemplada como un proceso constante, pero también se realizó un proceso de evaluación, autoevaluación y coevaluación, donde todos los participantes del proyecto analizaron el desempeño persona y grupal, para ello se contó con tres formatos de rubricas de evaluación, cada rubrica contempló criterios que describen procesos llevados a cabo durante el desarrollo del proyecto, estos criterios fueron evaluados por desempeños (bajo, básico, alto y superior), a su vez dichos criterios contemplaron los subprocesos que hacen parte de las categorías iniciales es decir de las competencias científicas que se fomentaron a lo largo de la elaboración del herbario escolar digital.

Entrevista- Formato de la entrevista

La comunidad en este proyecto tuvo un papel importante pues se convirtieron en fuente principal de información particular y personalizada de la flora del municipio en especial de la planta que cada estudiante identificó, para ello se diseñó una entrevista semi estructurada siguiendo

los aportes de Hernández Sampieri et al. (2014) “Las entrevistas semiestructuradas se basan en una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información” (p .403). Esta entrevista fue aplicada por los estudiantes a sus padres de familia o personas que residan con ellos, constó de 13 preguntas que apoyaron el trabajo del investigador para obtener la mayor cantidad de información posible, posterior a esto los padres de familia grabaron un video en compañía de sus hijos donde ampliaron la información de cada especie.

Prueba final- Formato de prueba de competencias científicas

Una vez culminado el proceso de construcción y socialización del herbario escolar digital se aplicó la prueba que se realizó inicialmente (prueba inicial) con el objetivo de percibir avances en los procesos en cuanto a competencias científicas de los estudiantes, con el objetivo de recolectar información útil para general recomendaciones y mejoras a futuras aplicaciones, es importante mencionar que la prueba inicial no tuvo retroalimentación.

3.7 Validación de los instrumentos

La validación de los instrumentos de recolección de información se realizó por medio de una validación por expertos, específicamente la profesora Liliana Santamaria, bióloga, magíster en educación y estudiante de Doctorado y el profesor Ezequiel León, biólogo y magíster en educación, a su vez el Doctor Alhim Adonai Vera silva realizó el análisis de los instrumentos y emitió su valoración, así como recomendaciones y sugerencias para la cualificación de estos. A ellos se les hizo envió del expediente de validación para su revisión, análisis y validación de la prueba diagnóstica, el formato de entrevista y las rubricas de evaluación, con el fin de recibir percepciones, mejoras y recomendaciones acerca de los instrumentos que se usaron en el presente estudio. **Ver Apéndice I**.

Posterior a ello, cada uno de los expertos hizo envió de la certificación de validación con las respectivas sugerencias, correcciones y concepto de los instrumentos evaluados. **Ver apéndice J**

Este capítulo presentó la recopilación tanto de las diferentes fases de implementación del proyecto, así como las categorías iniciales, técnicas e instrumentos de recolección de datos necesarios para el desarrollo en la construcción del herbario escolar digital y el análisis de los resultados que dicho proceso arrojo. Es un capítulo descriptivo que a su vez incluyó todos los formatos, rubricas, talleres didácticos y documentos de la validación de los instrumentos por expertos con el objetivo de evidenciar un proceso de cualificación constante en el proyecto descrito. Una vez llevadas a cabo las diferentes fases se inició un proceso de análisis, reflexión y conclusión de los resultados obtenidos, estos serán descritos en el siguiente capítulo de manera detallada y especifica.

Capítulo 4. Análisis y resultados

4.1 Análisis de datos

En este capítulo se realizó el análisis y presentación de los resultados de la investigación descrita anteriormente. Para ello se tomaron como puntos de partida los objetivos específicos, así como el sustento teórico necesario para dicho análisis. Es importante mencionar que a lo largo del proyecto y debido a la pandemia por el Covid- 19, la muestra inicial se redujo considerablemente debido a la dificultad de conectividad, ubicación de estudiantes en tiempo de pandemia y acceso a recursos tecnológicos, así como también la acumulación de responsabilidades académicas, inicialmente se consideró una muestra de 164 estudiantes de noveno grado, en la actualidad la muestra con la cual se realizó el estudio fue de 20 estudiantes que con esfuerzo, dedicación y responsabilidad permanecieron activos durante el proceso.

Para iniciar dicho análisis se tomó como primer punto de referencia el objetivo específico: *Diagnosticar el nivel de competencias científicas en los estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.* Para ello se aplicó la prueba diagnóstica a los 20 estudiantes de noveno grado, dicha prueba estaba constituida por 19 preguntas que evaluaban cinco competencias del pensamiento científico (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajar en equipo), cada una de ellas con preguntas específicas de cada competencia, los estudiantes recibían su prueba por medio del grupo de whatsapp (Herbario escolar digital), junto con un video tutorial de la explicación de la actividad para aquellos estudiantes que no la podían realizar de manera sincrónica, la prueba era diligenciada por los estudiantes y enviada por el mismo medio.

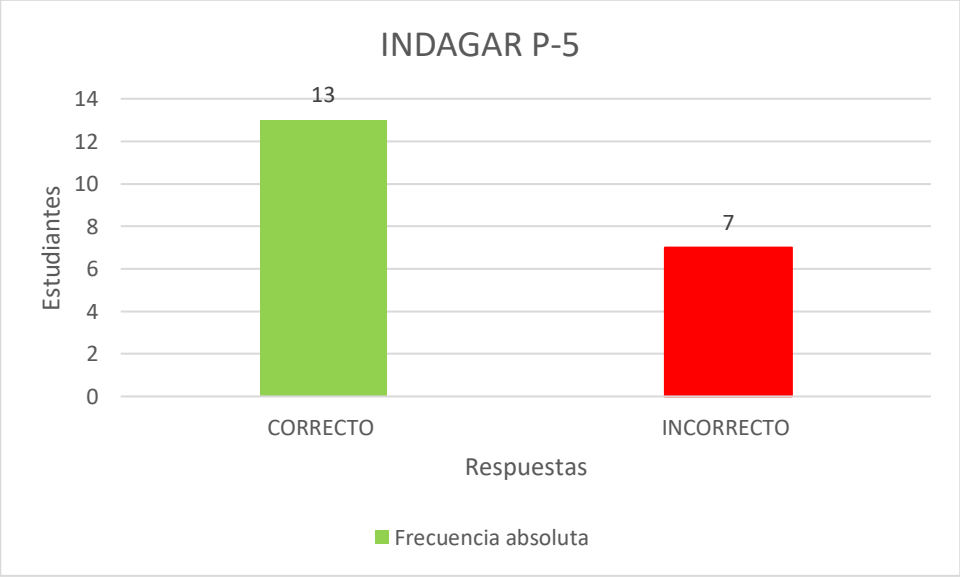
En este diagnóstico se pudo analizar el nivel de competencias del pensamiento científico, que a su vez son las categorías de análisis iniciales del presente proyecto de investigación. La competencia indagar se evaluó en la prueba con las preguntas 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13. Dicha

competencia fue definida para esta investigación como la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados, para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante con el fin de dar respuesta a las preguntas planteadas. En esta prueba se percibieron falencias en los subprocesos anteriormente mencionados. Para su análisis, a continuación, se presentarán las gráficas correspondientes a las respuestas que evalúan la competencia indagar junto con el número de estudiantes que resolvieron correcta e incorrectamente las preguntas y una descripción de los hallazgos en sus respuestas:

Figura 16.

Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Indagar

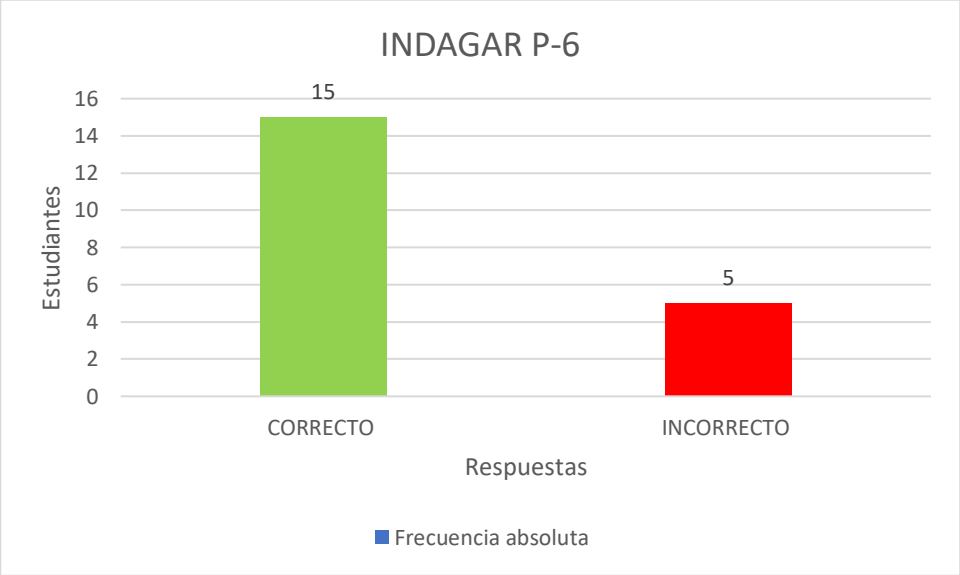
Pregunta 5 (P-5)



La anterior grafica representa el número de estudiantes que resolvieron correctamente la pregunta 5 de la prueba diagnóstica, dicha pregunta estaba enfatizada en fomentar en los estudiantes procesos de organización e interpretación de la información que el medio les brinda,

así como también la capacidad de preguntarse y generar relaciones directas entre los diferentes conceptos para generar una respuesta a la pregunta ¿Por qué una clasificación de las plantas de un ecosistema basada solo en las diferencias entre árboles, arbustos y hierbas es insuficiente?, en esta pregunta se refleja que el 65% de estudiantes contestaron de manera correcta, es decir la competencia indagar para la pregunta 5 si bien es un porcentaje positivo nos dice que para esta competencia es necesario potencializar procesos en busca de mitigar el 35% de respuestas incorrectas, es decir fomentar procesos de pensamiento científico.

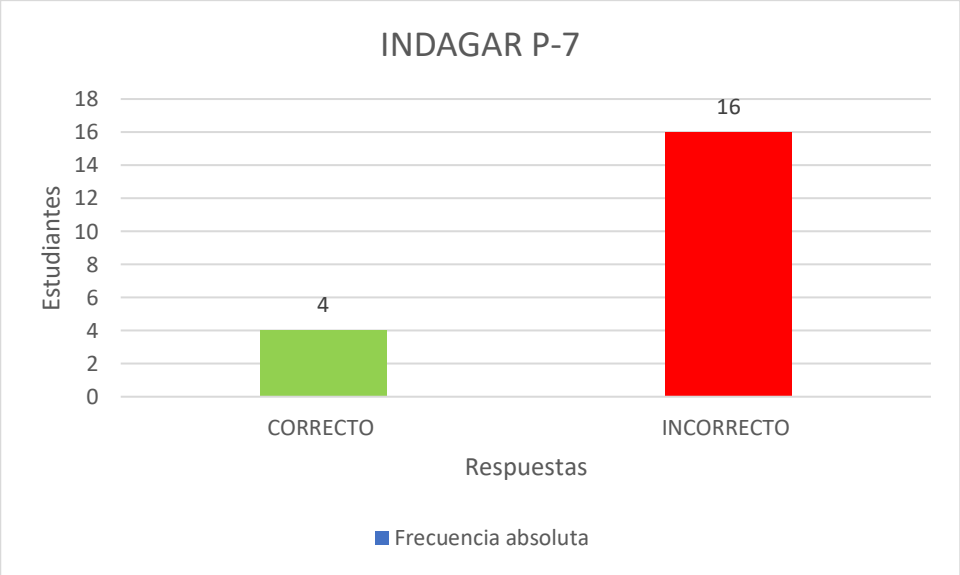
Pregunta 6 (P-6)



La gráfica anterior correspondiente a la pregunta 6: Explica qué características usarías para clasificar a un grupo de plantas desconocidas encontrado en una zona de estudio. Analizándola desde la mirada de la competencia científica indagar, se evidencia que dicha competencia va presentando falencias en cuanto a la discriminación de información, en la organización de conceptos propios de la taxonomía de las plantas y aquellos factores ambientales que se consideran necesarios para la clasificación de las mismas, para articularlos con su contexto y cotidianidad,

para ello se requiere la capacidad de cuestionar y realizar reflexión en relación a los fenómenos que ocurren para plantear procedimientos adecuados para una posterior clasificación de características. Por lo anterior en dicha grafica se refleja que el 75% de estudiantes contestaron de manera correcta, es decir la competencia indagar para la pregunta 6 si bien es un porcentaje positivo nos dice que para esta competencia es necesario potencializar procesos en busca de mitigar el 25% de respuestas incorrectas.

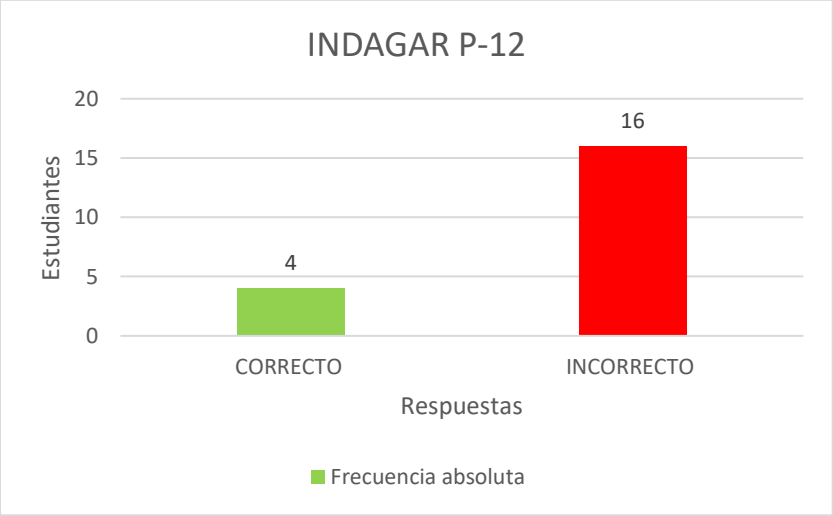
Pregunta 7 (P-7)



La pregunta 7, analizada desde la mirada de la competencia indagar, en dicha pregunta los estudiantes debían rotular un tipo de hoja teniendo en cuenta su clasificación según la morfología de estas, para ello es importante que los estudiantes estén en capacidad de hacer selección y organización de la información presentada, para realizar una interpretación, buscar las características propias de cada clasificación y poder generar un proceso interno para el rotulo de cada hoja. En la gráfica es evidente que el 80% de los estudiantes presentan dificultades en los

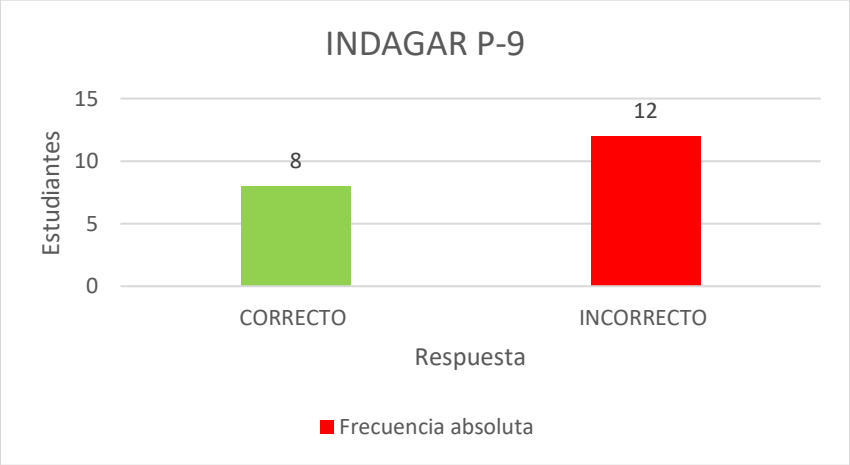
anteriores subprocesos y que solo el 20 % de ellos presentan manejo en dicha competencia, ya que confunden el tipo de planta con el tipo de hoja, es decir no hay claridad en las relaciones internas.

Pregunta 12 (P-12)



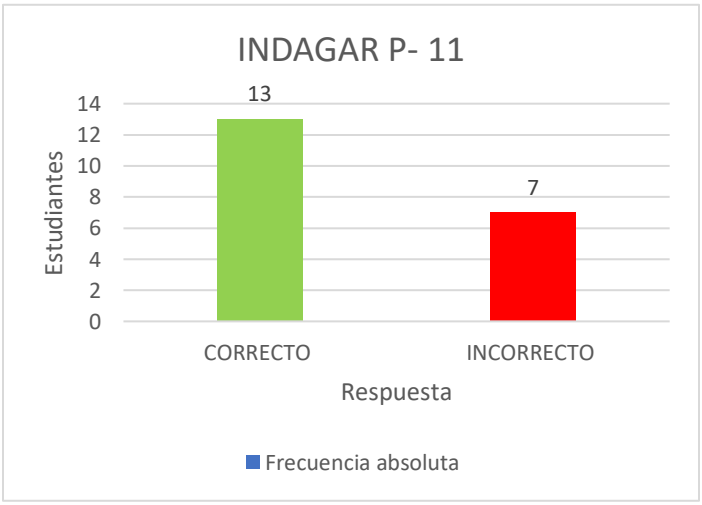
En la pregunta 12, se buscó que partiendo de un cladograma (grafico o esquema ramificado de características que comparten un grupo de individuos), los estudiantes analizaran su contenido y resolvieran dos preguntas puntales de sus características y grupos taxonómicos, dicha pregunta requería para su respuesta una lectura del gráfico, organizar la información presentada para realizar una interpretación basada en los cuestionamientos a la temática, así como las relaciones que se podrían establecer, las respuestas se ven reflejadas en la anterior grafica donde se evidencia que el 80% de los estudiantes presentan dificultades para generar relaciones implícitas, para conectar y cuestionar la información del medio en pro de la solución a las preguntas planteadas, en algunos casos si se evidenció el uso de la información que se presenta de manera literal, pero no hay articulación entre los diferentes conceptos.

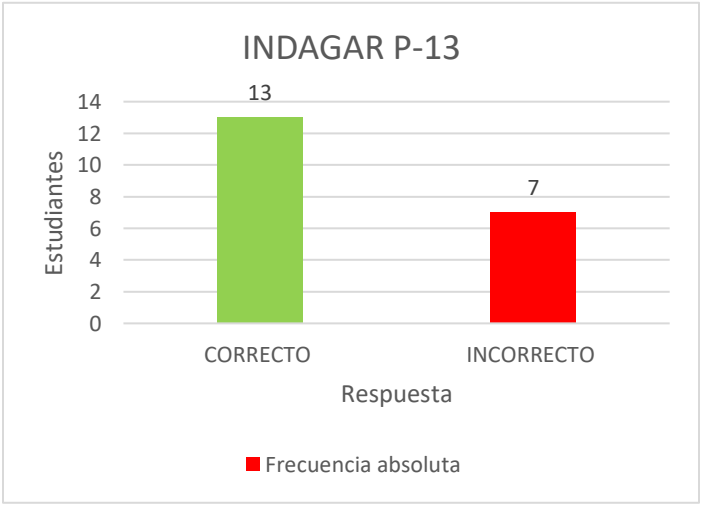
Pregunta 9 (P-9)



En relación a la pregunta 9, bajo la mirada de la competencia indagar es importante mencionar que el 60% de los estudiantes presentaron dificultad para seleccionar y organizar las características propias de las plantas briofitas y de las plantas vasculares, además esta pregunta también llevaba a la interpretación y análisis de la información previa y al cuestionamiento de la misma para dar solución a dicho planteamiento, en este aspecto es necesario mencionar que solo el 8% de los estudiantes realizan los subprocesos mencionados de la categoría, reflejando la necesidad de potencializar esta competencia.

Pregunta 11 (P-11) y 13 (P-13)





Dentro del análisis al nivel de la competencia científica indagar se contempló la pregunta 11 y 13 como punto de referencia debido a que en la primera de ella se buscaba la organización de datos con relación a las características propias de los helechos y en la pregunta 13 se buscaba una selección y cuestionamiento de los datos presentados con relación a las plantas angiospermas y las gimnospermas, con el objetivo de interpretar dicha información y generar una relación directa con el medio. Son preguntas que conllevan al análisis, cuestionamiento interno y síntesis de la información para poder darles respuestas, en este punto, para ambas preguntas observamos que el 35% de la población lo resolvió de manera incorrecta y el 65% de manera correcta, es decir que 13 estudiantes de los 20 si realizan los subprocesos mencionados y 7 estudiantes necesitan potencializarlos.

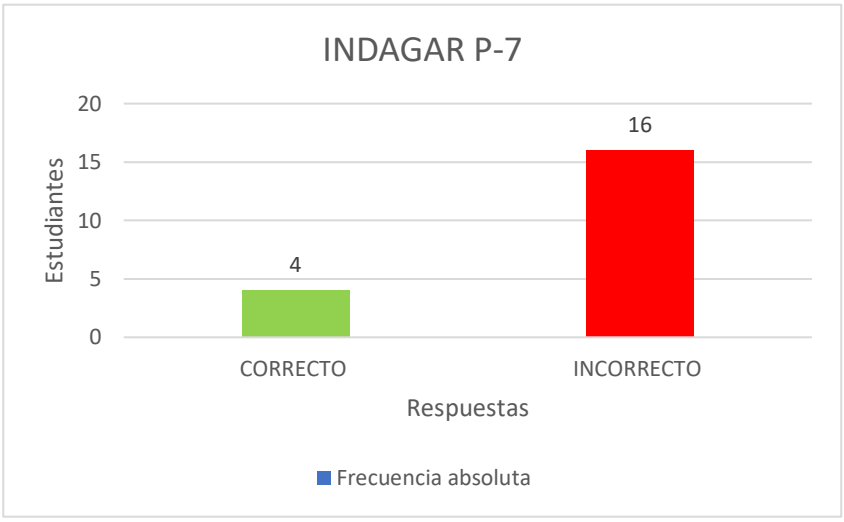
En la prueba diagnóstica también se evaluó el nivel de competencia científica: Identificar, definida en este estudio como la capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos propios del objeto de estudio, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos, como lo son especies, características de las plantas, formas de cultivarlas, entre otras. Para ello se tomaron como referencia las preguntas (1, 2, 3, 7, 8, 14).

En esta prueba para dicha competencia se percibieron falencias a nivel de análisis, clasificación y discriminación de la información. A continuación, se presentarán las gráficas correspondientes a las respuestas de las preguntas que evalúan la competencia identificar, junto con el número de estudiantes que resolvieron correcta e incorrectamente las preguntas y una descripción de los hallazgos en sus respuestas:

Figura 17.

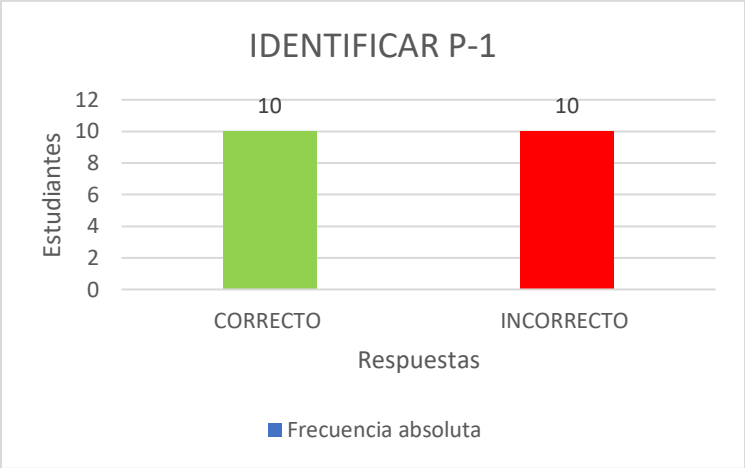
Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Identificar

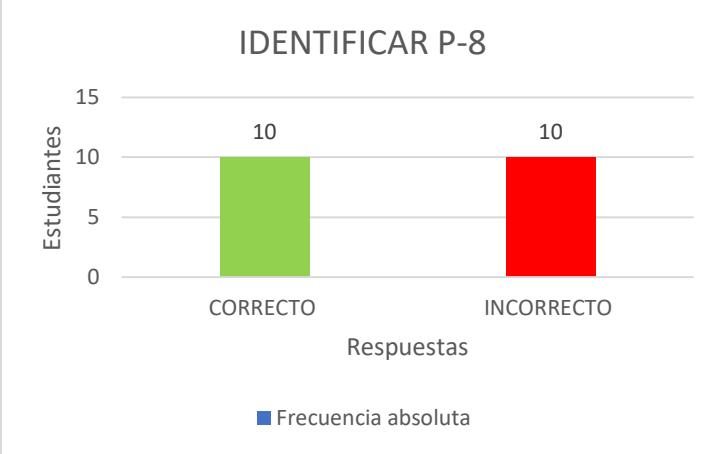
Pregunta 7 (P-7)



Para la pregunta 7, analizándola desde la mirada de la competencia identificar, en dicha pregunta los estudiantes debían nombrar la hoja teniendo en cuenta su clasificación según la morfología de las mismas, para ello es importante que los estudiantes estén en capacidad de hacer análisis, comparaciones, preguntas a sí mismos, para lograr discriminar la información y establecer relaciones directas entre los diferentes tipos de clasificación de hojas para alcanzar su fin, en la gráfica es evidente que el 80% de los estudiantes presentan dificultades en los anteriores subprocesos y que solo el 20 % de ellos presentan manejo en esta competencia, debido a que si identifican las tipologías de plantas, pero no los diferentes tipos de hojas.

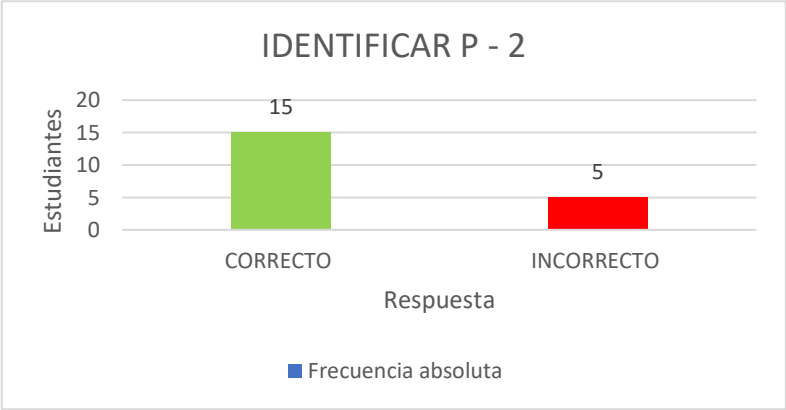
Pregunta 1 (P-1) y 8 (P-8)





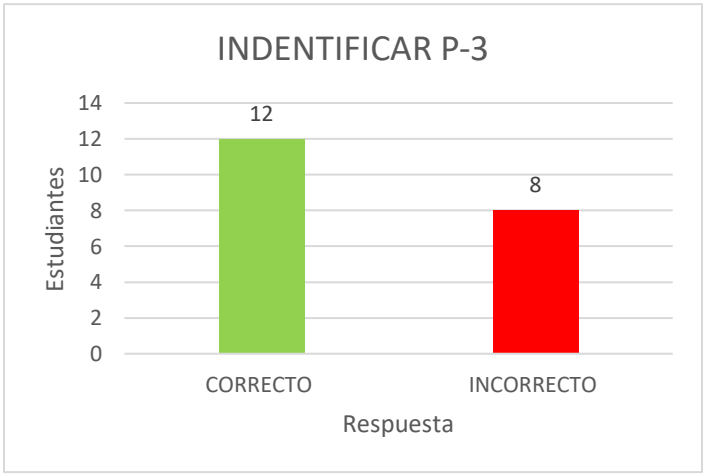
Para la competencia identificar, la pregunta 1 hace parte del conjunto de preguntas que evalúan dicha competencia. Esta pregunta buscaba que los estudiantes a partir de datos presentados acerca de las generalidades de un herbario realizaran un reconocimiento y diferenciación de los datos para poder seleccionar las características sobre el significado de un álbum o un museo e identificarlas dentro de las opciones presentadas. Por otra parte, la pregunta 8 buscaba que los estudiantes identificaran y rotularan las partes de una hoja sencilla en base a los datos suministrados en una ilustración, así como también el análisis y cuestionamiento interno en relación con sus presaberes donde les permita diferenciar las estructuras y rotularlas. En la gráfica se refleja que el 50% de la población estuvo acertado y el 50% no presento acierto en la pregunta abriendo espacio para la reflexión acerca de la importancia de fomentar los subprocesos anteriormente mencionados en la presente intervención.

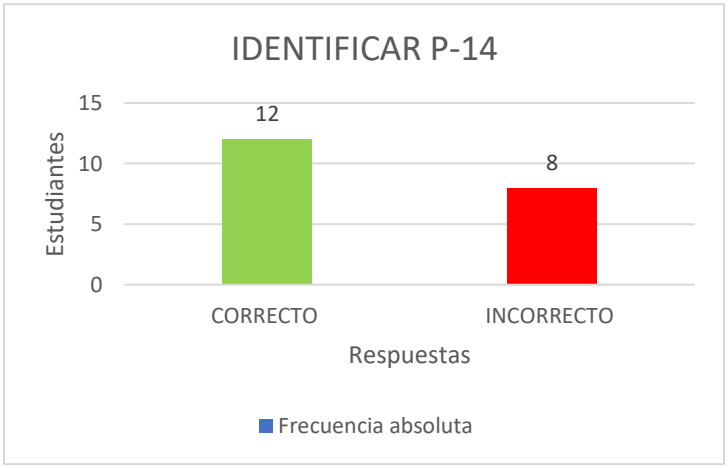
Pregunta 2 (P-2)



En la anterior grafica se evidencia un porcentaje favorable en relación a dicha competencia, debido a que el 75% de la muestra dio respuesta correcta a la pregunta que buscaba la identificación precisa de las características propias de un herbario partiendo de los datos presentados, donde es importante organizar y analizar la información presentada para generar los parámetros propios de un herbario, en este punto solo el 5 % de los estudiantes presentaron dificultades en los anteriores subprocesos, dando paso a un margen de mejora luego de la intervención.

Pregunta 3 (P-3) y 14 (P-14)





Ahora bien la competencia identificar en la prueba diagnóstica toma como referencia la pregunta 3 que buscaba la identificación de características propias de la taxonomía de las plantas

partiendo de datos presentados, para lo cual los estudiantes deben cuestionar y realizar relaciones directas con las opciones presentadas, a su vez es una pregunta que conlleva al análisis y síntesis de la información, para generar una conclusión de lo establecido, así como lo plantea la pregunta 14, donde en base a una ilustración del proceso de la polinización, los estudiantes deben reconocer los dos métodos implícitos en la imagen, discriminar características y sintetizar la información. En este, la gráfica nos muestra que el 60% de la muestra realiza dichos procesos de pensamiento, pero que un 40% requiere fortalecerlos.

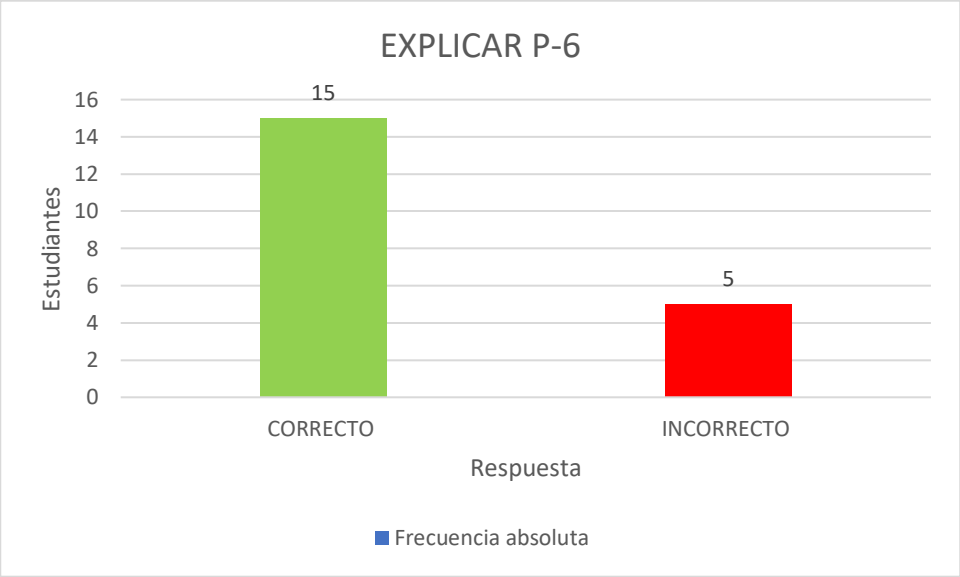
Por otra parte, para el análisis del nivel de la competencia científica explicar se contemplaron el conjunto de preguntas (6, 10, 12, 14, 15), en la prueba diagnóstica, la competencia para este estudio se define como la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de los fenómenos estudiados, como los son las descripciones, fichas técnicas y organización de la información recolectada.

A continuación, se presenta el análisis de las preguntas junto con una descripción de los hallazgos con relación a los procesos y subprocesos en los cuales se presentan dificultades y en otros donde se presentan fortalezas:

Figura 18.

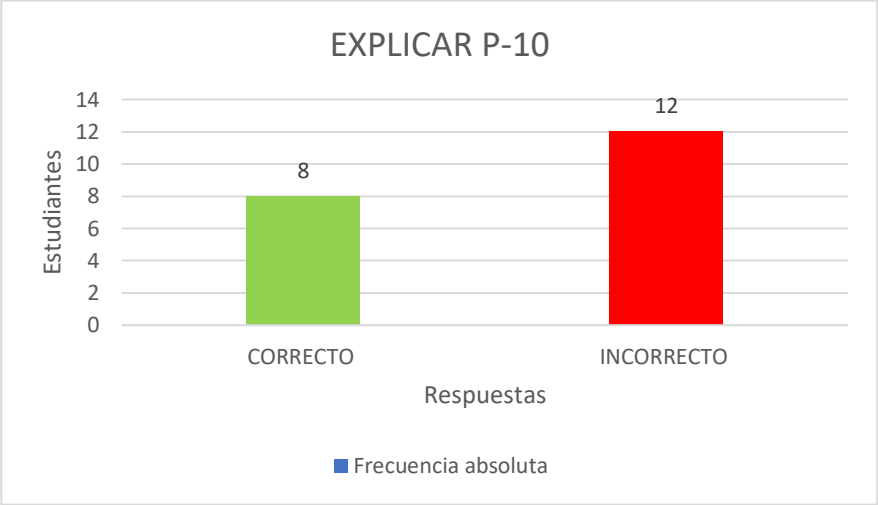
Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Explicar

Pregunta 6 (P-6)



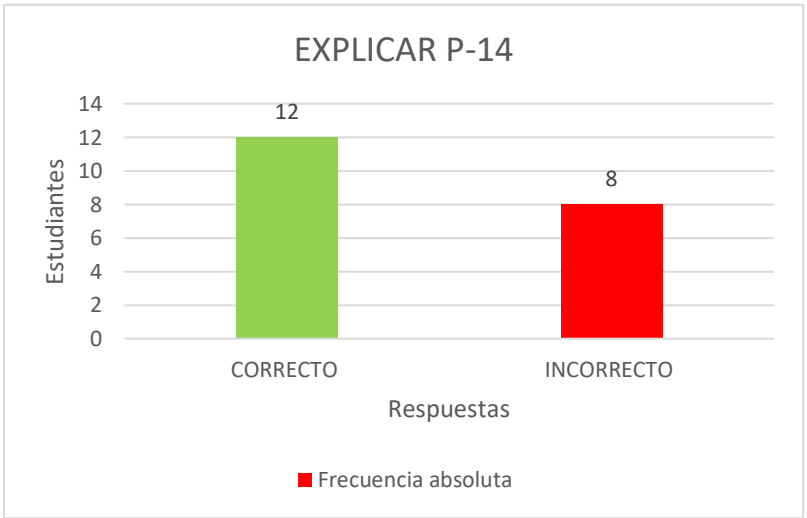
La anterior grafica refleja los resultados en la pregunta 6 en relación a la competencia explicar, esta pregunta requiere que para su respuesta el estudiante explique qué características usaría para clasificar a un grupo de plantas desconocidas encontrado en una zona de estudio, para ello es necesario que el estudiante construya en base a los datos presentados un análisis para generar un argumento a dicho cuestionamiento y determinar las características solicitadas, esto sin duda genera procesos de contraste entre los presaberes y los datos presentados, en este punto el 75% de los estudiantes realizan dichos procesos del pensamiento científico, pero el 25% requiere fortalecerlos para alcanzar la competencia descrita.

Pregunta 10 (P-10)



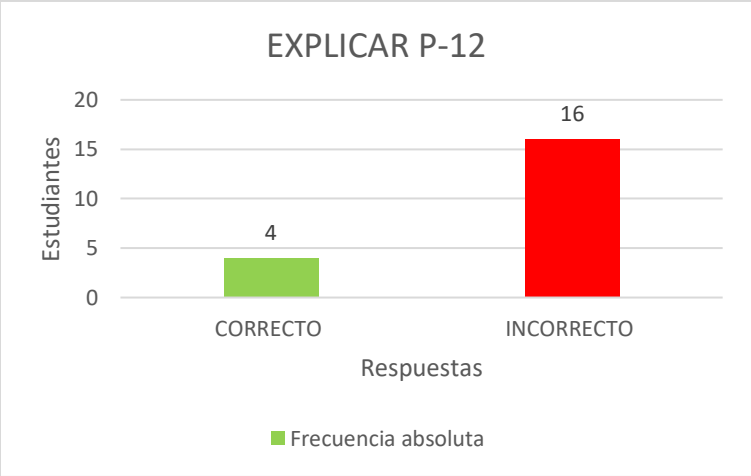
La anterior grafica nos expone los resultados para la pregunta 10 bajo la mirada de la competencia explicar, en esta pregunta se busca que los estudiantes en base a una ilustración expliquen y describan el proceso de reproducción de los helechos siguiendo una secuencialidad, para ello se hizo el análisis y construcción a partir de una representación gráfica con el propósito de comprender el proceso reproductivo son vitales para la resolución efectiva de dicho cuestionamiento, en ese punto el 60 % de los estudiantes presentan la necesidad de fortalecer los procesos de pensamiento científico anteriormente mencionados ya que solo el 40% de la muestra los realizan, haciendo evidente la necesidad de realizar la intervención.

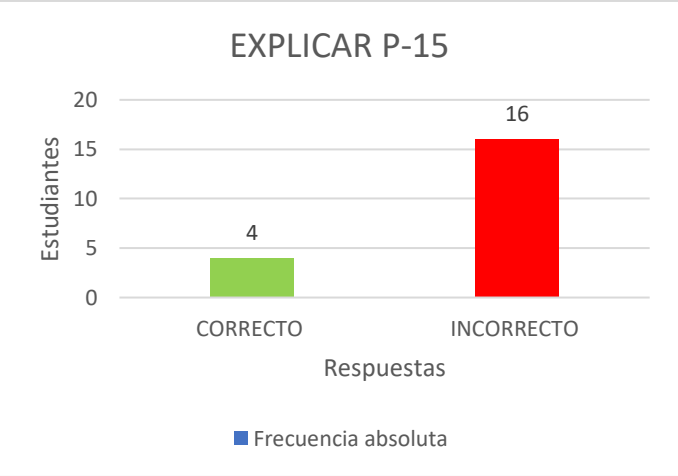
Pregunta 14 (P-14)



La competencia explicar en la pregunta 14 se evalúa en cuanto a la capacidad de lectura, construcción y comprensión de una gráfica que expresaba el proceso de polinización y fecundación de las plantas, para reconocer y explicar dichos procesos es necesario que el estudiante realice procesos de relación en base a sus presaberes, que organice los modelos existentes en busca de la conexiones que le permitan comprender y argumentar los procesos, en este sentido el 40% de los estudiantes requieren fortalecer dichos procesos de pensamiento, donde la lectura crítica no solo de textos sino de gráficas y representaciones estén presentes en su postura científica frente a los fenómenos de la cotidianidad.

Pregunta 12 (P-12) y 15 (15)





Ahora bien, para el análisis del nivel de la competencia científica: Explicar también se tomaron como referencia la pregunta 12 y 15, estas preguntas tienen en común la necesidad de realizar una lectura analítica, para construir y comprender los fenómenos (polinización, fecundación y lectura de un cladograma) basados en los datos presentados de formas no convencionales para poder generar argumentos y explicaciones claras y precisas sobre los fenómenos mencionados, en este punto es evidente que el 80% de la muestra presenta dificultades en los procesos de pensamiento mencionados, muestra de ello en las respuestas analizadas se encontró que si bien los estudiantes reconocen los agentes biológicos que participan en cada

fenómeno (flor, abeja, polen, plastas vasculares, semillas) presentan dificultad para generar relación directa entre ellos y describir el propósito de cada fenómeno, haciendo evidente la necesidad de realizar la intervención descrita en este proyecto.

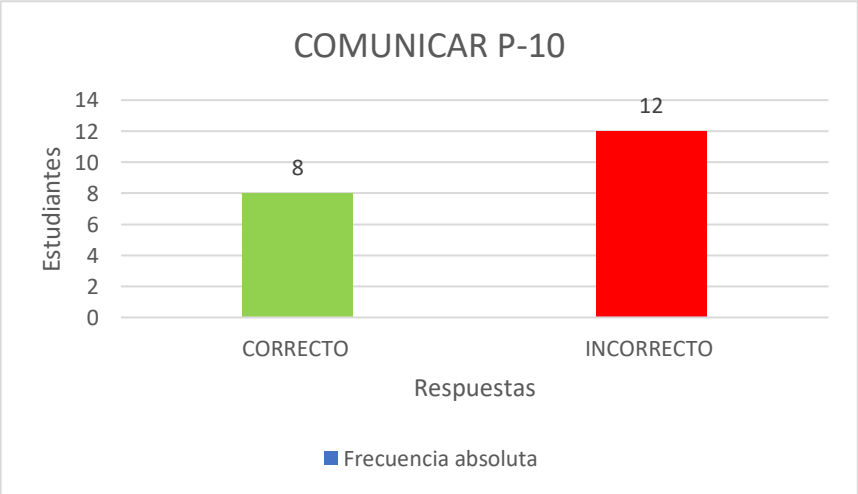
Dentro de la prueba diagnóstica se contempla un conjunto de preguntas (10, 4, 18, 12) que buscan evaluar la competencia científica: Comunicar, dicha competencia para el presente estudio está definida como la capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento, organizando la información y presentarlo de manera didáctica y pertinente a la comunidad.

A continuación, se presentan los resultados absolutos y porcentuales de las respuestas a este conjunto de preguntas, junto con la descripción de los hallazgos tanto de las dificultados como de las fortalezas para la competencia:

Figura 19.

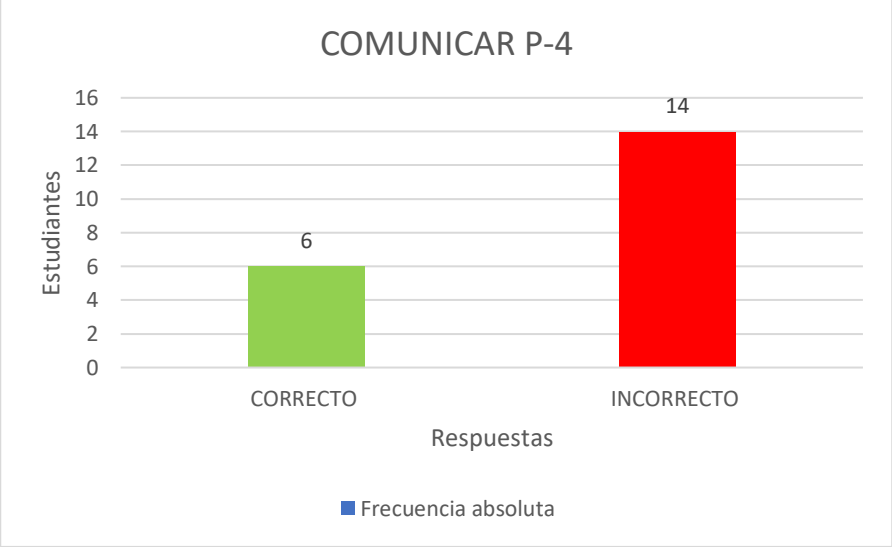
Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Comunicar

Pregunta 10 (P-10)



La grafica anterior refleja los resultados obtenidos en la pregunta 10 para ser analizada desde la perspectiva de la competencia científica comunicar, en dicha pregunta se buscaba que los estudiantes a partir de un gráfico lograran describir de manera escrita el proceso de reproducción de los helechos, en esta medida y teniendo en cuenta que para dar respuesta favorable y coherente al planteamiento, los estudiantes deben tener la capacidad para plantear hipótesis, organizar la información y compartir el proceso de manera escrita de forma pertinente y concreta para el proceso analizado, en este punto el 60% de los estudiantes presentan falencias en los procesos de pensamiento mencionados anteriormente, si bien el 40 % de los estudiantes reflejan apropiación en los procesos es pertinente realizar la intervención para fomentar dicha competencia.

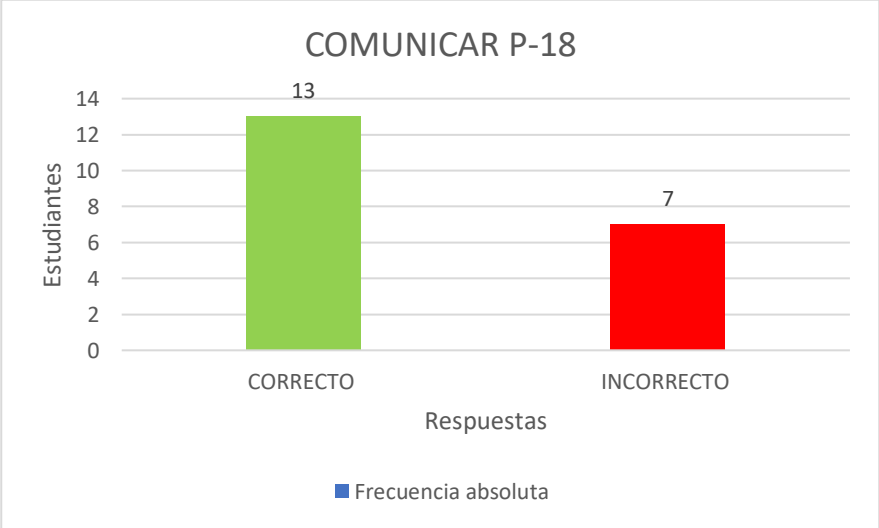
Pregunta 4 (P-4)



La grafica anterior refleja los resultados de la pregunta 4 para el análisis de la competencia científica comunicar, dicha pregunta cuestiona a los estudiantes con relación a ¿Por qué considera importante la identificación, caracterización y conservación de la flora? Y ¿qué necesita conocer acerca de las plantas para iniciar dichos procesos?, esta pregunta abierta permite la expresión de los estudiantes acerca del enunciado, pero al analizar las respuestas observamos que el 70% de los

educandos se limitan a expresar que es importante exclusivamente porque las plantas son necesarias para el medio ambiente, es decir no realizan una organización de los componentes de la pregunta, así como tampoco plantean hipótesis para ser expresadas de manera coherente con una estructura argumentativa estable, y si bien el 30% de los estudiantes generaron respuestas completas al mencionar términos científicos como conservación de la flora, estructuras fisiológicas y morfológicas de las plantas, es evidente que se necesita realizar una intervención para fomentar los procesos de pensamiento y por consiguiente la competencia comunicar.

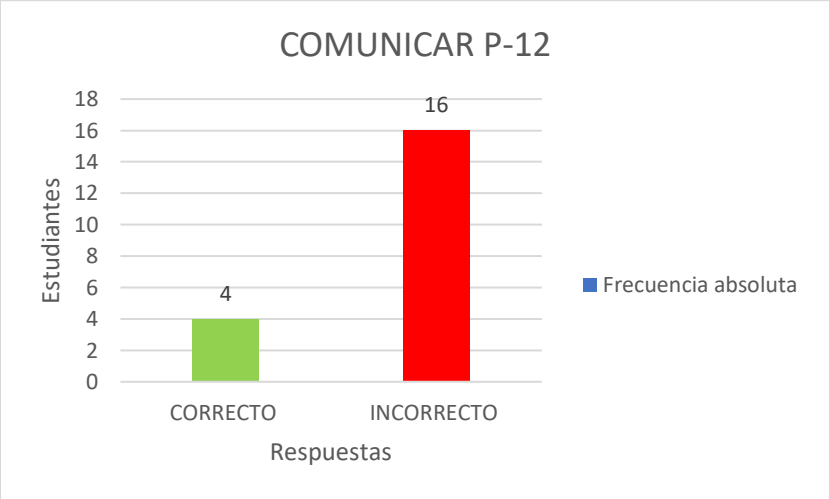
Pregunta 18 (P-18)



En la presente grafica se observa el resultado a la pregunta 18 analizada desde la mirada de la competencia científica comunicar, esta pregunta le presentó a los estudiantes un caso hipotético dentro de un grupo de trabajo que discrepaba en la orientación, forma de hacer y presentar el producto final del grupo, a esta situación los estudiantes debían leer el contexto de la pregunta y elegir la opción que consideraran viable y justificar su respuesta, en este punto es válido mencionar que el 65% presentó argumentos sólidos, estructurados que reflejaban una postura clara y pacifica frente a la situación, pero el 35% de los estudiantes expusieron sus argumentos sin

fundamentos basados solo en la premura de la situación, no se evidenció organización y análisis de la situación dejando como respuesta una presentación escrita poco pertinente.

Pregunta 12 (P-12)



El análisis de la gráfica de respuestas a la pregunta 12 bajo la mirada de la competencia científica comunicar nos muestra que el 80% de la muestra tiene dificultades para leer información presentada en gráficos o ilustraciones, plantear hipótesis y comunicarlas de manera escrita de forma coherente, donde se evidencie la capacidad para organizar la información presentada y expresarla en otra manera de representación a la que le fue presentada inicialmente, en este caso el análisis del cladograma presentado. Muestra de ello en sus respuestas solo se limitaron a nombrar los individuos y características presentes, mas no realizaron relación entre ellos para establecer hipótesis. Solo el 20% de la muestra presentó argumentos sólidos, relaciones directas y planteamiento de hipótesis, en este sentido es válido mencionar la necesidad de realizar una intervención para fomentar los procesos de pensamiento descritos.

Tomando como referencia las competencias estipuladas por el ICFES para el área de ciencias naturales, el trabajo en equipo es una de ellas debido a que en la actualidad es vital que

los seres humanos puedan establecer un equilibrio entre la parte científica y la parte humana, de convivencia y de reflexión de los seres humanos en pro de que el conocimiento científico tenga una aplicación pertinente, pacifica, coherente y acertada en el desarrollo del mundo.

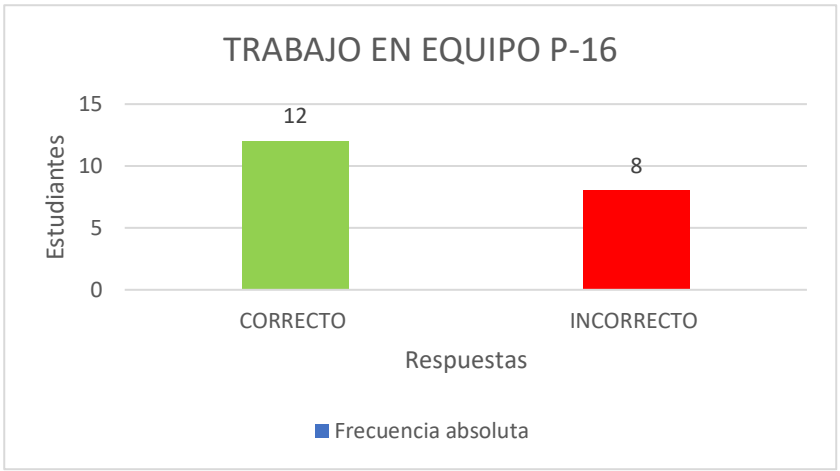
En ese orden de ideas en la prueba diagnóstica aplicada se establecieron un conjunto de preguntas que evaluaban dicha competencia en los estudiantes (16,17,18,19). Esta competencia para el presente trabajo de investigación se define como la capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos, dentro del grupo de trabajo, con capacidad para reflexionar sobre el accionar individual y grupal.

A continuación, se presentan las gráficas y el análisis de hallazgos para cada pregunta, resaltando las fortalezas y debilidades en los procesos de pensamiento que se requieren dentro de la competencia científica: Trabajo en equipo.

Figura 20.

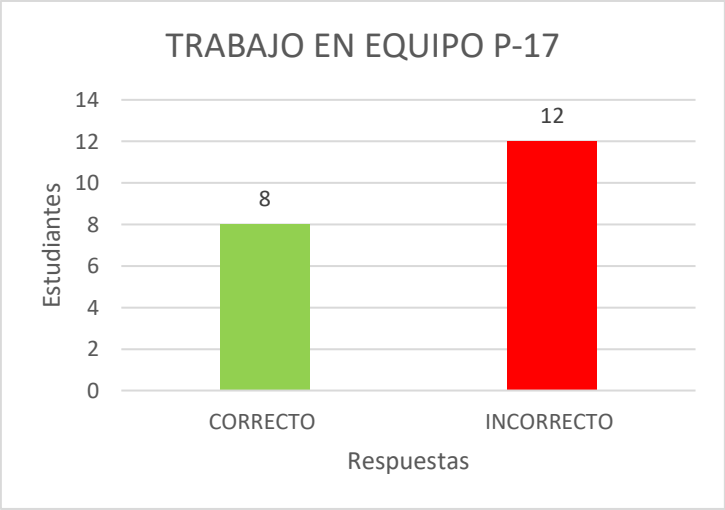
Graficas de respuestas prueba diagnóstica en competencias del desarrollo científico. Competencia Trabajo en equipo

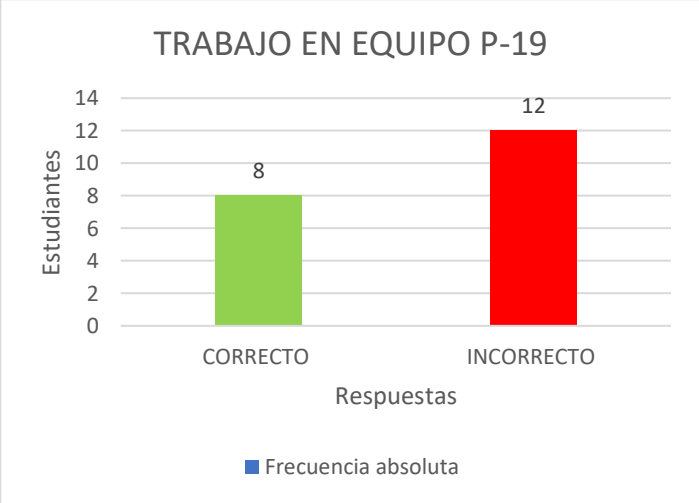
Pregunta 16 (P-16)



Dentro de las preguntas que evalúan la competencia trabajo en equipo se contempla la pregunta 16, en ella se presentó a los estudiantes una situación hipotética de un grupo de jóvenes que están realizando un proyecto de ciencias, en el cual se presenta una discusión en relación a la forma de hacer las actividades, en base a esta situación se le pregunto a los estudiantes que harían si hicieran parte del grupo, el 60% de la muestra dio respuestas positivas, mediadoras y proactivas, pero el 40% mostro actitud de indiferencia, conflicto y solo daban importancia al contenido científico del trabajo mas no la convivencia en el mismo, aspecto que amerita generar procesos de pensamiento para contribuir a mitigar dichos comportamientos.

Preguntas 17 (P-17) y 19 (P-19)

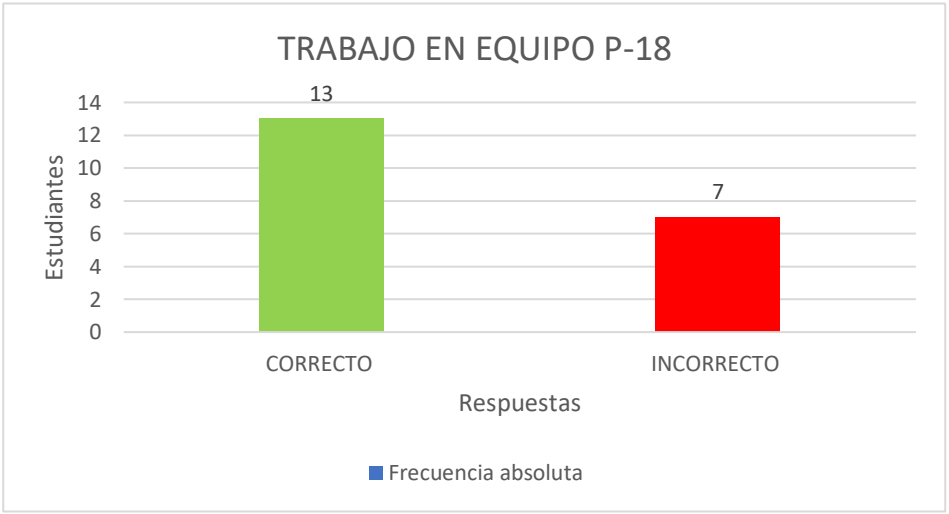




Las anteriores graficas reflejan las respuestas de los estudiantes para las preguntas 17 y 19 bajo la mirada de la competencia científica trabajo en equipo. La pregunta 17 le presentaba al estudiante una situación con relación directa al presente proyecto: Dentro de la recolección de información para la elaboración del herbario digital escolar, se tendrá en cuenta la voz de la comunidad, por medio de entrevista a personas que usen, cultiven, preserven y conozcan la flora propia del municipio. ¿Crees que esa fuente de información es importante o es información que se

podría ignorar? Justifica tu respuesta. Para esta pregunta el 40% de la muestra expreso la importancia de la experiencia de la comunidad, la importancia de conocer el municipio para poder conservar la flora manifestó que el conocimiento es importante compartirlo para generar mayor impacto, así como también establecieron una relación directa entre el medio ambiente y el ser humano, dichos procesos son claves en cuanto al éxito de cualquier proyecto. Por otra parte, el 60% de la muestra se limitó a dar respuestas literales donde solo resaltaban la importancia de cuidar el medio ambiente, pero no generaron relación con la comunidad ni los aportes que esta puede proporcionar, aspecto que evidencia la necesidad de fomentar dicha competencia en busca de potencializar en los estudiantes los procesos de pensamiento que se desarrollan con esta competencia.

Pregunta 18 (P-18)



Si bien la anterior grafica nos muestra que el 65% de la muestra presento respuestas coherentes, reflexivas, críticas y sobre todo pacificas a la pregunta presentada, dicha pregunta consistía en una situación hipotética de un conflicto dentro de un grupo de trabajo, es importante resaltar que el 35% de la muestra expresa que para dar solución a la discusión, la solución tiene

dos vías, la primera la indiferencia y la segunda el conflicto y estas actitudes o comportamientos claramente perjudican la aplicación y éxito de todos los proyectos de investigación, así como también la divulgación científica del conocimiento, aspecto que es importante fomentar y trabajar dentro de la intervención descrita en este trabajo de investigación.

Por otra parte, y analizando los datos en base a los objetivos específicos de la presente investigación, a continuación, se aborda el objetivo específico: *Diseñar las fases de construcción de un herbario escolar digital como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.*

Para la ejecución de dicho objetivo se tuvo como punto de partida la problemática presentada a nivel institucional en relación a la importancia de fomentar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de noveno grado del colegio, debido a que estas falencias se veían reflejadas en las pruebas externas, por tal motivo se tomaron como punto de partida 5 de las 7 competencias (indagar, identificar, explicar, comunicar y trabajo en equipo) que el ICFES propone para el desarrollo del pensamiento científico , descritos en el capítulo 2 de la presente investigación.

Una vez establecida la problemática y tomando como referencia el énfasis del colegio (agropecuario-ambiental) y el plan de área de ciencias para noveno grado donde se abordan temáticas como la clasificación de las plantas, taxonomía de las plantas y conservación del medio ambiente, se tomó la decisión de elaborar un herbario escolar digital como estrategia didáctica para fomentar el desarrollo de las competencias científicas seleccionadas.

Posterior a esto se diseñó una prueba diagnóstica que contempló las temáticas relacionadas con la clasificación, taxonomía, reproducción y organización de las plantas y sus estructuras, así

como también características propias de un herbario, dicha prueba contempló 19 preguntas que evaluaban las competencias mencionadas.

Seguido de la prueba se diseñaron 5 talleres didácticos secuenciales donde se contemplaron actividades orientadas a fomentar los procesos de pensamiento científico necesarios para potencializar las competencias seleccionadas, como lo son el análisis de información, construcción de mapas conceptuales, elaboración de cuentos, elaboración de poster, elaboración de fichas técnicas para la identificación de especies, identificación y clasificación de hojas, reflexión de la realidad ambiental y diversas formas de representar el conocimiento científico.

Una vez culminado el diseño de los 5 talleres didácticos secuenciales se diseñó un formato de entrevista semiestructurada de 13 preguntas para ser aplicada por los estudiantes a miembros de su familia, con el objetivo de recolectar información específica de las especies a identificar y sobre la flora del municipio, junto con la entrevista se planteó una ficha técnica inicial para recolectar información específica de la planta a identificar que le fuese de ayuda al biólogo en su proceso de identificación.

En este punto del proyecto también se realizó el diseño de la ficha técnica final, la cual fue publicada y socializada de la Wix, de igual forma se realizó el diseño de colores y estilo de la página web (wix).

Con el objetivo de tener un instrumento que nos aportara información pertinente para la evaluación del proyecto se diseñaron tres rubricas de evaluación, una para la autoevaluación de los estudiantes, otra para la coevaluación entre compañeros y una última rubrica que evaluó las competencias científicas abordadas a lo largo del proceso.

En esta etapa del proyecto se obtuvo como resultado el conjunto de formatos, secuencias de actividades y recursos que se utilizaron a lo largo del proyecto.

Siguiendo en la línea de análisis de los datos abordados desde la perspectiva de los objetivos específicos de la presente investigación, en este apartado muestra el análisis para el objetivo: *Implementar la estrategia didáctica herbario escolar digital con estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare*.

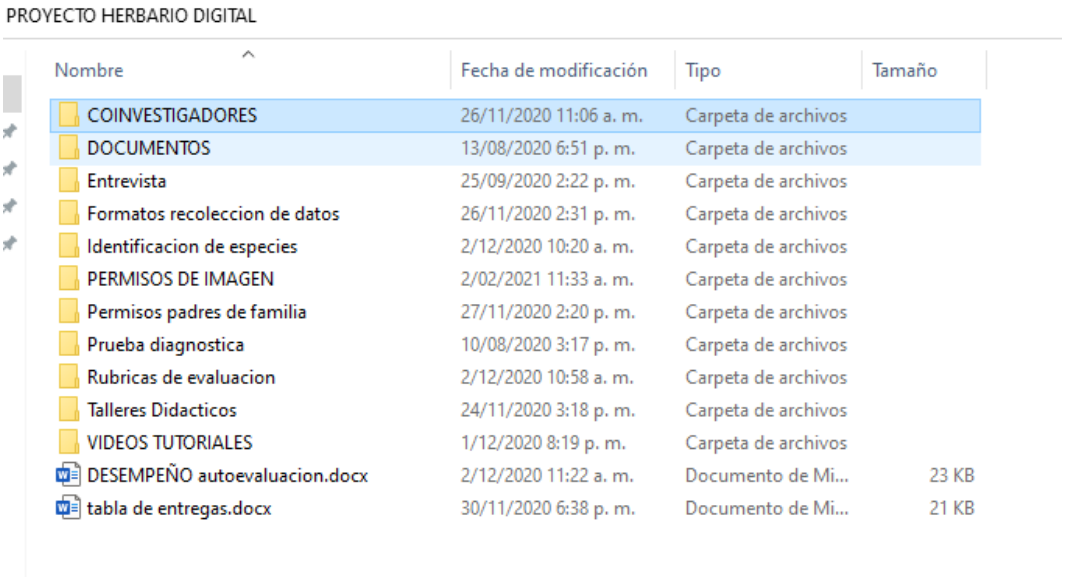
Es importante que antes de ahondar en el análisis se clarifique que la implementación del proyecto se realizó 100% de manera virtual debido a la contingencia sanitaria por COVID-19, inicialmente se tenían estipuladas sesiones virtuales para desarrollar cada una de las etapas del proyecto, pero debido a que en el municipio de Cimitarra Santander presento grandes problemas de conexión, algunos estudiantes no tenían los recursos tecnológicos para la conexión sincrónica y en algunos casos la conexión se realizaba por paquetes de datos, aspecto que dificulto la conexión sincrónica.

En primera instancia se realizó la llamada telefónica con cada uno de los acudientes para socializar el proyecto, para pedir su consentimiento y solicitar la firma de este, debido a que en medio de la pandemia las reuniones estaban estrictamente prohibidas. **Ver apéndices K, L, M**

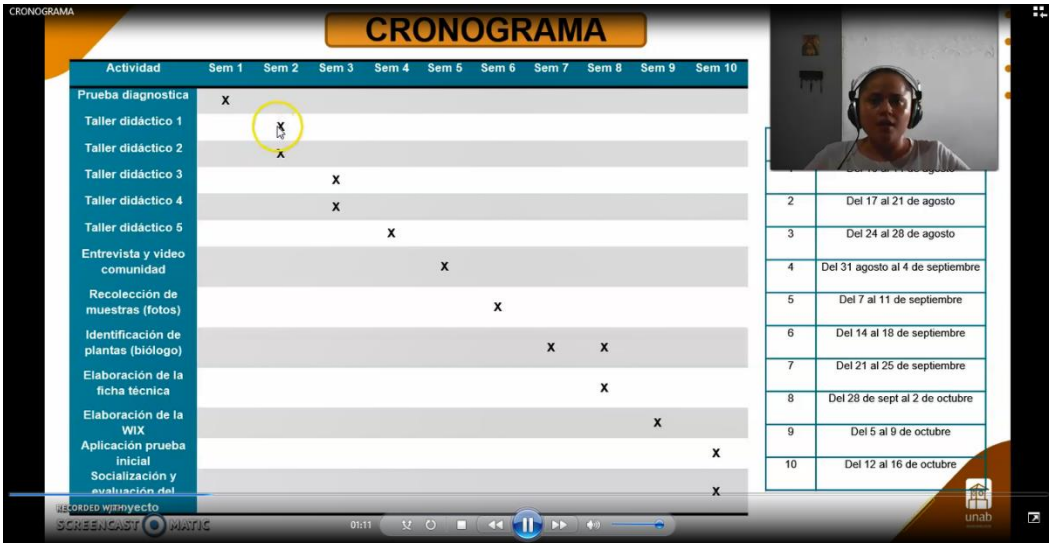
Una vez los estudiantes enviaron sus permisos firmados, se creó un grupo de whatsapp administrado por la docente investigadora, en dicho grupo se discutía, compartía y socializaban todas las actividades a realizar.

Para garantizar una comprensión de las actividades, del proceso y del fin del proyecto se tomó la decisión de grabar un video tutorial por cada actividad y etapa a desarrollar, este video estaba acompañado de la descripción escrita y del documento de la actividad. Los productos eran

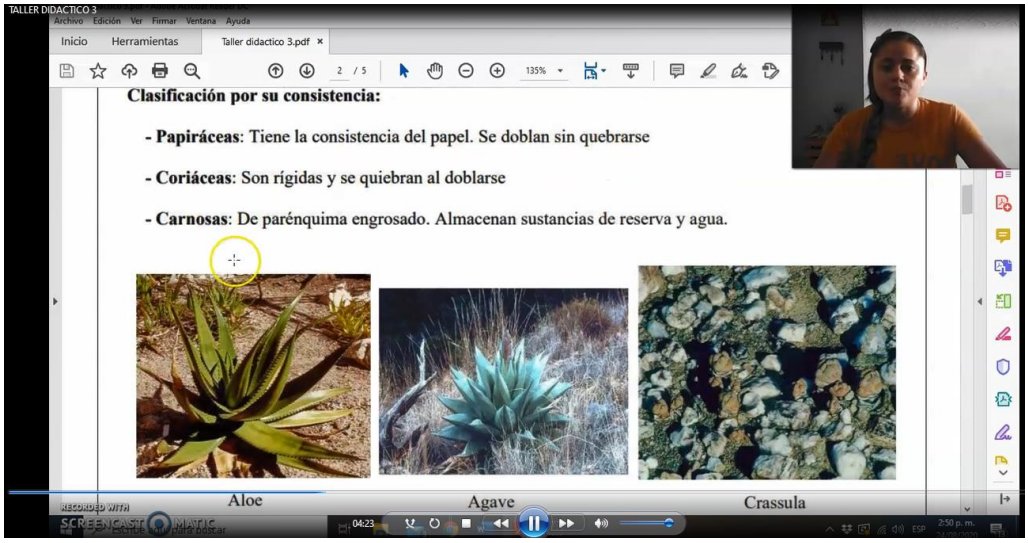
enviados de manera digital y organizados en la carpeta de cada coinvestigador, como se muestra a continuación:



Organización de archivos del proyecto de investigación



Socialización cronograma del proyecto



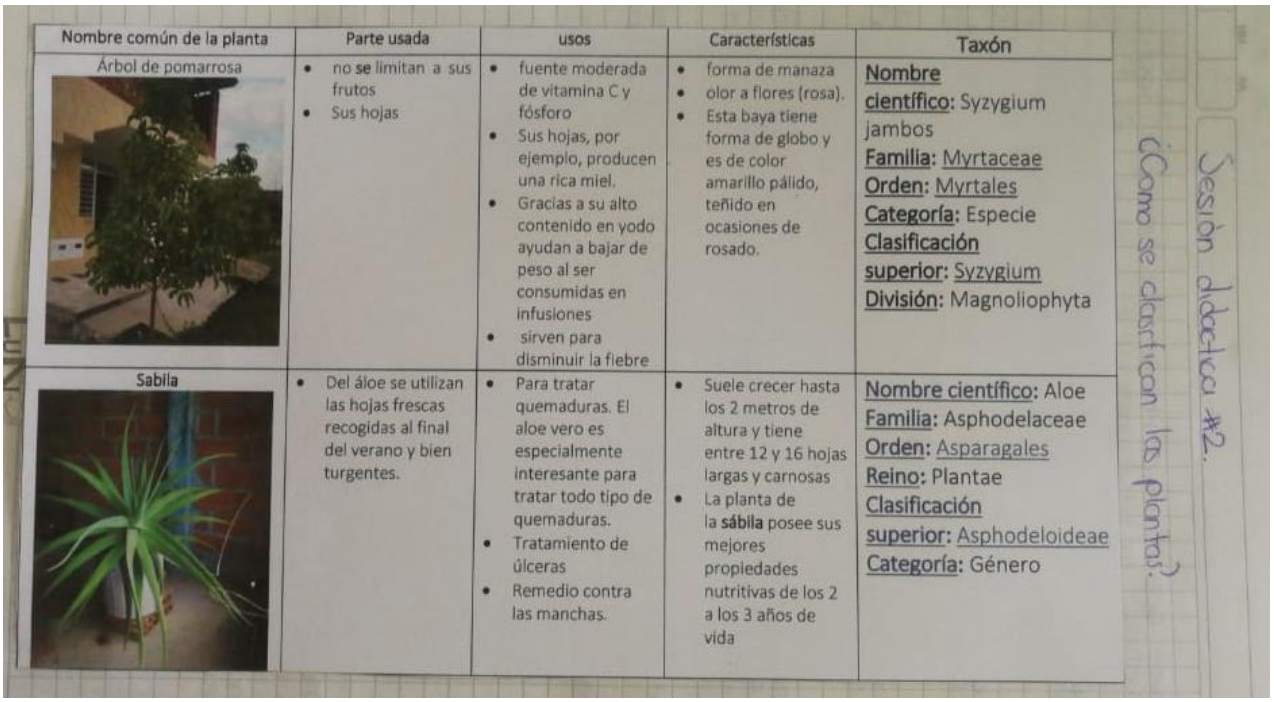
Socialización taller didáctico 3

Semana a semana se enviaron los videos tutoriales y los estudiantes enviaban sus evidencias por el mismo medio, cabe resaltar que durante el proyecto se realizaron llamadas telefónicas y video llamadas para solucionar inquietudes y recibir percepciones acerca de las actividades y el proyecto.

Dentro de esas observaciones es importante mencionar que con el paso del tiempo los estudiantes mejoraron la calidad de sus productos, así como también el nivel de apropiación del proyecto y su objetivo, el lenguaje científico se hizo cotidiano, por ejemplo empezaron a usar expresiones como: “Profe el nombre científico de las plantas está relacionado con su familia”, “Existen diversas formas de clasificación de las hojas”, “Profe en Cimitarra existen variedades de plantas muy lindas y que pueden estar en peligro de extinción”, “Profe yo no sabía que mi abuela conociera tanta información de las plantas”, “Profe la verdad yo pensé que todas las plantas eran iguales y con este proyecto me doy cuenta que no es así”. Estas expresiones son muestra del impacto que ha generado el proyecto en la cotidianidad y procesos de pensamiento de los

estudiantes debido a que les permite articular los términos y conceptos científicos con su cotidianidad.

A continuación, evidencia de uno de los productos enviados por los estudiantes. **Ver apéndice N**



Sesión didactica #2.
¿Como se clasifican las plantas?

Nombre común de la planta	Parte usada	usos	Características	Taxón
Árbol de pomarrosa	• no se limitan a sus frutos • Sus hojas	• fuente moderada de vitamina C y fósforo • Sus hojas, por ejemplo, producen una rica miel. • Gracias a su alto contenido en yodo ayudan a bajar de peso al ser consumidas en infusiones • sirven para disminuir la fiebre	• forma de manaza • olor a flores (rosa). • Esta baya tiene forma de globo y es de color amarillo pálido, teñido en ocasiones de rosado.	Nombre científico: Syzygium jambos Familia: Myrtaceae Orden: Myrtales Categoría: Especie Clasificación superior: Syzygium División: Magnoliophyta
Sabila	• Del áloe se utilizan las hojas frescas recogidas al final del verano y bien turgentes.	• Para tratar quemaduras. El aloe vero es especialmente interesante para tratar todo tipo de quemaduras. • Tratamiento de úlceras • Remedio contra las manchas.	• Suele crecer hasta los 2 metros de altura y tiene entre 12 y 16 hojas largas y carnosas • La planta de la **sábila** posee sus mejores propiedades nutritivas de los 2 a los 3 años de vida	Nombre científico: Aloe Familia: Asphodelaceae Orden: Asparagales Reino: Plantae Clasificación superior: Asphodeloideae Categoría: Género

Clasificación, identificación, toma de muestras y registro de especies: taller 2

Es importante mencionar que a medida que se avanzaba en la realización de los talleres la calidad de los productos, de la participación e interacción por parte de los estudiantes mejoraba constantemente, estos incitaban en los estudiantes la duda, el cuestionamiento, la argumentación de actividades que requerían de dichas acciones para expresar, interpretar o explicar algún tipo de proceso biológico o natural. En total se realizaron 5 talleres didácticos. Una vez culminados los talleres didácticos se procedió a recolectar la información necesaria para elaborar la ficha técnica de las plantas a identificar por cada estudiante. Para ello los estudiantes aplicaron una entrevista a sus padres o abuelitos con el propósito de conocer aspectos relevantes sobre la flora del municipio,

así como también datos específicos de las plantas a identificar por cada estudiante, luego de esta entrevista se grabó un video donde los padres de familia hablan acerca de las plantas seleccionadas y envían un mensaje a la comunidad y los jóvenes en relación a la protección y conservación de la flora y su importancia en el desarrollo del mundo. Esta información fue registrada en las bitácoras de los estudiantes, luego fue usada para la elaboración de las fichas técnicas (inicial y final). **Ver apéndice N**

En esta actividad los estudiantes tuvieron la oportunidad de aprender de la experiencia de sus familiares, de compartir y entender la pasión de sus padres o abuelos por las plantas y el por qué su insistencia en el cuidado y preservación de la cultura de la siembra y el cultivo, esto sin duda fortaleció los procesos de comunicación y trabajo en equipo con relación a la divulgación del conocimiento científico. Por otra parte, la comunidad sintió valor, respeto y sobre todo reconocimiento de su valor y de sus conocimientos frente a una temática tan especial para ellos, permitió fortalecer lasos familiares y emocionales en algunos casos entre abuelos y nietos.

Video grabado por un estudiante a su abuela

Una vez recolectada la información se dio inicio a la toma de la muestra (fotografías científicas) de la planta que se deseaba identificar, para ello se contó con la participación de la profesora Elisabeth Sánchez maestra en artes plásticas de la Universidad Industrial de Santander

y docente de artística en el colegio, ella apoyo el proceso técnico en un taller de fotografía que fue grabado por ella en un video tutorial, en este punto también se involucró el docente de fundamentos agropecuarios del colegio y biólogo experto Sergio Vega junto con la bióloga experta Alexandra Cáceres Contreras, quienes fueron los encargados de la identificación de cada una de las muestras recolectadas, ellos también grabaron las recomendaciones y pautas necesarias a tener en cuenta al momento de tomar una muestra en relación a las estructuras propias de las plantas que necesitan ser fotografiadas para facilitar el proceso de identificación, estos videos estaban acompañados de una ficha técnica preliminar que guiaban la toma de datos. Estos archivos se agruparon y fueron enviados a los biólogos expertos. **Ver apéndice N**

Video tutorial dirigido por la profesora Elizabeth Sánchez

Video tutorial dirigido por la Bióloga experta Alexandra Cáceres

En esta actividad se logró percibir la articulación entre conocimiento científico y la cotidianidad, debido a que no solo estaban tomando fotografías a plantas hermosas de su jardín o finca, estaban tomando una muestra para ser identificada, es decir que la intención técnica y sentido de la fotografía cambia, ya que debían relacionar los diferentes conceptos científicos para lograr la mejor muestra, esto sin duda fortalece los procesos necesarios para desarrollar la competencia indagar e identificar, así como la competencia explicar y comunicar ya que estaban expresando y articulando sus conocimientos en diversas formas de representación como lo es una foto científica.

Posterior a ello y después de culminar la recepción de las fotografías y las fichas técnicas de las plantas se realizó la compilación de la información en un documento PDF, este documento fue enviado al grupo de biólogos expertos en la identificación de especies para su análisis, estudio y observación. Luego este equipo de biólogos hizo entrega de la tabla de identificación de las especies, para que con ella los estudiantes pudiesen realizar una consulta e indagación más específica para cada planta. **Ver apéndice N**

Es importante mencionar que a partir de este momento fue evidente el uso del lenguaje técnico y científico con relación a las especies identificadas con los estudiantes, aspecto que para ellos en un inicio era desconocido, en este punto se convirtió en un resultado positivo, debido a que se hizo cotidiano, lo hacían con propiedad que inclusive afirmaciones como "profe me siento como un científico", "Profe en Cimitarra existe variedad de especies de una misma familia" o "profe algunas estructuras son similares entre especies, como el tallo dentado de la corona de cristo" procesos motivantes para seguir realizando este tipo de experiencias.

Una vez compartido con los estudiantes la identificación realizada para cada caso y junto con la información recolectada en el video, en la entrevista y en las observaciones realizadas, cada estudiante diligenció la ficha técnica final para cada una de las especies que había observado, que luego fueron subidas a la plataforma wix, esto se realizó bajo el acompañamiento de la profesora de lenguaje de octavo grado. **Ver apéndice N**

En este punto surgieron aspectos muy interesantes debido a que la gran mayoría de las fichas técnicas presentaron descripciones detalladas, en las cuales se contemplaron las estructuras más relevantes en cuanto a la identificación de especies, como las hojas, el tallo, la flor y el fruto, los estudiantes construyeron descripciones usando lenguaje técnico, realizaron proceso de síntesis a partir de observaciones y diversas fuentes de información, hicieron procesos de organización y lectura de imágenes para lograr descripciones detalladas, muy distintas con relación a las fichas técnicas iniciales, donde solo se limitaron a describir colores y presencia de estructuras; es un avance significativo, ya que se evidencia que los procesos de pensamiento científico y de competencias como la identificación, indagación y explicación se vieron reflejados en sus productos finales.

Mientras los estudiantes realizaban las fichas finales, la docente se encargó de diseñar la WIX, espacio web donde se publicó toda la información recolectada durante el proyecto, en ella se puede encontrar la presentación y descripción del proyecto, las fotografías científicas, las fichas técnicas y el video proporcionado por la comunidad por cada estudiante, también contiene un espacio que describe el proceso de construcción, los participantes y un espacio blog para comentar, opinar y expresar los sentimientos que dicho trabajo despertó. La wix o sitio web se titula Herbario escolar digital CIMI NET, cuya dirección web es https://yparada504.wixsite.com/cimi-net

una vez culminado el sitio web y visitado por los estudiantes, el cual despertó en ellos orgullo, satisfacción y alegría de ver que su trabajo y su familia hacen parte de un producto que está en la web, que es reconocido y sobre todo que aprendieron sin darse cuenta, como ellos mismos lo manifiestan, ya que al hacer actividades secuenciales en torno a su realidad y contexto en la cuarentena junto con su familia fue lo mejor para ellos, así lo expresaron en los comentarios expuestos en el blog.

Para finalizar y con la información terminada y completa se hizo la exposición del sitio mediante un video tutorial y video llamada con los estudiantes y padres de familia, quienes expresaron su sorpresa al ver un trabajo completo, estéticamente lindo y sobre todo construido por todos, los estudiantes realizaron comentarios y sugerencias en la sección de blog de la Wix. Posterior a esto se realizó el proceso de socialización y evaluación del proyecto.

Por último y no menos importante, tenemos el cuarto objetivo específico: *Evaluar la estrategia didáctica implementada para el desarrollo de las competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare.*

Una vez culminó el proceso de implementación se dio inicio a la evaluación y socialización del proyecto para ello se tuvieron como referentes dos momentos clave, el primero de ellos fue la

aplicación de la prueba final (misma prueba Inicial que no tuvo retroalimentación) que evaluó las competencias científicas abordadas a lo largo del proyecto (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo) con el objetivo de analizar el desarrollo de dichas competencias luego de la intervención.

De este proceso los resultados fueron positivos debido a que se reflejó notablemente un avance en cuanto al desarrollo de las competencias científicas y los procesos de pensamiento que ellas requieren para su fortalecimiento, para su análisis se tomó en cuenta el realizado a los resultados de la prueba diagnóstica, y los actuales condensados en las siguientes tablas:

Tabla 3

Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica indagar

COMPETENCIA CIENTÍFICA INDAGAR						
	Prueba Inicial			**Prueba final**		
Pregunta#	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Inicial**	**Incorrectas**	**Correcta**	**% Final**
5	7	13	**65**	0	20	**100**
6	5	15	**75**	0	20	**100**
7	16	4	**20**	0	20	**100**
12	16	4	**20**	3	17	**85**
9	12	8	**40**	1	19	**95**
11	7	13	**65**	0	20	**100**
13	7	13	**65**	1	19	**95**
Me			**50%**			**96%**

En la tabla anterior se evidencia una evolución significativa por parte de los estudiantes en cuanto a la competencia científicas indagar y los procesos de pensamiento que ella encierra, debido a que aumentó el porcentaje de acierto en el 100% en 3 de las preguntas y se evidenció avance en las preguntas 7, 12, 9 las cuales en la prueba diagnóstica reflejaron resultados negativos, en estas

preguntas fue evidente la capacidad de los estudiantes para analizar consultar, conectar y relacionar conocimientos e información de diversas fuentes para construir e inferir a partir de diversas formas de representación, pasando de un 50% de acierto a un 96% de acierto en todas las preguntas que evalúan dicha competencia.

Tabla 4

Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica identificar

COMPETENCIA CIENTÍFICA IDENTIFICAR						
	Prueba Inicial			**Prueba final**		
Pregunta#	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Inicial**	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Final**
1	10	10	**50**	1	19	**95**
2	5	15	**75**	2	18	**90**
3	8	12	**60**	1	19	**95**
7	16	4	**20**	0	20	**100**
8	10	10	**50**	1	19	**95**
14	8	12	**60**	2	18	**90**
Me			**52%**			**94%**

La competencia científica identificar también presento modificaciones en relación con el análisis realizado a los resultados iniciales, ya que los estudiantes partieron con porcentajes de acierto por debajo del 60% y una vez presentada la prueba final los resultados oscilaron entre el 90% y 100% de acierto, esto nos dice que la intervención fue positiva para los procesos de pensamiento en dicha competencia debido a que en sus pruebas se refleja la capacidad que tienen los estudiantes para identificar detalles, para discriminar información, para sintetizarla y sobre todo para identificar características propias de procesos biológicos y posterior a ello inferir relaciones directas e indirectas entre individuos, pasando de un 52% de acierto en todas las preguntas a un 94%.

Tabla 5

Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica explicar

COMPETENCIA CIENTÍFICA EXPLICAR						
	Prueba Inicial			**Prueba final**		
Pregunta#	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Inicial**	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Final**
6	15	5	**75**	0	20	**100**
10	12	8	**40**	1	19	**95**
12	16	4	**20**	3	17	**85**
14	8	12	**60**	2	18	**90**
15	16	4	**20**	3	17	**85**
Me			**43%**			**91%**

Esta competencia sin duda fue una de las más fortalecidas después de la implementación debido a que en un inicio el porcentaje de preguntas correctas para el conjunto de preguntas que evaluaron dicha competencia oscilo entre el 20% y el 75% en solo una de las preguntas, en la prueba final los rango de acierto estuvo entre el 85% y 100%, las evidencias enviadas por los estudiantes reflejaron la capacidad de los estudiantes para realizar descripciones detalladas y puntuales en relación a procesos naturales como la polinización y fecundación en las plantas, a su vez se evidenció la capacidad de los educandos en cuanto a la comprensión y explicación de cladogramas, realizaron conexiones, síntesis y argumentaron sus respuestas con fluidez y pertenencia. En este punto los estudiantes identificaron estructuras propias e individuos protagonistas dentro de las gráficas para a partir de allí iniciar un proceso de comprensión y reflexión para generar conclusiones a raíz de la gráfica, pasando de un 43% de acierto en todas las preguntas que evaluaron dicha competencia a un 91% de acierto.

Tabla 6

Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica comunicar

COMPETENCIA CIENTÍFICA COMUNICAR						
	Prueba Inicial			**Prueba final**		
Pregunta#	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Inicial**	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Final**
10	12	8	**40**	1	19	**95**
4	14	6	**30**	2	18	**90**
18	7	13	**65**	0	20	**100**
12	16	4	**20**	3	17	**85**
Me			**40%**			**93%**

Para el caso de la competencia científica comunicar es importante mencionar que en el inicio del proyecto los estudiantes en su prueba diagnóstica presentaron un rango de acierto de las preguntas seleccionadas para evaluar dicha competencia entre un 20% y 65%, mientras que después de la intervención el rango de acierto oscilo entre el 85% y el 100%, sus pruebas reflejaron que los estudiantes en el transcurso del proyecto usaban un lenguaje propio, científico y técnico para explicar procesos o describir acciones por ejemplo expresiones como “ la identificación de las especies es importante porque aportan información propia y necesaria para su CONSERVACIÓN”, la identificación de especies es importante porque ayuda a concertar la taxonomía de una especie y con ello los cuidados seria apropiados”, “ Es casi un deber de los seres humanos conocer la flora y la fauna del planeta”, ”la presencia de vasos conductores y semillas son características de las plantas traqueófitas”. Las anteriores expresiones son evidencia de los procesos que el proyecto desarrollo en los estudiantes como el lenguaje científico, la síntesis de procesos, la argumentación y descripción de procesos mediante distintas formas de expresión

como lo son escrita y gráfica, pasando de un 40% de acierto en todas las preguntas que evalúan dicha competencia a un 93%.

Tabla 7

Análisis de resultados prueba inicial y final Competencia científica trabajo en equipo

COMPETENCIA CIENTÍFICA TRABAJO EN EQUIPO						
	Prueba Inicial			**Prueba final**		
Pregunta#	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Inicial**	**Incorrectas**	**Correctas**	**% Final**
16	8	12	**60**	2	18	**90**
17	12	8	**40**	0	20	**100**
18	7	13	**65**	0	20	**100**
19	12	8	**40**	3	17	**100**
Me			**51%**			**98%**

Para la competencia científica trabajo en equipo se analizaron las preguntas 16,17,18 y 19 las cuales en la prueba inicial si bien el rango de acierto en las preguntas analizadas fue del 40% al 60%, con la implementación de la propuesta ese rango cambio positivamente paso a oscilar entre el 90% y 100%, donde se evidenció en los estudiantes cambios en cuanto a su forma de percibir, de reflexionar y de proponer frente a las situaciones presentadas pasaron de ser solo observadores de las situaciones a proponer soluciones pertinentes para cada situación, pasaron de considerar poco importante los aportes de la comunidad a expresar “ El conocimiento y experiencia de la comunidad es importante para el conocimiento de nuestra identidad”, “ Que la gente se informe y conozca de las plantas y la flora es crucial ya que esta información es para el conocimiento humano y a través de ellas podemos conocer el mundo”, ya no solo tenían una percepción pasiva de las situaciones, proponían soluciones al distribuir roles, valorar la diferencia y buscar la solución de conflictos, esto sin duda es un aspecto necesario en la construcción de conocimiento científico.

Esto se ve reflejado en el 98% de acierto para el conjunto de preguntas que evalúan dicha competencia evidenciado en la prueba final distinto al 51% de acierto en la prueba inicial.

Sin duda alguna el análisis de los resultados de la prueba final reflejó cambios favorables en cuando a las competencias científicas abordadas, sobre todo por que evidencian una diferencia en relación con los análisis realizados en el apartado de la prueba diagnóstica inicial.

El segundo momento clave consistió en la aplicación de tres rubricas de evaluación: rubrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación de las competencias científicas abordadas a lo largo del proceso, para eso cada participante diligencio su autoevaluación, diligencio la coevaluación a un compañero en base al material socializado en la WIX, así como también las interacciones que se tuvieron en el grupo de whatsapp y llamadas telefónicas, por último la docente diligenció la rúbrica de evaluación de las competencias científicas en base a los productos entregados, dinámica del proceso y sobre todo observaciones y percepciones que los estudiantes manifestaron a lo largo del trabajo realizado, dichas observaciones se registraron en los diarios de campo. **Ver apéndice Ñ**

En este punto y luego de realizar un compilado de la información, surgió la siguiente tabla para su análisis, donde se contempla la cantidad de estudiantes que para cada criterio evaluó su desempeño durante el proceso. Para un total de 20 estudiantes en cada criterio. Ver tabla 8

Tabla 4

T*abla de análisis de datos rubrica de autoevaluación*

	DESEMPEÑO			
CRITERIOS	Bajo	Básico	Alto	Superior
Contribuye de manera constructiva en la elaboración del herbario escolar digital, mediante la aplicación de cada uno de los formatos, sesiones didácticas, presentación de la Wix en la plataforma institucional de manera armoniosa tanto individual como grupal.		2	7	11
Participa de manera activa en el desarrollo de los talleres didácticos virtuales, cuestionando la producción personal y la producción grupal, dando críticas constructivas en cada sesión didáctica.		3	10	7
Consulta e indaga acerca de la planta identificada, generando preguntas, discriminando, sintetizando y organizando la información pertinente para la elaboración de la ficha técnica.			5	15
Elabora la ficha técnica de la planta identificada, siguiendo los parámetros establecidos durante el proyecto.			6	14
Logra identificar características propias de las plantas como tipo de hoja, clase de planta a la que pertenece y condiciones óptimas para su cuidado y preservación.		3	7	10
Establece relación con la comunidad aplicando la entrevista y usando sus opiniones para personalizar la construcción de la ficha técnica de la planta a identificar.		1	6	13
Comunica respetuosamente sus opiniones con relación a la construcción del herbario escolar digital, respetando a sus pares y maestra, así como también muestra capacidad de reflexión y resolución de conflictos dentro del proceso.			8	12
Reconoce la importancia del cuidado y preservación de la flora del municipio como pilar del cuidado de la biodiversidad nacional, contribuyendo al diseño del herbario escolar digital.			1	19

La anterior tabla da cuenta que la gran mayoría de los estudiantes percibieron su desempeño de manera satisfactoria, ya que gran parte de los criterios fueron evaluados con un desempeño alto y superior, donde en sus observaciones manifestaron el agrado e importancia de este tipo de proyectos en la construcción y conocimiento acerca de un aspecto tan importante como lo es la flora del municipio, en ellas surgieron expresiones como “ El herbario fue un proyecto muy hermoso, cada parte de este proyecto estuvo muy bien estructurada, hizo mucho más fácil el aprendizaje y aprendí muchas cosas”, “El mejor trabajo que he realizado, un trabajo muy

interesante donde aprendimos lo más importante en nuestra vida como lo es la fauna y flora", "Gracias a este proyecto nuestras expectativas aumentaron de nivel, ya que los conocimientos dados por este ayudaron al mejoramiento de nuestras capacidades al entendimiento del medioambiente y sus maravillas colocadas en un rincón de la casa", " Este proyecto me gusto demasiado tanto como investigar sobre las plantas, cosas que no tenía conocimiento, pero ahora lo sé, me gusto la entrevista y todas las actividades fueron muy didácticas. Ahora comparto mi conocimiento con las personas cercanas". Lo anterior evidencia el impacto que genero el proyecto en el proceso de aprendizaje y percepción de los estudiantes frente a la flora del municipio, a su vez también se resaltó la importancia de realizar este tipo de proyectos en otras circunstancias fuera de cuarentena con la posibilidad de realizar salidas de campo, realizar u poco más de talleres sobre la identificación de especies y la importancia que tiene la puntualidad y entrega de las actividades ya que la dinámica del proyecto depende del trabajo en equipo.

Seguido de lo anterior se dio paso a la aplicación de la rúbrica de coevaluación entre pares para ello se realizó un trabajo en parejas donde debían aplicar la rúbrica entre sí, así como escribir recomendaciones, aspectos positivos y por mejorar entre pares, una vez diligenciadas las enviaron por medio del whatsapp en diferentes formatos. Después de ser analizadas las rubricas entregadas se puede concluir que el 95 % de los estudiantes consideraron que el desempeño de sus compañeros fue alto y satisfactorio para todos los ítems, donde resaltaron la organización de las actividades, el desarrollo de los talleres, la colaboración entre pares para ejecutar las fases del proyecto, el amor por el trabajo mostrado en la wix, donde destacaron las entrevistas y videos realizados por sus compañeros y miembros de la familia, donde exaltaron la capacidad y calidad del trabajo entre compañeros, así como también la calidad de las fotografías científicas tomadas por cada compañero. A su vez, esta rúbrica permitió percibir aspectos por mejorar entre ellos, en especial

el criterio 4, 3 y 2 que hacen relación a la entrega puntual y oportuna de las actividades requeridas, la identificación de las especies y la realización de la ficha final, debido a que los estudiantes manifestaron la importancia de la responsabilidad en la entrega con el objetivo de no retrasar el proyecto, también manifestaron la importancia de realizar mejor las descripciones en las fichas y de lo importante que hubiese sido tener un taller de identificación de especies adicional con el propósito de tener más herramientas y tiempo para practicar en salidas de campo.

Ahora bien, después de la aplicación de las rubrica, de la publicación de la wix y de la socialización del proyecto se realizó la evaluación de las competencias científicas abordadas en ente proyecto para ello se tuvo en cuenta el diseño de la rúbrica, así como los productos enviados por los estudiantes, las observaciones realizadas, los registros en el diario de campo, los resultados en la prueba final y el producto final del proyecto para poder diligenciar la rúbrica con criterio y objetividad. Así lo evidencia la siguiente tabla

Tabla 5

Tabla de análisis de resultados evaluación de competencias científicas por parte de la maestra

Competencia	Procesos	Juicio Valorativo			
		Bajo	**Básico**	**Alto**	**Superior**
Identificar	• Identifica características generales de las plantas como lo son hoja, tallo, flor o fruto. • Clasifica las plantas observadas teniendo en cuenta su tipología y taxonomía • Analiza las formas de siembra o cultivo de las plantas observadas y las relaciona con su uso.			**2**	**18**
			3	**3**	**14**
				3	**17**
				2	**18**

Indagar	• Plantea preguntas pertinentes a la comunidad acerca del uso y origen de las plantas. • Organiza datos y discrimina la información para generar descripciones de las plantas • Establece relación entre el contexto y las plantas observadas. • Describe las plantas estudiadas, teniendo en cuenta su taxonomía, características propias y usos dados por la comunidad.			**3**	**17**
					20
					20
Explicar	• Sintetiza la información recolectada con relación a la muestra seleccionada. • Diseña la ficha técnica donde se destaque la taxonomía de la planta, características propias, usos y conexión con la comunidad. • Argumenta la importancia que tiene la flora del municipio en el desarrollo de la vida de la comunidad.		**1**	**2**	**17**
				1	**19**
				1	**19**
Comunicar	• Comparte su aporte con relación a la muestra seleccionada y su relación con la comunidad • Describe con propiedad la muestra seleccionada, analizada y estudiada. • Escucha y observa los aportes de sus compañeros y las muestras abordadas por ellos, alimentando el trabajo con críticas constructivas				**20**
				2	**18**
					20
Trabajo en equipo	• Participa de manera positiva en los procesos de descripción, indagación y construcción del producto final. • Reflexiona acerca de las diversas etapas del proyecto y critica constructivamente el mismo. • Propone soluciones viables, pertinentes y positivas a las adversidades presentadas en el proyecto. • Valora los aportes de sus pares y los utiliza para fortalecer sus procesos.		**2**	**1**	**17**
				2	**18**
					20
					20

La anterior tabla y en base a los documentos e información analizada se pudo establecer el avance y desarrollo de las competencias científicas abordadas en el proyecto fue satisfactorio debido a que los estudiantes en un 90% mostraron a través de sus trabajo e intervenciones la capacidad de realizar a cabalidad los procesos descritos para cada competencia, en su trabajos se evidenció la capacidad de los estudiantes para identificar, analizar, describir, reflexionar, completar, expresar , comunicar, tolerar, proponer, diseñar, organizar y compartir conocimiento y construirlo a través del desarrollo del proyecto.

En la aplicación de los talleres se demostró la capacidad de argumentación de situaciones cotidianas y de procesos naturales presentados de diversas formas de expresión, así como en la toma de las muestras se vio la capacidad de los estudiantes de realizar conexiones entre la cotidianidad de sus jardines, con la teoría desarrollada por medio de los diferentes talleres y supieron encontrar el punto de convergencia entre el conocimiento científico, la experiencia de la comunidad y las muestras y observaciones realizadas para generar un producto final adecuado y pertinente. Es decir, se comprobó lo que autores como Chona Duarte et al. (2006) expresaron acerca de las competencias científicas definiéndolas como: "La capacidad de un sujeto, expresada en desempeños observables y evaluables que evidencia formas sistemáticas de razonar y explicar el mundo natural y social, a través de la construcción de interpretaciones apoyados por los conceptos de las ciencias" (p. 66). Es decir, usaron los conocimientos propios de las ciencias con relación a la flora para explicar por medio de la ficha la belleza y la realidad de su contexto, encontrando una razón y uso de este.

Ahora bien, dentro de las competencias científicas se contempló el trabajo en equipo debido a la incidencia que tiene la ciencia en la construcción de la sociedad y se busca que las personas tengan responsabilidad y empatía en cuanto al conocimiento y las implicaciones de este. En este

proyecto si bien el trabajo realizado no fue de manera presencial esto no impidió que se desarrollara dicha competencia, al contrario las dificultades tecnológicas, de conexión y comunicación fortalecieron procesos de reflexión, tolerancia, empatía y sobre todo serenidad con el otro, debido a que durante la implementación del proyecto se evidencio la capacidad para proponer soluciones, para valorar el producto y conocimiento de los demás, para comunicarse con sus pares y miembros de su familia en torno a la construcción de conocimientos propios de la flora, es decir el 90% de los estudiantes cambiaron su perspectiva de lo que es construir conocimiento científico en equipo, cumpliéndose así el principio expuesto por Slavin (1999) donde manifiesta que " Los métodos de aprendizaje cooperativo comparten el principio básico de que los alumnos deben trabajar juntos para aprender y son tan —responsables del aprendizaje de sus compañeros como del propio" (p. 12). Se comprendió que el éxito del proyecto radico en el trabajo en equipo.

Por otra parte también es importante mencionar que procesos como la clasificación, síntesis y participación de los estudiantes es necesario fortalecerlos en los estudiantes pues un 10% de los estudiantes evidenciaron dificultades en cuanto al desarrollo de dichos procesos claves para el desarrollo de las competencias científicas, talvez por el tiempo de aplicación, las dificultades de conexión y la falta de interacción presencial o la salida de campo, ya que en medio de la situación sanitaria otros factores influyeron en el desempeño de los estudiantes, como la situación familiar, emocional y personal.

Posterior a esto se realizó una reunión virtual en la cual participaron estudiantes, padres de familia y docentes participantes, en la reunión se dialogó y registro las observaciones, percepciones, aspectos positivos y aspectos por mejorar con relación al proyecto, es importante mencionar que la experiencia fue socializada en la semana de la ciencia del colegio por medio de un video, todo lo anterior con el propósito de cualificar la propuesta para futuras aplicaciones.

4.2 Resultados

Una vez hecho el análisis de los datos y la descripción de hallazgos por cada objetivo específico desarrollado en el numeral anterior, se procedió a realizar la triangulación de datos para ello se realizó un análisis de contenido a los datos obtenidos en la aplicación de los diferentes instrumentos como lo fueron la prueba diagnóstica, los talleres didácticos, la entrevista, las observaciones, los diarios de campo, las fichas técnicas, la prueba final, la wix y las rubricas de evaluación. Dicho proceso también tuvo en cuenta las intervenciones, participaciones y evolución del proceso en cada uno de los estudiantes reflejado en los productos y evidencias que enviaban semana a semana, esta información y análisis se interrelaciono teniendo como punto central el comportamiento de los procesos de pensamiento científico en los estudiantes y como influía su desarrollo en la elaboración del herbario escolar digital.

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior y partiendo de los objetivos específicos de la investigación surgieron los siguientes resultados y consideraciones:

1. Como producto final de la intervención se presentó el sitio web (wix) Herbario escolar digital CIMINET, el cual esta constituido por los diferentes productos, actividades, opiniones y percepciones construidas durante todo el proceso, es un espacio que brinda la oportunidad de alimentarlo con nuevas especies, involucrando personas de la comunidad y sobre todo construyendo material pedagógico que aporte a la identidad del municipio. Dirección del sitio web https://yparada504.wixsite.com/cimi-net El sitio web está organizado por un menú donde se realizó la presentación del herbario, donde se contempló la ubicación y descripción del lugar en el que se realizó, posterior a ello se encuentra el menú (herbario escolar digital), donde se encuentran las especies de plantas identificadas, las fichas técnicas, las fotografías científicas y el video de la entrevista por cada estudiante,

luego está el menú ¿Cómo lo hicimos? donde se expresó el proceso de elaboración con sus correspondientes evidencias, también se encontró el menú de participantes donde se presentaron los integrantes del proyecto y por último el menú de blog, donde se abrió el espacio para interactuar con la comunidad. Todos los productos presentados tienen relación directa con las etapas del proyecto debido a que directamente los talleres, las capacitaciones, la entrevista y la identificación de las especies aportaron en la construcción del herbario escolar digital, así como los procesos de pensamiento científicos que se potencializaron durante el proyecto, como la síntesis, la observación, la argumentación, la comunicación, la clasificación, identificación y la discriminación de la información y el trabajo en equipo, debido a que todas las recomendaciones realizadas en las diferentes sesiones de trabajo semana a semana se vieron reflejados en el producto final. **Ver apéndice O.**

2. Los estudiantes participantes del proyecto mostraron avance y fortalecimiento en la competencia científica indagar, debido a que en su prueba final se evidencia que las preguntas 5,6,7,9,11,12,13 que correspondían al análisis de dicha competencia fueron resueltas satisfactoriamente en un 96% de acierto aspecto que en su prueba de inicio no ocurrió de la misma manera, ya que solo se presentó un 50% de acierto. Ahora bien, a lo largo del proyecto los estudiantes mostraron fortalecimiento de esta competencia en los productos enviados, especialmente el taller 4, donde de empleaban actividades que potencializaban la competencia como realizar búsqueda y discriminación de la información propia de la clasificación de las plantas, establecer hipótesis del porqué de sus diferencias, de la expresión de procesos biológicos por medio de la creación de poster y esquemas, estos avances también se vieron reflejados en la ficha técnica que los educandos

presentaron, para lo cual debieron realizar discriminación de la información, lecturas científicas y articulación de la información recopilada en la entrevista realizada a los padres específicamente en las preguntas 8, 9, 10 y 11 para organizar la información y elaborar la ficha técnica para cada especie.

3. Los estudiantes participantes del proyecto mostraron avance y fortalecimiento en la competencia científica identificar, debido a que en su prueba final se evidencia que el 94% de acierto en las preguntas 1,2,3,7,8,14 que correspondían al análisis de dicha competencia aspecto que en su prueba de inicio no ocurrió de la misma manera ya que solo se evidencio un 52% de acierto en algunas de las 7 preguntas revisadas. Ahora bien, a lo largo del proyecto los estudiantes mostraron fortalecimiento de la competencia en los productos enviados, especialmente el taller 3, donde de empleaban actividades de clasificación, identificación y análisis, en relación a la clasificación de las hojas y clasificación de las plantas, esto permitió que el estudiante analizara diferencias, aspectos particulares, posibles relaciones y características propias de las plantas vistas en su entorno real, además incentivó en los escolares la capacidad para centrar la atención en las características propias de cada especie para una posterior identificación, estos avances también se vieron reflejados en la ficha técnica que los estudiantes presentaron, para lo cual debieron realizar discriminación de la información, lecturas científicas y articulación de la información recopilada en la entrevista realizada a los padres específicamente en las preguntas 3,4,5 para organizar la información y elaborar la ficha técnica para cada especie con las características propias y la descripción pertinente.
4. Los estudiantes participantes del proyecto mostraron avance y fortalecimiento en la competencia científica explicar, debido a que en su prueba final se evidencia que el 91%

de los estudiantes acertaron en las preguntas 6,10,12,14,15 que correspondían al análisis de dicha competencia, aspecto que en su prueba de inicio no ocurrió de la misma manera ya que solo se evidencio un 43% de acierto en algunas de las 6 preguntas revisadas. Ahora bien, a lo largo del proyecto los estudiantes mostraron avance en el desarrollo de la competencia en los productos enviados, especialmente el taller 2, 4 y 5 donde de empleaban actividades de argumentación, explicación de procesos biológicos y naturales expresados a través de diferentes formas de representación, mapas conceptuales u otros organizadores gráficos, estas actividades permitieron el análisis de procesos para generar una reflexión y postura como lo es la situación actual de la fauna y flora colombiana, en esta actividad se potencializó el argumento, lectura crítica, voz propia y contribución personal de los estudiante frente a este fenómeno, estos avances también se vieron reflejados en la ficha técnica que los estudiantes presentaron, para lo cual realizaron una descripción escrita corta y concisa en relación a la fisiología propia de cada planta, esta información también se logró articular con los datos recopilados en la entrevista realizada a los padres, específicamente en las preguntas 8, 9, 10, 11 para organizar la información y elaborar la ficha técnica para cada especie con las características propias y la descripción pertinente, esto sin duda fortaleció el trabajo en equipo y la construcción del conocimiento científico expuesto en la Wix.

5. Los estudiantes participantes del proyecto mostraron avance y fortalecimiento en la competencia científica comunicar, debido a que en su prueba final se evidencia que el 93% de acierto de los estudiantes en las preguntas 10, 4, 3, 18, 12 que correspondían al análisis de dicha competencia, aspecto que en su prueba de inicio no ocurrió de la misma manera, ya que sol ose evidencio un 40% de acierto. Ahora bien, a lo largo del proyecto los

educandos mostraron fortalecimiento de dicha competencia en los productos enviados, especialmente el taller 3, 4 y 5 donde se empleaban actividades expresión de conocimientos y reflexiones a partir de diversas formas de expresión como cuentos, posters y descripciones de procesos naturales y situaciones ambientales actuales para los cuales los estudiantes hicieron uso de del lenguaje científico, realizaron consulta y compartieron sus pensamientos a través de diversas formas de comunicación.

6. Los estudiantes participantes del proyecto mostraron avance y fortalecimiento en la competencia científica Trabajo en equipo, debido a que en su prueba final se evidencia que el 98% de los estudiantes acertaron en las preguntas 10, 4, 3, 18, 12 que correspondían al análisis de dicha competencia aspecto que en su prueba de inicio no ocurrió de la misma manera, ya que solo se evidencio un 51% de acierto. Ahora bien, a lo largo del proyecto los estudiantes mostraron fortalecimiento de dicha competencia en los productos enviados, en las interacciones a lo largo del proyecto, en la construcción del herbario escolar digital, en la realización de la ficha técnica y en especial, en el trabajo realizado con la comunidad donde se percibió tolerancia, responsabilidad, comprensión, valor a la información y sobre todo valor a la experiencia y el conocimiento de la comunidad frente a la temática, además de ello, desde el momento en que se realizó la notificación del confinamiento por la pandemia, los estudiantes reaccionaron positivamente en cuanto a la solidaridad con los compañeros que no tenían conexión constante, realizaron el préstamo de artefactos tecnológicos, a la guía y apoyo en el desarrollo de los talleres y actividades, esto sin duda genero empatía y comprensión de la importancia que tuvo el trabajo en equipo para lograr el producto final del proyecto. El herbario escolar digital.

7. El diseño de estrategias didácticas como la descrita anteriormente no solo permitió llevar el acto de enseñar y aprender fuera de lo convencional, además de ello posibilitó tener como producto los diferentes talles, fichas técnicas, formato de entrevista, formato de las rubricas de evaluación, es decir material pedagógico y didáctico que aporta en la variedad de herramientas que una maestra debe poseer, además de ello es un material pedagógico que puede ser utilizado en otras áreas del conocimiento, así como también muestra la importancia de salir de la zona de confort del maestro, posibilita explorar la creatividad y sobre todo evidencia lo importante que es llevar al aula estrategias fuera de lo convencional, al desarrollar material no solo pertinente en el área del conocimiento eje del proyecto (ciencias naturales), al contrario al tener dentro del diseño del material la participación de docentes de otras asignaturas se fomentó la transversalidad de procesos, buscando contextualizar los conocimientos con la realidad y abriendo el espacio en la institución para el trabajo colaborativo entre docentes y áreas, con el objetivo de armonizar los procesos de aprendizaje. Sin duda este proyecto permitió la cualificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje no solo de los estudiantes también de los maestros que participaron en la propuesta y dejo la invitación a que otros docentes se motiven a realizar proyectos en la institución.
8. La implementación de los talleres didácticos potencializó en los estudiantes procesos de pensamiento científico que conllevaron al desarrollo de las competencias analizadas, debido a que en estas actividades fue necesario que los estudiantes identificaran características propias de las plantas y sus estructuras, sintetizaran información y la presentaran de diversas maneras, también se potencializó la capacidad de indagar, de establecer hipótesis y de argumentación en la mayoría de las actividades. Esto se vio

reflejado en la calidad de sus productos expuestos en la wix. Es importante mencionar que a medida que se avanzaba en la realización de los talleres, la calidad de los productos, de la participación e interacción por parte de los estudiantes mejoraba constantemente, estos incitaban a los estudiantes al cuestionamiento, la argumentación de actividades que requerían de dichas acciones para expresar, interpretar o explicar algún tipo de proceso biológico o natural, donde actividades creativas como los cuentos, poster o la lectura y análisis de artículos científicos no solo contribuían al mejoramiento de los procesos de pensamiento, también fueron actividades que liberaron a los estudiantes del estrés de las actividades académicas virtuales, incentivaron la creatividad y la expresión de sus pensamiento de formas poco convencionales, se percibió y observó día a día el agrado, la disposición, el cambio en cuanto a la apropiación del lenguaje científico, en la forma de estructurar un mapa conceptual y sobre todo en la manera en que se presentaban las observaciones y recomendaciones a los trabajos de los demás.

9. Las entrevistas aplicadas por los estudiantes a sus padres de familia o parientes que en tiempo de pandemia se encontraban con ellos sin duda fue una técnica de recolección de información, no solo valiosa para obtener los datos necesarios para cada especie de planta, sino para conocer acerca de la historia de la flora del municipio, así como del conocimiento popular de cada especie, también fue una técnica que afianzo los lazos familiares, permitió espacios de dispersión, fraternidad y comunicación familiar, le permitió al estudiante conocer y valorar el conocimiento de sus seres queridos, percibir directamente la relación que existe entre el conocimiento científico, el conocimiento popular y la experiencia de las personas, esta técnica contribuyo de manera directa en la información presentada en las fichas técnicas que fueron publicadas en la wix, se observó que los estudiantes realizaron

discriminación de información, síntesis de ella y argumentación con sus observaciones, cada uno de ellos expresó lo valiosa y creativa que fue el ejercicio, la importancia que sus padres tomaron en la actividad así como el apoyo entre los diferentes miembros de la comunidad.

10. Luego del análisis de la rúbrica de evaluación de las competencias científicas es claro que un 90% de los estudiantes se encontraron en un desempeño superior para los criterios y procesos abordados para cada competencia, un 5% en el desempeño alto y un 5% en el desempeño básico, estos resultados coinciden con los arrojados por las rubricas de autoevaluación y coevaluación del proceso desarrollado en la cual el 65% de los estudiantes consideraron que su desempeño fue superior y un 30 % en alto en los criterios abordados y un 88 % de los estudiantes consideran que sus compañeros están en un desempeño superior y un 6% en alto, esto evidencia él trabajó sincrónico que se realizó y que los procesos abordados para cada competencia sí presentaron modificaciones positivas, también dichos procesos evaluados son sustentados con el producto final publicado en la wix donde cada estudiante presento el material realizado en el proyecto, la calidad de sus productos fue significativa con la cual se contribuye de manera positiva a uno de los objetivos implícitos del proyecto como lo es la conservación, conocimiento y reconocimiento de la flora del municipio. Estas rubricas también nos presentan los criterios en los cuales es importante reforzar en futuras implementaciones explicadas en el apartado de conclusiones y recomendaciones.

4.3 Confiabilidad de los resultados

El análisis de los datos de la investigación se realizó de manera descriptiva, detallada y secuencial, teniendo como punto de referencia los objetivos específicos del proyecto de

investigación, posterior a esto se realizó la triangulación de los datos obtenidos en cada uno de los instrumentos aplicados, así como las evidencias fotográficas, audiovisuales y testimoniales s o largo del proceso debido a que es un estudio cualitativo es importante que el investigador proporcione los datos adecuados, concretos y veraces para que el estudio se confiable, así como lo manifiestan Plaza Guzmán et al. (2017) en su artículo para la revista Arjé:

> En la investigación cualitativa, el investigador es el principal que proporciona la confiabilidad a partir de los distintos métodos, procedimientos y estrategias utilizadas en la investigación. El investigador con metodología cualitativa, para facilitar el proceso de corroboración estructural, cuenta con dos técnicas muy valiosas: la "triangulación" de diferentes fuentes de datos, perspectivas teóricas, observadores, y procedimientos metodológicos, etc., y las grabaciones de audio y de vídeo, que le permitirán observar y analizar los hechos repetidas veces y con la colaboración de diferentes investigadores (p. 347).

Por lo anterior la presente investigación cuenta con el soporte digital del proceso de desarrollo para cada estudiante, así como las evidencias registradas en el sitio web Herbario escolar digital CIMI NET, de igual manera para el análisis y resultados se realizó la triangulación entre los resultados de la prueba diagnóstica, las observaciones de los diarios de campo, la entrevista aplicada, las fichas técnicas y los resultados de la prueba final. Dicha información no tiene alteraciones ni modificaciones, es información suministrada bajo el consentimiento y autorización de los padres de familia.

Capítulo 5 Conclusiones y recomendaciones

En el presente capitulo se realizó un análisis al trabajo de investigación desarrollado, a la dinámica de su implementación y a los datos y resultados obtenidos desde una perspectiva reflexiva y crítica. A su vez es un espacio donde se analizó el alcance que tuvo el proyecto, el cumplimiento de los objetivos, las limitantes que se presentaron a lo largo de la ejecución y evaluación del proyecto, teniendo como referentes los objetivos del proyecto, los datos y resultados obtenidos, de igual manera se realizó una crítica constructiva de la metodología y la estrategia aplicada, permitiendo plasmar recomendaciones o perspectivas que pueden cualificar el proyecto en posibles aplicaciones o en la continuación del proyecto.

El capítulo esta descrito, en primer lugar, las conclusiones obtenidas y luego para cada conclusión se presentan recomendaciones para cada una de ellas, de la siguiente manera:

- Partiendo desde el punto de vista que el objetivo del proyecto fue elaborar un herbario escolar digital para fomentar las competencias científicas, el producto final fue expuesto de manera exitosa, tanto en la plataforma wix como en la plataforma del colegio donde se implementó la investigación, los resultados descritos en el capítulo 4, en especial las tablas donde se centra en los resultados de la prueba inicial versus los resultados obtenidos por la prueba final fueron favorables en las cinco competencias analizadas, es decir el proyecto genero impacto positivo en cuanto al desarrollo de las competencias: indagar, identificar, explicar, comunicar y trabajo en equipo, lo anterior soportado en el herbario escolar digital publicado y en la calidad de las evidencias de las actividades realizadas a lo largo del proyecto. Ahora bien, al ser un herbario escolar digital, es decir que no solo se centra en la fotografía científica y en la identificación de especies, características propias de un herbario, al ser escolar tiene anexo actividades secuenciales como talleres, exposiciones,

declamaciones, creación de posters, análisis de artículos, lecturas científicas, discusiones, aplicación de prueba inicial y prueba final, dichos productos e instrumentos influyen de manera directa en los resultados de la investigación, en este caso el proyecto se realizó de manera virtual y lo esperado era que las pruebas, talleres y demás productos se realizaran de manera sincrónica, pero por las dificultades de conexión, por la ubicación de los estudiantes, por los recursos no fue posible que todos estuvieran presentes en los encuentros y por ende él envió de los resultados de las pruebas vario según las condiciones de los estudiantes, por lo anterior es recomendable y pertinente para futuras implementaciones sea posible implementar la estrategia de manera presencial y no porque los resultados sean negativos o porque la calidad del herbario sea insuficiente, al contrario se evidenció un trabajo favorable dentro de la virtualidad, solo que las vivencias, las interacciones entre compañeros, las expresiones, los tiempos y aplicabilidad de las pruebas en tiempo real, así como la calidad de las evidencias, suministrarían información con un sustento sólido, donde se tenga la certeza que personas externas, como los padres o familiares influyan en su resultado o en la elaboración de las diferentes pruebas, es decir contribuiría a un proceso certero en cuanto a los resultados del proyecto, así como también generarían un poco más de significado e interés por los estudiantes, gracias a la interacción real con los compañeros, el contacto con la naturaleza, así como las salidas de campo para tomar las muestras.

- El herbario escolar digital se consolidó como una estrategia didáctica exitosa en cuanto a propiciar espacios, momentos, procesos y acciones que permitieron que los estudiantes realizaran procesos de pensamiento científico, como la clasificación, la lectura crítica, como el expresar el conocimiento de diversas maneras, ya sea en forma de cuentos, poster

o mapas conceptuales, análisis de situaciones reales y lectura de imágenes, que les brindó capacidades o herramientas útiles al momento de enfrentarse al desarrollo de una prueba externa, esto es validado con el éxito de la prueba final, así como también el producto final, el herbario escolar digital como tal, es decir se logró fomentar las competencias científicas identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajar en equipo. En este punto para futuras implementaciones o en la continuación de esta, es recomendable que se contemple el diseño de otras pruebas tipo saber en conjunto con otras áreas del conocimiento, con el objetivo de transversalizar los conocimientos y poner en práctica las competencias que día a día el proyecto fortalece en los estudiantes, además de analizar el comportamiento de dichas competencias a lo largo de la propuesta, en este caso por falta de tiempo no se contempló el diseño y la implementación de otra prueba, esto podría sin duda alguna avalar la estrategia con solidez y se podría convertir en una dinámica institucional, la aplicación de pruebas externas en los grados evaluados por el ICFES.

- Este proyecto fomentó en los estudiantes la apropiación, conocimiento y uso del lenguaje científico, así como también su importancia en el estudio del medio, por ejemplo la capacidad de reconocer el nombre científico de una planta al del nombre común, de diferenciar y clasificar las hojas según su morfología y escuchar diálogos en los que se mencionan con propiedad y normalidad dichos conceptos, esto es un factor positivo en cuanto al desarrollo de las competencias científicas, debido a que se está presentado una articulación entre la ciencia y el contexto de los estudiantes, así como lo evidencian las descripciones realizadas en las fichas técnicas por cada especie. A hora bien el uso del lenguaje científico está directamente relacionado con la competencias analizadas y abordadas en el presente trabajo de investigación, específicamente en procesos como la

identificación, explicación, comunicación, la participación y síntesis de la información y en este punto donde vale la pena mencionar que en el análisis de la rúbrica de evaluación de las competencias, se evidenció que en dichos procesos aún se encuentran estudiantes (20%) que necesitan reforzar dichos procesos, para ello se sugiere intensificar el contacto con los estudiantes, incluir dentro de la secuencia de actividades espacios que propicien el abordaje de los ejes de trabajo en otras formas de comunicación, pueden ser exposiciones, elaboración de infografías, textos literarios, mentefactos, conversatorios entre otras construcciones, que propicien el trabajo colaborativo y que cuenten con un acompañamiento y dialogo constante con los docenes de las diferentes áreas de conocimiento, esto si es aplicado en un plano presencial, ahora las anteriores estrategias también son válidas en la virtualidad solo que en dicha modalidad no fue posible la conexión sincrónica y por ende genero dificultad para realizar las producciones grupales gracias a la poca disposición de los datos o internet.

- El herbario escolar digital presentado y descrito en este trabajo de investigación conto con la identificación de 47 especies de plantas localizadas y observadas en el municipio de Cimitarra y sus alrededores por 20 estudiantes, sin duda es un número considerable para iniciar la construcción de un herbario sólido y que a futuro pueda contar con un mayor número de especies, que contribuya al reconocimiento local de la flora y de su conservación, ya que el herbario escolar elaborado no solo cuenta con la ficha técnica de la especie y las fotografías científicas tomadas por los estudiantes, también cuenta con un video por parte de la comunidad referenciando generalidades, características, importancia y consejos en relación a su cuidado. Por lo anterior se recomienda involucrar más estudiantes que se localicen a lo largo del territorio del municipio con el objetivo de

encontrar variedad en las especies, esto si se llevara a cabo de manera virtual, pero si se implementa de manera presencial, sería positivo que se involucren estudiantes de otros grados incluso de otras instituciones y profesores de la institución, donde cada estudiante identifique más de dos especies para que el número de especies aumente y con él el conocimiento de la flora y de las riquezas del lugar donde se elabore.

- La vinculación de los padres o familiares en el proyecto marco un punto de inflexión clave para el éxito del proyecto en primer lugar la realización de las entrevista y el video permitió fortalecer el desarrollo de la competencia científica: trabajo en equipo, debido a que fue un espacio que permitió reconocer y valorar el conocimiento de los demás, tomarlo como punto de referencia y complementarlo con el propio, con lo observado, con lo analizado y consultado para generar y construir conocimiento científico el cual fue publicado en el herbario escolar digital. Se dio el espacio para que los estudiantes experimentaran que sus abuelos, y padres de una u otra manera son expertos de una temática tan importante para el equilibrio del mundo como lo es la flora, además de ello, el involucrar a los familiares y hacerlos sentir protagonistas con la entrevista genero interés y motivación, así como anhelo de producir y entregar excelentes productos, sus familiares los estimulaban para estar activos en el proyecto y esto en tiempo de cuarentena en algunos hogares funciono como actividad de familia. Por otro lado es importante mencionar que si bien todos los estudiantes publicaron su video, en algunos casos fue difícil la comunicación con los padres y por ende los tiempos de entrega de la entrevista, en este punto es recomendable que se incluyan dentro de la secuencia de actividades, socializaciones con los padres de familia junto con los expertos que identifican las especies y orientan el taller de fotografía, con el objetivo de tener claridad de la actividad y sobre todo para obtener datos más concretos

sobre cada especie, además de vincular aún más a los padres de familia haciendo talleres con ellos.

- La fotografía científica articuló los procesos de pensamiento científico que contribuyeron al desarrollo de las competencias científicas, donde para lograr una muestra óptima se necesitó que se articularan varios conceptos, técnicas, formas de expresión, análisis de información gráfica y procesos como la organización, construcción y descripción para expresar en una imagen la apropiación de dichos procesos. Esto sin duda potencializó procesos como la observación, la clasificación, discriminación de información, la descripción y la expresión gráfica del conocimiento, para ello en este herbario se contó con el apoyo de la maestra en artes, quien orientó el taller de fotografía científica, así como el proceso de selección de las fotografías, los resultados fueron significativos debido a que los estudiantes pudieron expresarse y hacer lo que en estos momentos llama la atención de los adolescentes como lo es la fotografía y en este caso la usamos para construir conocimiento, ahora por otro lado es importante mencionar la recomendación realizada por la maestra de artes y los expertos al identificar especies y es en relación a la necesidad de realizar más de un taller de fotografía, debido a varios factores: la calidad del equipo en este caso celulares de los estudiantes, el medio de envío de la foto debido a que esto influye en la calidad y facilidad para ser identificada, además de ello enfatizaron en la necesidad de generar la experiencia real de estar en campo y permitirle al estudiante usar todos sus sentidos para generar una buena toma y claro también realizar varias pruebas, mirar las fotos de los compañeros, realizar discusiones e intercambio de sensaciones al momento de realizar la actividad, lo anterior no desmerita el trabajo realizado en el presente proyecto gracias a que se elaboró con el mayor esfuerzo, recursos y dedicación posible y los

resultados en este apartado fueron satisfactorios tanto para los estudiantes como para el herbario escolar digital.

- La trasversalidad en este proyecto jugo un papel importante en el éxito del proceso gracias al apoyo, participación y sobre todo relaciones que se establecieron entre los contenidos propios de las asignaturas con el conocimiento científico que se estaba construyendo, como desde asignaturas como artística, lenguaje, fundamentación agropecuaria y las ciencias naturales le logro trabajar en un solo objetivo que era la construcción del herbario escolar, donde los talleres de fotografía, talleres de ortografía y de redacción, talleres de identificación de especies y talleres de reconocimiento de terreno desde la fundamentación agropecuaria aportaron en la elaboración de dicho herbario, esto sin duda ratifica la necesidad de establecer dentro de los establecimientos educativos proyectos transversales debido a que son una herramienta vital para la resolución de problemáticas contextualizadas, así como también mostrarle a los estudiantes la relación que existe entre lo que ofrece la escuela y lo vivenciado en la cotidianidad. Ahora bien es importante tener en cuenta para la continuación del proyecto o de futuras implementaciones que dentro de las asignaturas participantes se tome en cuenta la asignatura de informática e inglés, debido que al ser un herbario escolar de carácter digital, desde la informática se podrían orientar talleres en cuanto al uso de las plataformas virtuales, de las aplicaciones para edición de fotografías, de los programas de edición de fichas técnicas, así como también de la creación de la wix, esto generaría mayor participación por parte de los estudiantes en la construcción del herbario, ahora si bien, el conocimiento científico es estudiado a lo largo del mundo, la fauna y la flora son dos tópicos de gran interés para biólogos, botánicos e investigadores, por lo anterior seria pertinente realizar a ficha técnica de las especies tanto en español como

en ingles con el objetivo de compartir el conocimiento a nivel universal, en este punto el área de ingles tiene todas las herramientas necesarias para dicha elaboración.

- El aprendizaje significativo apoya y aporta al desarrollo de las competencias científicas debido a que estas al no estar centradas en el dominio de los conceptos propios de la ciencia sino a resolución de conflictos reales y cotidianos usando la articulación del conocimiento científico con la realidad, le brinda al estudiante contextualizar sus aprendizajes y utilizar sus presaberes para construir conocimiento, esto fue precisamente lo que se vivencio en el presente proyecto, los estudiantes utilizaron sus presaberes en relación a la flora del municipio, utilizaron su conocimiento empírico, el conocimiento popular de sus padres o familiares y en conjunto se construyó el conocimiento científico divulgado en el herbario escolar digital publicado en la wix, a su vez dentro del aprendizaje significativo también es importante crear ambientes y espacios donde los sentidos, la realizad y la interacción con el otro estén presentes, por lo anterior para el ciclo 2 o para implementaciones en otros establecimientos educativos es recomendable que se realicen diseños de salidas de campo con el propósito de observar a los estudiantes en su cotidianidad, donde las interacciones con el otro y con la naturaleza aporten datos valiosos para el proyecto, ahora de manera virtual sería positivo el uso de simuladores de salidas de campo para la búsqueda de datos personalizados de cada uno de los participantes.
- El desarrollo del ciclo 1 de la investigación implementada fue un éxito debido a que se elaboró el producto final, el herbario escolar digital, en el cual se realizó la divulgación del conocimiento científico, se presentó todo el proceso realizado, además se evidencio con este ciclo que las competencias científicas: indagar, identificar, explicar, comunicar y trabajar en equipo se potencializaron mediante el desarrollo de estrategias didácticas poco

tradicionales, donde los presaberes, el conocimiento popular, el vínculo con la familia, el contacto con el campo y el contexto de los estudiantes contribuyeron de manera directa en el desarrollo de procesos de pensamiento, ahora bien, para seguir potencializando lo anterior es recomendable que se lleve a cabo el ciclo 2 de la investigación, con el objetivo de darle continuidad a los procesos de aprendizaje, cualificar la propuesta, aumentar el número de especies, crear conciencia y valor a la flora del municipio y sobre todo seguir en el camino de la fortalecimiento de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas de interés para los estudiantes.

- Otro de los resultados que se obtuvo de la investigación fue el diseño de material pedagógico y didáctico como los diferentes talleres didácticos, las rubricas de evaluación, las pruebas aplicadas, las fichas de identificación y la elaboración de la wix, esto sin duda fomentó la cualificación de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la maestra, así como de la capacidad de salir de lo tradicional y proponerles estrategias distintas a los estudiantes. Ahora bien y siguiendo la premisa de buscar lo mejor, lo más completo y sobre todo lo más pertinente a los estudiantes es recomendable que dentro de la institución se cree un grupo de docentes participantes en el proyecto y que en dicho grupo se ajusten, elaboren o diseñen los diferentes instrumentos que se van a aplicar en la investigación, esto con el objetivo de aprovechar el recurso profesional, las inteligencias múltiples, las diversas perspectivas de otras áreas del conocimiento útiles no solo en ciencias naturales sino en todas las asignaturas, esto fomenta el trabajo cooperativo y permite la posibilidad de aprender del otro todo en pro de los procesos de formación de los estudiantes.

El anterior capitulo contempló las conclusiones más relevantes a las cuales se llegó luego de la intervención realizada con este proyecto, las cuales radican en que el herbario escolar digital

puede ser considerado como una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas, así como de procesos propios de otras áreas del conocimiento, es un proyecto que vincula a diferentes miembros de la comunidad educativa en pro de la construcción de un recurso o material pedagógico que puede ser alimentado con el tiempo, además se puede convertir en la iniciativa de proyectos municipales, nacionales o de carácter internacional, a su vez, dentro del capítulo se contemplaron una serie de recomendaciones en las diferentes etapas del proyecto o puntos de inflexión producto de la reflexión y el cuestionamiento durante la ejecución del proyecto con el objetivo de que para futuras implementaciones o para la continuidad del proyecto se cualifiquen los procesos y hacer del herbario escolar digital una estrategia didáctica dinámica que este en constante mejora y sobre todo que busque siempre aportar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

APÉNDICES

Apéndice A Formato prueba diagnóstica nivel de desempeño competencias

Científicas "Clasificación, cuidado y preservación de las plantas" en estudiantes de noveno grado del Colegio Integrado del Carare. Año 2020

Lee con atención las siguientes preguntas y marca con una X la respuesta que consideres correcta en la tabla de respuestas

1. Dentro de la botánica existen mecanismos o estrategias para el estudio de las plantas como lo es una colección de plantas destinadas a estudios botánicos. Cada ejemplar es una planta que ha sido secada, prensada, montada y debidamente identificada. La anterior definición se refiere a:
   - **A)** Museo
   - **B)** Herbario
   - **C)** Álbum botánico

2. La función de un Herbario como colección de plantas destinadas a estudios científicos es
   - **A)** Conocer las plantas locales, regionales, nacionales e internacionales, con el propósito de conservar ejemplares endémicos y en peligro de extinción, así como fomentar la conciencia en la comunidad sobre la importancia de la diversidad de las plantas
   - **B)** Coleccionar diferentes ejemplares exóticos de cada una de las regiones del país con propósitos lucrativos
   - **C)** Obtener reconocimiento por poseer la colección más grande de las plantas en peligro de extinción, así como también participar en estudios de investigación de dichos ejemplares.

3. Dentro de la clasificación de las plantas es importante el estudio de la botánica que se ocupa de la clasificación u ordenación de las plantas, así como las bases, principios, métodos y normas que regulan dicha clasificación. La anterior definición se refiere a:

   - **A)** Fitogenética
   - **B)** Taxonomía
   - **C)** Micología

4. ¿Por qué consideras importante la identificación, caracterización y conservación de la flora? Y ¿que necesitas conocer acerca de las plantas para iniciar dichos procesos?

   _____
   _____
   _____

5. ¿Por qué una clasificación de las plantas de un ecosistema basada solo en las diferencias entre árboles, arbustos y hierbas es insuficiente?
   - **A)** Porque proporciona solo información con relación al tamaño, consistencia del tallo y su tipo de ramificación, dejando de lado el hábitat, vegetación, presencia o no de tejidos conductores, semillas y flores que producen.
   - **B)** Porque es suficiente información para definir la familia y especie a la que pertenece cada planta
   - **C)** Por qué se contemplan las partes más importantes de todas las especies de plantas
6. Explica qué características usarías para clasificar a un grupo de plantas desconocidas encontrado en una zona de estudio

   - **A)** Solo el grupo de plantas objeto de estudios
   - **B)** El hábitat, el suelo, la morfología de las hojas, las flores o las semillas, tallo, el clima y la humedad.
   - **C)** Solo el tipo de semilla o de flor que presenta.

7. Las hojas son una de las partes más visibles y reconocibles de las plantas y, en realidad, también son una de las más importantes. Existen diferentes tipos de hojas cuyos nombres están relacionadas con su forma. A continuación, observa los tres tipos de hojas y escribe su nombre en el recuadro correspondiente:

Imagen tomada de https://bit.ly/2DhOsp6

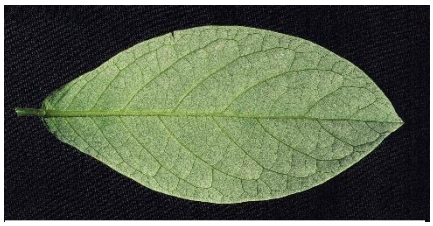


Imagen tomada de https://bit.ly/31ZhjsA

Imagen tomada de https://bit.ly/2O7CaSv

8. La hoja es una de las partes más importantes de las plantas debido a que aportan información característica de la misma, también es la zona encargada de la función clorofílica y la respiración de la planta, por ello es importante conocer su morfología. A continuación, Identifica y rotula en la tabla las partes de una hoja sencilla:

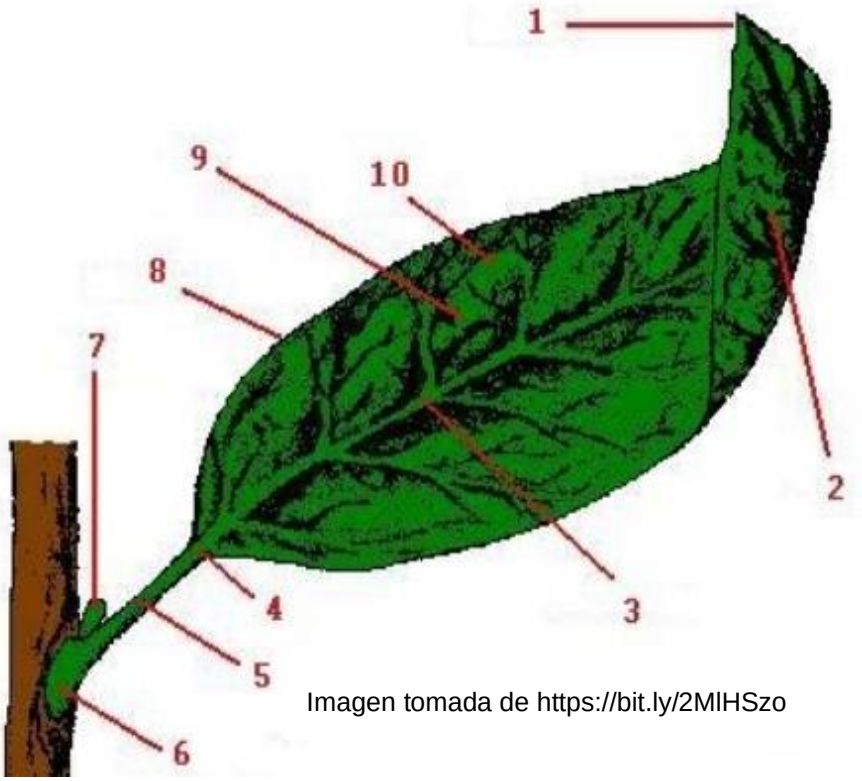


Imagen tomada de https://bit.ly/2MlHSzo

Numeral	Morfología de la hoja
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

9. Dentro de la clasificación de las plantas existen dos grupos que cuentan con gran cantidad de especies en el medio como lo son las plantas briofitas y las plantas vasculares. Dichos tipos de plantas tienen en común que ocupan gran parte del territorio, pero se diferencian en varios aspectos una de esas diferencias es que:

A) Las briofitas son aquellas plantas que se caracterizan por poseer semillas y presentar reproducción asexual

B) Las briofitas son aquellas plantas que no tienen vasos conductores, mientras que las plantas vasculares si poseen tejidos conductores.

C) Ninguna de las anteriores

10. Los helechos son plantas muy antiguas que en el envés de sus hojas tienen esporangios o estructuras productoras de esporas que juegan un papel importante en su reproducción. Observa la siguiente ilustración y explica cuál es el proceso de reproducción de dichas plantas:

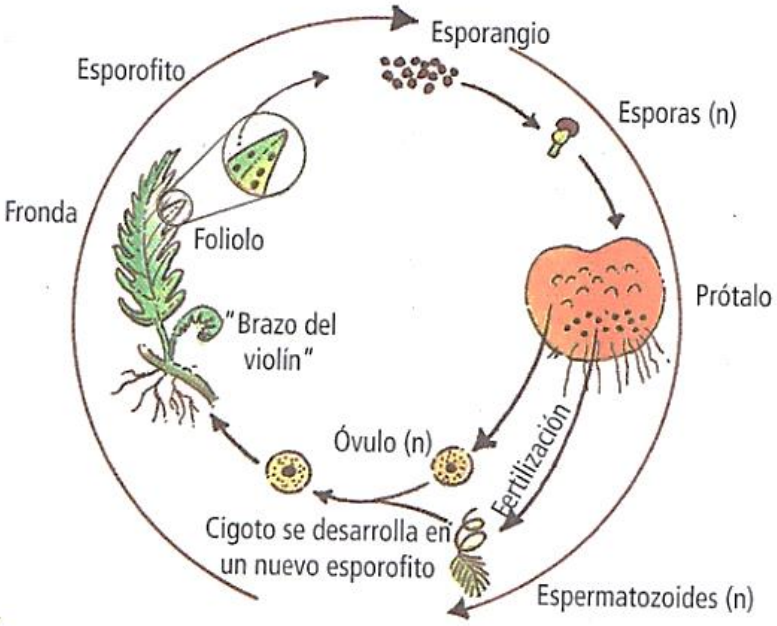
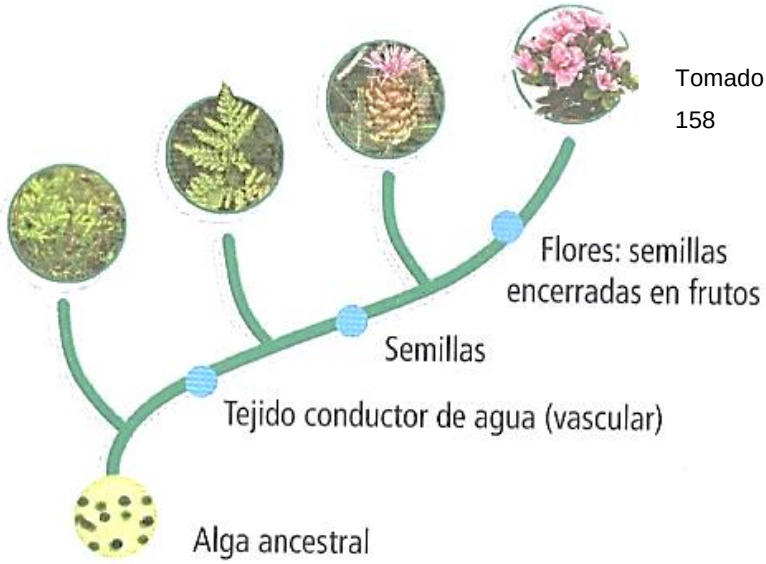


Imagen tomada de libro norma ciencias para pensar 8. pág. 34

11. Cuál de las siguientes características NO pertenece a los helechos

A) Se dividen en gimnospermas y angiospermas
B) Producen esporas que se encuentran en estructuras llamadas esporangios
C) Gran variedad de ellos vive en las zonas húmedas y con baja intensidad de luz

12. Analiza el siguiente cladograma para las plantas y responde:



Tomado de libro norma ciencias para pensar 9. pág. 158

¿Cuáles serían las características usadas como novedades evolutivas?

_____
_____
_____
_____

¿Qué grupo taxonómico podría colocarse en cada una de las ramas de la cladograma?

_____
_____
_____
_____

13. ¿Cuál es la diferencia entre una planta angiosperma y una planta gimnosperma?

A) Las gimnospermas son plantas vasculares productoras de semillas desnudas, sus semillas no se forman en un ovario cerrado, su flor tiene la semilla expuesta, por esta razón no tiene fruto, mientras que las angiospermas son plantas con flores que tienen pétalos, sépalos, carpelos y estambres. Al reproducirse su polen va a los estigmas, una vez fecundado y madurado, el fruto contiene las semillas encerradas en este.

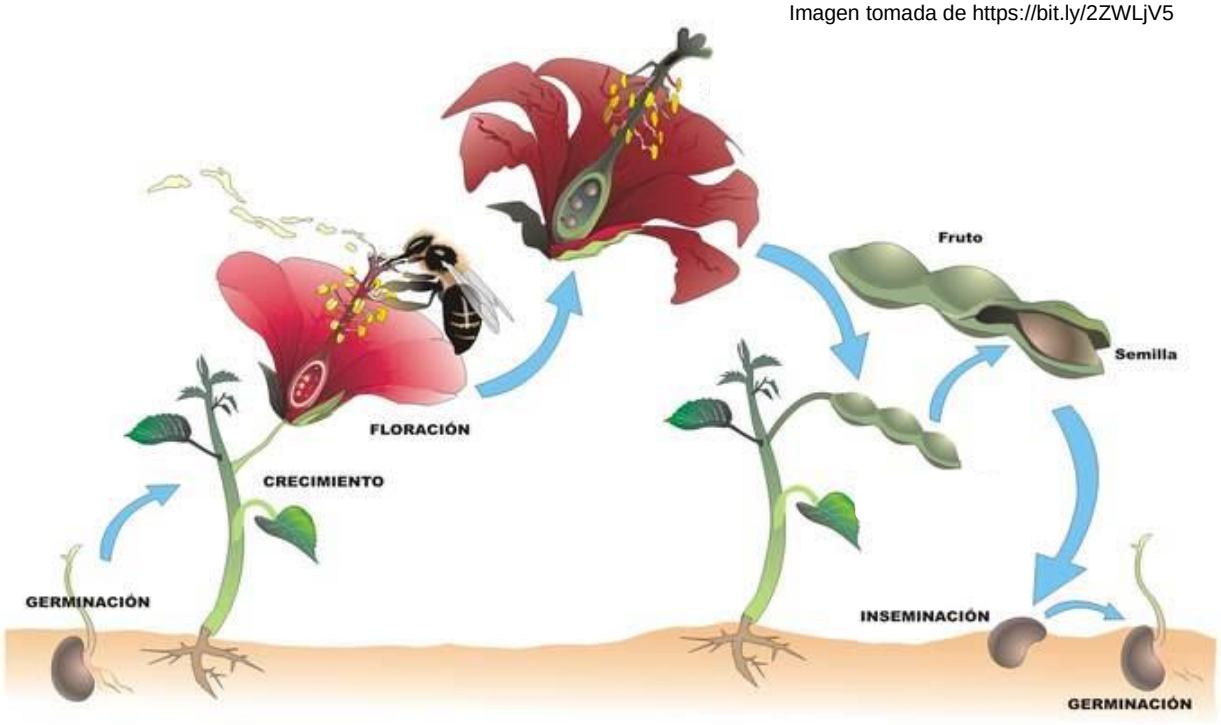
B) Las angiospermas se caracterizan por ser plantas pequeñas, suelen crecer en lugares húmedos y sombríos, mientras que las gimnospermas todo lo contrario

C) Las gimnospermas son organismos muy primitivos que aparecieron hace 350 millones de años, suelen ser pequeños o rastreros, mientras que las angiospermas constituyen un grupo pequeño de plantas primitivas, se encuentran en todo el mundo en sitios húmedos y preferiblemente cálidos.

14. Las plantas con flores son consideradas como el grupo de plantas más variado y abundante del planeta y abarcan un amplio rango de grupos taxonómicos, la importancia de la flor en dichas plantas radica en su intervención directa en los procesos de reproducción. Observa la siguiente y responde:

Ilustrador: José Alberto Bermúdez
En: recursostic.educacion.es

Imagen tomada de https://bit.ly/2ZWLjV5



Los procesos que ocurren en la imagen anterior son:

A) Reproducción asexual y sexual
B) Polinización y fecundación
C) Fecundación y fotosíntesis

15. Explica los procesos que elegiste en la pregunta anterior, teniendo en cuenta todos los individuos que aparecen en la gráfica.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

16. En medio de la construcción del herbario escolar digital, se presenta una discusión entre algunos miembros del equipo, con relación al tipo de descripción que van a realizar para presentar su especie, después de un tiempo algunos mencionan que tienen el deseo de abandonar el quipo. ¿Qué haría usted como miembro de ese equipo?

A) No intervengo y me reúno con la persona que considero que tiene la razón
B) Trato de ser un moderador de la discusión, para llegar a un consenso y unificar las ideas
C) Dejo que la situación del grupo sea más fuerte que yo y también desisto de trabajar.

17. Dentro de la recolección de información para la elaboración del herbario digital escolar, se tendrá en cuenta la voz de la comunidad, por medio de entrevista a personas que usen, cultiven, preserven y conozcan la flora propia del municipio. ¿Crees que esa fuente de información es importante o es información que se podría ignorar?
Justifica tu respuesta

_____
_____
_____
_____
_____
_____

18. Dentro de las fases de construcción de la ficha técnica de las especies a presentar, están dialogando con relación a la fotografía, descripción y diseño de la ficha, uno de los miembros del grupo manifiesta que la descripción debe ser corta y que los colores de la ficha deben ser oscuros, pero usted no está de acuerdo con esa idea ya que usted cree que lo mejor sería una descripción detallada y colores más llamativos. En esa situación ¿Qué haría usted?

A) Permanezco en silencio y aunque no esté de acuerdo con la idea, permito que se lleve a cabo
B) Pido la palabra y de forma calmada y educada manifiesto mis ideas justificando el porqué de cada una, exponiéndolas al grupo para que entre todos construyamos una mejor opción con los aportes de cada miembro.
C) Me opongo rotundamente a la idea de mi compañero y construyo la ficha de manera individual para plasmar solo mis ideas.

19. Al inicio del proceso de diseño, elaboración y presentación del trabajo, el grupo de trabajo dialoga acerca de las actividades y responsabilidades que cada miembro va a desarrollar. El grupo decide que Ana se encargue de tomar la fotografía, diseñar y describir y elaborar la ficha, con el argumento de que Ana es muy buena para dibujar, decorar y escribir, Antonio se encarga de adjuntar la ficha en la plataforma del colegio y Sofia va a ser la encargada de imprimir la ficha para la exposición final. ¿Qué piensa de la distribución de

actividades que hizo el grupo anterior? Justifica tu respuesta
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Tabla de respuestas prueba diagnostica

Fecha: _____
Estudiante: _____
Grado: _____

Pregunta/ Respuesta	1	2	3	5	6	9	11	13	14	16	18
A											
B											
C											

Respuestas abiertas

4._____
_____
_____

10._____
_____
_____

12._____
_____
_____

15._____
_____
_____

17._____
_____
_____

19._____
_____

En esta prueba diagnóstica se tendrán en cuenta las siguientes cinco competencias, cada una con las preguntas que las evaluarán.

Competencia	Identificar	Indagar	Explicar	Comunicar	Trabajo en equipo
Pregunta	1,2,3,7,8,14	5,6,7,9,11,12,13	6,10,12,14,15	10,4,18,12	16,17,18,19

Docente: **Yexica Karina Parada Jaimes**

Apéndice B Sesiones didácticas

Colegio integrado del Carare
Cimitarra-Santander
Noveno grado
Sesión didáctica #1
¿Qué es un herbario escolar?

1. Lee a continuación el texto ¿Por qué son importantes los herbarios? Y en base a la lectura extrae la información relevante para completar el cuadro plasmado al final del texto.

¿Por qué son importantes los herbarios?

El herbario actualmente tiene también una connotación dual, en primer lugar, se refiere a una colección de muestras botánicas, desecadas y prensadas, que representan el patrimonio vegetal de una localidad, región o país. En segundo lugar, también se conoce como herbario al espacio donde se encuentra esta colección. Los herbarios son herramientas de primordial importancia para la taxonomía vegetal, entre otras razones porque proveen el material comparativo que es fundamental para descubrir o confirmar la identidad de una especie, o determinar si la misma es nueva para la ciencia (Lot & Chiang 1986).
La finalidad del herbario es tener la representación sistematizada de la biodiversidad vegetal con el fin de estudiar con precisión su presencia en determinada región geográfica en tiempo y espacio. Tomando esto como base, los estudios de la flora permiten conocer mejor la composición de comunidades vegetales, y son también información de primera mano para estudios en el medio terrestre sobre aspectos ecológicos, evolutivos, de ordenación territorial e impacto ambiental.

Los ejemplares herborizados (deshidratados, prensados, e identificados) son montados con pegamento en una hoja de cartulina de 42 x 48 cm (pueden variar). Cada uno lleva una etiqueta con datos taxonómicos, ecológicos y geográficos. Teniendo en cuenta que todas las fichas deben tener información como: numero de la planta, nombre científico de la planta, familia, nombre común de la planta, nombre del colector(a), localidad donde se colecto, fecha de colecta (día, mes, año) e Indicaciones sobre el lugar (clima, altitud), ecología de las plantas, color de la flor, fruto, tipos de hojas y tallo, tipo de suelo, tipo de vegetación (bosque, selva, acahual, etcétera) Y usos de la planta. Los herbarios, como otras colecciones de organismos, juegan un papel importante como puntos de consulta y referencia en un mundo que rápidamente está perdiendo espacios silvestres y su contenido en biodiversidad, por lo que cada día toman importancia como puntos de referencia.
Hoy en día, la base de datos asociada juega un papel primordial en la difusión del conocimiento de los vegetales, pues estas se han transformado en portales de internet conformados por consorcios de herbarios que permiten tener un conocimiento amplio de la diversidad florística regional, así como de su difusión a través de imágenes de las plantas y mapas de distribución.

Tomado de https://www.cibnor.gob.mx/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/ique-es-un-herbario

Concepto de un herbario	Características de un herbario	Objetivo de un herbario	Importancia de los herbarios

2. A continuación, encontraras 3 link que contemplan información importante acerca de dos instituciones en Colombia pioneras en la elaboración de un herbario, así como de la

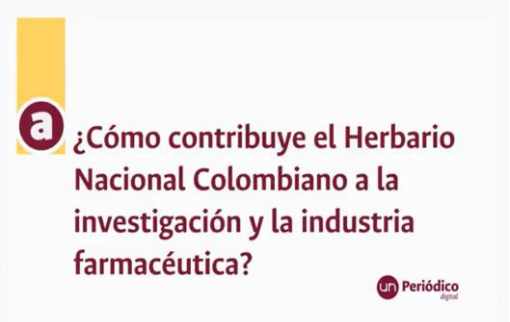
https://www.youtube.com/watch?v=YdE-vY6PtjM

JBJCM Video Institucional Jardín Botánico José Celestino Mutis

https://www.youtube.com/watch?v=-7NXMmWDCMQ

El Herbario de la Universidad Nacional, el más antiguo del país

https://www.youtube.com/watch?v=vq9zNikzEMQ



¿Crees que es importante las acciones realizadas por dichas instituciones? ¿Por qué?

conservación de la flora colombiana como lo son el jardín botánico José Celestino Mutis y la Universidad Nacional de Colombia. Te invito a que los visualices para luego….

3. Con base en la lectura, en los videos y desde tu apreciación responde:

- ¿Qué le aportaría el herbario escolar a nuestra comunidad?

_____
_____
_____
_____
_____

- ¿Crees que los aportes y apoyo de la comunidad sería útil en la construcción de nuestro herbario escolar digital?

_____
_____
_____
_____

4. Ana está elaborando un herbario escolar, pero necesita ayuda para seleccionar la información que debe llevar su ficha técnica. En el siguiente texto encontraras información Ana registro al realizar la observación. Organiza la información y ayuda a Ana a completar su ficha técnica.

La flor de mayo o lirio de mayo (Cattleya trianae) pertenece a la familia Orchidaceae, es una planta epífita de hojas carnosas, originaria principalmente de Colombia, aunque la planta observada está ubicada en el departamento del Tolima, el día 20 de febrero del año 2020. Las orquídeas son plantas herbáceas que forman rizomas sobre los cuales se desarrollan las hojas; aunque hay un buen número de especies terrestres, la gran mayoría son epífitas, es decir que se han adaptado para vivir sobre los árboles. Suelen ofrecer una sola hoja apical, que tiene forma ovalada. Los colores de las flores son delicados y brillantes.

Lo más característico de ellas es la vistosidad de sus flores, marcadamente irregulares, y con los órganos sexuales fusionados, donde los estambres y el pistilo se forman sobre la columna, que es una prolongación del eje por encima de un ovario ínfero. Requiere de excelente iluminación, sol de mañana (evitar a partir del mediodía) y en interiores al lado de una ventana.

La Tº mínima -en invierno- debe ser 13º C y cómo máximo -en verano- 23º C. Es importante evitar pronunciadas variaciones térmicas durante el día-noche.

Necesitan de una buena ventilación, evitar corrientes de aire y humedad ambiental relativa. Evitar excesos de agua y es recomendable pulverizar las hojas. El sustrato ideal debe estar compuesto en su mayor parte de corteza de pino, a la que se puede añadir perlita y carbón vegetal. Por lo general son usada para decoración o para exportación.

Ficha técnica

1. Nombre científico_____ 2. Familia_____
3. Nombre común _____4. Nombre del colector_____
5. Lugar de colecta _____6. Fecha de colecta _____
7. Indicaciones sobre el lugar_____8. Descripción de la planta_____
   _____
9. Usos de la planta
   _____
   _____

Referencias bibliográficas

https://www.cibnor.gob.mx/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/ique-es-un-herbario

http://reservaeleden.org/plantasloc/alumnos/manual/07ª_el-herbario.html

https://www.orquideass.com/tipos-de-orquideas/cattleya/trianae/

Colegio integrado del Carare
Cimitarra-Santander
Noveno grado
Sesión didáctica #2
¿Cómo se clasifican las plantas?

1. A continuación, encontraras información interesante acerca de lo que es la taxonomía y la clasificación de las plantas te invito a que observes los videos y los comentes en clase, luego lee la información acerca de la clasificación de las plantas realiza las actividades propuestas:

¿Sabías

En la biología, el proceso de clasificación se denomina Taxonomía; esta tiene por objeto organizar la información que se obtiene sobre la diversidad de los seres vivos y nombrar y agrupar los organismos que se estudian. En Colombia, la real expedición botánica, dirigida por José Celestino Mutis, fue una de las expediciones que dieron paso al conocimiento de nuevas especies de plantas en territorio americano, aumentando el número de especies en el mundo.

En el siglo XVIII, el botánico sueco Carl Nilson Linnaeus, (1702-1778), instituyo el sistema moderno de clasificación. Lineo se dedicó a la clasificación de las plantas del mundo y a partir de sus estudios se dio cuenta de la necesidad de nombrar de forma universal a las especies. Así determinó el principio de que las especies deben clasificarse sobre la base de sus similitudes y diferencias e identificarse con dos nombres: El primero, el nombre genérico compartido por varias especies y el segundo, el nombre especifico exclusivo de cada especie.

Expedición botánica, dirigida por José Celestino Mutis
https://www.youtube.com/watch?v=ggOOlO1LxVs PARTE 1

https://www.youtube.com/watch?v=UfIXYU_2XGw PARTE 2

¿Cómo se clasifican las plantas?

En la actualidad la clasificación de las plantas se hace a partir de la presencia o no de tejidos conductores, los tipos de semillas y flores que producen. En este sentido las plantas se agrupan en dos ramas: **las briofitas**, que incluyen a los organismos vegetales que no tienen vasos conductores desarrollados y **las traqueófitas** o plantas vasculares, que agrupan a los vegetales que poseen vasos conductores.

Las plantas vasculares se dividen en dos: plantas que no tienen semillas, como las **pteridofitas**, entre las que se encuentran los helechos y equisetos; y plantas que producen semillas o

espermatofitas. Estas últimas se dividen en dos grupos: **gimnospermas**, que tienen semillas descubiertas o desnudas y **angiospermas**, con semillas que se encuentran al interior de un fruto.

BRIOFITAS

Son plantas muy pequeñas, no tienen vasos conductores. Son las únicas plantas en las que el gametofito puede vivir de manera independiente. Poseen rizoides estructuras que les permite fijarse al sustrato y se parecen a raíces verdaderas. Como carecen de tejido leñoso y de capas impermeables, no pueden retener agua como lo hacen las demás plantas: por esta razón se ven obligados a vivir en ambientes con mucha agua o bastante húmedos. Se pueden encontrar sobre las rocas, troncos muertos, tallos y hojas vivas, en los suelos y en las corrientes de rio. Se clasifican en tres fila: Marchantiophyta o hepáticas, Anthocerophyta o antoceros y Bryophyta o musgos.

Hepaticas	Antoceros	Musgos
imagen tomada de https://bit.ly/2xrl1zv	Imagen tomada de https://bit.ly/36Tz39n	Imagen tomada de https://bit.ly/2zN5UAJ
Reciben su nombre por que algunas especies tienen forma de higado, sus rizoidesson unicelulares.	Este grupo contiene aproximadamente de 100 a 150 especies muy poco descritas. contienen un solo cloroplasto por celula.	Su apariencia varia desde pequeñas plantas filamentosas, hasta parecer pequeños arboles en miniatura. Absorben su propio peso en agua y evitan su degradacion.

TRAQUEÓFITAS

- **Plantas vasculares sin semillas**

También llamadas criptógamas, que significa que sus estructuras reproductivas no son vistosas o que están escondidas, agrupan a más o menos 10000 especies que se distribuyen por la mayoría de los hábitats de la tierra.

Son plantas vasculares que poseen tejidos conductores; además poseen arquegonios, órgano sexual femenino que produce gametos femeninos. Carecen de semillas y se reproducen por esporas. Tienen hojas llamadas microfilos o megáfilos, tallos y raíces. Se organizan en cuatro fila: Los

helechos arcaicos o Psilophyta, los licopodios o Lycopodiophyta, las colas de caballo o Equisetophyta y los helechos o Pteridophyta, que son las más numerosas.

Helechos Arcaicos

Imagen tomada de https://bit.ly/3duowDU

Son las plantas vasculares mas antiguas que existen, tienen hojas pequeñas dispuestas en forma de helice, que se dividen de dos en dos sobre el tallo, el cual es subterraneo ya que no tiene raices.

Licopodios

Imagen tomada de https://bit.ly/2XpWfJd

Llamado pinos rastreros. Habitan en bosques humedos cerca de corrientes de agua. Los organos donde se producen las esporas cuando se presentan, se ubica en la base del haz de las hasta.

Helchos

Imagen tomada de https://bit.ly/2yY62N7

La zona externa esta formada por hojas grandes, tambien llamados frondes, que estan divididos en foliolos; sus tallos no son tan complejos como los de los arboles.

Colas de caballo

Imagen tomada de https://bit.ly/2MqWhKB

Tambien llamados equisetos, pueden alcanzar hasta un metro de alto. tiene verdaderos tallos, raices y hojas, estas ultimas tienen aspecto escamoso y se agrupan en conjuntos de tres o mas alrededor del tallo.

- **<u>Plantas vasculares con semilla</u>**

Son plantas más abundantes, tienen estructuras reproductivas más o menos vistosas, por lo que también se denominan fanerógamas. Se dividen en dos grupos: gimnospermas y angiospermas.

Gimnosperma

Imagen tomada de https://bit.ly/3dtGxCk

Son plantas cuyas semillas no se desarrollan dentro de un ovario, sino en la superficie de unas estructuras parecidas a escamas aplanadas. se agrupan en forma de cono, como en los pinos. La polinización se realiza a través del viento, como en los pinos, o por animales, como en las cicadas.

- Se dividen en: Cicadas o Cycadophyta, Ginkgos o Ginkgophyta, coniferas o pinophyta y gnetofitos o Gnetophyta.

Angiospermas

Imagen tomada de https://bit.ly/2Axie82

Pertenece al filo Magnoliophyta; son plantas que tienen flores vistosas y semillas que se desarrollan encerradas y protegidas en frutos. Son abundantes y diversas en zonas tropicales y templadas.

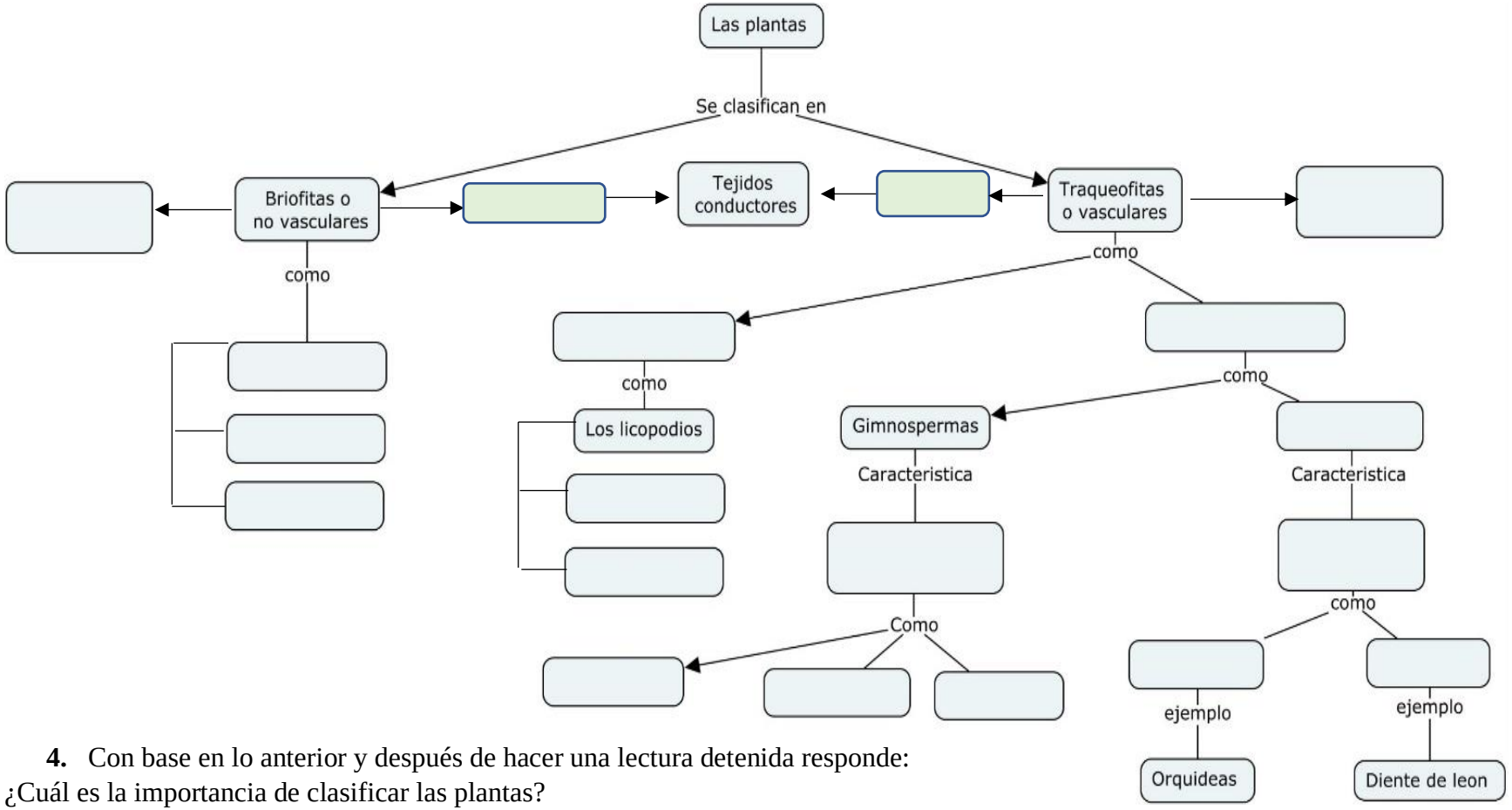
- Se dividen en dos clases: Liliopsida, mejor conocidas como plantas monocotiledóneas, ejemplo las orquideas y Magnoliopsida, que son las plantas dicotiledóneas, ejemplo el diente de león.

2. Revisa las plantas que se usan con más frecuencia en tu casa, toma nota de sus nombres, si es posible toma fotografías y apuntes de algunos detalles de cada tipo de planta, pregunta a tus padres el nombre común y el uso que se les da. Y organiza la información en la siguiente tabla:

Nombre común de la planta	**Parte usada**	**Usos**	**Características**	**Taxon**

- ¿Qué papel tiene la tradición cultural en la clasificación e información que pueden aportar las plantas?_____
_____
_____
_____
_____

3. Con base en la lectura realizada completa el siguiente mapa conceptual acerca de la clasificación de las plantas



4. Con base en lo anterior y después de hacer una lectura detenida responde:
¿Cuál es la importancia de clasificar las plantas?

_____

_____

_____

Referencia bibliográfica: Libro Norma ciencias para pensar 8. Grupo editorial norma.

Colegio integrado del Carare
Cimitarra-Santander
Noveno grado
Sesión didáctica # 3
¿Cómo se clasifican las hojas?

Las hojas son los órganos de las plantas encargadas de la asimilación de CO2, ya que en ella se realiza la función fotosintética. También realizan función de respiración, transpiración y en caso de lesión pueden emitir yemas. Asu vez aportan información importante para la identificación de las diferentes especies.

En una hoja se pueden identificar las siguientes partes:

Limbo: Cara **superior** o **haz** o más apropiadamente **cara adaxial**
Cara **inferior** es más opaca: **envés**
o más apropiadamente **cara abaxial.**

Pecíolo: Es una estructura delgada, que une el limbo foliar y los haces vasculares al tallo. En su parte inferior se suele ensanchar dando lugar a la **vaina** de las hojas de las gramíneas.

Anisofilia: Desigualdad foliar presente en las hojas de una misma rama

CLASIFICACION DE LAS HOJAS

Las hojas pueden ser clasificadas de acuerdo a numerosos criterios y características. Entre ellas podemos citar: **consistencia, borde, forma del limbo, forma de la base, forma del ápice**, etc.

Clasificación por la presencia o ausencia de pecíolo, por modificaciones de su base y características generales:

Por la presencia o ausencia de pecíolo:

Imagen tomada de https://bit.ly/2Uvzodc

- Pecioladas: Hojas provistas de pecíolo.

- Sentadas o sésiles: Carecen de pecíolo.

Clasificación por su consistencia:

- **Papiráceas**: Tiene la consistencia del papel. Se doblan sin quebrarse

- **Coriáceas**: Son rígidas y se quiebran al doblarse

- **Carnosas**: De parénquima engrosado. Almacenan sustancias de reserva y agua.

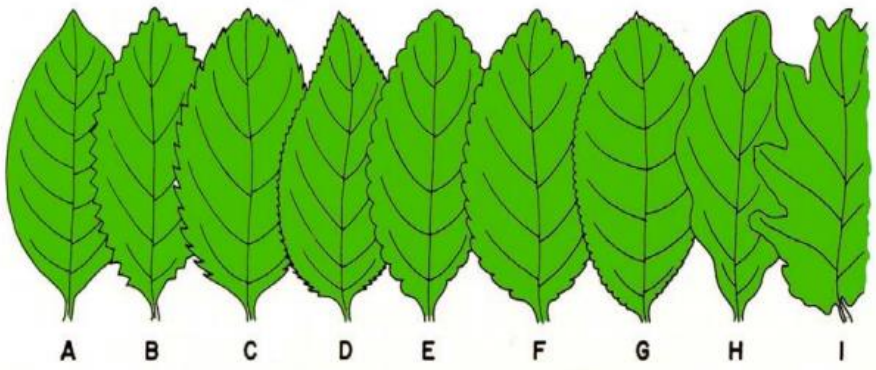
Aloe

Agave

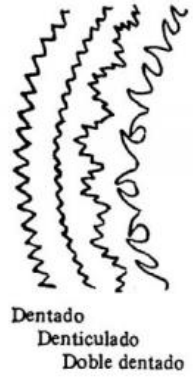
Crassula

Imagen tomada de https://bit.ly/2Uvzodc

Clasificación por su borde:



Diferentes tipos de bordes foliares:
A, entero; B, dentado; C, aserrado; D, serrulado;
E, festoneado; F, crenado; G, más o menos crenulado;
H, ondulado; I, lobulado.



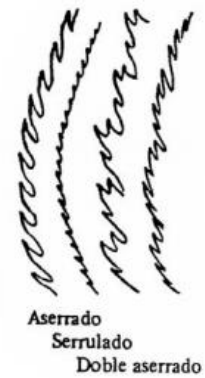
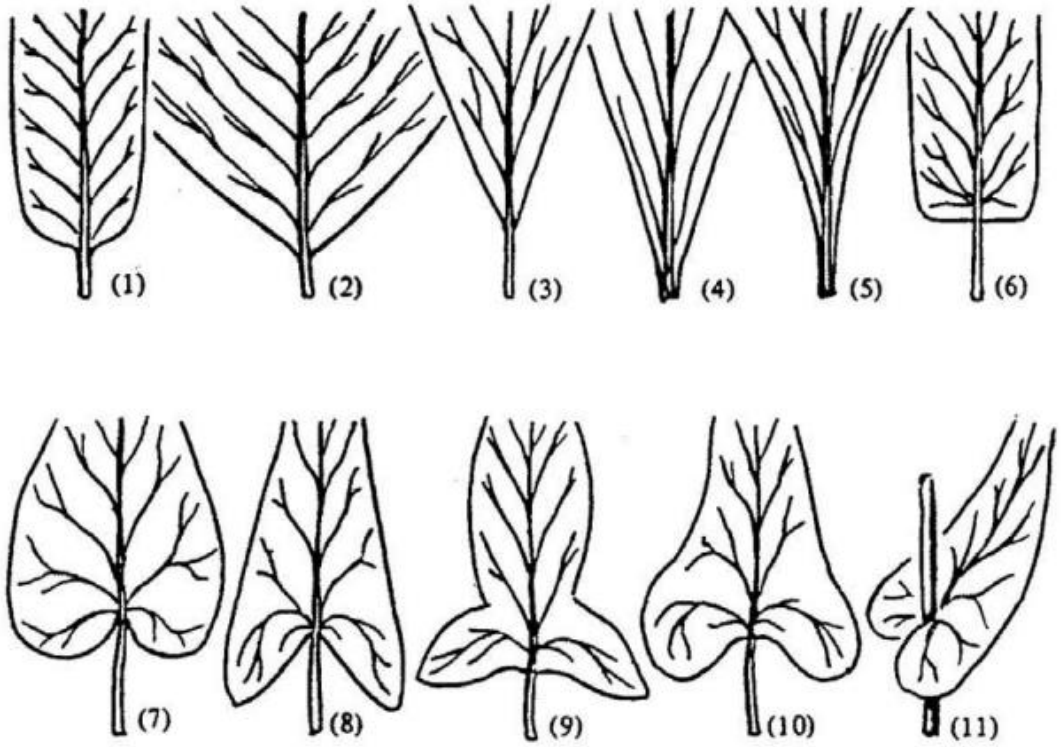


Imagen tomada de https://bit.ly/2Uvzodc

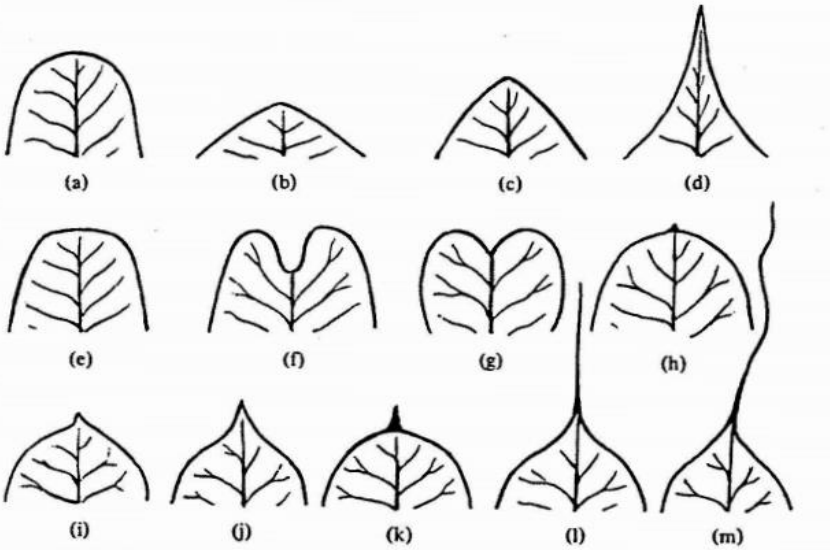
Clasificación por su base:



Base de las hojas: 1, redondeada; 2, obtusa; 3, aguda; 4, cuneada; 5, atenuada; 6, truncada; 7, cordada; 8, sagitada; 9, hastada; 10, auriculada; 11, abrazadora.

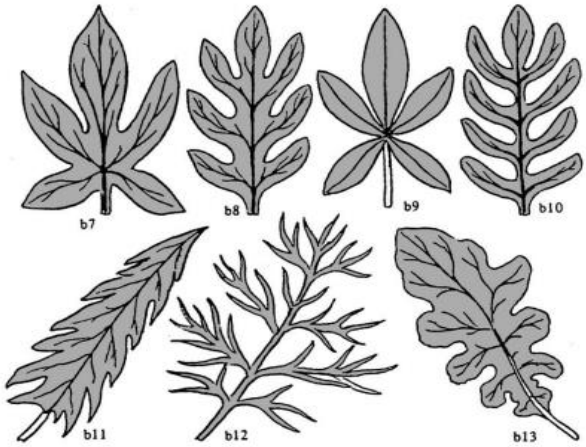
Clasificación por su ápice:

Imagen tomada de



Apice de las hojas: a) redondeado; b) obtuso; c) agudo; d) atenuado; e) truncado; f) emarginado; g) retuso; h) cuspidado; i) mucronado; j) acuminado; k) espinoso; l) aristado; m) caudado.

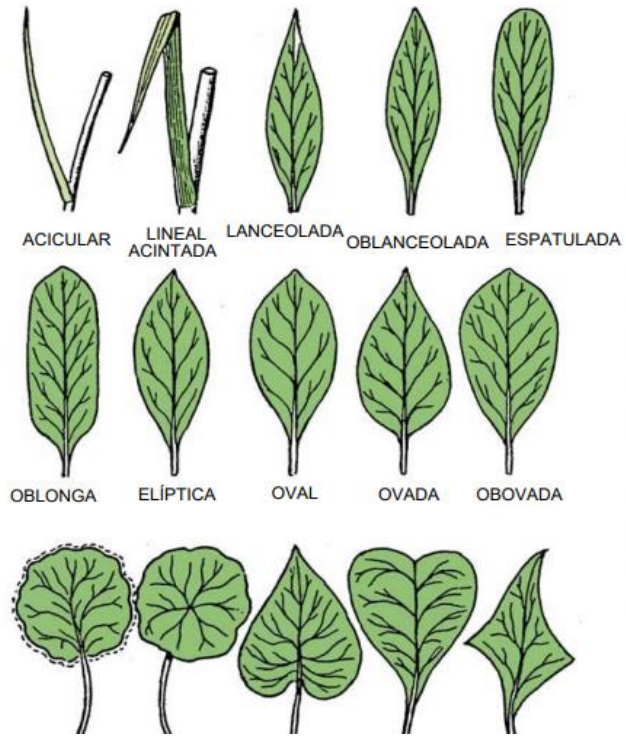
Clasificación por la forma de los márgenes del limbo:

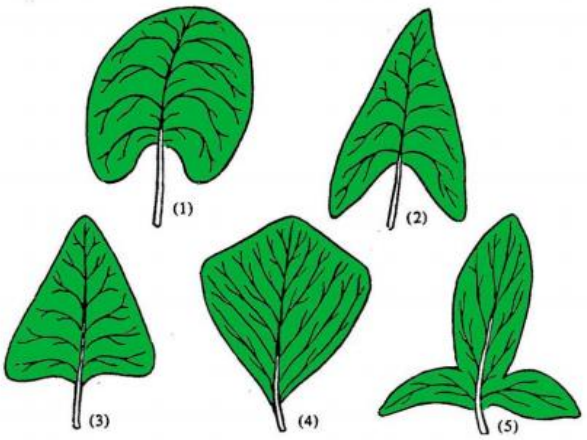


Márgenes de las hojas:

b7, palmatipartidas; b8, pinatipartidas; b9, palmatisectas; b10 pinatisectas; b11, runcinadas; b12 laciniadas; b13 liradas.

Clasificación por la forma del limbo:





Hojas: (1) reniforme; (2) sagitada; (3) deltoide; (4) obdeltoide; (5) hastada.

Imagen tomada de https://bit.ly/2Uvzodc

1. Con base en la anterior información y la visualizada en los videos realiza la siguiente actividad. Pega una de las hojas de la planta favorita que tienes en casa y completa la siguiente tabla

Nombre de la planta_____

Descripción de la hoja

_____
_____
_____
_____

Clasificación de la hoja

_____
_____
_____

Partes de la hoja

1_____ **4**_____
2_____ **5**_____
3_____ **6**_____

2. Teniendo en cuenta la clasificación de las hojas vista anteriormente, busca en el patio de tu casa una hoja que cumpla las características para cada clasificación vista, pégala y completa la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DE LAS PLANTAS

Por presencia o ausencia de peciolo	**Por consistencia**	**Por su borde**	**Por su base**	**Por su ápice**	**Por forma de las márgenes del limbo**	**Por forma del limbo**
Nombre de la planta de origen: _____	Nombre de la planta de origen: _____	Nombre de la planta de origen: _____	Nombre de la planta de origen: _____	Nombre de la planta de origen: _____	Nombre de la planta de origen: _____	Nombre de la planta de origen: _____

Referencia bibliográfica https://kmo7.files.wordpress.com/2010/09/las-hojas.pdf

Colegio integrado del Carare
Cimitarra-Santander
Noveno grado
Sesión didáctica # 4
¿Por qué son importantes las plantas con semilla?

1. A continuación, encontraras una lectura que caracteriza y explica dos los tipos de plantas con semilla, lee y analiza:

Las plantas con semilla son un grupo de plantas variado y de gran utilidad para el medio ambiente, dentro de este grupo de plantas se diferencian las gimnospermas suyas semillas se encuentras expuestas y las angiospermas cuyas semillas se encuentran a interior de un ovario, estas últimas además se caracterizan por presentar en su mayoría flores vistosas y cuyos procesos de reproducción cobran gran importancia para la naturaleza. A continuación, vamos a revisar el porqué:

Gimnospermas

Imagen tomada de https://bit.ly/2zdQ55A

Las gimnospermas son plantas espermatofitas (con semillas) **cuyos óvulos y semillas no se forman en cavidades cerradas**. Sus hojas carpelares no se diferencian en ovario, estilo y estigma.

Son plantas leñosas de porte variado, árboles o arbustos normalmente longevos, con hojas simples (trofofilos), numerosas, relativamente pequeñas y en su mayoría con forma acicular (cedros, pinos, enebros…) o escamosas (cipreses, tuyas o secuoyas). Salvo alguna excepción que presenta hojas caducifolias, el resto son normalmente perennes. Los gametos femeninos se disponen en formaciones llamadas esporofitos, ya que no producen auténticas flores.

Normalmente, las plantas son monoicas, es decir, con esporofitos masculinos y femeninos situados en la misma planta, aunque también se da el caso de plantas dioicas (situados en plantas independientes), como sucede por ejemplo en los enebros. En las formas más evolucionadas los esporofitos femeninos (megasporofitos) son muy reducidos, y están soldados por brácteas ovulíferas (escamas seminíferas) en los conos o estróbilos de las piñas.

Imagen tomada de https://bit.ly/2ziRbx4

Angiospermas

Las angiospermas forman el mayor grupo de plantas terrestres, son plantas cormofitas, es

decir, con tejidos y órganos perfectamente diferenciados. Todas las angiospermas tienen flores (aunque no siempre corresponden a la idea común que todos tenemos de una flor), que producen **semillas encerradas y protegidas por la pared del ovario** (carpelos) que, posteriormente, se convierte en fruto. Pueden ser plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas.

Reproducción en las angiospermas: El aparato reproductor o gametofito está constituido por la flor, que puede contener a la vez las estructuras femeninas (carpelo o pistilo) y masculina (estambre), o bien pueden estar en plantas diferentes (dioicas) o flores diferentes en la misma planta (monoicas). El polen o gameto masculino debe ser trasladado al pistilo (polinización) donde se desarrolla un tubo polínico que fecunda al óvulo y éste se transforma en semilla.

Por el número de cotiledones de sus semillas se clasifican en: dicotiledóneas y monocotiledóneas.

Dicotiledóneas: Son una clase de plantas Angiospermas, cuya semilla está provista de dos cotiledones situados a ambos lados del embrión. La raíz principal generalmente es resistente y dura toda la vida de la planta. El tallo posee vasos que se disponen en círculos. Entre los vasos leñosos y los liberianos existe un tejido llamado *cambium*, cuya proliferación permite al tallo el crecimiento en grosor.

Monocotiledóneas: Son plantas angiospermas, es decir con flor completa y visible, que poseen una sola hoja embrionaria o cotiledón en sus semillas. La raíz es del tipo fasciculado y de corta duración. El tallo no suele ser ramificado, no tiene *cambium* vascular de crecimiento en grosor, pero algunas especies crecen en espesor por otros medios. En las plantas herbáceas, el tallo es hueco. Las hojas suelen ser envainadoras de tallo y paralelinervias. La flor de las monocotiledóneas suele tener casi siempre tres elementos florales o múltiplo de tres.

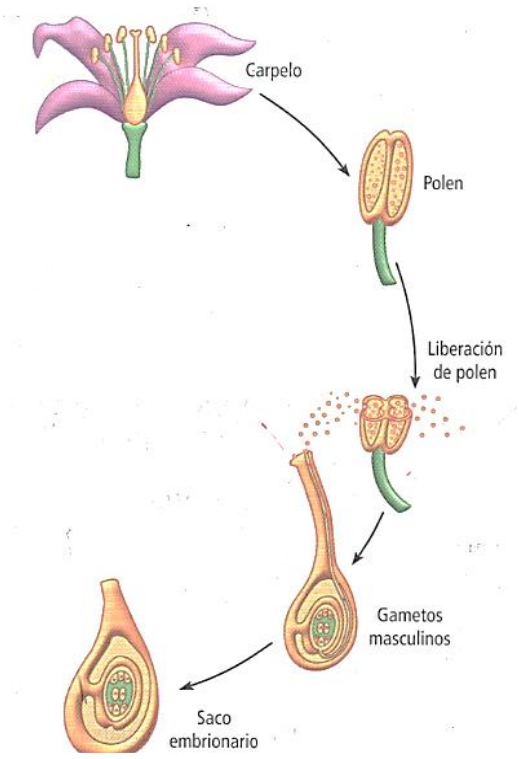


Imagen tomada del libro norma ciencias para pensar 8. Pag 35

La polinización y la fecundación

La polinización es el mecanismo a través del cual el grano de polen llega al estigma de una flor. Este mecanismo puede ser directo, cuando se realiza en el interior de una misma flor que se autofecunda, o indirecto cuando se lleva a cabo entre dos flores diferentes de la misma especie.

La polinización indirecta, también conocida como cruzada, puede realizarse por medio del viento, el agua, animales como las aves e insectos, e incluso por acción de los seres humanos. Si la polinización es realizada por insectos se llama entomófila y si es a través del viento, es anemófila.

2. Visualiza los siguientes videos acerca del ciclo de vida de las angiospermas y las gimnospermas luego responde las siguientes preguntas:

https://www.youtube.com/watc
=QanlP77OaCA

- ¿Cuál es la importancia de las flores en el mundo?

- ¿Cómo se producen las semillas en las angiospermas?

- ¿Cuáles son los órganos reproductivos femeninos de la flor?

- ¿Cuándo se produce la fecundación en las flores?

- ¿Explica en que consiste la polinización?

https://www.youtube.com/watch?v=MQrURkmiCxI

GIMNOSPERMAS - Ing. Juravemi

- ¿Cuáles son las características propias de las gimnospermas?

_____
_____
_____
_____
_____

- ¿Cuál podría ser la planta más antigua de la tierra?

_____
_____
_____
_____

- ¿Cómo se reproducen las gimnospermas?

_____
_____
_____
_____

3. Con base en la lectura y en la visualización de los videos completa el siguiente cuadro:

Grupo de plantas con semilla	GIMNOSPERMAS	ANGIOSPERMAS
DIFERENCIAS		
SEMEJANZAS		

4. Mediante un esquema, grafico o ilustración explica la importancia de la polinización en el medio ambiente.

Referencias bibliográficas

https://www.botanipedia.org/index.php?title=PLANTAS_ANGIOSPERMAS_Y_GIMNOSPERMAS

Libro norma ciencias para pensar 8 y 9

Colegio integrado del Carare
Cimitarra-Santander
Noveno grado
Sesión didáctica # 5
¿Por qué es importante la conservación de la flora?

1. A continuación, encontraras dos artículos relacionados con la importancia de la conservación de la biodiversidad y la importancia de las plantas, te invito a leerlos, analizar y reflexionar sobre la temática:

ARTICULO # 1

La protección y conservación del medio ambiente es esencial para el futuro de nuestro planeta. Eso se debe principalmente a que todos los seres vivos, incluidos los humanos, dependemos de muchos bienes y servicios ecosistémicos que la naturaleza nos proporciona. Aun así, parece ser que hay cierta parte de la población mundial que no lo acaba de comprender y siguen actuando de una forma contaminante y poco sostenible. Es por eso que, en este artículo de Ecología Verde, explicaremos lo importante que es conservar biodiversidad vegetal y animal del medio natural, además de explicar cuáles son las principales causas de su degradación y las consecuencias que contrae no gestionarlo como es debido. ¿Quieres saber cuál es la importancia de la conservación de la flora y fauna? ¡Descúbrelo a continuación!

Qué es la biodiversidad

El planeta Tierra está compuesto por una gran variedad de sistemas biológicos que nos proporcionan un amplio abanico de recursos naturales esenciales para la supervivencia de cualquier organismo. Estos sistemas biológicos, también llamados ecosistemas, son los responsables de que exista una gran diversidad de especies, ya sean de origen animal o vegetal. De esta manera, las relaciones que se establecen entre el medio ambiente y las especies que lo componen, son esenciales para el desarrollo y evolución de todo nuestro mundo, tanto a nivel poblacional como global.

El término biodiversidad se define como la variabilidad de organismos vivos que habitan nuestro planeta, ya sean plantas, hongos, animales o microorganismos. Por lo tanto, puede reflejar la diversidad biológica de los seres vivos que provengan de cualquier complejo ecológico, ya sea a nivel de especie, de comunidad, de población o de ecosistema.

Pero la biodiversidad no es sólo un concepto que nos ayuda a definir un grupo de especies diferentes, sino que también ayuda a los expertos a valorar la estabilidad del ecosistema y a calcular los daños que puede recibir. Esto se debe al hecho de que cualquier sistema ecológico con una gran biodiversidad de especies será más resiliente frente a cualquier adversidad, como a las plagas o a las disminuciones drásticas de población. Es decir, que podemos decir que un ecosistema con una mayor variabilidad de especies sufrirá menos daños y desequilibrio frente a cualquier desventura, ya que, si alguna especie fluctúa o desaparece, habrá otras que puedan suplir su nicho ecológico.

Aun así, para que exista cierto equilibrio o estabilidad en los ecosistemas del medio natural, debe haber una biodiversidad de organismos proporcional a los recursos naturales que ofrece la naturaleza. Eso significa que cada ecosistema estará regulado por las especies animales y vegetales que lo compongan. En el siguiente artículo de Ecología Verde te hablamos de las causas y consecuencias de la pérdida de la biodiversidad.

Cuál es la importancia de la conservación de la flora

Importancia de la conservación de la flora

En cualquier ecosistema del planeta Tierra, la presencia de árboles y plantas es imprescindible. Como ya sabemos, esto se debe principalmente a su capacidad para transformar el dióxido de carbono (CO2) en el oxígeno (O2) que los demás seres vivos respiramos. Además, tienen una gran función en la estructura y fertilidad del suelo, ayudando en su compactación, evitando la erosión y nutriéndolo con restos de materia orgánica que se descompone gracias a la actividad bacteriana y fúngica. También se tiene que valorar que muchos árboles y arbustos sirven como refugio y a veces incluso como amagatorio en situaciones de riesgo a muchos animales, sobre todo en los bosques y llanuras con matorrales.

Por último, y ya dirigido a un interés económico del ser humano, la flora tiene un gran interés en el mundo de la agricultura. Debemos tener en cuenta la explotación agraria de muchos de los recursos naturales que nos ofrece la naturaleza, principalmente frutas y verduras, ya que representan la dieta alimenticia diaria de la mayoría de la población. También se realizan muchas explotaciones de plantas medicinales o con propiedades beneficiosas para el ser humano (ajo, manzanilla, lavanda, menta, tomillo, jengibre, etcétera). Las demás explotaciones relacionadas con árboles y plantas están dirigidas a la extracción de materias primas, como madera, corcho, látex, resinas o fibras vegetales (algodón, cáñamo, lino, etcétera.), que sirven posteriormente como materiales de construcción, tinturas, ropajes de herramientas, entre otros.

Consecuencias de la pérdida de fauna y flora

La pérdida de especies vegetales y animales puede contraer muchos problemas, no sólo para el ser humano sino para todo el planeta y a muchos niveles distintos.

El hecho de que se pierdan especies implicará que se desestabilice la cadena trófica y que se desequilibren las poblaciones directamente relacionadas con el organismo desaparecido.

Es decir, que si por ejemplo disminuyen drásticamente las poblaciones de conejos, como pasó hace años con una enfermedad llamada mixomatosis, las poblaciones de lobos también disminuirán por que habrán perdido su principal fuente de alimento, y tendrán que buscarse otro ser vivo del que alimentarse, hecho que pudiese causar más desequilibrios en los hábitats adyacentes. A parte de la disminución de los lobos, otro efecto sería el crecimiento en exceso de aquellas especies vegetales de las que se alimentaran las poblaciones de conejos, que podrían crear competencias con otras especies vegetales y desequilibrar también ese eslabón de la cadena trófica.

Así mismo, con estas fluctuaciones tan variantes de organismos dentro de una cadena trófica, no sería de extrañar que hubiese especies oportunistas que se beneficiaran de la ocasión e incrementaran drásticamente, provocando serios problemas e incluso a plagas o infestaciones en masa.

A parte del gran desequilibrio que se produciría entre las comunidades vegetales y animales, también debemos tener en cuenta que seres inertes como el suelo, el aire o la calidad del agua están también estrechamente ligados a la fauna y flora que nos rodea. Las plantas y los árboles tienen un papel muy importante en la conservación de estos parámetros, ya que si, por ejemplo, talamos excesivamente una zona boscosa, y el suelo queda directamente expuesto a la intemperie, sufrirá problemas de erosión y de escorrentía.

Es por estos motivos, y por muchos más que sufre diariamente nuestro planeta, que debemos ser extremadamente cuidadosos con la fauna y flora que nos rodea, para poder mantener la biodiversidad y el equilibrio que tiene la naturaleza.

ARTICULO # 2

Las plantas son una parte básica y elemental de la vida sobre nuestro planeta. Sin ellas, nada podría ser como lo conocemos, ni para el ser humano ni para ninguno de los otros seres vivos. Por tanto,

las plantas tienen una gran importancia en la Tierra, pues aportan desde oxígeno y alimento hasta refugio y medicinas, entre muchos más beneficios.

Importancia de las plantas para los seres vivos

A modo de resumen, podemos decir que la gran importancia de las plantas para los seres vivos se debe a:

- Las plantas son los únicos seres vivos autótrofos, capaces de transformar la energía del sol en energía química y fabricar con ella materia orgánica. Es decir, producen materia orgánica a partir de fuentes totalmente inorgánicas, así es cómo se alimentan las plantas.
- Estas, a su vez, son alimento para gran variedad de seres vivos, tanto herbívoros como omnívoros.
- Por este motivo, las plantas son las responsables de buena parte de la biomasa presente en el planeta: sin ellas, la Tierra sería poco más que un desierto.
- Es más, sin ellas, ni siquiera tendríamos nuestra atmósfera rica en oxígeno. Las plantas produjeron así oxígeno como residuo de la fotosíntesis durante un gran período de tiempo, tanto como para llegar a alterar la composición de la atmósfera. Gracias a esto, grandes cantidades de oxígeno quedaron expuestas al estímulo de los rayos ultravioleta, que acabaron por formar la capa de ozono. Por tanto, simplificando todo el proceso, aportan oxígeno a la atmósfera. Esta capa de ozono impidió que los rayos ultravioletas llegaran con tanta fuerza a la superficie terrestre y marítima, permitiendo así que ambas fueran colonizadas por las formas de vida.

Sin todos estos pasos previos, el planeta no habría reunido las condiciones necesarias para sustentar los complejos organismos que hoy lo habitan. La importancia de las plantas para los seres vivos y en el medio ambiente actual es vital.

Importancia de las plantas en el ecosistema

Son muchas las funciones que las plantas cumplen en los distintos ecosistemas del mundo. Como resumen, podemos indicar que la gran importancia de las plantas en el ecosistema se da por estas razones:

Son la base de la pirámide trófica, el principio de muchas cadenas alimenticias o tróficas, dado que son las únicas capaces de producir materia orgánica a partir de la luz del sol, agua y varios materiales inorgánicos. Esto permite que los animales herbívoros se alimenten de ellas, que a su vez serán el alimento de los depredadores. Sin su base, la pirámide no se sostiene. Aprende más sobre este tema con este otro artículo sobre Qué son las pirámides tróficas en la ecología.

La vegetación da firmeza a la tierra con sus raíces, por lo que las plantas minimizan los efectos de la erosión e impidiendo que el viento y las precipitaciones acaben con el terreno.

Del mismo modo, las plantas permiten fijar la materia orgánica y los nutrientes en la capa superficial del suelo. Por tanto, sin ellas, la lluvia los arrastraría hasta los ríos y el mar, provocando la desertificación del suelo.

También proporcionan cobijo a multitud de animales, desde insectos a aves y mamíferos, así como las algas lo hacen para muchos de organismos acuáticos.

Importancia de las plantas para el ser humano

El ser humano obtiene múltiples beneficios de las plantas. Incluso si obviamos cuestiones tan básicas como el intercambio de oxígeno en el planeta, sin ellas nosotros tampoco podríamos seguir con nuestra vida actual.

El primero y más básico de estos beneficios es también el más evidente: la alimentación. Aproximadamente el 50% de los alimentos que consume actualmente el ser humano proviene de solo tres especies de plantas: el trigo, el arroz y el maíz. Hasta ese punto son la base de nuestra alimentación y cultura culinaria. Si añadimos a estas tres especies las siguientes nueve especies más consumidas, obtenemos la fuente de alimentación de tres cuartas partes de los humanos de todo el planeta. Y, aun así, hoy contamos con alrededor de 200 especies vegetales que han sido domesticadas para nuestro consumo, junto a otras muchas que se usan en sus formas silvestres.

Además, la madera que los árboles producen sigue siendo uno de los materiales más usados en todo el mundo para multitud de muebles, estructuras y herramientas.

Por si todo esto fuera poco, el carbón vegetal ha sido un combustible básico en muchas épocas, y aunque actualmente se use bastante menos, seguimos recurriendo a él para muchas cosas. Incluso muchos hogares de zonas frías se calientan todavía quemando madera.

Por último, pero no menos importante, la presencia de plantas tiene un probado efecto positivo sobre las personas. Las zonas verdes y parques nos aportan serenidad y relajación y, por ello, en muchos hogares las personas recurren a las plantas para no perder el contacto directo con la naturaleza.

Importancia de las plantas medicinales

¿Y para qué sirven las plantas además de todo lo mencionado? Aunque parezca mentira, todavía no hemos mencionado una de sus más importantes aplicaciones: la medicina.

Aproximadamente el 25% de las medicinas modernas son productos derivados directos de las plantas. Y gracias a la medicina tradicional, un 80% de las personas sobre el planeta usa las plantas medicinales para tratar sus distintos problemas o afecciones. Además, los animales también las

usan como medio para mejorar su salud, más allá de la alimentación. Sabe en qué situaciones les conviene más comer una planta u otra (para purgarse, para desintoxicarse, etc.).

Las plantas tienen gran cantidad de sustancias y compuestos que, usados adecuadamente, pueden tratar todo tipo de afecciones o reforzar nuestro organismo de distintas formas para prepararnos ante ataques de patógenos o ante la degeneración acelerada de las células. Por ello, aún a día de hoy no dejan de estudiarse cada día nuevas especies o nuevos usos para especies ya conocidas. Al fin y al cabo, son la clave más importante de la vida en la Tierra. No es sorprendente que la nuestra dependa de tantas formas de ellas.

2. En base a las lecturas y en la reflexión que realizaste escribe un cuento de tu autoría donde el tema principal sea el cuidado de las plantas y la invitación que le haces a los lectores de tu cuento a su cuidado y preservación.

¡Deja volar tu imaginación!

3. A continuación, te dejo el siguiente link para que visualices un video que resalta la biodiversidad en Colombia, luego diseña un poster o un volante publicitario para invitar a tus compañeros a promover el cuidado y la preservación de la biodiversidad de Colombia.

https://www.youtube.com/watch?v=xAFZw02Jh

Colombiva, Colombia, biodiversidad y vida

¡DISEÑA TU POSTER!

Referencias bibliográficas

https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-importancia-de-la-conservacion-de-la-flora-y-la-fauna-1546.html
https://www.ecologiaverde.com/la-importancia-de-las-plantas-2665.html

Apéndice C Formato Entrevista a personas de la comunidad

Tema conservación de especies propias del municipio y actividad de cultivo y siembra.

Fecha: _____
Hora: _____
Lugar: _____
Entrevistado: _____
Entrevistador: _____

A continuación, encontraras una serie de preguntas relacionadas con la flora de tu municipio, los cuidados y conocimientos que tienes en relación con el cultivo, cuidado y conservación de la flora. Te agradecemos tu colaboración, la información que suministres en esta encuesta será utilizada en el desarrollo de este proyecto, solo para índole académico.

1. En su municipio ¿existe alguna planta con relevancia histórica o cultural? Mencione para qué la utilizan o utilizaban anteriormente.

_____
_____
_____

2. Según sus antepasados o abuelos ¿Qué plantas son consideradas raras o extintas en su municipio?

_____
_____
_____

3. ¿Cuáles son las plantas propias del municipio u otras plantas con las que prefiere para adornar el patio de su casa? ¿por qué?

_____
_____
_____

4. ¿Qué plantas usa con mayor frecuencia como medicamentos? Mencione al menos cinco plantas y para qué las utiliza.

_____
_____
_____

5. ¿Ha sembrado alguna vez un árbol o planta en su casa o municipio? ¿Qué nombre recibe la planta?, ¿Cómo realizo la siembra? y ¿Qué parámetros tuvo en cuenta al momento de sembrar la planta?

_____
_____
_____

6. ¿Cuál es la planta que consideras la más útil dentro de las que usted cultiva? ¿por qué?

_____
_____

7. ¿Cómo cultiva la planta que usted considera es la más útil?

_____
_____
_____

Teniendo en cuenta la planta seleccionada por el estudiante investigador, preguntarle a la persona entrevistada la siguiente información:

8. ¿Cuáles son los usos que usted le da a esta planta?

_____
_____
_____

9. ¿Qué otro nombre recibe esa planta dentro de su comunidad? ¿porqué?

_____
_____
_____

10. ¿Cuáles son los cuidados y condiciones que se necesitan tener para obtener un buen desarrollo de la planta?

_____
_____
_____

11. ¿Cuál es su secreto para que las plantas tengan un buen desarrollo y crecimiento?

_____
_____
_____

12. ¿Para usted que significan las plantas de su municipio?

_____
_____
_____

13. ¿Cuál es su recomendación para la gente de la comunidad y para los jóvenes con relación al cuidado e importancia de las plantas?

_____
_____
_____

Muchas gracias por su participación, colaboración y tiempo

Apéndice D Formato inicial recolección de información de la planta a identificar

A continuación, encontraras un formato que te guiara en la recolección de información necesaria para la identificación de la planta elegida por ti, en los recuadros debes ubicar la foto de la planta de manera clara, con buena luminosidad, buen enfoque y sobre todo con tomas muy detalladas de partes de la planta como la hoja, el tallo y la flor para mayor facilidad en la identificación. De igual manera trata de anotar información muy detallada en cuanto al lugar de colecta u observación de la planta, así como en la descripción detallada de sus características.

FOTO DE LA PLANTA A IDENTIFICAR

(Planta)

FOTO DE LA PLANTA A IDENTIFICAR (flor)

FOTO DE LA PLANTA A IDENTIFICAR

(hojas y tallo)

Nombre común de la planta:

_____

Lugar de observación:

_____
_____
_____
_____
____

Indicaciones del lugar (clima, temperatura, suelo, humedad:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Descripción de la planta (color de la flor, fruto, tipos de hojas y tallo, tipo de suelo, tipo de vegetación (bosque, selva):

_____
_____
_____
_____
_____
_____

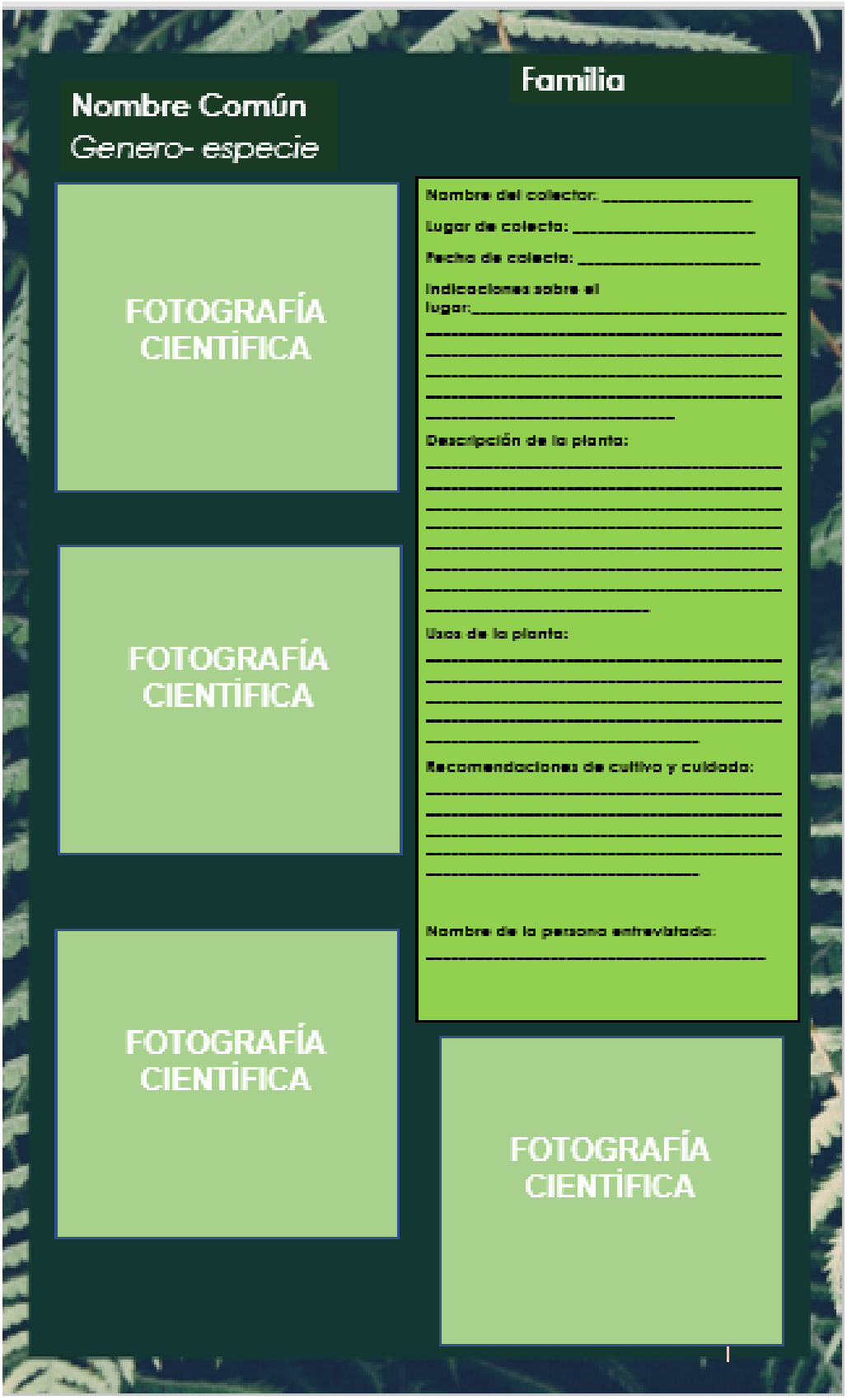
Usos de la planta:

_____
_____
_____

Apéndice E Formato final elaboración la ficha técnica de la planta identificada

A continuación, encontraras un formato que te guiará en la elaboración de la ficha técnica de la planta elegida por ti, esta será diligenciada en base en la información suministrada por el biólogo, la información recolectada en la entrevista realizada por ti.

De igual manera trata de anotar información muy detallada en cuanto al lugar de colecta u observación de la planta, así como en la descripción detallada de sus características.



Apéndice F Rubrica de evaluación de las competencias científicas (categorías de análisis) del proyecto de investigación

Competencia	Procesos	Juicio Valorativo			
		Bajo	**Básico**	**Alto**	**Superior**
Identificar	• Identifica características generales de las plantas como lo son hoja, tallo, flor o fruto. • Clasifica las plantas observadas teniendo en cuenta su tipología y taxonomía • Analiza las formas de siembra o cultivo de las plantas observadas y las relaciona con su uso.				
Indagar	• Plantea preguntas pertinentes a la comunidad acerca del uso y origen de las plantas. • Organiza datos y discrimina la información para generar descripciones de las plantas • Establece relación entre el contexto y las plantas observadas. • Describe las plantas estudiadas, teniendo en cuenta su taxonomía, características propias y usos dados por la comunidad.				
Explicar	• Sintetiza la información recolectada en relación a la muestra seleccionada. • Diseña la ficha técnica donde se destaque la taxonomía de la planta, características propias, usos y conexión con la comunidad. • Argumenta la importancia que tiene la flora del municipio en el desarrollo de la vida de la comunidad.				
Comunicar	• Comparte su aporte en relación a la muestra seleccionada y su relación con la comunidad • Describe con propiedad la muestra seleccionada, analizada y estudiada. • Escucha y observa los aportes de sus compañeros y las muestras abordadas por ellos, alimentando el trabajo con críticas constructivas				
Trabajo en equipo	• Participa de manera positiva en los procesos de descripción, indagación y construcción del producto final. • Reflexiona acerca de las diversas etapas del proyecto y critica constructivamente el mismo. • Propone soluciones viables, pertinentes y positivas a las adversidades presentadas en el proyecto. • Valora los aportes de sus pares y los utiliza para fortalecer sus procesos.				

Apéndice G Formato rubrica de autoevaluación del desempeño en la participación de proyecto

A continuación, encontraras una rubrica con criterios que te guiaran en tu proceso de autoevaluación dentro de la ejecución del proyecto, lee los criterios y reflexiona acerca de tu accionar en dicho proceso marcando una x en el desempeño que consideres meritorio. Este es un paso importante para la cualificación de los procesos de enseñanza- aprendizaje, por eso te invito a que marques con toda objetividad.

Nombre:	**DESEMPEÑO**			
CRITERIOS	**Bajo**	**Básico**	**Alto**	**Superior**
Contribuye de manera constructiva en la elaboración del herbario escolar digital, mediante la aplicación de cada uno de los formatos, sesiones didácticas, presentación de la Wix en la plataforma institucional de manera armoniosa tanto individual como grupal.				
Participa de manera activa en el desarrollo de los talleres didácticos virtuales, cuestionando la producción personal y la producción grupal, dando críticas constructivas en cada sesión didáctica.				
Consulta e indaga acerca de la planta identificada, generando preguntas, discriminando, sintetizando y organizando la información pertinente para la elaboración de la ficha técnica.				
Elabora la ficha técnica de la planta identificada, siguiendo los parámetros establecidos durante el proyecto.				
Logra identificar características propias de las plantas como tipo de hoja, clase de planta a la que pertenece y condiciones óptimas para su cuidado y preservación.				
Establece relación con la comunidad aplicando la entrevista y usando sus opiniones para personalizar la construcción de la ficha técnica de la planta a identificar.				
Comunica respetuosamente sus opiniones con relación a la construcción del herbario escolar digital, respetando a sus pares y maestra, así como también muestra capacidad de reflexión y resolución de conflictos dentro del proceso.				
Reconoce la importancia del cuidado y preservación de la flora del municipio como pilar del cuidado de la biodiversidad nacional, contribuyendo al diseño del herbario escolar digital.				

Observaciones, recomendaciones y sensaciones

Apéndice H Formato rubrica de coevaluación del desempeño en la participación de proyecto

A continuación, encontraras la rúbrica de evaluación que te guiara en el proceso de evaluación del desempeño de tus compañeros a lo largo del proyecto desarrollado, este es un punto importante para el mejoramiento del trabajo realizado y de los procesos formativos de tus compañeros, por favor diligenciarlo con la mayor objetividad posible.

Nombre del evaluado:	**DESEMPEÑO**			
CRITERIOS	**Bajo**	**Básico**	**Alto**	**Superior**
Contribuye de manera constructiva en la elaboración del herbario escolar digital, mediante la aplicación de cada uno de los formatos, sesiones didácticas, presentación de la Wix en la plataforma institucional de manera armoniosa tanto individual como grupal.				
Participa de manera activa en el desarrollo de los talleres didácticos virtuales, cuestionando la producción personal y la producción grupal, dando críticas constructivas en cada sesión didáctica.				
Consulta e indaga acerca de la planta identificada, generando preguntas, discriminando, sintetizando y organizando la información pertinente para la elaboración de la ficha técnica.				
Elabora la ficha técnica de la planta identificada, siguiendo los parámetros establecidos durante el proyecto.				
Logra identificar características propias de las plantas como tipo de hoja, clase de planta a la que pertenece y condiciones óptimas para su cuidado y preservación.				
Establece relación con la comunidad aplicando la entrevista y usando sus opiniones para personalizar la construcción de la ficha técnica de la planta a identificar.				
Comunica respetuosamente sus opiniones en relación a la construcción del herbario escolar digital, respetando a sus pares y maestra, así como también muestra capacidad de reflexión y resolución de conflictos dentro del proceso.				
Reconoce la importancia del cuidado y preservación de la flora del municipio como pilar del cuidado de la biodiversidad, contribuyendo al diseño del herbario escolar digital.				

Observaciones, recomendaciones y sensaciones

Nombre del evaluador: _____Fecha: _____

Apéndice I Expediente de validación

Carta de presentación

Señor:

Cordial saludo

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de maestría en educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, en este caso la prueba inicial o diagnóstica, el formato de entrevista y las rubricas de evaluación.

El título de mi proyecto es:

DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN NIÑOS Y NIÑAS DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA. Y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted a fin de validar los instrumentos que utilizare.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Tabla de operacionalización de los instrumentos
- Certificados de validación

Expresándole mi sentido de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente

Yexica Karina Parada Jaimes

TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN PRUEBA DIAGNÓSTICA COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Título del proyecto	DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN NIÑOS Y NIÑAS DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.			
Objetivo general	El objetivo de esta prueba consiste en determinar el nivel de desempeño de los estudiantes en competencias científicas como la identificación, indagación, explicación, comunicación y trabajo en equipo, utilizando la clasificación de las plantas, de las hojas y la conservación y preservación de la flora cono temas centrales, debido a la relación directa con la construcción de un herbario escolar digital.			
Competencia/categoría	**Descripción**	**subprocesos**	**Ítems**	**Tipo de pregunta**
Identificar	Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos propios del objeto de estudio, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos, como lo son especies, características de las plantas, formas de cultivarlas, clasificación de las hojas, reproducción de las plantas y procesos biológicos de las mismas, entre otros.	Analizar Clasificar Deducir	Preguntas 1, 2,3,6 7	Selección múltiple Completar
Indagar	Capacidad para relacionar y analizar conceptos y procedimientos realizados por las plantas y su incidencia en el medio con el objetivo de buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a situaciones problema o procesos presentados.	Analizar Consultar Relacionar Organizar	Preguntas 4,5, 10,12 11 8	Selección múltiple Completar Abierta
Explicar	Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de los fenómenos estudiados.	Sintetizar Argumentar Reflexionar	Preguntas 5,9,13, 14 11	Selección múltiple Abierta Completar
Comunicar	Capacidad para organizar, plantear puntos de vista, compartir conocimiento científico, sintetizar la información y presentarla de manera clara, pertinente y puntual.	Cuestionar Argumentar	Preguntas 9, 15,17 11	Selección múltiple Abierta Completar
Trabajo en equipo	Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos, dentro del grupo de trabajo, con capacidad para reflexionar sobre el accionar individual y grupal.	Convivir Cooperar Reflexionar	Preguntas 16,17,18,19	Selección múltiple

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO: PRUEBA DIAGNOSTICA COMPETENCIAS CIENTÍFICAS (IDENTIFICAR, INDAGAR, EXPLICAR, COMUNICAR Y TRABAJO EN EQUIPO)

N°	COMPETENCIAS / ítems	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	IDENTIFICAR	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Dentro de la botánica existen mecanismos o estrategias para el estudio de las plantas como lo es una colección de plantas destinadas a estudios botánicos. Cada ejemplar es una planta que ha sido secada, prensada, montada y debidamente identificada. La anterior definición se refiere a: A) Museo B) Herbario C) Álbum botánico							
2	Teniendo en cuenta la respuesta anterior señala ¿cuál es la función de dicha colección de plantas destinadas a estudios científicos? A) Conocer las plantas locales, regionales, nacionales e internacionales, con el propósito de conservar ejemplares endémicos y en peligro de extinción, así como fomentar la conciencia en la comunidad sobre la importancia de la diversidad de las plantas B) Coleccionar diferentes ejemplares exóticos de cada una de las regiones del país con propósitos lucrativos C) Obtener reconocimiento por poseer la colección más grande de las plantas en peligro de extinción, así como también participar en estudios de investigación de dichos ejemplares.							
3	Dentro de la clasificación de las plantas es importante el estudio de la botánica que se ocupa de la clasificación u ordenación de las plantas, así como las bases, principios, métodos y normas que regulan dicha clasificación. La anterior definición se refiere a: A) Fitogenética B) Taxonomía C) Micología							
6	Las hojas son una de las partes más visibles y reconocibles de las plantas y, en realidad, también son una de las más importantes. Existen unas que cuentan con un nervio principal, del que parten todos los nervios secundarios. Es la típica forma que adoptan la mayoría de hojas que se representan. Este tipo de hojas se conocen como: A) Hoja dentada B) Hoja elíptica C) Hoja penninervia							
7	La hoja es una de las partes más importantes de las plantas debido a que aportan información característica de la misma, así como también es la zona encargada de la función clorofílica y la respiración de la planta, por ello es importante conocer su morfología. A continuación, Identifica y rotula en la tabla las partes de una hoja sencilla:							
	INDAGAR	**Si**	**No**	**Si**	**No**	**Si**	**No**	
4	¿Por qué una clasificación de las plantas de un ecosistema basada solo en las diferencias entre árboles, arbustos y hierbas es insuficiente?							

	A) Porque proporciona solo información en relación al tamaño, consistencia del tallo y su tipo de ramificación, dejando de lado el habita, vegetación, presencia o no de tejidos conductores, semillas y flores que producen. B) Porque es suficiente información para definir la familia y especie a la que pertenece cada planta C) Por qué se contemplan las partes más importantes de todas las especies de plantas							
5	Explica que características usarías para clasificar a un grupo de plantas desconocidas encontrado en una zona de estudio A) Solo el grupo de plantas objeto de estudios B) El hábitat, el suelo, la morfología de las hojas, las flores o las semillas, tallo, el clima y la humedad. C) Solo el tipo de semilla o de flor que presenta.							
8	Dentro de la clasificación de las plantas existen dos grupos que cuentan gran cantidad de especies en el medio como lo son las plantas briofitas y las plantas vasculares. Estos grupos de plantas se diferencian por: A) Las briofitas son aquellas plantas que se caracterizan por poseer semillas y presentar reproducción asexual B) Las briofitas son aquellas plantas que no tienen vasos conductores, mientras que las plantas vasculares si poseen tejidos conductores. C) Ninguna de las anteriores							
10	Cuál de las siguientes características NO pertenece a los helechos A) Se dividen en gimnospermas y angiospermas B) Producen esporas que se encuentran en estructuras llamadas esporangios C) Gran variedad de ellos vive en las zonas húmedas y con baja intensidad de luz							
11	Analiza en el siguiente cladograma para las plantas y responde: ¿Cuáles deben ser las características usadas como novedades evolutivas para clasificar a los organismos? ¿Qué nombre debe estar en cada una de las ramas del cladograma?							
12	¿Cuál es la diferencia entre una planta angiosperma y una planta gimnosperma? A) Las gimnospermas son plantas vasculares productoras de semillas desnudas, sus semillas no se forman en un ovario cerrado, su flor tiene la semilla expuesta, por esta razón no tiene fruto, mientras que las angiospermas son plantas con flores que tienen pétalos, sépalos, carpelos y estambres. Al reproducirse su polen va a los estigmas, una vez fecundado y madurado, el fruto contiene las semillas encerradas en este. B) Las angiospermas se caracterizan por ser plantas pequeñas, suelen crecer en lugares húmedos y sombríos, mientras que las gimnospermas todo lo contrario C) Las gimnospermas son organismos muy primitivos que aparecieron hace 350 millones de años, suelen ser pequeños o rastreros, no poseen raíces, hojas o tallos verdaderos, tampoco producen flores o semillas, se reproducen por esporas, mientras que las angiospermas constituyen un grupo pequeño de plantas primitivas, se encuentran en todo el mundo en sitios húmedos y							

	que van a realizar para presentar su especie, después de un tiempo algunos mencionan que tienen el deseo de abandonar el quipo. ¿Qué harías tu como miembro de ese equipo? A) No intervengo y me reúno con la persona que considero que tiene la razón B) Trato de ser un moderador de la discusión, para llegar a un consenso y unificar las ideas C) Dejo que la situación del grupo sea más fuerte que yo y también desisto de trabajar.							
17	Dentro de la recolección de información para la elaboración del herbario digita escolar, se tendrá en cuenta la voz de la comunidad, por medio de entrevista a personas que usen, cultiven, preserven y conozcan la flora propia del municipio. ¿Crees que esa fuente de información es importante o es información que se podría obviar? Justifica tu respuesta							
18	Dentro de las fases de construcción de la ficha técnica de las especies a presentar, están dialogando en relación a la fotografía, descripción y diseño de la ficha, uno de los miembros del grupo manifiesta que la descripción debe ser corta y que los colores de la ficha deben ser oscuros, pero usted no está de acuerdo con esa idea ya que usted cree que lo mejor sería una descripción detallada y colores más llamativos. En esa situación ¿Qué haría usted? A) Permanezco en silencio y aunque no esté de acuerdo con la idea, permito que se lleve a cabo B) Pido la palabra y de forma calmada y educada manifiesto mis ideas justificando el porqué de cada una, exponiéndolas al grupo para que entre todos construyamos una mejor opción con los aportes de cada miembro. C) Me opongo rotundamente a la idea de mi compañero y construyo la ficha de manera individual para plasmar solo mis ideas.							
19	Al inicio del proceso de diseño, elaboración y presentación del trabajo, el grupo de trabajo dialoga acerca de las actividades y responsabilidades que cada miembro va desarrollar. El grupo decide que Ana se encargue de tomar la fotografía, diseñar y describir y elaborar la ficha, con el argumento de que Ana es muy buena para dibujar, decorar y escribir, Antonio se encarga de adjuntar la ficha en la plataforma del colegio y Sofia va ser la encargada de imprimir la ficha para la exposición final. ¿Qué piensas tú de la distribución de actividades que hizo el grupo anterior? Justifica tu respuesta							

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [ ]** **Aplicable después de corregir [ ]** **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Ciudad:**

Especialidad del evaluador:

[1] **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. ( )

[2] **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo. ( )

[3] **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. (

TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN ENTREVISTA A LA COMUNIDAD EN RELACIÓN A LA FLORA DEL MUNICIPIO, ASÍ COMO EL CUIDADO Y PRESERVACIÓN DE LA MISMA.

Título del proyecto	DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN NIÑOS Y NIÑAS DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.	
Objetivo general del instrumento	El objetivo de esta entrevista semiestructurada es recolectar los conocimientos, experiencias y opiniones de la comunidad en relación a la flora local, así como su cuidado y preservación, con el objetivo de tener información no solo científica de la planta que se desea identificar.	
Dimensión	**Indicador**	**Ítems**
Conocimiento de la flora local	Variedad de plantas mencionadas Conocimiento propio de cada planta referenciada Relación entre las plantas mencionadas y la historia del municipio	En su municipio ¿existe alguna planta con relevancia histórica o cultural? Mencione para qué la utilizan o utilizaban anteriormente. ¿Qué plantas considera tus antepasados raras o extintas en su municipio? ¿Cuáles son las plantas locales o del municipio que prefiere para adornar el patio de su casa? ¿Qué plantas locales usa como medicamentos? Mencione al menos cinco plantas y para qué se utilizan en su casa.
Practicas artesanales de cultivos en casa o lugar de residencia	Descripciones detalladas de los procesos de siembra y cultivo Variedad e cuanto al empleo o uso de plantas en su cotidianidad Identificación coloquial de las plantas que referencia	¿Ha sembrado alguna vez un árbol o planta en su casa o municipio? ¿Cuál? ¿Cómo? ¿Cuál es la planta que considera la más útil dentro de las que usted cultiva? ¿por qué? ¿Cómo cultiva la planta que considera más útil entre las sembradas por usted? ¿Cuál es el uso que usted le da a esta planta? ¿Qué otro nombre recibe esa planta dentro de su comunidad? ¿porqué?
Cuidado y preservación de la flora	Descripción de prácticas propias con relación al cuidado de las plantas referenciadas Propiedad con relación al cultivo y manejo de las plantas referencias	¿Cuáles son los cuidados específicos que se necesita tener con esa planta? ¿Cuáles son las condiciones necesarias para obtener un buen desarrollo de la planta? ¿Cuál es su secreto para que las plantas tengan un buen desarrollo y crecimiento?
Valor e importancia de la flora	Reflexión personal y emotiva de su conexión con las plantas Sentido de pertenencia y responsabilidad con la flora local.	¿Para usted que significan las plantas de su municipio? ¿Cuál es su recomendación para la gente de la comunidad y para los jóvenes en relación al cuidado e importancia de las plantas?

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO: ENTREVISTA A LA COMUNIDAD CON EL OBJETIVO DE CONOCER LA OPINIÓN Y CONOCIMIENTOS ACERCA DE LA FLORA DEL MUNICIPIO

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Nº	COMPETENCIAS / ítems	Pertinencia1		Relevancia2		Claridad3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	En su municipio ¿existe alguna planta con relevancia histórica o cultural? Mencione para qué la utilizan o utilizaban anteriormente.							
2	¿Qué plantas considera tus antepasados raras o extintas en su municipio?							
3	¿Cuáles son las plantas locales o del municipio que prefiere para adornar el patio de su casa? ¿Por qué?							
4	¿Qué plantas locales usa como medicamentos? Mencione al menos cinco plantas y para qué se utilizan en su casa.							
5	¿Ha sembrado alguna vez un árbol o planta en su casa o municipio? ¿Cuál? ¿Cómo?							
6	¿Cuál es la planta que considera la más útil dentro de las que usted cultiva? ¿por qué?							
7	¿Cómo cultiva la planta que considera más útil entre las sembradas por usted?							
8	¿Cuál es el uso que usted le da a esta planta?							
9	¿Qué otro nombre recibe esa planta dentro de su comunidad? ¿porqué?							
10	¿Cuáles son los cuidados específicos que se necesita tener con esa planta?							
11	¿Cuáles son las condiciones necesarias para obtener un buen desarrollo de la planta?							
12	¿Cuál es su secreto para que las plantas tengan un buen desarrollo y crecimiento?							

13	¿Para usted que significan las plantas de su municipio?							
14	¿Cuál es su recomendación para la gente de la comunidad y para los jóvenes en relación al cuidado e importancia de las plantas?							

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Ciudad:**
Especialidad del evaluador:
[1] **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. **( )**
[2] **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo **( )**
[3] **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. **( )**

TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN RUBRICA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Título del proyecto	DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN NIÑOS Y NIÑAS DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.		
Objetivo general del instrumento	El objetivo de esta rúbrica es evaluar el nivel desempeño de los estudiantes participantes en cuanto a las competencias científicas (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajar en equipo) durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto de investigación.		
Dimensión /Competencia	**Indicador**	**Escala y valores**	**Niveles y rangos**
Identificar	•Identifica características generales de las plantas como lo son hoja, tallo, flor o fruto. •Clasifica las plantas observadas teniendo en cuenta su tipología y taxonomía •Analiza las formas de siembra o cultivo de las plantas observadas y las relaciona con su uso.	Ordinal	Bajo básico Alto Superior
Indagar	•Plantea preguntas permitentes a la comunidad acerca del uso y origen de las plantas. •Organiza datos y discrimina la información para generar descripciones de las plantas •Establece relación entre el contexto y las plantas observadas. •Describe las plantas estudiadas, teniendo en cuenta su taxonomía, características propias y usos dados por la comunidad.	Ordinal	Bajo básico Alto Superior
Explicar	•Sintetiza la información recolectada entorno a la muestra seleccionada. •Diseña la ficha técnica donde se destaque la taxonomía de la planta, características propias, usos y conexión con la comunidad. •Argumenta la importancia que tiene la flora del municipio en el desarrollo de la vida de la comunidad.	Ordinal	Bajo básico Alto Superior
Comunicar	•Comparte su aporte en relación a la muestra seleccionada y su relación con la comunidad •Describe con propiedad la muestra seleccionada, analizada y estudiada. •Escucha y observa los aportes de sus compañeros y las muestras abordadas por ellos, alimentando el trabajo con críticas constructivas	Ordinal	Bajo básico Alto Superior

TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN RUBRICA DE AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO A NIVEL INDIVIDUAL Y GRUPAL DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Título del proyecto	DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN NIÑOS Y NIÑAS DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA.		
Objetivo general del instrumento	El objetivo de estas rubricas es realizar un proceso de autoevaluación y coevaluación del desempeño a nivel individual y grupal durante el desarrollo del proyecto, así como también recolectar información por parte de los estudiantes participantes para reflexionar a partir de procesos individuales, grupales y contribuir a la cualificación de la propuesta.		
Dimensión	**Indicador**	**Escala y valores**	**Niveles y rangos**
Apropiación de la temática estudiada Herbario escolar digital	Contribuye de manera constructiva en la elaboración del herbario escolar digital, mediante la aplicación de cada uno de los formatos, sesiones didácticas, presentación de la wix en la plataforma institucional de manera armoniosa tanto individual como grupal. Participa de manera activa en el desarrollo de los talleres didácticos virtuales, cuestionando la producción personal y la producción grupal, dando críticas constructivas en cada sesión didáctica. Elabora la ficha técnica de la planta identificada, siguiendo los parámetros establecidos durante el proyecto. Logra identificar características propias de las plantas como tipo de hoja, clase de planta a la que pertenece y condiciones óptimas para su cuidado y preservación. Consulta e indaga acerca de la planta identificada, generando preguntas, discriminando, sintetizando y organizando la información pertinente para la elaboración de la ficha técnica.	Ordinal	Bajo básico Alto Superior
Conciencia ecológica	Reconoce la importancia del cuidado y preservación de la flora del municipio como pilar del cuidado de la biodiversidad, contribuyendo al diseño del herbario escolar digital.	Ordinal	Bajo básico Alto Superior
Trabajo en equipo		Ordinal	Bajo básico Alto
	Establece relación con la comunidad aplicando la entrevista y usando sus opiniones para personalizar la construcción de la ficha técnica de la planta a identificar. Comunica respetuosamente sus opiniones con relación a la construcción del herbario escolar digital, respetando a sus pares y maestra, así como también muestra capacidad de reflexión y resolución de conflictos dentro del proceso.		Superior

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO: RUBRICAS DE EVALUACIÓN DE LAS

Nº	EVALUACIÓN / ÍTEMS	Pertinencia[1]		Relevancia[2]		Claridad[3]		Sugerencias
	EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS CIENTIFICAS	Si	No	Si	No	Si	No	
1	**IDENTIFICAR** •Identifica características generales de las plantas como lo son hoja, tallo, flor o fruto. •Clasifica las plantas observadas teniendo en cuenta su tipología y taxonomía •Analiza las formas de siembra o cultivo de las plantas observadas y las relaciona con su uso.							
2	**INDAGAR** •Plantea preguntas permitentes a la comunidad acerca del uso y origen de las plantas. •Organiza datos y discrimina la información para generar descripciones de las plantas •Establece relación entre el contexto y las plantas observadas. •Describe las plantas estudiadas, teniendo en cuenta su taxonomía, características propias y usos dados por la comunidad.							
3	**EXPLICAR** •Sintetiza la información recolectada entorno a la muestra seleccionada. •Diseña la ficha técnica donde se destaque la taxonomía de la planta, características propias, usos y conexión con la comunidad. •Argumenta la importancia que tiene la flora del municipio en el desarrollo de la vida de la comunidad.							
6	**COMUNICAR** •Comparte su aporte en relación a la muestra seleccionada y su relación con la comunidad •Describe con propiedad la muestra seleccionada, analizada y estudiada. •Escucha y observa los aportes de sus compañeros y las muestras abordadas por ellos, alimentando el trabajo con críticas constructivas							
7	**TRABAJAR EN EQUIPO** •Participa de manera positiva en los procesos de descripción, indagación y construcción del producto final. •Reflexiona acerca de las diversas etapas del proyecto y critica constructivamente el mismo. •Propone soluciones viables, pertinentes y positivas a las adversidades presentadas en el proyecto. •Valora los aportes de sus pares y los utiliza para fortalecer sus procesos.							

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS Y DE LA AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN DEL PROCESO.

	AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Contribuye de manera constructiva en la elaboración del herbario escolar digital, mediante la aplicación de cada uno de los formatos, sesiones didácticas, presentación de la wix en la plataforma institucional de manera armoniosa tanto individual como grupal.							
2	Participa de manea activa en el desarrollo de los talleres didácticos virtuales, cuestionando la producción personal y la producción grupal, dando críticas constructivas en cada sesión didáctica.							
3	Consulta e indaga acerca de la planta identificada, generando preguntas, discriminando, sintetizando y organizando la información pertinente para la elaboración del a ficha técnica.							
4	Elabora la ficha técnica de la planta identificada, siguiendo los parámetros establecidos durante el proyecto.							
5	Logra identificar características propias de las plantas como tipo de hoja, clase de planta a la que pertenece y condiciones óptimas para su cuidado y preservación.							
6	Establece relación con la comunidad aplicando la entrevista y usando sus opiniones para personalizar la construcción de la ficha técnica de la planta a identificar.							
7	Comunica respetuosamente sus opiniones en relación a la construcción del herbario escolar digital, respetando a sus pares y maestra, así como también muestra capacidad de reflexión y resolución de conflictos dentro del proceso.							
8	Reconoce la importancia del cuidado y preservación de la flora del municipio como pilar del cuidado de la biodiversidad, contribuyendo al diseño del herbario escolar digital.							

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Ciudad:**

Especialidad del evaluador:

[1] **pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado. ( )
[2] **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo. ( )
[3] **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo. ( )

Apéndice J Constancias de validación de expertos

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN EXPERTO # 1

Quien suscribe, **Alhim Adonaí Vera Silva**, con documento de identidad N° **19074000 de Bogotá**, de profesión Docente con grado de **Dr. Educación, Magister. investigación y TIC, Lic. Pedagogía, Normalista** ejerciendo actualmente como Docente tutor Universidad de Cartagena, Director de Tesis Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento **prueba diagnóstica competencias científicas (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo), entrevista a la comunidad en relación a la flora del municipio así como el cuidado y preservación de la misma y la rúbrica de evaluación de las competencias científicas así como la rúbrica de autoevaluación y coevaluación del desempeño a nivel individual y grupal durante el desarrollo del proyecto** a los efectos de su aplicación en el proyecto titulado Desarrollo de las competencias científicas, en niños y niñas de noveno grado mediante la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

PRUEBA DIAGNÓSTICA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				**x**
Amplitud de contenidos				**x**
Redacción de los ítems			**x**	
Claridad y precisión				**x**
Pertinencia				**x**

ENTREVISTA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				**x**
Amplitud de contenidos			**x**	
Redacción de los ítems				**x**
Claridad y precisión				**x**
Pertinencia				**x**

RUBRICAS DE EVALUACIÓN	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				**x**
Amplitud de contenidos			**x**	
Redacción de los ítems				**x**
Claridad y precisión				**x**
Pertinencia				**x**

Fecha: Bucaramanga 11 de julio del 2020

FIRMA DEL EXPERTO VALIDADOR:

CC: 19074000 de Bogotá.

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN EXPERTO #2

Quien suscribe, Ezequiel González León, con documento de identidad N° 13746004, de profesión biólogo con grado de maestría en educación ejerciendo actualmente como docente de aula en la institución Francisco de Paula Santander.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento **Prueba diagnóstica competencias científicas (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo), Entrevista a la comunidad en relación a la flora del municipio así como el cuidado y preservación de la misma y la Rúbrica de evaluación de las competencias científicas así como la rúbrica de autoevaluación y coevaluación del desempeño a nivel individual y grupal durante el desarrollo del proyecto** a los efectos de su aplicación en el proyecto titulado Desarrollo de las competencias científicas, en niños y niñas de noveno grado mediante la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

PRUEBA DIAGNÓSTIC	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				**X**
Amplitud de contenidos				**X**
Redacción de los ítems			**X**	
Claridad y precisión			**X**	
Pertinencia				**X**

ENTREVISTA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				**X**
Amplitud de contenidos				**X**

ENTREVISTA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Redacción de los ítems			**X**	
Claridad y precisión			**X**	
Pertinencia			**X**	

RUBRICAS DE	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				**X**
Amplitud de contenidos				**X**
Redacción de los ítems				**X**
Claridad y precisión				**X**
Pertinencia				**X**

Fecha:
16 JUNIO 2020 _____

FIRMA DEL EXPERTO VALIDADOR:

Ezequiel González León

C.C: 13746004

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN EXPERTA # 3

Quien suscribe, LILIANA SANTAMARÍA ACEVEDO, con documento de identidad N°1.098.653.704, de profesión BIÓLOGA con grado de MAGISTER EN BIOLOGÍA ejerciendo actualmente como DOCENTE en la institución COLEGIO INTEGRADO FRAY NEPOMUCENO RAMOS.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento **Prueba diagnóstica competencias científicas (identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajo en equipo), Entrevista a la comunidad en relación a la flora del municipio así como el cuidado y preservación de la misma y la Rúbrica de evaluación de las competencias científicas así como la rúbrica de autoevaluación y coevaluación del desempeño a nivel individual y grupal durante el desarrollo del proyecto** a los efectos de su aplicación en el proyecto titulado Desarrollo de las competencias científicas, en niños y niñas de noveno grado mediante la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones

PRUEBA DIAGNÓSTIC	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenidos				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

ENTREVISTA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenidos				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

RUBRICAS DE EVALUACIÓ	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenidos				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

Fecha: Bucaramanga 30 DE JUNIO DE 2020

FIRMA DEL EXPERTO VALIDADOR:

CC: 1.098.653.704 DE BUCARAMANGA

Apéndice K Consentimiento informado rector de la institución educativa

COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE
DANE 168190002053 - NIT: 800008208-3
Resolución No. 14551 de Septiembre 27 de 2017.

Cimitarra, julio 29 de 2020

Señor
Mg. PEDRO FORERO ROMERO
Rector
Colegio integrado del Carare

ASUNTO: Solicitud de permiso para desarrollar proyecto de investigación

Cordial saludo

Yo yexica karina parada Jaimes, docente de aula de ciencias naturales de noveno grado en el Colegio Integrado del Carare y actualmente estudiante de la maestría de educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, solicito permiso para llevar a cabo la investigación titulada Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado mediante la elaboración de un herbario escolar digital, para ello se busca trabajar con 40 estudiantes de noveno.

Se desarrollarán una serie de 5 sesiones didácticas virtuales, orientadas por la maestra mencionada, se realizarán entrevistas a padres de familia en relación al cultivo, valor y amor por la flora del municipio, se tomarán fotografías a las especies a estudiar para su posterior identificación, y por último se elaborará de manera digital, el herbario escolar; todas las actividades se realizarán con estudiantes que en sus casa cuenten con cultivos o plantas sembradas, que tengan la posibilidad de conectividad, con el propósito de que ningún estudiante salga de sus hogares para participar.

Por tal motivo le solicito de manera respetuosa su consentimiento para aplicar los instrumentos que permitan recolectar información valiosa para el desarrollo de la investigación mencionada.

Mil gracias Atentamente.

YEXICA KARINA PARADA JAIMES
Lic. en Educ. Bás. Con Énfasis En Ciencias Naturales Y Educación Ambiental
Docente CICA

Tel: 316 811 00 90 - 6261240
Correo electrónico: cicacimitarra@gmail.com
Carrera 8 # 5-17 Cimitarra, Santander

COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE

DANE 168190002053 - NIT: 800008208-3

Resolución No. 14551 de Septiembre 27 de 2017.

CARTA	CODIGO: CICA - 076	GESTION DOCUMENTAL	PAG 01 de 01

Cimitarra, julio 29 de 2020

Licenciada
YEXICA KARINA PARADA JAIMES
Docente área Ciencia Naturales y Educación Ambiental
CICA

ASUNTO: Consentimiento para desarrollar proyecto de investigación

Cordial saludo

Yo Pedro Forero Romero, Rector del Colegio Integrado del Carare, doy consentimiento y permiso a la licenciada Yexica Karina Parada Jaimes, para llevar a cabo la investigación titulada **Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado mediante la elaboración de un herbario escolar digital**, donde se trabajará con 40 estudiantes de noveno.

Se desarrollaran 5 sesiones didácticas virtuales, se realizarán entrevistas a padres de familia en relación al cultivo, valor y amor por la flora del municipio, se tomarán fotografías a las especies a estudiar para su posterior identificación y por último se elaborará de manera digital el herbario escolar, todas las actividades se realizarán con estudiantes que en sus casa cuenten con cultivos o plantas sembradas, que tengan la posibilidad de conectividad con el propósito de que ningún estudiante salga de sus hogares para participar.

Muchas felicitaciones por emprender experiencias significativas en los estudiantes.

Cordialmente,

Mg. Pedro Forero Romero
Rector
Colegio integrado del Carare

Apéndice L Consentimiento padres de familia

COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE
DANE 168190002053 – NIT: 800008208-3
Resolución No. 14551 de Septiembre 27 de 2017.

El presente documento tiene como propósito informarle y solicitar su autorización para la participación del estudiante: _____del grado **Noveno** del Colegio Integrado Del Carare, en el Trabajo final de Maestría titulado **"DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA."** Dirigido por la docente Yexica Karina Parada Jaimes identificada con CC 1098727953 de Bucaramanga, estudiante de la Maestría en educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

El objetivo general de este estudio es fomentar las competencias científicas mediante la elaboración de un herbario escolar digital como estrategia didáctica. La participación de los estudiantes en este estudio será a través del desarrollo de 5 sesiones didácticas en casa, donde se brindara apoyo de manera virtual, a su vez los estudiantes entrevistaran a las personas que convivan con ellos en relación a la flora del municipio y tomaran fotografías de las plantas sembradas en casa las cuales usaremos para elaborar el herbario escolar digital, todo se realizara de manera virtual y en casa para no exponer los estudiantes frente a la situación de salud actual.

Los estudiantes suministrarán información relacionada con los propósitos del proyecto, la cual será registrada en diferentes formatos. En este sentido, dicha información será confidencial, sólo se usará con fines académicos, como parte del proceso de análisis de los datos y que permitirá cumplir con los objetivos planteados en la investigación.

Tel: 316 811 00 90 - 6261240
Correo electrónico: cicacimitarra@gmail.com
Carrera 8 # 5-17 Cimitarra, Santander

COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE
DANE 168190002053 – NIT: 800008208-3
Resolución No. 14551 de Septiembre 27 de 2017.

Como padre de familia, acudiente o adulto responsable, es importante su autorización, para lo cual le solicitamos diligenciar los siguientes datos: Yo _____, identificado con cédula de ciudadanía No. _____ de _____ Colombia, en calidad de representante legal y en uso de mis plenas facultades legales, **AUTORIZO** por medio del presente documento, la participación del estudiante _____, identificado con tarjeta de identidad No. _____; en el proceso de investigación descrito en este documento. Así mismo, **CERTIFICO** que he sido informado de los propósitos del estudio y los fines con los que será utilizada la información recolectada mediante entrevistas y demás instrumentos planteados por el investigador. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

Firma del acudiente,

_____

Nombre Completo:

Número de Identificación:

Apéndice M Consentimiento padres de familia permiso uso de imagen

COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE

DANE 168190002053 - NIT: 800008208-3

Resolución No. 14551 de Septiembre 27 de 2017.

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

Atendiendo al ejercicio de la Patria Potestad, establecido en el Código Civil Colombiano en su artículo 288, el artículo 24 del Decreto 2820 de 1974 y la Ley de Infancia y Adolescencia, el Colegio Integrado del Carare en la persona de Yexica karina Parada Jaimes Docente líder del proyecto de investigación titulado DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTIFICAS EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO MEDIANTE LA ELABORACION DE UN HERBARIO ESCOLAR DIGITAL COMO ESTRATEGIA DIDACTICA solicita la autorización escrita del padre/madre de familia o acudiente del (la) estudiante_____, identificado(a) con tarjeta de identidad número_____, alumno de la Institución Educativa_____ para que sus fotografías y videos realizados a lo largo del proyecto, así como su fotografía en sí, aparezcan EN LA WIX "CIMI NET" (PAGINA WEB) donde será publicado el producto del proyecto "herbario escolar digital" con fines estrictamente pedagógicos.

Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Autorizo,

_____
Firma

Nombre del padre/madre de familia o acudiente

_____
Cédula de ciudadanía_____

_____
Nombre del estudiante
Tarjeta de Identidad _____

Fecha:___ /_____/_____

COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE

DANE 168190002053 - NIT: 800008208-3

Resolución No. 14551 de Septiembre 27 de 2017.

DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE USO DE IMAGEN SOBRE FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS) PARA USO PÚBLICO

Yo _____, identificado(a) con cédula de ciudadanía número_____, en mi calidad de padre/madre __ acudiente __ otro_____ autorizo para que aparezca mi imagen ante la cámara, en una videograbación con fines pedagógicos que se realizará para la Institución Colegio Integrado del Carare en el producto final herbario escolar digital, publicado en la WIX "CIMI NET" liderado por la Docente Yexica Karina Parada Jaimes.

El propósito del video es dar a conocer los conocimientos de la comunidad con relación a la flora del municipio de Cimitarra Santander, así como proporcionar información vital para el desarrollo de la ficha técnica de las especies a identificar.

Sus fines son netamente pedagógicos, sin lucro y en ningún momento será utilizado para objetivos distintos.

Autorizo,

_____
Firma
Nombre del padre/madre de familia/acudiente/otro

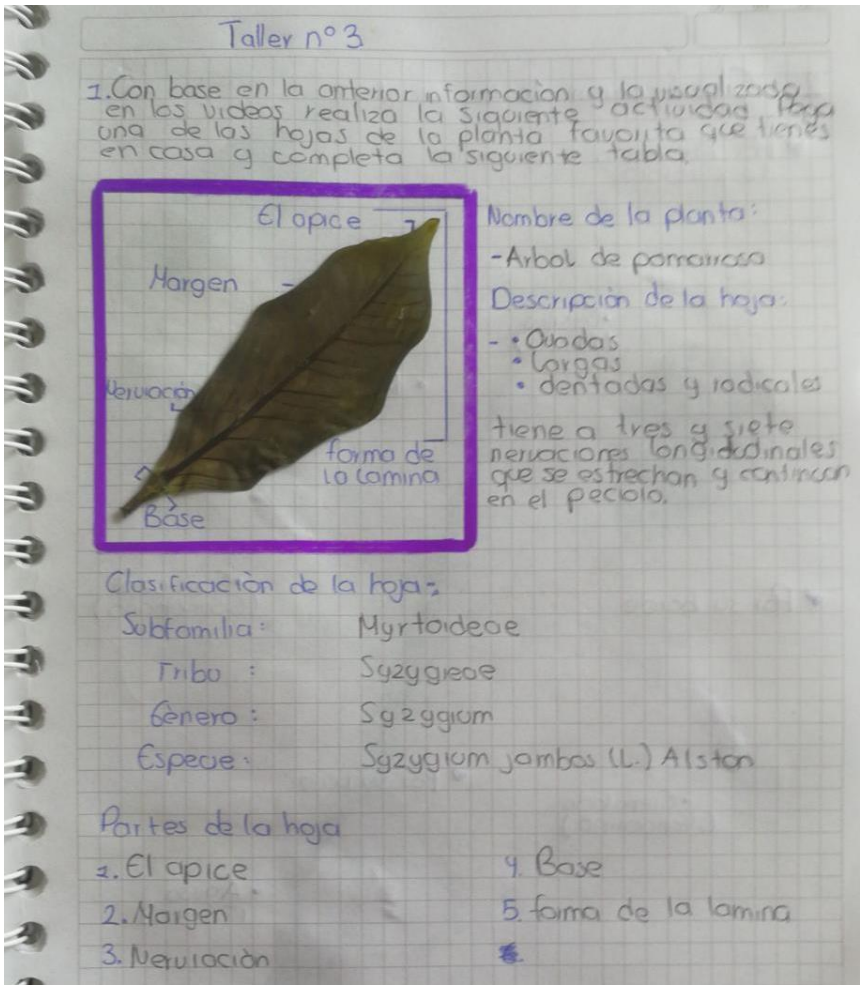
_____

Cédula de ciudadanía_____

Fecha: ___ /_____/_____

Apéndice N Actividades realizadas Durante el proyecto

Clasificación y descripción de hojas: Taller # 3



Taller n° 3

1. Con base en la anterior información y la visualizada en los videos realiza la siguiente actividad toma una de las hojas de la planta favorita que tienes en casa y completa la siguiente tabla.

El apice
Margen
Nervación
forma de la lamina
Base

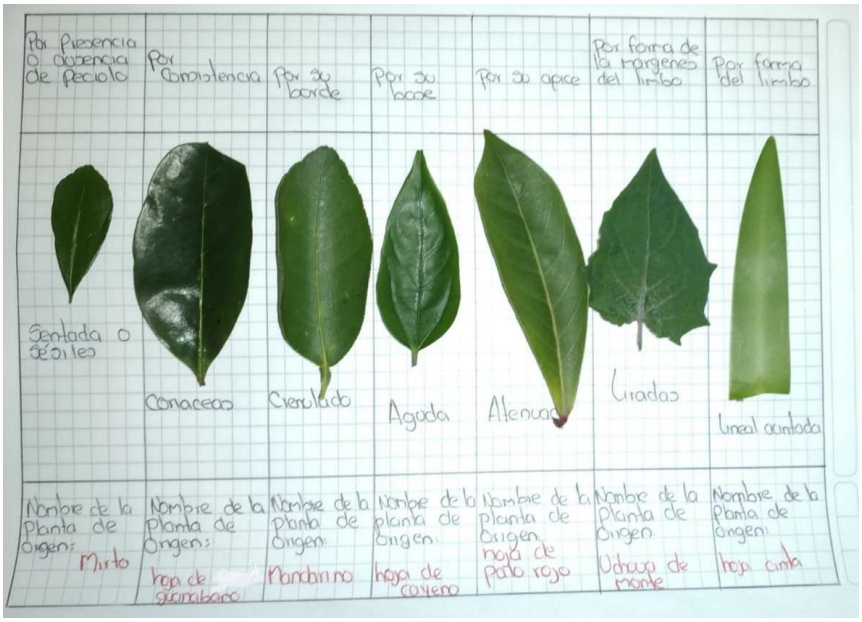
Nombre de la planta:
-Arbol de parranda
Descripción de la hoja:
- • Ovadas
  • Largas
  • dentadas y radicales

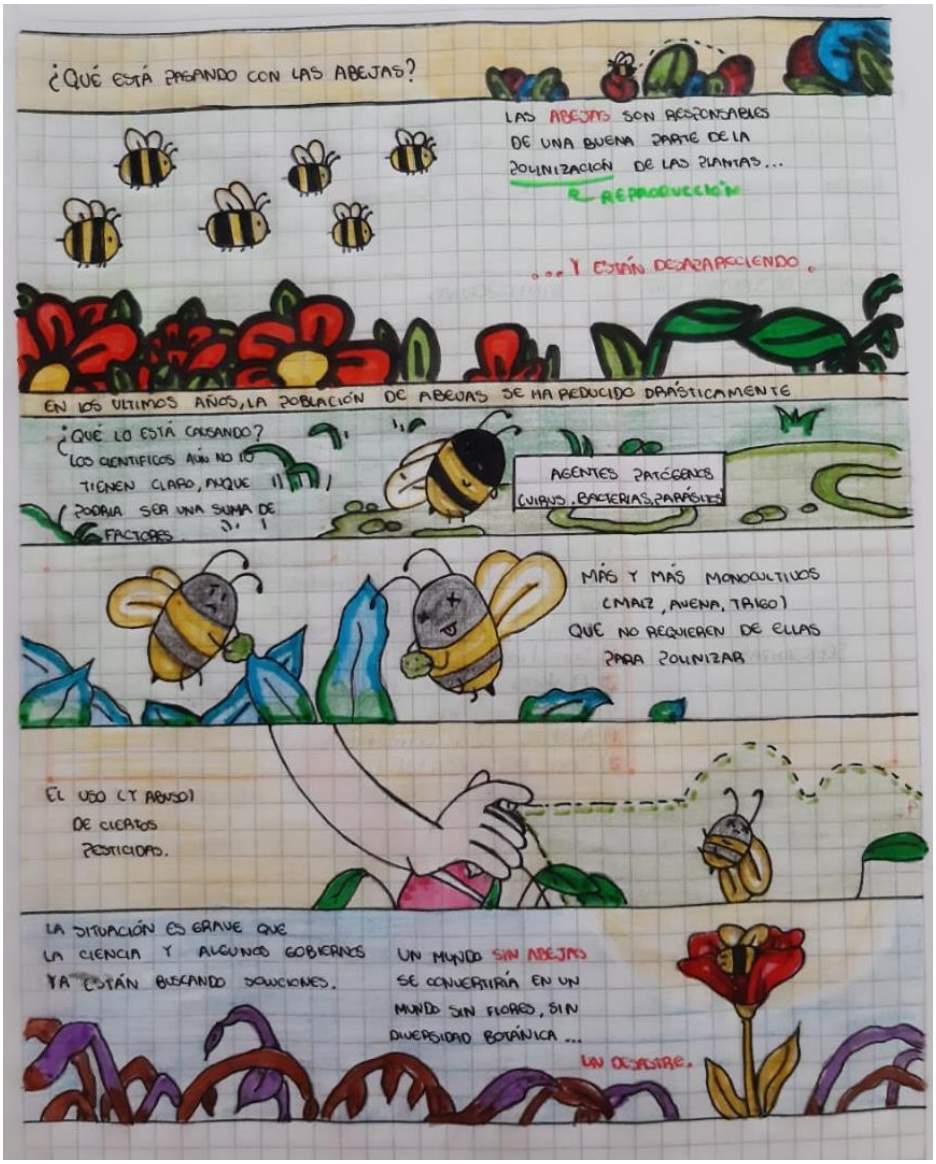
tiene a tres y siete nervaciones longitudinales que se estrechan y continuan en el peciolo.

Clasificación de la hoja:

Subfamilia: Myrtoideae
Tribu: Syzygieae
Genero: Syzygium
Especie: Syzygium jambos (L.) Alston

Partes de la hoja
1. El apice
2. Margen
3. Nervación
4. Base
5. forma de la lamina





Descripción y representación de procesos biológicos: Taller #4

Creación de textos literarios: cuento: Taller # 5

Sesion #5.

Sofi y el amor a sus plantas.

Sofi era una niña que amaba la naturaleza Todas las dias iba al parque y recogia toda la basura habia dejado alli.

Un dia, realizo una excursión con sus compañeras de clase, cuando vio a un grupo de niños comenzar arrancar plantas, flores y pisar los arbustos. Sofi se sorprendio.

¡No hagas eso.! ¡Dañas a las pobres plantas! - dijo Sofi

Pero los niños se rieron de ella y ni siquiera le hicieron caso.

¡Las plantas no sienten! Respondieron los niños riendo.

Sofia estaba detras de ellos, recogien do todo lo que dejaban en el suelo. tratando de cui dar el medio ambiente para que no se convirtiera en un desastre. Incluso hablaba con las plantas para mostrales cariño.

-¡JaJaJa! ¡Observen a Sofi hablando con las plantas esta loca! gritaban los niños.

Pero sofi seguia haciendo lo suyo, convencida de que lo que hacia era bueno para las plantas y la naturaleza.

Un dia cuando estaba en casa escuchó raidas en el jardin y cuando salio a ver que pasaba no podia creer lo que veia.

-¡Todas sus flores y plantas han sido destruidas! ¡Las han arrancado! llaraba Sofi mientras observaba su jardin destruido.

Sofia sabia que eran esas niños y se sintio muy triste, aunque pronto comenzó a reparar todo y a plantar plantas que aun se podian conservar.

Paso horas regando el jardin y cuando hubo regado el jardin, de repente vio como las plantas cobraban vida.

-Sofia ¡Muchas gracias por cuidarnos! Si no fuera por gente como tú, ¡No habria plantas en el mundo! le dijeron las plantas.

Sofia pensó que estaba soñando, pero estaba muy feliz de ver que la planta hablara

Lamento lo que te hicieron esas niños ¡No entiendo como pueden ser tan malas! d-Sofi

-¡No te preocupes! ¡Se nos ocurrio un plan para que aprendan la leccion! - Comentaron las plantas

Al dia siguiente, cuando las chicas malas vieron a Sofi arreglando el jardin, quisieron pisotearlo y volver a destruirlo. pero esta vez sucedio algo inesperado.

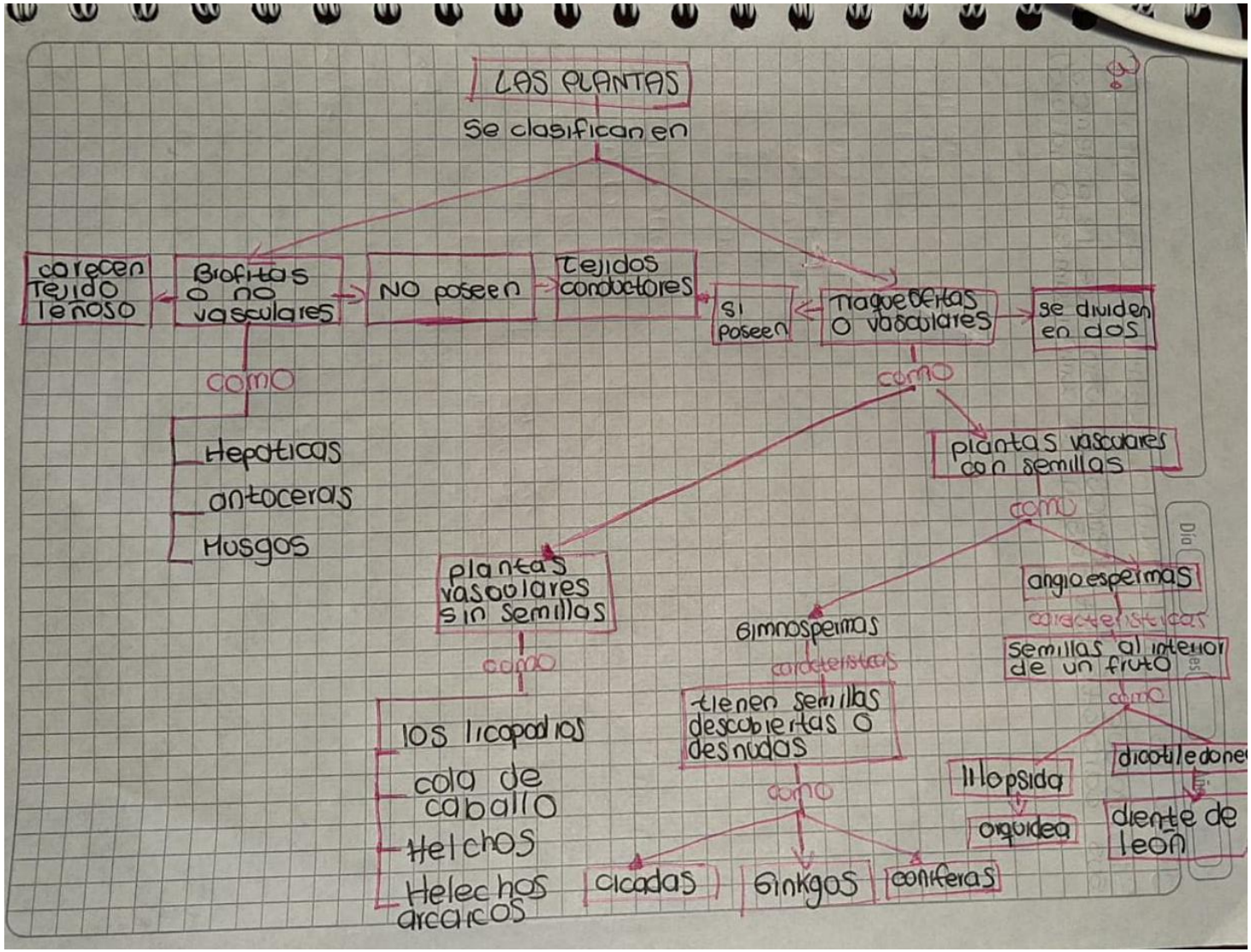
¡Todas las plantas cobraron vida y se llevaron un susto terrible!

Los niños hicieron y la planta les advirtio que no volvieran a hacer esto, o ellas mismas los convertirian en plantas. Los niñas estaban muy asustadas y finalmente, aprendieron la leccion y nunca más lo volvieron a hacer.

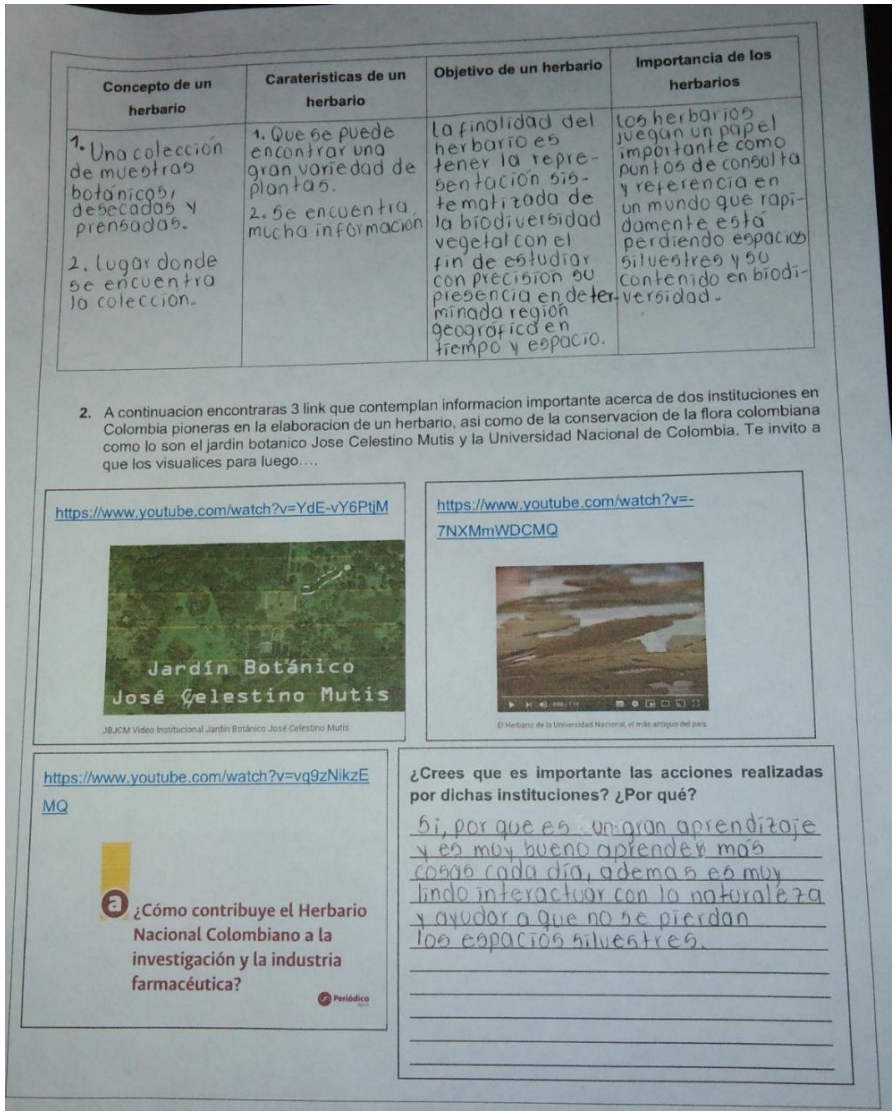
¡Fin!

LuKi

Elaboración mapas conceptuales: Taller #2



Clasificación, indagación y realización de fichas técnicas: Taller #1



Concepto de un herbario	Carateristicas de un herbario	Objetivo de un herbario	Importancia de los herbarios
1. Una colección de muestras botánicas, desecadas y prensadas. 2. Lugar donde se encuentra la colección.	1. Que se puede encontrar una gran variedad de plantas. 2. Se encuentra mucha información	La finalidad del herbario es tener la representación sistematizada de la biodiversidad vegetal con el fin de estudiar con precisión su presencia en determinada región geografica en tiempo y espacio.	Los herbarios juegan un papel importante como puntos de consulta y referencia en un mundo que rapidamente esta perdiendo espacios silvestres y su contenido en biodiversidad.

2. A continuacion encontraras 3 link que contemplan informacion importante acerca de dos instituciones en Colombia pioneras en la elaboracion de un herbario, asi como de la conservacion de la flora colombiana como lo son el jardin botanico Jose Celestino Mutis y la Universidad Nacional de Colombia. Te invito a que los visualices para luego....

https://www.youtube.com/watch?v=YdE-vY6PtjM

JBJCM Video Institucional Jardín Botánico José Celestino Mutis

https://www.youtube.com/watch?v=-7NXMmWDCMQ

El Herbario de la Universidad Nacional, el más antiguo del país

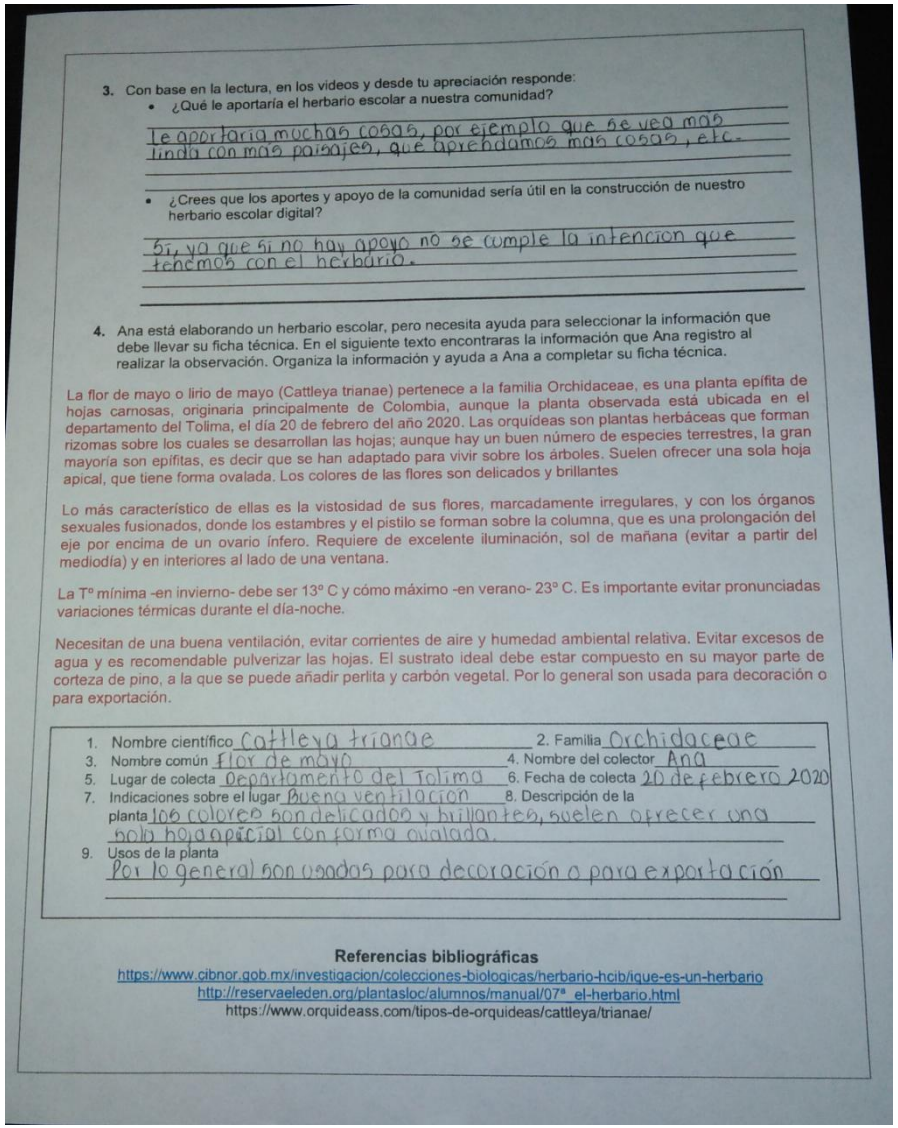
https://www.youtube.com/watch?v=vq9zNikzEMQ

a ¿Cómo contribuye el Herbario Nacional Colombiano a la investigación y la industria farmacéutica?

Periódico

¿Crees que es importante las acciones realizadas por dichas instituciones? ¿Por qué?

Si, por que es un gran aprendizaje y es muy bueno aprender mas cosas cada día, ademas es muy lindo interactuar con la naturaleza y ayudar a que no se pierdan los espacios silvestres.



3. Con base en la lectura, en los videos y desde tu apreciación responde:

- ¿Qué le aportaría el herbario escolar a nuestra comunidad?

Le aportaria muchas cosas, por ejemplo que se vea mas linda con mas paisajes, que aprendamos mas cosas, etc.

- ¿Crees que los aportes y apoyo de la comunidad sería útil en la construcción de nuestro herbario escolar digital?

Si, ya que si no hay apoyo no se cumple la intencion que tenemos con el herbario.

4. Ana está elaborando un herbario escolar, pero necesita ayuda para seleccionar la información que debe llevar su ficha técnica. En el siguiente texto encontraras la información que Ana registro al realizar la observación. Organiza la información y ayuda a Ana a completar su ficha técnica.

La flor de mayo o lirio de mayo (Cattleya trianae) pertenece a la familia Orchidaceae, es una planta epífita de hojas carnosas, originaria principalmente de Colombia, aunque la planta observada está ubicada en el departamento del Tolima, el día 20 de febrero del año 2020. Las orquídeas son plantas herbáceas que forman rizomas sobre los cuales se desarrollan las hojas; aunque hay un buen número de especies terrestres, la gran mayoría son epífitas, es decir que se han adaptado para vivir sobre los árboles. Suelen ofrecer una sola hoja apical, que tiene forma ovalada. Los colores de las flores son delicados y brillantes

Lo más característico de ellas es la vistosidad de sus flores, marcadamente irregulares, y con los órganos sexuales fusionados, donde los estambres y el pistilo se forman sobre la columna, que es una prolongación del eje por encima de un ovario ínfero. Requiere de excelente iluminación, sol de mañana (evitar a partir del mediodía) y en interiores al lado de una ventana.

La T° mínima -en invierno- debe ser 13° C y cómo máximo -en verano- 23° C. Es importante evitar pronunciadas variaciones térmicas durante el día-noche.

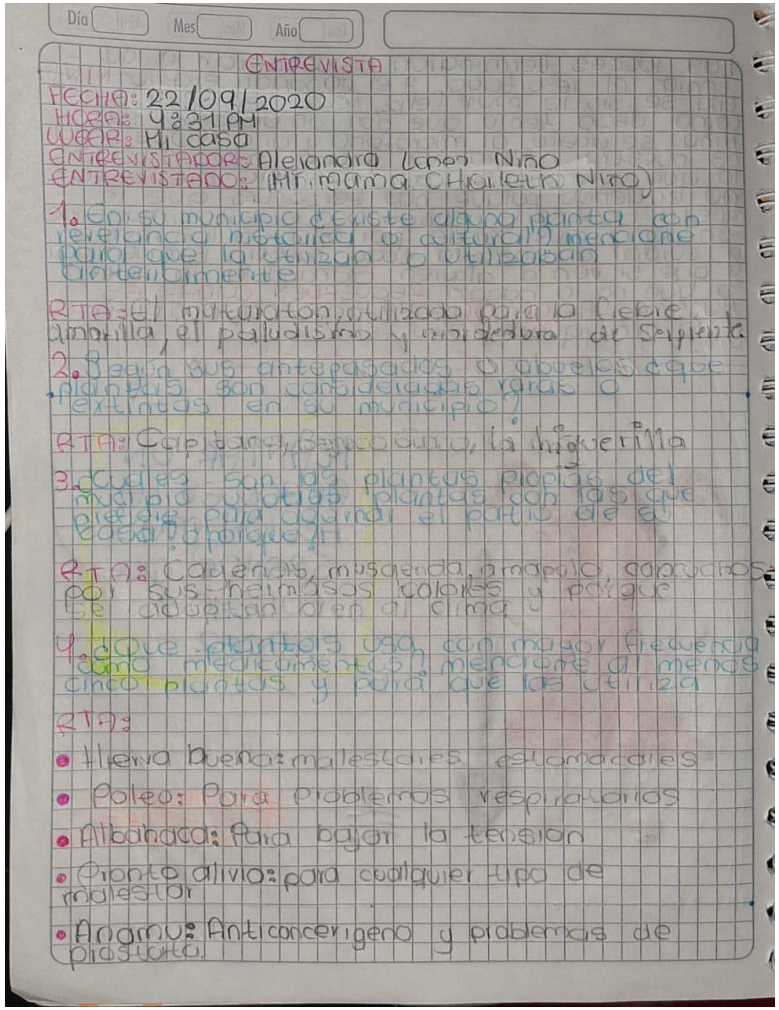
Necesitan de una buena ventilación, evitar corrientes de aire y humedad ambiental relativa. Evitar excesos de agua y es recomendable pulverizar las hojas. El sustrato ideal debe estar compuesto en su mayor parte de corteza de pino, a la que se puede añadir perlita y carbón vegetal. Por lo general son usada para decoración o para exportación.

1. Nombre científico Cattleya trianae
2. Familia Orchidaceae
3. Nombre común Flor de mayo
4. Nombre del colector Ana
5. Lugar de colecta Departamento del Tolima
6. Fecha de colecta 20 de febrero 2020
7. Indicaciones sobre el lugar Buena ventilacion
8. Descripción de la planta los colores son delicados y brillantes, suelen ofrecer una sola hoja apical con forma ovalada.
9. Usos de la planta
Por lo general son usadas para decoración o para exportación

Referencias bibliográficas

https://www.cibnor.gob.mx/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/ique-es-un-herbario
http://reservaeleden.org/plantasloc/alumnos/manual/07ª_el-herbario.html
https://www.orquideass.com/tipos-de-orquideas/cattleya/trianae/

Entrevista aplicada a la comunidad por parte de los estudiantes


ENTREVISTA

FECHA: 22/09/2020
HORA: 4:31 PM
LUGAR: Mi casa
ENTREVISTADOR: Alejandra Lopez Niño
ENTREVISTADO: (Mi mamá Charleth Niño)

1. En su municipio existe alguna planta con relevancia histórica o cultural? mencione para que la utilizan o utilizaban actualmente

RTA: El matarratón, utilizado para la fiebre amarilla, el paludismo y mordedura de serpiente.

2. Según sus antepasados o abuelos ¿que plantas son consideradas raras o extintas en su municipio?

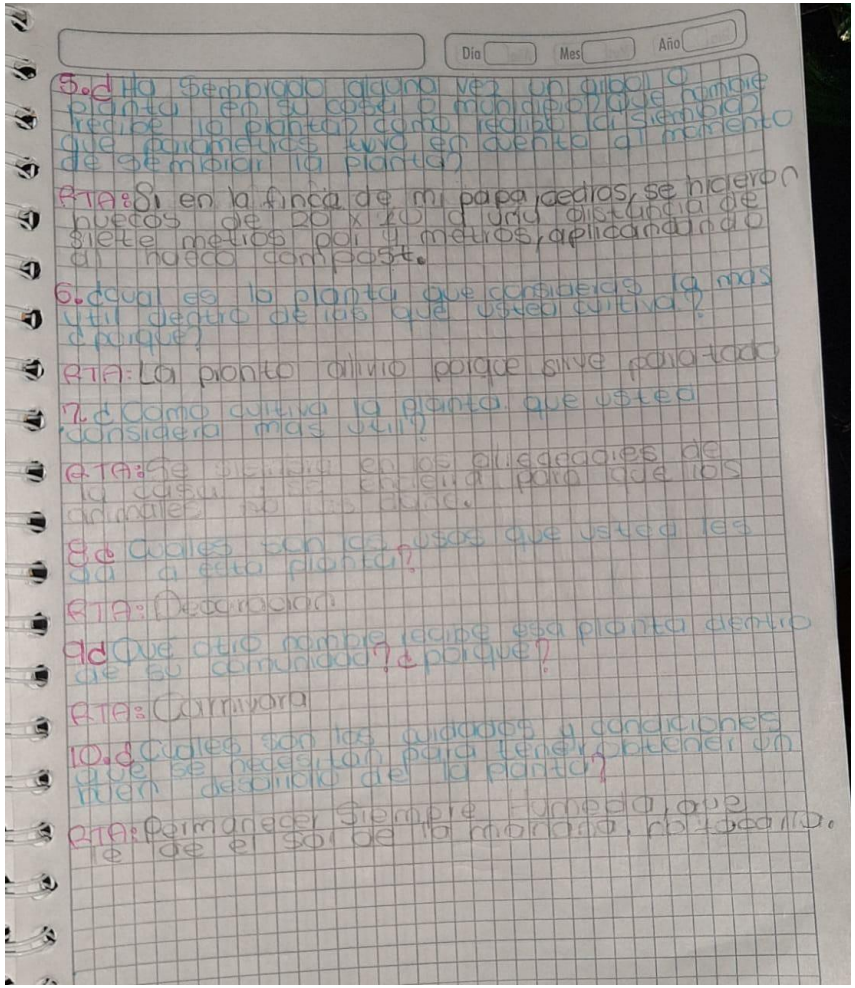
RTA: Copei, Sangregado, la higuerilla

3. ¿Cuales son las plantas propias del municipio cuantas plantas con las que cuenta? ¿para que? ¿porque?

RTA: Caderos, musgenda, amapolo, caracolitos por sus propiedades, colores y porque se adaptan bien al clima.

4. ¿Que plantas usa con mayor frecuencia como medicamento? mencione al menos cinco plantas y para que las utiliza

RTA:
- Hierba buena: malestares estomacales
- Poleo: Para problemas respiratorios
- Albahaca: Para bajar la tension
- Pronto alivio: para cualquier tipo de malestar
- Anamu: Anticancerigeno y problemas de prostata


5. ¿Ha sembrado alguna vez un arbol la planta ten su casa o municipio? ¿que nombre recibe la planta? ¿como realizo la siembra de la planta? ¿que parametros tuvo en cuenta al momento de sembrar la planta?

RTA: Si en la finca de mi papa, cedros, se hicieron huecos de 20 x 20 a una distancia de siete metros por 7 metros, aplicando abono al hueco compost.

6. ¿Cual es la planta que considera la mas util dentro de las que usted cultiva? ¿porque?

RTA: La pronto alivio porque sirve para todo

7. ¿Como cultiva la planta que usted considera mas util?

RTA: Se siembra en los alrededores de la casa y en el [illegible] para que los animales no la [illegible].

8. ¿Cuales son los usos que usted le da a esta planta?

RTA: Decoracion

9. ¿Que otro nombre recibe esta planta dentro de su comunidad? ¿porque?

RTA: Carnivora

10. ¿Cuales son los cuidados y condiciones que se necesitan para tener y obtener un buen desarrollo de la planta?

RTA: Permanecer siempre humedo, que le de el sol de la mañana, rociando.

Formato Entrevista a personas de la comunidad

Tema conservación de especies propias del municipio y actividad de cultivo y siembra.

Fecha: _____
Hora: _____
Lugar: Cimitarra/ Santander
Entrevistado: Roso Onasis Moreno Martínez
Entrevistador: Daniel Onasis Moreno Jaramillo

A continuación, encontraras una serie de preguntas relacionadas con la flora de tu municipio, los cuidados y conocimientos que tienes en relación al cultivo, cuidado y conservación de la flora. Te agradecemos tu colaboración, la información que suministres en esta encuesta será utilizada en el desarrollo de este proyecto, solo para índole académico.

1. En su municipio ¿existe alguna planta con relevancia histórica o cultural? Mencione para qué la utilizan o utilizaban anteriormente.

La planta de cayena como relevancia cultural porque es la planta representativa de Cimitarra, como ornamentación en los jardines de las casas y en estética su extracto natural sirve como acondicionador para el cabello el cual le da un brillo muy particular.

2. Según sus antepasados o abuelos ¿Qué plantas son consideradas raras o extintas en su municipio?
Cimitarra exporto mucha madera aproximadamente hasta los años 90, debido a ello han desaparecido algunos árboles maderables como el guayacán, abarco, caoba entre otros.

3. ¿Cuáles son las plantas propias del municipio u otras plantas con las que prefiere para adornar el patio de su casa? ¿por qué?
Las plantas propias del municipio tenemos: la veranera, heliconia, Matarraton, verbena, paico, pronto alivio, limonaria, malva, toronjil, altamisa, ixoras limón, árnica, cilantro, guayabo, sábila, cayena, la sábila, helechos, sauco, abarco, canelo, cedro, caoba, sapán, canime, sangre toro, guayacán, entre otras.

4. ¿Qué plantas usa con mayor frecuencia como medicamentos? Mencione al menos cinco plantas y para qué las utiliza.
Orégano, Para el dolor de oído, dolor estomacal, té antiinflamatorio etc.
Sábila, para la piel, digestión etc.
Limonaria, problemas de gripa, resfriado, etc.
Pronto alivio Problemas respiratorios, de gripa y congestión etc.
Matarraton, para la fiebre, para la gripa, para digestión etc.
Albahaca, para la vista, como té y para la cocina deliciosa

5. ¿Ha sembrado alguna vez un árbol o planta en su casa o municipio? **Si**
¿Qué nombre recibe la planta?, **Plantas medicinales**
¿Cómo realizo la siembra? **En terreno firme y en materas**
¿Qué parámetros tuvo en cuenta al momento de sembrar la planta? **Abonos, ubicación de las plantas, distancias considerables, profundidad de las raíces etc.**

6. ¿Cuál es la planta que consideras la más útil dentro de las que usted cultiva? **Todas** ¿por qué? **Porque son muy útiles para diferentes cosas , pero puedo escoger el orégano**

7. ¿Cómo cultiva la planta que usted considera es la más útil?

Primero buscar un lugar o terreno apropiado, luego se abona la tierra y por último se siembra y es muy fácil de pegar y producir su hoja que es lo que se consume en diferentes escenarios.

Teniendo en cuenta la planta seleccionada por el estudiante investigador, preguntarle a la persona entrevistada la siguiente información:

8. ¿Cuáles son los usos que usted le da a esta planta?

a.) **Como medicina** para Bueno para el sistema digestivo. Para tratar catarros y dolores de garganta, antiinflamatorio, gran antioxidante, contra las bacterias.

b.) **Como alimento** para preparar múltiples comidas usando sus hojas como condimentos

9. ¿Qué otro nombre recibe esa planta dentro de su comunidad? ¿Por qué?

No le conozco otro nombre, solo orégano.

10. ¿Cuáles son los cuidados y condiciones que se necesitan tener para obtener un buen desarrollo de la planta?

a.) Un lugar bien adecuado y abonado

b.) Un lugar que le dé buen sol

c.) Echarle buen agua constante

11. ¿Cuál es su secreto para que las plantas tengan un buen desarrollo y crecimiento?

Mucho cuidado, buen abono natural, hablarles a las plantas

12. ¿Para usted que significan las plantas de su municipio?

Además de ser seres vivos, nos ayudan a conservar la vida, transformando la suciedad de los humanos y también nos sirven como medicina sin transformar directa (natural)

13. ¿Cuál es su recomendación para la gente de la comunidad y para los jóvenes en relación al cuidado e importancia de las plantas?

La importancia de las plantas en incalculable, por eso les pido a todas las generaciones que no dejemos perder esa costumbre de cultivar e interactuar con ellas, que nuestros antepasados las han usado de diferentes formas; que las plantas nos protegen y nos ayudan como medicina natural en fin son nuestros hermanos seres vivos y renovadores.

Muchas gracias por su participación, colaboración y tiempo

Formato ficha técnica inicial:

Formato para la recolección de información de la planta a identificar

SANTIAGO DIAZ GALEANO

A continuación, encontraras un formato que te guiara en la recolección de información necesaria para la identificación de la planta elegida por ti, en los recuadros debes ubicar la foto de la planta de manera clara, con buena luminosidad, buen enfoque y sobre todo con tomas muy detalladas de partes de la planta como la hoja, el tallo y la flor para mayor facilidad en la identificación. De igual manera trata de anotar información muy detallada en cuanto al lugar de colecta u observación de la planta, así como en la descripción detallada de sus características.

Nombre común de la planta 1: HIERBABUENA

Lugar de observación (TOMA DE FOTO):

Indicaciones del lugar (clima, temperatura, suelo, humedad):

Clima: **cálido**

Temperatura: **32´C**

Suelo: **FRESCO**

Humedad: **63%**

Descripción de la planta (color de la flor, fruto, tipos de hojas y tallo, tipo de suelo, tipo de vegetación (bosque, selva):

Hoja verde y tallo morado, selva, tipo de hoja acerrado, tipo e tallo estolón, suelo organico.

Usos de la planta:

Medicinales, etc.

Nombre común de la planta 2: SABILA

Lugar de observación (TOMA DE FOTO):

Indicaciones del lugar (clima, temperatura, suelo, humedad):

Clima: **cálido**

Temperatura: **32´C**

Suelo: **FRESCO**

Humedad: **63%**

Descripción de la planta (color de la flor, fruto, tipos de hojas y tallo, tipo de suelo, tipo de vegetación (bosque, selva):

Hoja verde, tallo café claro, suelo organico y piedroso.

Su flor es blanca, si no que en estos tiempos no nace.

Usos de la planta:

Medicinales y Cosmeticos

HIERBABUENA

Tabla de identificación de especies

LISTA DE IDENTIFICACION DE MUESTRAS				
Nombre del coinvestigador	Nombre común	Nombre científico	Nombre común	Nombre científico
Alejandra López	Cayena	Malvaceae – genero *Hibiscus*	Glosina	Familia: Begoniaceae
Karen Serrano	Higuerón lechero	*Plumeria rubra*	Pico de loro	Fabaceaea: *Delonix regia*
Santiago Castaño	Veranera	Familia: Nyctaginaceae, Genero *Bougainvillea*	Corona de Cristo	*Euphorbia milii*
Arlen Hernández	Borlón	*Celosia argentea l*		*Mirabilis Jalapa L*
Angela Mejía		*Ixora coccinea*	Amor ardiente	Familia: Apocynaceae Género: Catharanthus Especie: *roseus*
Yeimy Gaviria	Magnolias	Familia: Nyctaginaceae Género: *Bougainvillea*	Flor roja	Familia: Nyctaginaceae Género: *Bougainvillea*
Bran Londoño	Rosa China	Malvaceae – genero *Hibiscus*	Sábila	*Aloe sp*
Santiago Diaz	Hierbabuena	*Mentha spicata*	Sábila	*Aloe sp*
Natalia Ruiz	Sábila	*Aloe sp*	Pomarrosa	*Syzygium jambos*
Karen Riaño	Corona de Cristo	*Euphorbia milii*	Sonrisa de Gaitán	Familia: Portulacaceae Género: *Portulaca grandiflora*
Laura Barbosa	Árbol sombra	Familia: Chrysobalanaceae Género: Licania Especie: *tomentosa*		
Charen Camacho	Sábila	*Aloe sp*	Limonaria	*Cymbopogon citratus*
Exinober Quintero	Corona de Cristo	*Euphorbia milii*	Veranera	*Bougainvillea sp*
Juliana Pérez	Almendro	*Terminalia catappa*	Cayeno	Malvaceae – genero *Hibiscus*
Daniel Moreno	Sábila	*Aloe sp*	Orégano	*Origanum vulgare*

Salome Puentes	Sábila	*Aloe sp*	Ajonjolí	*Sesamum indicum*
Yitza Fonnegra	Cayena claro	Malvaceae – genero *Hibiscus*	Cayena oscuro	Malvaceae – genero *Hibiscus*
Yesith Olarte	Sábila	*Aloe sp*	Orégano	*Origanum vulgare*
Sebastián Escalante	Cayena	Malvaceae – genero *Hibiscus*	Uchuva	*Physalis peruviana*
Saray Arias	Sábila	*Aloe sp*	Corona de Cristo	*Euphorbia milii*

Karen Riaño

Familia: Asteraceae (Revisar)
Género: Chrysanthemum (Revisar)

Familia: Iridaceae
Género: Tigridia

Familia: Portulacaceae
Género: Portulaca
Grandiflora

Familia: Asteraceae

Nombre y firma del grupo de Biólogos expertos: Alexandra Cáceres, Sergio Vega y Lina María Espitia

Ficha técnica final

Apéndice Ñ Diarios pedagógicos

<table>
<tr><th colspan="2">DIARIO DE CAMPO</th></tr>
<tr><td>Fecha de observación</td><td>18 de agosto de 2020</td></tr>
<tr><td>Nombre del observador</td><td>Yexica karina parada Jaimes</td></tr>
<tr><td>Momento</td><td>Descripción</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Taller #1</td><td>Por medio de una reunión virtual por zoom se procedió a la explicación y desarrollo de la actividad, pero debido a que solo 5 de los 20 estudiantes pudieron tener conexión, se tomó la decisión de grabar un video tutorial para que los estudiantes lo revisaran y desarrollaran en casa el taller mientras la docente estaba atenta a las llamadas, grupo de whatsapp para resolver inquietudes, así como las videollamadas.
En este taller los estudiantes debían realizar lectura crítica, discriminación y organización de información pertinente a los herbarios, así como también reflexionar acerca de tres videos acerca de la historia de los herbarios en Colombia y para finalizar debían construir un ejemplo de ficha técnica con base en un texto presentado.</td></tr>
<tr><td>Interpretación</td></tr>
<tr><td>Tras la reunión y las interacciones y conversaciones establecidas y la visualización del producto final de manera preliminar, es evidente que los estudiantes están atados a una literalidad en los textos, presentan dificultad para establecer y argumentar las respuestas, pero también hay estudiantes que tienen facilidad para generar reflexiones criticas frente a los videos observados, algunos de ellos específicamente 6 de ellos organizan la información sistemáticamente y de manera muy puntual y al ser cuestionados por aspectos propios de los herbarios, manifestaron que sería útil consultar en internet o ver algún video en YouTube para tener otro punto de vista, esto da cuenta del interés y motivación por la temática y sobre todo por el querer ir más allá de lo presentado.
En este punto también me sorprendió la solidaridad y tolerancia frente a la dificultad de conectividad que teníamos, esto sin duda fomento el trabajo de equipo debido al apoyo, paciencia y sobre todo explicaciones mutuas entre ellos por medio de mensajes de whatsapp, no solo se preocuparon por entregar el tallar de manera individual.</td></tr>
<tr><td>Categoría analizada</td></tr>
<tr><td>Identificar
Indagar
Trabajo en equipo</td></tr>
<tr><td>Firma</td><td>Yexica Parada</td></tr>
</table>

DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	24 de agosto de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Taller #2	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de las actividades propias para el taller, en el todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, en ella los estudiantes abordaron la temática en relación a la clasificación de la plantas, para ello se visualizaron videos, documentales de los cuales se debían establecer reflexiones criticas frente ello, luego los chicos construyeron y completaron un mapa conceptual en relación a la temática para terminar con un análisis de las actividades desarrolladas, los chicos realizaban sus punto y enviaban fotos y notas voz con las dudas presentadas.
	Interpretación
	El tiempo que compartimos durante la elaboración de este taller dejo varios puntos de reflexión en cuanto a los procesos como la discriminación, la identificación y organización de la información producto de observaciones realizadas por los estudiantes, debido a que uno de los puntos los chicos debían observar en sus casa flores o plantas, luego describirlas e indagar su nombre común, en este punto los chicos al inicio lo tomaron a la ligera, las descripciones realizadas estaban planas y muy sencillas, pero 8 estudiantes generaron descripciones más detalladas, organizadas y completaron la tabla de observación de manera puntual, en cuanto a la elaboración del mapa conceptual se percibió una mejora en cuanto a los procesos de lectura crítica y síntesis de información, debido a que organizaron el contenido y lo explicaron mediante un gráfico, al finalizar establecieron relaciones, diferencias y sobre todo similitudes entre las diversas clases de plantas existentes, logrando clasificar las observadas en el punto anterior.
	Categoría analizada
	Explicar Trabajo en equipo
Firma	Yexica Parada

DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	31 de agosto de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Taller #3	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de las actividades propias para el taller, en los todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, en esta actividad se visualizó un video en relación a las partes y estructuras propias de las plantas, como su hojas, luego se presentaron las diferentes formas de clasificación de las hojas, por su ápice, limbo o base entre otras, posterior a ello los estudiantes salieron al jardín de la casa y buscaron una hoja que llamara su atención, posterior a ello los estudiantes en base a la información presentada la clasificaron y describieron sus partes, luego de ello buscaron en sus casas diferentes tipos de hojas que cumplieran con los parámetros establecido en la tabla de observación.
	Interpretación
	En este taller sin duda se percibió que los estudiantes realizaban procesos como la clasificación, la identificación, análisis, discriminación de la información y sobre todo la observación con objetivos específicos y de manera detallada, ya no solo se limitaban a la literalidad de las descripciones, buscaban videos, preguntaban comparaban sus hojas por medio de fotografías, expresaban sus percepciones y preguntaban la de sus compañeros con el objetivo de que sus tablas quedaran lo mejor posible, esto para mi es una muestra clara que los procesos de pensamiento estaban siendo fortalecidos en relación al taller #1 , además empezaron a usar un lenguaje técnico y científico, empezaron a referirse con nombre propio a las estructuras, llegando a manifestar que no sabían todo lo que se podía aprender solo al mirar una hoja.
	Categoría analizada
	Identificar comunicar Trabajo en equipo
Firma	Yexica Parada

DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	7 de septiembre de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Taller #4	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de las actividades propias para el taller, en los todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, el tema central fue las plantas con semilla, para ello se realizaron una serie de actividades como la discriminación de la información posterior a la lectura crítica para realizar un cuadro de semejanzas y diferencia, posterior a ello se visualizaron unos videos en relación a este grupo de plantas, luego se generó una conversación en base a lo visto mediante el chat, luego los chicos escribieron sus percepciones, por ultimo los estudiantes realizaron un gráfico o ilustración que explicara y comunicara las características propias y su incidencia en el equilibrio ambiental.
	Interpretación
	Esta actividad sin duda reflejo avances en cuanto a los procesos necesario para desarrollas las categorías analizadas, debido a que se percibió que el interés, motivación, consulta y cuestionamiento de la información presentada era evidente, la lectura crítica y la capacidad de argumentación de las respuestas es más concisa, coherente y sobre todo buscan en la teoría un sustento para su argumento, a su vez es un taller que permitió fortalecer la capacidad de comunicar a través de diversas estrategias o formas ya sea un gráfico, ilustración, esquema o una tabla de diferencias, es decir los estudiantes ya estaban en la capacidad de construir conocimiento y expresarlo de diversas formas. Asu vez este tipo de actividades que propicien la creatividad y que disminuyan la rigurosidad en cuanto a la forma de presentar una respuesta unió al grupo ya que compartían sus gráficos y dibujos por medio del chat, generando explicaciones que evidenciaban la asimilación de los conceptos preexistentes con los abordados.
	Categoría analizada
	Indagar comunicar Trabajo en equipo

	Explicar
Firma	Yexica Parada

DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	14 de septiembre de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Taller #5	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de las actividades propias para el taller, en los todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, esta actividad fue una actividad de lectura crítica y creatividad, para ello se les presento a los estudiantes dos artículos en relación a la conservación de la flora y la fauna de Colombia, los chicos lo debían leer, luego observar un video y conversar por medio del chat sus percepciones e inquietudes frente a la lectura, posterior a ello debían escribir un cuento cuyo mensaje fuese contribuir a esa conservación, por ultimo realizaron un poster publicitario donde se invita a las personas a crear conciencia y responsabilidad al medio ambiente.
	Interpretación
	Esta actividad evidencio grandes avances en las categorías analizadas, debido a que los estudiantes en las opiniones compartidas evidenciaron propiedad, seguridad, compromiso, argumentos sólidos y basados en la teoría inclusive algunos chicos buscaron estadísticas en Google sobre especies en peligro de extinción, las ilustraciones y sobre todo los cuentos reflejaban el amor, motivación y sobre todo fluidez para comunicar sus ideas y pensamientos, explicaron procesos naturales y biológicos mediante el uso creativo del color y la narrativa literaria, colaboraron en las creaciones de sus compañeros y sobre todo respetaron sus trabajos, estos proceso son claves para el desarrollo de las competencias científicas debido a que les muestra a los estudiantes que la ciencia no es abstracta que la ciencia y el conocimiento científico se pueden expresar de muchas formas.
	Categoría analizada
	Explicar comunicar

	Trabajo en equipo
Firma	Yexica Parada

DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	21 al 28 de septiembre de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Entrevista y video	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de la dinámica para aplicar la entrevista y grabar el video, todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, en ella los estudiantes en base al formato de la entrevista compuesta por 13 preguntas, seleccionaron la persona de su familia que más amor, compromiso y cultura hacia las plantas para aplicarle la entrevista, posterior a ella los estudiante grabaron un video en el cual la comunidad envió un mensaje hacia la comunidad cimitarreña para conservar y preservar las plantas, así como también recomendaciones de cultivo, uso y cuidados con las pantas que se deseaban identificar.
	Interpretación
	Si bien los estudiantes tenían una entrevista planteada fue una actividad que permitió la improvisación, vista desde el punto que se abrió el espacio para hacer preguntas distintas, entablar conversaciones con sus familiares, consultar acerca de aspectos mencionados por ellos, los estudiantes tomaron nota para enriquecer sus fichas técnicas, además es un ejemplo claro que el conocimiento se puede construir y enriquecer en grupo. En este punto se percibió la apropiación de los chicos en su rol de investigador, se percibió el compromiso de la familia con el trabajo de sus hijos o nietos, se percibió el valor y seriedad con la que tomaron la actividad, fue una actividad de retroalimentación constante entre los chicos y sus familiares.
	Categoría analizada
	Explicar Indagar

	Identificar comunicar Trabajo en equipo
Firma	Yexica Parada

DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	5 al 12 de octubre de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Ficha técnica, toma de fotografías	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de la dinámica para la toma de las fotografías y la ficha técnica inicial a diligenciar, para ello todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, en ella los estudiantes salieron a lugares aledaños a sus casas para observar, análisis y elegir las plantas que iban a identificar, posterior a ello y con la ayuda de una ficha técnica inicial tomaron apuntes y recolectaron las información pertinente para diligenciar la ficha, posterior a ello tomaron las fotografías siguiendo los parámetros suministrados en el taller de fotografía científica y el taller de identificación de especies, con el objetivo de recolectar fotos o muestras precisas y útiles para la identificación.
	Interpretación
	Esta actividad permitió observar cómo actividades como la fotografía científica reúne todas la condiciones para fomentar el desarrollo de las competencias científicas, debido a que tras de ellas hay un trabajo de consulta, de análisis, de observación, de descripción, de argumentos a la hora de tomar la foto a las diferentes estructuras, los estudiantes mostraron la aplicación de dichos proceso en las fotografías enviadas, también fue un trabajo que reunió al grupo de trabajo al compartir las fotografías por el chat, los estudiantes entablaron diálogos de índole técnico y científico, elogiaron, y realizaron sugerencias a sus compañeros para mejorar la foto-, inclusive algunos ayudaron en la edición de las fotografías d sus amigos.

	Categoría analizada
	Explicar Comunicar Indagar Identificar Trabajo en equipo
Firma	Yexica Parada

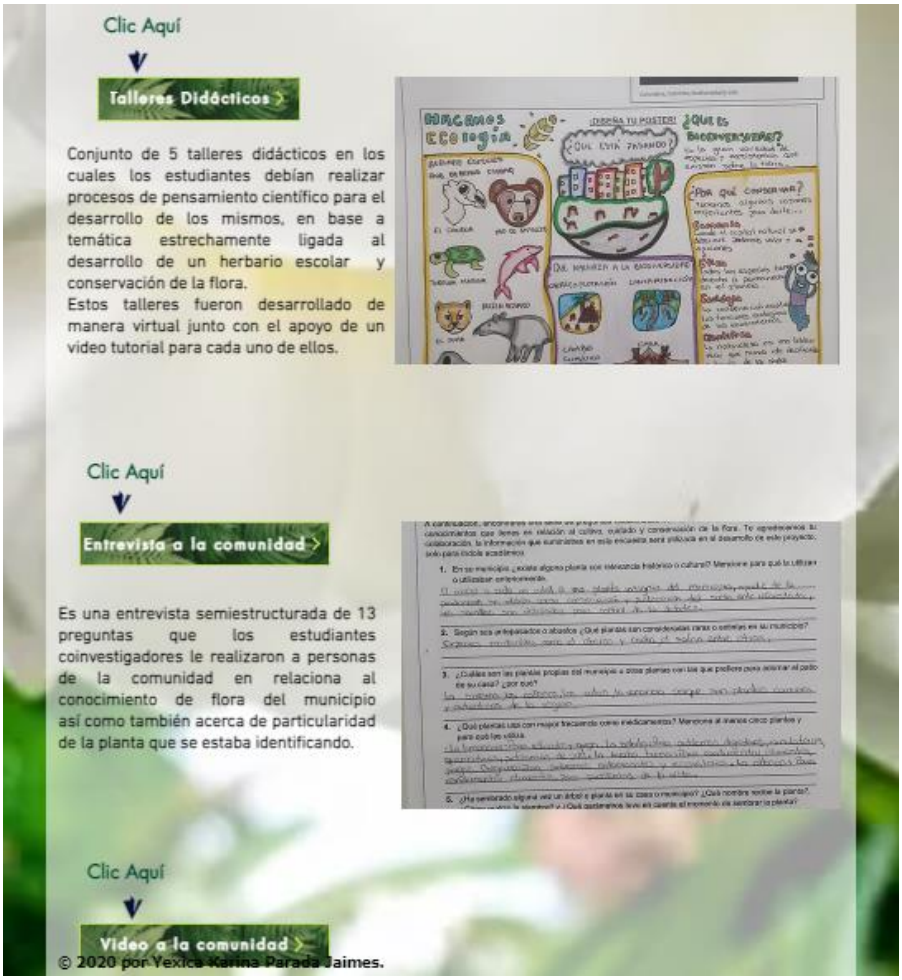
DIARIO DE CAMPO	
Fecha de observación	2 al 9 de noviembre de 2020
Nombre del observador	Yexica karina parada Jaimes
Momento	**Descripción**
Ficha técnica final	Por medio de la difusión de los videos tutoriales y de las video llamadas, se dio inicio al desarrollo y socialización de las fichas técnicas finales, para ello todos los estudiantes manifestaron por medio del chat de whatsapp la disposición y presencia para dicha actividad, esta actividad se realizó después de tener en mano la identificación de especies realizada por los biólogos previamente, posterior a ello cada estudiante tomo la identificación de sus especies y procedió a consultar, revisar sus observaciones y la información recogida en la entrevista para así diligenciar la ficha técnica final, las cuales posterior a ello fueron expuestas en la wix junto con el material desarrollado.
	Interpretación
	Para la elaboración de esta ficha los estudiantes aplicaron los diferentes procesos que se han venido fortaleciendo en actividades anteriores como lo son la clasificación, el análisis, la discriminación de la información, la síntesis y la argumentación de la información en pro de la construcción de conocimiento, fuera de ello es una actividad que propicia la representación del conocimiento en formas no convencionales y esto sin duda genera desarrollo de competencias a nivel científico, debido a su aplicación, relación y uso del lenguaje científico y técnico, la propiedad con la cual los estudiantes explicaron su ficha, organizaron la información y realizaron las

	consultas pertinentes fueron totalmente distintas a las presentadas en los primeros talleres.
	Categoría analizada
	Explicar Indagar identificar comunicar Trabajo en equipo
Firma	Yexica Parada

Apéndice O. Wix herbario escolar digital CIMI NET

PDF
PDF
PDF
© 2020 por Yexica Karina Parada Jaimes.

Herbario escolar digital
"CIMI NET"
FOTOGRAFÍA CIENTÍFICA
COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE
Presentación
Herbario Digital
Construcción
Participantes
Blog
¿Cómo lo hicimos?
Clic Aquí
Prueba diagnostica
Es una prueba de 19 preguntas con varios tipos de pregunta (selección múltiple, abiertas y de completar), en la cual se analizan las competencias científicas (identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en equipo) y sus procesos de pensamiento.
Se aplico de manera virtual con ayuda de un video tutorial explicativo.
Clic Aquí
Talleres Didácticos


Clic Aquí
Talleres Didácticos
Conjunto de 5 talleres didácticos en los cuales los estudiantes debían realizar procesos de pensamiento científico para el desarrollo de los mismos, en base a temática estrechamente ligada al desarrollo de un herbario escolar y conservación de la flora.
Estos talleres fueron desarrollado de manera virtual junto con el apoyo de un video tutorial para cada uno de ellos.
Clic Aquí
Entrevista a la comunidad
Es una entrevista semiestructurada de 13 preguntas que los estudiantes coinvestigadores le realizaron a personas de la comunidad en relaciona al conocimiento de flora del municipio así como también acerca de particularidad de la planta que se estaba identificando.
Clic Aquí
Video a la comunidad
© 2020 por Yexica Karina Parada Jaimes.

Herbario escolar digital
"CIMI NET"
FOTOGRAFÍA CIENTÍFICA
COLEGIO INTEGRADO DEL CARARE
Presentación
Herbario Digital
Construcción
Participantes
Blog
¿Consideras que el apoyo de la comunidad fue importante en el desarrollo del proyecto?...
¿Qué experiencia te deja ser parte del grupo de coinvestigadores del herbario...
© 2020 por Yexica Karina Parada Jaimes.

Referencias

Ausubel, D. (s. f). *Teoría del aprendizaje significativo.* [Archivo PDF]. https://bit.ly/3eEPNW3

Chona Duarte, G., Arteta Vargas, J., Martínez, S., Ibáñez Córdoba, X., Pedraza, M., y Fonseca Amaya, G. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné Episteme Y Didaxis: TED, 20*, 62-79. https://doi.org/10.17227/ted.num20-1061

Coloma Manrique, C. y Tafur Puente, R. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. *Dialnet, 8*(16), 217-244. file:///C:/Users/yexica%20karina%20parada/Downloads/Dialnet-ElConstructivismoYSusImplicanciasEnEducacion-5056798%20(1).pdf

Comenio, J. A. (1998). *Didáctica Magna* (8ª ed). Porrúa. https://bit.ly/3ntTXEe

Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres, CMGRD. (2012). *Plan municipal de gestión del riesgo de desastre Cimitarra, Colombia*. [Archivo PDF]. file:///C:/Users/yexica%20karina%20parada/Downloads/PMGRD%20Cimitarra.pdf

Congreso de la Republica de Colombia. (1994). *Ley 115 de Febrero 8 de 1994*. [Archivo PDF]. https://bit.ly/3aKuQIk

Congreso de la Republica de Colombia. (1996). *Ley 299 del 26 de julio de 1996*. [Archivo PDF]. https://bit.ly/3sWA8qp

Conoce de Cimitarra Santander. (28 de Marzo de 2016). *Parque de Cimitarra*. [Imagen]. http://conocecimitarra.blogspot.com/

Convenio sobre la Diversidad Biológica (2009). *Informe sobre la Conservación de las Especies Vegetales 2009: Un resumen de los progresos realizados en la implementación de la*

estrategia Mundial para la Conservación de las Especies Vegetales (GSPC). La secretaria del Convenio sobre la Diversidad Biológica. https://bit.ly/3e0P8PF

Coronado Borja, M. E, y Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima. Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* (23), 131-144. http://www.scielo.org.co/pdf/zop/n23/n23a10.pdf

El Frente. (21 de marzo de 2019). Suspenden funcionaria por pedir anchetas navideñas a empresarios. *El frente.* [Imagen] https://bit.ly/3dXnzqu

Espejel Rodríguez. A. y Flores Hernández. A. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior. *Revista mexicana de investigación educativa, 17*(55), 1173-1199. http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v17n55/v17n55a8.pdf

García Fraile. J. A. y Tobón, S. (2009). Estrategias didácticas para la formación por competencias. *Cuadernos unimetanos. Revista Dialnet, 20,* 16-18. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999353

García, R., Traver, J. A. y Candela, I. (2019). *Aprendizaje cooperativo: Fundamentos, Características y técnicas.* Editorial CCS Instituto Calasanz de Ciencias de la Educación. https://bit.ly/3eDwWL3

Hernández, C. A. (11 de Octubre de 2005). *¿Qué son las competencias científicas?* Foro educativo nacional, Universidad Nacional, Colombia. https://bit.ly/3vrGcZp

Hernández Sampieri. R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio. M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). Mcgraw-hill. Interamericana Editores S.A. https://bit.ly/3gMoxYz

Instituto Colombiano para la evaluación de la educación. (Mayo de 2007). *Marco teórico de las pruebas de ciencias naturales.* [Archivo PDF]. Slideshare. https://bit.ly/331Kp9W

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018). *Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales.* Informe por colegio del cuatrienio. Análisis histórico y comparativo Colegio Integrado del Carare.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018). *Reporte de resultados por aplicación del examen Saber 11 para establecimientos educativos 2018 Colegio Integrado del Carare*.https://bit.ly/3gLOUh6

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. (2001). *Estrategia Nacional para la Conservación de Plantas*. [Archivo PDF]. https://bit.ly/3eFo0Vx

Jiménez González, A. y Robles Zepeda, F. J. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza. *Revista Educateconciencia, 9*(10), 106-113. file:///C:/Users/yexica%20karina%20parada/Downloads/16-715-1-PB.pdf

Latorre, A. (2003). *La investigación acción: Conocer y cambiar la practica educativa.* Editorial Graó. https://bit.ly/3sZJ91F

Lloclla Atapaucar, H. (2018). *Estrategias metodológicas que ayuden a cuidar las plantas para la conservación del medio ambiente con los niños y niñas de la institución educativa inicial n° 1047 José Carlos Mariátegui*. [Tesis de maestría, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. Repositorio institucional- UANCV. https://bit.ly/3t47ovP

López Bautista, N. Y. (2018). *Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado quinto del Colegio Chuniza a partir del diseño e implementación de un ambiente de aprendizaje en contexto, desde el enfoque CTSA bajo el concepto cambio químico.* [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional- Universidad Pedagógica Nacional. https://bit.ly/3eCj7MZ

López Gómez, E., Cacheiro González, M. L., Camilli Trujillo, C. y Fuentes Gómez-Calcerrada, J. L. (2016). *Didáctica general y formación del profesorado.* Universidad Internacional de La Rioja, S. A. https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/07/DIDACTICA_GENERAL_baja.pdf

Lugares de Colombia (19 de noviembre). Ruta 55 Cimitarra [Imagen]. http://www.ruta55.com/co.html

Madrigal Gaitán, I. (2018). *Informe final de Proyecto de Investigación y extensión eflora Metodología para el desarrollo de la visualización de un herbario digital–exploración de formatos.* Repositorio Instituto Tecnológico de Costa Rica. https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10876

Martínez Sandoval, Z. N. (2018). *Implementación del trabajo cooperativo como estrategia didáctica en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales para fortalecer procesos de conceptualización en el grado sexto del colegio integrado de cabrera.* [Tesis de maestría, Universidad Industrial de Santander). Repositorio Institucional- Universidad Industrial de Santander. https://bit.ly/3t2sUBh

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias.* [Archivo PDF]. https://bit.ly/32VjQ6s

Ministerio de Educación Nacional. (s.f). *Programas para el desarrollo de competencias.* [Diapositiva PowerPoint]. https://bit.ly/3u37lBP

Moreira, M. A. (15-19 de septiembre de 1997). *Aprendizaje significativo: Un concepto subyacente*. [Actas del Encuentro]. Encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo, Burgos, España. https://bit.ly/3e35uqQ

Moreno, E. J. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezuelica, 30*(2), 415-427. https://bit.ly/3xGurR5

Mosquera Vallejo, S. (2019). *El herbario escolar, una estrategia pedagógica para el fortalecimiento de las competencias científicas con estudiantes de grado sexto de la institución educativa rural tesalia del municipio de orito del departamento del Putumayo.* [Tesis de maestría, Universidad del cauca]. Repositorio Institucional- Universidad del Cauca. https://bit.ly/3aKNUWU

Nande Machado, E. (2017). *Las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales en educación inicial: estudio de tres instituciones privadas.* [Tesis de maestría, Universidad ORT Uruguay]. Repositorio Institucional- Universidad ORT Uruguay. https://bit.ly/3u6mUIT

Organización para la cooperación y desarrollo económicos. (s.f.). *El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve.* [Archivo PDF]. https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *Programme for international student assessment (pisa) results from pisa 2015.* [Archivo PDF]. http://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Colombia.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe.* Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. https://bit.ly/3nuhwgl

Parra-O, C. y Díaz Piedrahita, S. (2016). *Herbarios y Jardines Botánicos: Testimonios de nuestra Biodiversidad* (1ªed.). Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, Jardín Botánico José Celestino Mutis, Kimpres S.A.S. https://bit.ly/3u4qPG2

Plaza Guzmán, J. J., Uriguen Aguirre, P. A. y Bejarano Copo, H. F. (2017). Validez y confiabilidad en la investigación cualitativa. *Revista Arjé*, *11(*20), 352-357. http://arje.bc.uc.edu.ve/arj21/art24.pdf

Rioseco G, M. y Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. [Actas del Encuentro]. Encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo, Burgos, España. https://bit.ly/3eIB2l2

Rodríguez Monzón, A. (2010). *Estudio, desarrollo, evaluación e implementación del uso de plataformas virtuales en entornos educativos en bachillerato, eso y programas específicos de atención a la diversidad: programas de diversificación curricular, programa de integración y programa*. [Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid Madrid]. https://bit.ly/3vtCKxG

Rozo Reyes, À. I. (2017). *Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional- Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59072

Ruiz Álvarez, J., Collazos Pinto, J. C, y Paky, R. (2018). *Las competencias científicas a través de la integración de áreas en primaria.* [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio institucional- Universidad Pontificia Bolivariana. https://bit.ly/3xwHJPU

Sáenz Vargas, E. E. (2018). *Estrategias de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de las competencias científicas de acuerdo a los estilos de aprendizaje con la mediación de las tic*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio

institucional- Universidad Autónoma de Bucaramanga. https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2637

Saldarriaga Zambrano, P. J., Bravo- Cedeño, G. y Loor- Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía. *Revista científica Dominio de las Ciencias, 2*(Esp), 127-137. https://bit.ly/2S1SCsz

Sánchez Santur, G. (2017). *La fotografía documental como estrategia didáctica para desarrollar la inteligencia naturalista en alumnos de ciencias de la comunicación.* [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO].Repositorio institucional- UPAO. https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/3620

Segovia, J. D. y Pérez Ferra, M. (2015). *Aprendiendo a enseñar. Manual práctico de didáctica.* Editorial Pirámide. https://bit.ly/3gNUdwK

Slavin, R. (1999). *Aprendizaje cooperativo: teoría, investigación y práctica.* [Archivo PDF]. https://bit.ly/3aPIb1R

Tobón, S. (2013). *Los proyectos formativos: transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento.* [Resumen de presentación en seminario]. Instituto CIFE Seminario repensar la bioquímica. México D.F, México. https://bit.ly/2R5qowE

Torres Mesias, A., Mora Guerrero, E., Garzón Velásquez, F. y Ceballos Botina, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Dialnet, 14*(1), 187-215. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4453237

Vanguardia Liberal. (6 de noviembre de 2013). *Por desbordamientos del río Carare, CAS y Comité de Gestión del Riesgo Municipal se reunirán en Cimitarra*. [Imagen]. https://bit.ly/3eHA6gH

Velásquez Sarria, J. (2009). La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 5*(2), 29-44. https://www.redalyc.org/pdf/1341/134116861003.pdf

Vera Espitia, J. A. (2015). *La huerta escolar como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en la institución educativa Maestro Pedro Nel Gómez.* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional- Universidad Nacional de Colombia. https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53480

Vygotsky, L. S. (1978). Zona de desarrollo próximo: Una nueva aproximación. En *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (Edit. M. Cole., J. Vera., S. Scribner y E. Souberman). Editorial crítica. (Trabajo originalmente publicado 1978). https://bit.ly/32Yh0O6