

# **Paleoecología colombiana: Una estrategia de enseñanza para la apropiación del territorio a través de la modelización en los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.**



**Estefanía Moreno Torres**

**Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Departamento de Biología  
Bogotá D.C.  
Año 2021**

# **Paleoecología colombiana: Una estrategia de enseñanza para la apropiación del territorio a través de la modelización en los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.**

**Estefanía Moreno Torres**



Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:  
**Licenciado (a) en Biología**



Director (a):  
**M.Sc IBETH DELGADILLO**

Línea de Investigación:  
**L.E.E: La ecología en la educación en Colombia**

Grupo de Investigación:  
**CASCADA**

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Departamento de Biología  
Bogotá D.C.  
Año 2021



*En la búsqueda de nuestra identidad como nación, en la cual estamos empeñados tantos, hallamos que otra de nuestras realidades es el desconocimiento del medio físico que nos rodea, no solo entre el común de la gente colombiana sino entre buena parte de la comunidad académica. Si queremos crear entre todos una nueva sociedad, una sociedad sana, una sociedad bien construida, seguramente tendremos que comenzar por sus bases. Pues bien, una de esas bases, tal vez la más sólida, es precisamente el territorio y su historia sobre la cual estamos fundados.*

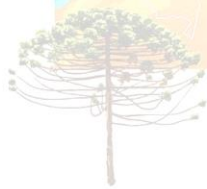
*Alberto Lobo Guerrero.  
Geólogo colombiano, 1987*

# Agradecimientos

Ingresar a la Universidad Pedagógica Nacional, comenzó un camino cargado de enseñanzas, aprendizajes y experiencias que tan solo se pueden vivir allí, me permitió comprender lo importante que es ser maestro en este país. El ser maestra de la UPN es una alegría enorme, después de un largo camino, hoy agradezco el poder estar en cada uno de los espacios de formación como un sujeto político, social para llevar este conocimiento a cada rincón del país.

Al integrar el DBI después de mucho tiempo, logre conocer facetas que desconocía como persona; luego después de muy poco tiempo y hasta hoy se fueron aclarando más, para tomarle un aprecio y amor al ser maestra de biología. Aquí quiero dar un agradecimiento a mi directora de trabajo de grado, la cual me impulso a ser constante y exaltar mis conocimientos a lo largo de la carrera; mis amigos que a través de los consejos, enseñanzas y experiencias fueron y son parte de mi formación como Licenciada en Biología.

Finalmente, Cada integrante de mi familia hace parte de todos aquellos aconteceres a lo largo de este camino, agradezco el enseñarme a luchar cada día por las metas propuestas en mi vida, principalmente el lograr ser Maestra.

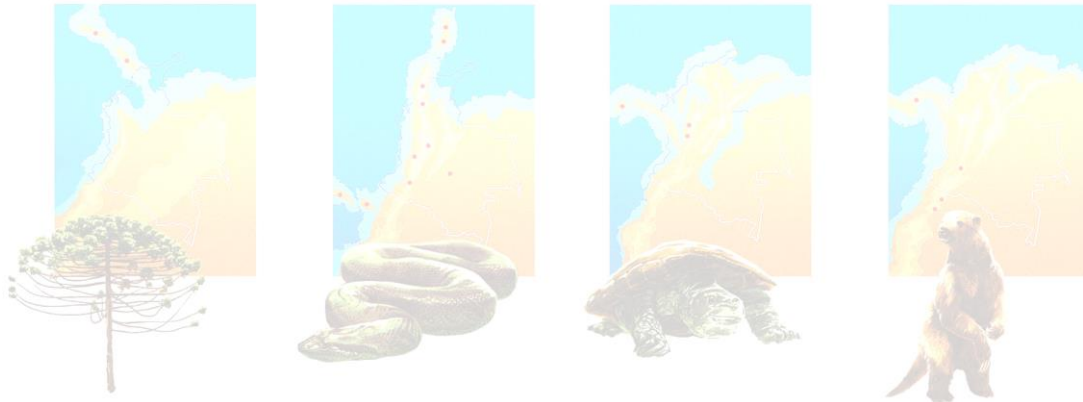


*Infinitas gracias.*

# Contenido

	Pág.
Agradecimientos.....	IV
Contenido.....	V
Lista de figuras.....	V
Lista de tablas.....	IX
Introducción.....	11
Planteamiento del problema.....	14
Justificación.....	17
Contextualización.....	19
Objetivos.....	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos.....	21
Antecedentes.....	22
Internacional.....	22
Nacional.....	23
Local.....	27
Referentes Conceptuales.....	33
Paleoecología colombiana.....	33
Estrategia de enseñanza.....	35
Modelización.....	37
Apropiación del territorio.....	39
Marco metodológico.....	40
Fase I.....	41
Fase II.....	44
Fase III.....	51
Discusión de resultados.....	53
Fase I: Acercamiento a la población del Jardín Botánico de Bogotá.....	53
Fase II: Implementación del curso de Paleoecología colombiana.....	57
Fase III: Análisis de Resultados acerca de la apropiación del territorio.....	88
Conclusiones y recomendaciones.....	103
Conclusiones.....	103
Recomendaciones.....	106

<b>A. Anexo no. 1 Planeaciones del Curso de Paleoeología colombiana .....</b>	<b>107</b>
<b>B. Anexo no.2: Encuesta de acercamiento a la población participante del JBB ..</b>	<b>117</b>
<b>C. Anexo no. 3: Entrevista de acercamiento al concepto de la Paleoeología .....</b>	<b>118</b>
<b>D. Anexo no. 4: Formularios de inscripción de los talleres.....</b>	<b>119</b>
<b>E. Anexo no. 5: Encuesta de satisfacción curso de paleoeología colombiana ..</b>	<b>127</b>
<b>F. Anexo no. 6: Matriz de categorización apropiación del territorio.....</b>	<b>130</b>
<b>G. Anexo no. 7: Enlaces del material educativo realizado por la estudiante Estefanía Moreno para el curso .....</b>	<b>138</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>139</b>





## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1:</b> Gráfica de edades y ocupaciones de los encuestados. ....	53
<b>Figura 2:</b> Gráfica de localidades.....	54
<b>Figura 3:</b> Gráfica de porcentajes de la población en cuanto a las visitas al JBB....	54
<b>Figura 4:</b> Gráfica de porcentajes de la población y su participación de las actividades .....	55
<b>Figura 5:</b> Gráfica de porcentajes de la población acerca de su participación en talleres.....	55
<b>Figura 6:</b> Gráfica de Inscripción primer taller.....	61
<b>Figura 7:</b> Gráfica de ocupación u oficio primer encuentro.....	62
<b>Figura 8:</b> Gráfica de ocupaciones de asistentes segundo taller .....	66
<b>Figura 9:</b> Gráfica de instituciones a las cuales pertenecen los asistentes segundo taller.....	67
<b>Figura 10:</b> Grafica Ocupación/ Oficio de los asistentes tercer taller .....	75
<b>Figura 11:</b> Gráfica institución educativa a la que pertenecen los participante.....	75
<b>Figura 12:</b> Gráfica de la ocupación/oficio de los participantes del cuarto taller.....	81
<b>Figura 13:</b> Gráfica de instituciones que pertenecen los participantes del cuarto taller.....	82
<b>Figura 14:</b> Gráfica de ocupación / oficio.....	89
<b>Figura 15:</b> Gráfica Calificación del contenido .....	90
<b>Figura 16:</b> Gráfica Calificación material visual .....	90
<b>Figura 17:</b> Gráfica Calificación total del curso .....	91

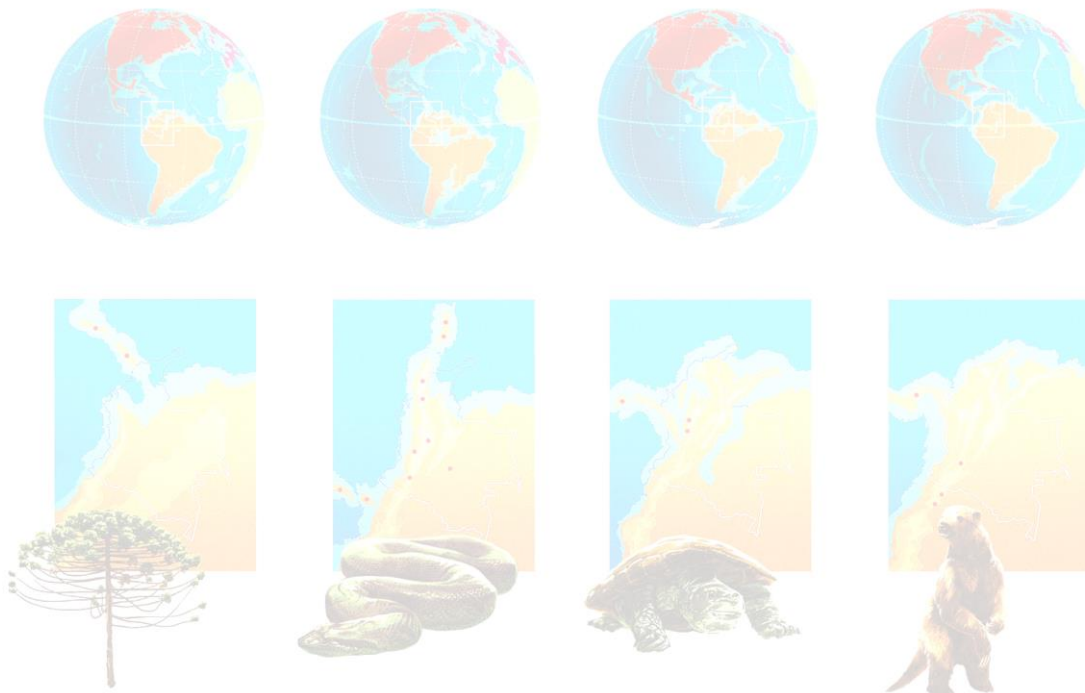
# Lista de Imágenes.

	Pág.
<b>Imagen 1:</b> Tomada de la plataforma VISME, presentación primer taller..	60
<b>Imagen 2:</b> Tomada de la plataforma Jamboard actividad preconceptos primer taller.	62
<b>Imagen 3:</b> Tomada de la plataforma Jamboard actividad final del primer taller.....	64
<b>Imagen 4:</b> Tomada de la plataforma VISME presentación segundo taller.....	66
<b>Imagen 5:</b> Tomada de la plataforma Mentimeter, actividad de asociación de conceptos	68
<b>Imagen 6:</b> Tomada de la plataforma Visme, presentación del invitado	70
<b>Imagen 7:</b> Tomada de la plataforma Padlet, galería virtual segundo taller	71
<b>Imagen 8:</b> Tomada de la plataforma Mentimeter, relación con el concepto de la paleoecología.	72
<b>Imagen 9:</b> Tomada de la plataforma VISME, presentación Tercer taller	74
<b>Imagen 10:</b> Tomada de la plataforma VISME, presentación del invitado	77
<b>Imagen 11:</b> Tomada de la plataforma Padlet, Cráneo de Mastodonte.....	78
<b>Imagen 12:</b> Tomada de la plataforma Geneally, clasificación de especies	79
<b>Imagen 13:</b> Tomada de la plataforma Visme, Cuarto taller del curso de paleoecología colombiana.	81
<b>Imagen 14:</b> Tomada de la plataforma quizizz.com, juego El Choco y sus saberes	83
<b>Imagen 15:</b> Tomada de la plataforma Visme, Presentación del invitado al cuarto taller.....	84
<b>Imagen 16:</b> Ilustración realizada por la participante Julieth	86



# Lista de tablas

	Pág.
<b>Tabla 1:</b> Categorización entrevista de acercamiento .....	58
<b>Tabla 2:</b> Anotaciones del cuaderno de campo .....	92
<b>Tabla 3:</b> Categorización del Curso de Paleoecología colombiana.....	98





# Introducción

La paleoecología ha contribuido a diversas investigaciones acerca de la conformación de los territorios millones de años atrás y lograr entender cada uno de los ambientes naturales que existen hoy en día; los cambios de las imágenes estáticas entre las comunidades en especial de las selvas tropicales. Colombia no es ajeno a los distintos cambios que con el pasar de los años permitió su conformación y ser uno de los países con mayor diversidad del mundo, es por ello, la paleoecología contribuye a la definición del concepto de vegetación natural o de su mismo potencial aportando a la conservación de los ambientes que son parte del contexto colombiano, siendo un reflejo de los cambios climáticos mezclados con el impacto humano en la actualidad.

Como maestra de biología la paleoecología es un eje fundamental para brindar un conocimiento más claro acerca del pasado colombiano tanto a estudiantes como a la población en general por medio de distintas herramientas pedagógicas y didácticas las cuales relaciones el comprender y relacionar este concepto como por ejemplo, la conservación, apropiación del territorio, conocimiento de fauna y flora del pasado en Colombia, temáticas que hoy en día están tomando fuerza, gracias a la labor docente, grupos de investigación, los cuales han fortalecido muchos de los tópicos acerca de la paleontología, es allí, como el concepto de la paleoecología toma fuerza a impulsar aún más la investigación en curso.

Este trabajo de grado, tuvo como objetivo diseñar una estrategia de enseñanza a través del concepto de la paleoecología colombiana, el cual se desarrolló en el a partir de la indagación con base a este concepto, se definen los objetivos para el diseño y la visión de lo que se pretende lograr en la elaboración e implementación del curso de paleoecología colombiana para la población participante del Jardín Botánico de Bogotá, es por ello, que dentro de los objetivos se busca generar y promover en la población en general la apropiación del territorio, integrando cada uno de los espacios que se encuentran en el JBB (Jardín Botánico de Bogotá). La contextualización se realiza acerca de este espacio no convencional de educación, teniendo un lugar privilegiado para no solo enseñar la importancia de las plantas, sino también, en resaltar el conocimiento de gran parte de los ecosistemas en los que ellas se encuentran, sin dejar de lado, los cambios por los que a traviesa el mundo, esta investigación diseño los talleres con modalidad virtual, integrando la

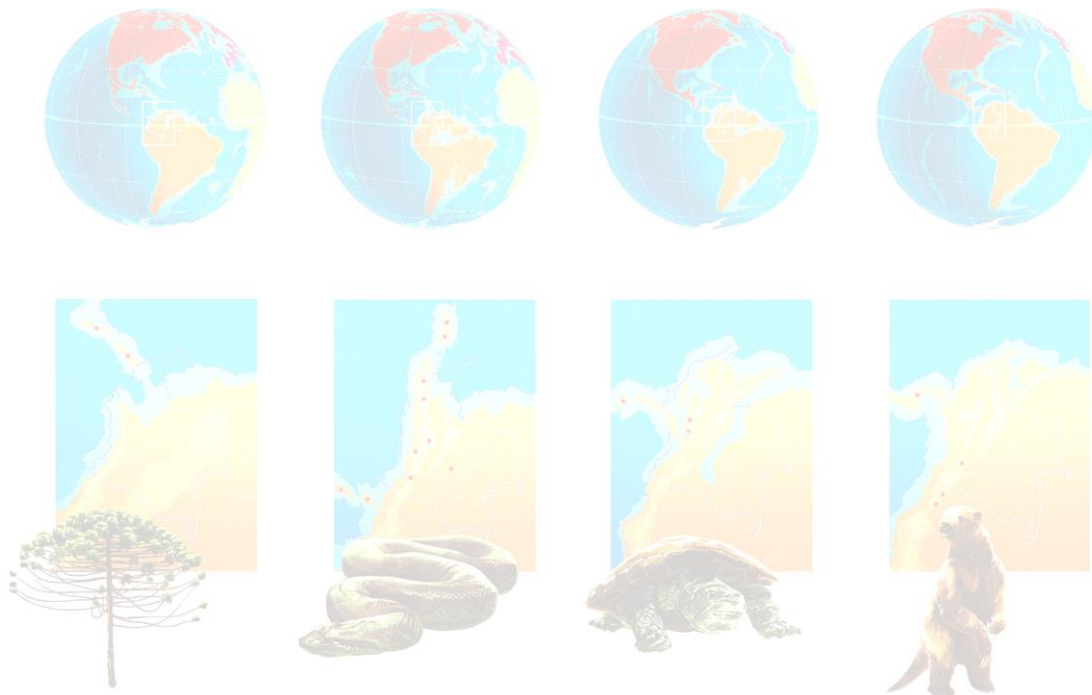
modelización de prototipos fósiles a través de diferentes técnicas como la acuarela, el modelado con plastilina y por último el puntillismo, dichas actividades proporcionan al participantes no solo explorar y conocer sus destrezas, al igual, comprender una temática como lo es la paleoecología desde el contexto colombiano

Para el diseño de los talleres se realiza una revisión bibliográfica acerca de cada una las temáticas que hacen parte del concepto de la paleoecología colombiana, encontrando poca bibliografía o investigaciones referentes en cuanto a este concepto, sin embargo, se remite algunas publicaciones de libros de la Universidad Nacional, artículos del instituto Van Humboldt, como también, escritos del geólogo colombiano Alberto Lobo Guerrero con su artículo “La geología de Colombia” publicado en el año 1987. Si bien, a partir de estas publicaciones se da un recorrido en la construcción de este concepto, suele ser aun “novedoso” para muchos los participantes del curso de paleoecología. Es por ello, también se articula con aquellos espacios no convencionales como el Jardín Botánico de Bogotá y el Museo José Royo y Gómez, con los cuales, se destaca un análisis de estos espacios, la enseñanza y aprendizaje por medio de la modelización y su fortaleciendo para la apropiación del territorio.

Al terminar el diseño de cada una de las planeaciones se implementa la totalidad del curso en cuatro sesiones, las cuales se compartieron a través de redes sociales de forma masiva para una mayor divulgación del curso, entre esta transmisión de información varios grupos como el grupo de **Investigación en Paleobiología e Historia Natural** de la Universidad Nacional, los cuales, dieron inicio al camino para ser implementado el curso ; cada uno de los talleres contenía un flyer informativo con el día, hora , plataforma de encuentro y temática a trabajar, su inscripción fue por medio de Google Forms para facilidad de todos los participantes. Es importante resaltar, como parte del diseño se realizaron varias encuestas y entrevistas de concepciones previas acerca de este concepto y así llegar a determinar el contenido puntual de los talleres, en los cuales se habla de la formación del territorio colombiano, los tiempos determinados de la formación, lo importante de conocer la fauna y los paleoambientes, por último, relacionar términos como fósil viviente entre la flora más representativa del país.

Finalmente, los resultados y el análisis que se obtuvo de cada uno de los talleres, se pueden observar por medio de actividades pre y post a través de plataformas digitales para dinamizar esta temática tan extensa, además, las ilustraciones y prototipos modelados por los participantes en cuanto a la didáctica de la modelización y cómo surge con el pasar del curso la importancia de la apropiación

del territorio que aun para los participantes es desconocido; proponiendo trabajar arduamente con este concepto y la creación de semilleros o grupos de investigación que incentiven el conocer la historia del pasado, a partir del concepto de la paleoecología colombiana y su enseñanza en espacios no convencionales de educación.





## Planteamiento del problema

La Paleoeología Colombiana es un tema que relaciona la enseñanza de la biología, sin embargo, se considerará una de las temáticas más complejas y con poca relación al momento de enseñar y aprender. Es así como en la población se presenta poco conocimiento y familiarización ante un concepto que, además, integra no sólo una concepción desde una mirada occidental, sino que por el contrario está inmersa en el contexto colombiano. En el análisis de la problemática se puede observar que el estudio de la paleoecología entrega diversas temáticas en ellas se puede encontrar el registro fósil, al igual, da una mirada hacia las dificultades que están asociadas con la ecología y la biodiversidad del país.

Entre la comunidad educativa se puede observar una ausencia referente a este tema a partir de los contenidos presentados a los estudiantes que, con el pasar del tiempo el preguntar o asociar lo denominado por “el pasado” que de acuerdo con los estándares de educación establecidos por el MEN, al hablar acerca del pasado se puede observar un desglose que aproxima al conocimiento y la enseñanza de la paleoecología, es decir, no se estructura una base clara acerca de este tema, si no por el contrario, se estructura a partir de cada uno de los grados que deben cursar los niños y jóvenes colombianos, a continuación se da muestra de ello, según el MEN, M. D. (2004), propone comparar y por parte de los estudiantes hacer un análisis e identificación de referentes como fósil, taxonomía, evolución adaptación y eras geológicas entre cada uno de los grados establecidos en la educación colombiana, tan solo realizan una síntesis en el conocimiento de la diversidad colombiana en cursos como decimo y once haciendo una comparación con la existente en el mundo. Si bien, entre la enseñanza de la biología en Colombia, temáticas referentes con el pasado como la paleoecología colombiana no está presente como un tema completo acerca de la historia del pasado, suele situar a los estudiantes con el contexto actual, sin indagar como y cuando dio el surgimiento para entender la concepción de la biodiversidad del país, por lo que, se vuelve un tema sin significado y con poca investigación a nivel local y en algunos casos desde lo nacional, es así, como la percepción teórica de la paleoecología y sus temáticas entre ellas el registro fósil, el cual integra la concepción desde la vida y lo vivo son de poca relevancia entre la educación formal y no formal dado que ante diversas indagaciones, trabajos etnográficos son presentados como investigaciones y reflexiones entre las comunidades de educación superior, mas no, para la comunidad en general con la cual se lleva a cabo dichos estudios.

Es por ello, que la población no cuestiona acerca de su contexto y del surgimiento de este, uno de los enfoques que hace parte de la estrategia de enseñanza es la apropiación del territorio, que junto con la paleoecología integra la formación del contexto colombiano generando una relación bidireccional la cual permita comprender la complejidad e importancia de las formaciones geológicas, los hallazgos paleontológicos y ecológicos, que se presentan en diversos lugares del



mundo, y que sin lugar a duda nunca pudieron darse desde el contexto colombiano, sino que por el contrario gracias a esos hallazgos es que se aprueba por el desconocimiento, la falta aprobación de su territorio el reconocimiento del pasado.

De acuerdo con lo anterior, el estudio de los ambientes y conformación del territorio colombiano es un tópico que permite comprender que las especies salgan de su hábitat, puesto que para lograr estar allí tuvieron que adaptarse y pasar por una evolución de millones de años atrás. Es decir, los cambios evolutivos conocidos como las eras geológicas han dado paso a diversas especies y ambientes de suma importancia, que a partir de las investigaciones han dado respuesta a la vida del pasado y las relaciones en la actualidad desde la ecología, la biodiversidad en climas y los impactos antrópicos que se han generado en Colombia con el pasar del tiempo.

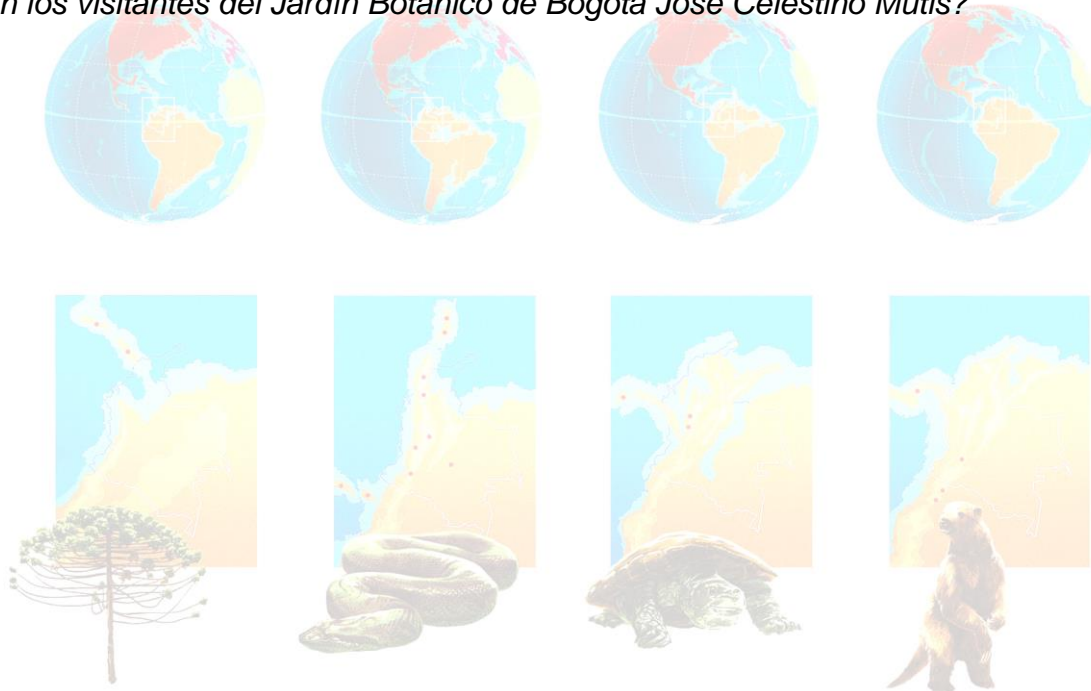
Para Godoy, O. L. (2018), la modelización es a su vez una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y tiene como objetivo un aprendizaje en sí mismo, es decir, cumple con una finalidad: los estudiantes aprenden ciencias, sobre ciencia y a hacer ciencia, siendo ellos constructores de su propio conocimiento y responsables de sus aprendizajes. Al igual, Según Álzate, Ó. E. T. (2013), la modelización es un factor importante en el aula de clase, la cual, permite identificar factores importantes en el aprendizaje y, asimismo, posibilita la elaboración de propuestas curriculares. Teniendo en cuenta que la estrategia de enseñanza busca familiarizar a los visitantes del JBB con la paleoecología colombiana, es importante resaltar la modelización en este caso desde los bioprototipos, la ilustración en 2D los cuales, presentan una amplia gama a partir de los estilos que hacen parte de esta enseñanza. Es por ello, que la modelización como didáctica permite a los visitantes del JBB generar nuevos conocimientos, habilidades y destrezas a partir de la experiencia y el acercamiento ante un concepto como la paleoecología, llevando al visitante a descubrir e indagar ante nuevas dinámicas propuestas en la creación de sus prototipos.

Para hablar de los espacios no convencionales y su importancia, según Asencio, (2001) exterioriza en los espacios convencionales, los cuales, tienen un gran impacto y significado tanto para los estudiantes como para la población en general, al emplearlos como herramientas de apoyo al proceso de aprendizaje, los cuales, permiten a la población interactuar desde la experiencia en el contexto en el que se encuentran.

Hay que destacar la importancia de los espacios no convencionales de educación, de acuerdo con, Angarita, T. E. R. (2017), aunque tradicionalmente dichos espacios tales como (museos de ciencia, parques naturales y jardines botánicos entre otros), han cumplido un papel importante en el fortalecimiento del currículo de ciencias de la educación formal, pero en la actualidad, sus potencialidades los han vuelto interlocutores significativos para entender lo educativo y lo ambiental del contexto. Es por ello, en los proyectos que se presentan a la población visitante y participante del JBB, se han centrado desde una mirada histórica en el trabajo con la comunidad

educativa, desarrollando una oferta particular para esta población. No obstante, en los últimos años, se han adelantado proyectos que involucran la participación de la comunidad en general, lo que ha permitido que el Jardín Botánico de Bogotá amplíe su oferta educativa y genere un alto impacto sobre diversos grupos poblacionales (Angarita, Molano y Espinoza, 2007, p. 6). Es así, como se quiere generar una visión a partir de la apropiación del territorio, trabajarlas en conjunto con la educación no formal; desde el recurso humano, esta perspectiva muestra la capacidad de respuesta eficiente ante las situaciones cambiantes del medio, no solo se producen cambios en todos los ámbitos, sino que por el contrario son variables y que a su vez se conforman desde el sistema social y natural.

A partir de lo anterior, se plantea la siguiente pregunta problema: *¿Cómo promover la apropiación del territorio colombiano a partir de la enseñanza de la Paleoecología en los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis?*



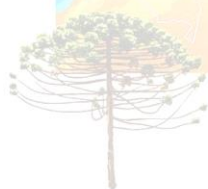
## Justificación

La paleoecología brinda una comprensión clara y de gran potencial en el aprendizaje de las ciencias en específico de la biología a partir de las temáticas centrales como las formaciones geológicas y la biodiversidad del pasado. Este estudio acerca de los ambientes se basa principalmente en el análisis del polen y las esporas que con el pasar del tiempo han conformado la gran biodiversidad que se conoce en la actualidad, y así contribuir en el entendimiento de los ambientes naturales, a su vez ir cambiando la imagen estática que se tuvo de las comunidades, en especial sobre las selvas tropicales del territorio colombiano. La mayoría de los estudios paleoecológicos dependen del conocimiento ecológico del ambiente actual para una correcta interpretación, y por lo tanto, permite la realización e integración de estudios interdisciplinarios, es decir, un contexto como el JBB es propicio para entender por qué el territorio colombiano presenta diversas características en sus climas y formaciones geológicas que con el pasar del tiempo, ayudan a la reconstrucción de la historia no solo de la tierra si no del comportamiento de las diferentes especies que se encontraron en allí.

Para entender cada una de estas dinámicas que presentan los estudios paleoecológicos es importante resaltar la modelización como propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. En este sentido, es contemplar las capacidades de interpretación y análisis de los fenómenos por medio de los bioprototipos que acompañan el desarrollo de esta estrategia de enseñanza para los visitantes del JBB, es decir, la enseñanza de las ciencias en este caso desde la biología por, impulsada a través de los modelos realizados por los participantes con el fin de establecer relaciones, y a su vez comprender cada una de las temáticas trabajadas a partir de la paleoecología. Proponer una estrategia de enseñanza acerca de la paleoecología que está basada en actividades de modelización, es uno de los retos como maestra, sin embargo, el generar una estrategia que brinda un conocimiento acerca del pasado y la vida que hubo, permite que el maestro en biología no solo genere una transversalidad a partir de las temáticas encontradas en un concepto como la paleoecología, sino que al igual, esté presente en diferentes escenarios de enseñanza desde espacios no convencionales como el JBB. La educación al ser una realidad compleja, heterogénea, versátil y diversa permite al maestro en biología entender las habilidades de la comunidad y así, impulsar a que cada uno de estos conocimientos acerca de la ecología, biodiversidad, los climas y las formaciones ambientales sea una experiencia enriquecedora para el camino de la enseñanza de la biología.

La educación en espacios no convencionales ha cumplido un papel importante en el fortalecimiento del currículo de las ciencias, pero en la actualidad el JBB integra estrategias que permiten socializar el conocimiento como resultado de las diversas investigaciones científicas y educativas, involucrando la divulgación y comunicación en una estrecha relación desde el sistema ambiental y el sistema educativo distrital (Angarita, Molano y Espinoza, 2007, p. 36) por consiguiente, la estrategia de enseñanza realiza una mirada a la innovación a partir de espacios no convencionales creando una relación de manera transversal en los contenidos biológicos que propicie un campo amplio en la enseñanza de las ciencias en específico de la biología para la población visitante del JBB.

Por ende, la estrategia de enseñanza fija su enfoque a partir de los objetivos del grupo de investigación CASCADA y la línea de investigación L.E.E “La ecología en la educación colombiana” enfatizando en el estudio y caracterización de las prácticas alrededor de la ecología, además, estableciendo que la enseñanza de la biología posibilita otras formas de aprendizaje, los cuales ayudan a deslocalizar las prácticas tradicionales en este caso desde los espacios no convencionales, al igual, desarrollar las problemáticas y los saberes como maestros que desde la propuesta de investigación permite potenciar a través del discurso la dimensión de la ecología en la educación colombiana.





## Contextualización

El Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBB) se encuentra ubicado en la localidad de Barrios Unidos, al igual hace parte del conjunto del parque metropolitano Simón Bolívar, uno de los parques urbanos más grandes de la ciudad. Este complejo biodiverso tiene una extensión aproximada de 20 hectáreas y como se nombra anteriormente, diferentes ambientes para deleite de un paraíso natural en medio de una acelerada ciudad. El jardín cuenta con diferentes zonas que a su vez tienen una función pedagógica para la conservación del ambiente y así mismo, generar reflexiones por parte de la población sobre la protección de la biodiversidad del contexto local y nacional.

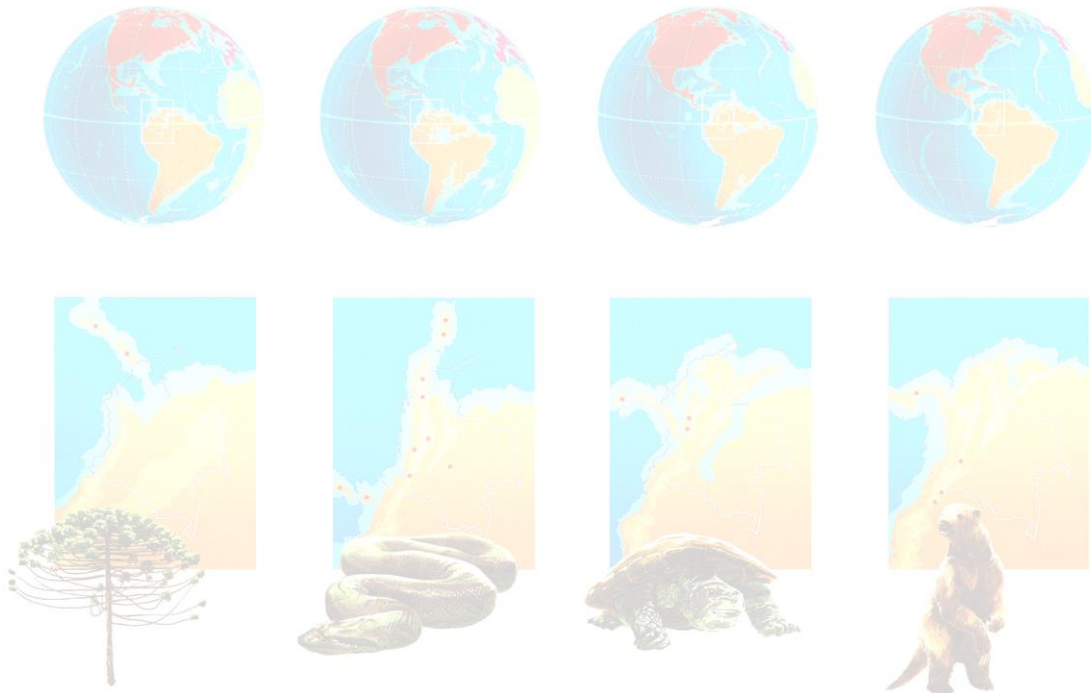
Este centro de investigación y desarrollo científico contribuye a la conservación de la flora del distrito capital, a la sostenibilidad ambiental y a la apropiación del patrimonio genético, a través, de la investigación, transferencia tecnológica y de educación ambiental (Portafolio Jardín Botánico, 2015). Es por ello, que desde el recorrido se observa la vegetación, climas, formación de aguas y el tipo de fauna que caracteriza los ecosistemas de Colombia, siendo reproducidos de manera que el JBB permite a sus visitantes tener una cercanía, disfrute y comprensión en cada temática expuesta.

Este centro de investigación distrital con un énfasis detallado desde los ecosistemas, tales como alto andino y de páramo, parte de la cobertura de zonas verdes de la ciudad para realizar su gestión de manera integral; desarrollando así, diferentes programas de educación ambiental, conservación y mantenimiento de cada una de las colecciones vivas en este caso de flora, permitiendo una apropiación y a su vez un deleite para la población que visita el jardín.

Uno de los objetivos claros es incrementar la importancia, además la credibilidad y confianza en el Jardín a partir del interior, es decir, de la ciudadanía del Distrito Capital, que lleve a un reconocimiento a nivel nacional y en el exterior, desde las investigaciones que presenten como parte del fortalecimiento pedagógico en botánica, ecología y ambiente. En esta medida, la educación ambiental tendría un mayor impacto entre la población, integrada por niños, jóvenes y adultos los cuales, podrían generar un análisis y problematización desde la visión de ciudad y el conocimiento que propicia el centro de investigación.

El JBB busca que cada una de las colecciones de flora y fauna, permitan delimitar estrategias de investigación, comunicación y conservación, que tengan un alcance

desde el reconocimiento local, es decir, sea uno de los mayores iconos para la ciudad y se tome como referente internacional, como fuente principal por contar con una de las más grandes colecciones de flora que representa a gran escala el contexto nacional. Además, ser uno de los mayores contribuyentes a la apropiación del estudio y conocimiento de la biodiversidad colombiana enfocándose en los ecosistemas alto andino y páramo; mediante investigaciones aplicadas, gestionando de manera armónica la interacción entre la población, la naturaleza, la cultura y el ambiente.





# Objetivos

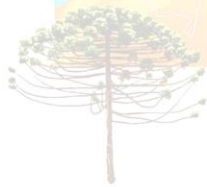
## Objetivo general

Diseñar una estrategia de enseñanza de la paleoecología, promoviendo la apropiación del territorio colombiano por parte de los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

## Objetivos específicos

1. Adaptar las planeaciones, integrando la modelización de prototipos con la apropiación del territorio para los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.
2. Implementar talleres de manera virtual con los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá, como estrategia para la enseñanza de la paleoecología colombiana.

3. Analizar los resultados de la implementación, validando la apropiación del territorio colombiano por parte de los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.



## Antecedentes

De acuerdo con la revisión acerca del concepto de la paleoecología colombiana, se presentan los siguientes antecedentes, los cuales se indagaron a nivel internacional, nacional y local; así mismo, se caracterizan por ser trabajos de grado, ponencias, tesis de maestría, artículos y libros. Además, se categorizan con cada concepto estructurante de la investigación. Los siguientes antecedentes son:

### ***Internacional:***

#### ***Categoría: Enseñanza del pasado para la apropiación del territorio.***

El presente artículo de los autores González, y otros, (2011) denominado: ***“Paleontología social: una experiencia educativa sobre ciencia, patrimonio e identidad”***; tiene por objetivo dar a conocer una experiencia de extensión universitaria y educativa con niños/as y jóvenes del sur de Chile, en la cual ellos aprenden sobre patrimonio utilizando el método científico como vehículo de conocimiento y valoración, sustentando las investigaciones de los hallazgos paleontológicos y arqueológicos realizados en Polauco y Monte Verde. La metodología empleada es a través de la experiencia realizada en Somosaguas la cual se basó en el hecho de que todo acto educativo implica tres dimensiones de interacción: intelectual, sensorial y afectiva. Para que estas dimensiones puedan interaccionar y complementarse entre sí, considerando tres ejes; comunicación con los individuos y colectivos (adaptada para todo tipo de lenguaje); proximidad física (inteligencia emocional) y trabajo con grupos reducidos (aplicación de recursos educativos especiales).

El autor enfatiza entre sus resultados la paleontología social la cual está sustentada en la propuesta de que las personas de una localidad comprenderán y valoran mejor su origen cultural y tendrán una mayor noción de la identidad si conocen y comprenden las complejas relaciones que se dan en el paisaje en una dimensión temporal amplia, por ejemplo, cómo era la vegetación, el clima, la fauna y como es la actual, y el rol de los humanos en el pasado. Por ello, el autor concluye que, al enseñar paleontología social, se han incluido el paisaje actual y pasado, zoología, botánica, evolución y paleontología. Aplicando técnicas tan distintas como dibujo a mano alzada e informática, casi jugando, enseñando cómo funciona la ciencia, y de paso a la entrega de nociones de cambio climático y servicios ecosistémicos, por último, se puede concluir, las personas comprenden mejor su origen cultural y tienen una mayor noción de identidad cuando conocen las complejas relaciones que se dan en el paisaje en una dimensión temporal y amplia. Desde Monteverde hasta la

cultura mapuche, se observa una tradición cultural de transferencia, desde explotación de vegetales medicinales hasta cultivos intensivos (González, y otros, 2011).

La apropiación del territorio en el anterior antecedente, permite caracterizar y ver la importancia a partir del estudio del pasado, en el cual, establece una relación más cercana entre la población con el territorio, entendiendo la formación de su contexto a través del estudio paleontológico, es decir, este antecedente relaciona uno de los conceptos estructurantes claves de la investigación con el que se pretende que la población participante les surja una apropiación y desde allí comienza la indagación, el análisis y la relación de la conformación del territorio colombiano ante un concepto como la paleoecología que brinda una relación aún más estrecha con el querer conocer de historia a través del estudio del pasado.

**Nacional.**

**Categoría: Estrategias y estudio paleoecológicos del territorio colombiano.**

Un segundo trabajo de Restrepo (2000) denominado: **“Una estrategia didáctica para el aprendizaje de la Paleontología”** presenta como objetivo la paleontología como disciplina la cual ha contribuido a consolidar muchas ideas de las ciencias geológicas, biológicas y en general, a numerosas inquietudes del espíritu humano. Su complejidad se encuentra enmarcada en la cantidad y diversidad de factores que involucran cada uno de sus conceptos, especialmente durante su enseñanza y aprendizaje, y por ello algunos profesionales en geología no logran vislumbrar su importancia, ni entender muchas de sus aplicaciones. La enseñanza de esta disciplina se ha fundamentado en la reproducción memorística de categorías y nombres científicos sin ninguna relación con las inquietudes o conocimientos cotidianos de los estudiantes, y con gran desconexión de los problemas geológicos. Como parte de la metodología se diseñó la estrategia la cual es parte de la ideología constructivista, donde se asume, entre otras cosas, que toda conceptualización se realiza con base en las ideas que ya se tienen (concepciones alternativas), las cuales tienden a ser permanentes, aunque no por ello dejan de cambiar. En el desarrollo de esta investigación se trabajó con 35 estudiantes de la carrera de Geología de la Universidad Industrial de Santander durante los años 1999 y 2000 en diferentes cursos, el proceso de investigación se desarrolló en tres grandes fases que consistían en la indagación de las concepciones alternativas que los estudiantes manejaban sobre la temática; la realización de prácticas guiadas con actividades específicas, y finalmente una etapa de evaluación de aprendizaje

alcanzado y del proceso desarrollado con la confrontación de los resultados iniciales.

El autor resalta en los resultados que entre los conceptos o ideas que presentan una mayor elaboración por casi todos los estudiantes, se encuentra la clara diferenciación entre restó orgánico y fósil; este concepto puede ser considerado como base para la estructuración de ideas más amplias, como fosildiagenesis y tipos de fósiles; de igual manera, en esta fase de evaluación se encontraron más relaciones con la aplicación de la paleontología, donde se observó mayor nivel de elaboración en referencias hacia correlaciones bioestratigrafías, tiempo relativo, evolución geológica. Se puede concluir que aunque el desarrollo de la experiencia no alcanzó el nivel de elaboración esperado en algunos conceptos trabajados, si se observaron cambios significativos en la mayoría de las estudiantes. Por lo anterior, es importante reconsiderar el diseño de las herramientas didácticas utilizadas en clase, cada una de ellas con posibilidades, mecanismos e inconvenientes particulares.

El diseño de la estrategia de enseñanza se muestra desde la paleontología como la disciplina que ha contribuido a consolidar muchas ideas de las ciencias geológicas y biológicas. De acuerdo con lo anterior, este antecedente configura un eje principal en la enseñanza de una temática tan amplia como lo es la paleontología, sin embargo, desde la investigación en curso la estrategia de enseñanza va de la mano con una de las ramas de estudio paleontológico como lo es la paleoecología, desde allí, un concepto tan poco relevante permite resaltar y proporcionar en los espacios no convencionales de educación a través del estudio del pasado un entendimiento desde la enseñanza y que a su vez presenta a la población participante el por qué Colombia es un país biodiverso.

El libro del año 2012, titulado: ***Colombia diversidad biótica XII la región Caribe de Colombia***, tomando uno de los capítulos denominado: ***“Reconstrucción paleoecológica del Holoceno Tardío en la ciénaga de Luruaco”*** los autores Betancourt & Rangel presentan el objetivo de este capítulo basados en los estudios paleoecológicos (fundamentados en los análisis del polen fósil) el cual se ha realizado en sedimentos de ciénagas y lagunas del Caribe colombiano, mostrando las dificultades por las bajas concentraciones de palinomorfos en el sedimento o quizá por las temperaturas altas y la poca profundidad de la ciénagas e igualmente por la probable influencia de las corrientes de ríos, caños que vierte sus agua a estas ciénagas. Su metodología consiste en el estudio e identificación de un área determinada entre perforaciones, análisis de los sedimentos recolectados y, por



último, la identificación de los palinomorfos que se agruparon según la zonación actual de la vegetación de la serie hídrica en un ambiente del Caribe colombiano. Entre sus resultados los autores resaltan el conteo de las láminas y su identificación entre 37 tipos polínicos que corresponden a 31 familias, 20 géneros y tres tipos indeterminados de todos aquellos sedimentos adquiridos en el estudio de la zona seleccionada; se concluye, en el sitio de muestreo existía una cubeta con nivel alto de agua en las orillas donde se establecía el gramalotal (*Poaceae*) y su vegetación del pantano con especies de *Cyperaceae* estaba extendida, también estaban presentes el palmar mixto y el bosque de tierra firme pero su área de distribución era bastante reducida.

De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar que este antecedente hace una retrospección, análisis del territorio y la caracterización del suelo que permite la identificación de las familias y géneros que son un elemento importante en el origen del ambiente de la región del Caribe colombiano. Por ello, como maestros desde la estrategia de enseñanza se proporciona a los participantes de los talleres un sustento biológico más específico para entender la formación de ambientes y la diversidad de estos, basado en los estudios paleoecológicos del territorio colombiano.

Un primer trabajo corresponde a (Rodríguez, 2015) denominado: ***“Estrategia didáctica para la enseñanza de fósiles hallados en Colombia”*** presenta una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje del concepto y registro fósil hallado en Colombia. Además, uno de los objetivos desde la enseñanza de las ciencias es brindar a los estudiantes colombianos la oportunidad de comprender los procesos que dieron la formación actual del territorio colombiano, es por ello, que se plantea la enseñanza sobre los fósiles. Además, se plantea que el conocimiento debe darse al estudiante en forma tal, que pueda entender los procesos evolutivos que hicieron posible que hoy exista como especie. En este sentido, incluir la enseñanza sobre los fósiles, ofrece un aporte valioso en la comprensión de los procesos biológicos antiguos, ya que gracias al registro fósil se puede conocer la historia de los seres, que dejaron restos o huellas de su paso por la tierra.

En el diagnóstico se retoma a la investigación acción participativa, la cual, se puede definir como un método de estudio y acción, que busca obtener resultados fiables y útiles para mejorar situaciones colectivas, basando la investigación, en la participación de los propios colectivos a investigar; el instrumento de diagnóstico para el presente trabajo, se diseñó una guía para los estudiantes de ciclo cuatro. En primer lugar, se aplicó dicho instrumento a 25 estudiantes distribuidos entre grado

octavo y noveno. Posteriormente se hizo una descripción y análisis de los resultados, los cuales arrojaron la siguiente información. En los resultados se observa que la mayoría de los estudiantes, a quienes se les aplicó el diagnóstico, consideran que no son fósiles los elementos como el árbol, caracol común y la concha de almeja. Contrario a los que ocurre con el esqueleto de un perro común, en este caso un 48% de los estudiantes consideran que es un fósil, lo cual puede estar relacionado con la idea popular y concreta, que equipara el concepto fósil al concepto de hueso, por lo tanto, como el esqueleto de un perro esté compuesto por huesos, se considera erradamente como un fósil.

El anterior antecedente se retoma en la investigación en curso, dada la relación con las temáticas que la autora emplea. Esta estrategia de enseñanza busca que el conocimiento por el territorio colombiano sea por medio del reconocimiento de los fósiles y las distintas especies que vivieron aquí, proporcionando una comprensión en los estudiantes más profunda del contexto en el cual se encuentran. Por ello, la investigación en curso desde el concepto de la paleoecología integra a la población con un acercamiento y conocimiento no solo del territorio colombiano sino una apropiación de este, a través de los talleres que cubren cada uno de los conceptos que brinda la enseñanza de la paleoecología.

El trabajo de Bermúdez (2016) ídem: “**Reconstrucción paleoecológico del Holoceno Medio (5500 años AP) en ambientes de cananguchales (*Mauritia flexuosa L. f.*) del municipio de Leticia, Amazonas (Colombia)**”, como parte del objetivo del trabajo de investigación la autora establece las variaciones y transformaciones por las cuales un ambiente en particular atravesó para llegar a los que es en la actualidad. Es necesario conocer su historia. Se trata de detectar los cambios que se presentan en la vegetación y que a su vez se ven reflejados en el sedimento, los cuales es posible explicarlos mediante estudios paleoecológicos. La metodología se basa en la identificación del área de estudio y la fase de campo, es allí, donde se describe estratégicamente de manera directa y preliminar el campo en donde se describieron los cambios de sedimentos. Por otro lado, la metodología presenta una segunda fase de laboratorio, en la cual se realiza la clasificación de dos muestras principales, del contenido de materia orgánica y su análisis palinológico de cada uno de los sedimentos para determinar y realizar el conteo de los palinomorfos.

La autora para la construcción de los resultados presenta diferentes categorías, entre ellas se encuentra la litoestratigrafía, es allí donde realiza una identificación de los componentes de materiales arcillosos como: arcillas limosas orgánicas, entre



otras características que hacen parte del estudio de cada uno de los sedimentos seleccionados. En síntesis, la secuencia estratigráfica es dominada por ambientes de terrazas arenosas con pulsos con generación de turbas de poca potencia y niveles arcillosos también de poco espesor; finalmente se concluye que en general la variación micro y macroscópica que se muestra por la estratigrafía permite reconocer y es reflejo de una serie de rupturas que a su vez tiene connotaciones paleo-ambientales.

La anterior investigación aborda como temática central el análisis a partir de los ejes que surgen de un concepto como el polen, entendiendo que este es un depósito en diferentes sedimentos y es conocido como fósil. Esta reconstrucción paleoecológica del contexto colombiano brinda a la investigación en curso, un amplio conocimiento a los participantes de los talleres por medio de la estrategia de enseñanza que como didáctica presenta la modelización de piezas fósiles entre las que se encuentran especies y huellas con las cuales, el acercamiento al concepto de la paleoecología se reconstruye con la historia para una apropiación del territorio.

#### **Local.**

***Categoría: Prácticas de campo y la modelización como didáctica para la enseñanza del concepto de paleoecología.***

#### **Revista Bio-grafía.**

Piñeros, (2012) presenta la siguiente crónica denominada: ***“Fosiliza-arte: una experiencia en el municipio de Floresta (Boyacá) a través del reconocimiento de los fósiles y el arte como estrategia de enseñanza”*** La siguiente crónica narra la experiencia pedagógica en el municipio de Floresta Boyacá con los niños de tercero del colegio Héctor Julio Rangel Quintero, a través del arte como una estrategia de aprendizaje en la enseñanza de los fósiles, como objetivo el promover la creatividad junto con la modelización generar un gusto y aprendizaje de los fósiles de esta zona de Boyacá, propiciando el reconocimiento del patrimonio paleobiológico de este municipio. La metodología empleada, se emplea a partir del primer acercamiento al municipio lo cual incentivo como maestros en formación, buscar estrategias que permitieran promover el interés en los niños para apropiarse de los saberes y conocimientos acerca de los fósiles y el valor paleobiológico de los mismos en la historia evolutiva, resaltando así el papel significativo del arte en los procesos educativos desde las experiencias empíricas de los niños con su entorno, para que continuamente vinculen a familiares, amigos, maestros y vecinos con la riquezas de saberes, con miras a fortalecer su identidad.

La crónica resalta entre sus resultados que, conforme a los acercamientos de los niños con los fósiles prestados por el museo, las manualidades sobre greda y las enseñanzas recibidas se procedió a hacer la evaluación, la cual consistía en buscar fósiles en un yacimiento artificial hecho de papel que simulara formaciones rocosas, lo que permitía enseñarles cómo buscar fósiles sin tener que perjudicar evidencia importante. Los niños se emocionaron tanto que la actividad no salió como se esperaba, pues se lanzaron a la búsqueda compitiendo por el que más encontraría, sin tener presente el cuidado que se ha de tener en la exploración de estos. Por último, se puede concluir que gracias al museo, los estudiantes, la maestra y la comunidad, se permitió que la clase no solo se quedara en un aula sino que trascendiera al pueblo, fortaleciendo el reconocimiento del patrimonio paleoecológico y sociocultural. Así mismo, se evidenciaron debilidades que como maestros en formación se tienen a la hora de enseñar y que deben corregirse para mejorar en el camino.

Los autores, Herrera & Escobar (2013), presentan la ponencia denominada: ***“Las prácticas de campo para la enseñanza de la paleobiología y su aporte al reconocimiento del patrimonio cultural y natural en educación secundaria del municipio de Floresta Boyacá”*** el objetivo se plantea a partir de las prácticas de campo ya que representa en los profesores, una infinidad de posibilidades en el campo pedagógico y didáctico, las cuales no solamente se centran en la enseñanza de un contenido biológico que debe estar constituido por elementos sustantivos y sintácticos que validan el dominio que el profesor maneja sobre el conocimiento expresado por Valbuena, 2007, de acuerdo lo anterior, lo que se pretende hacer con la práctica pedagógica, es caracterizar y analizar el papel de las salidas de campo que tienen como tema principal la enseñanza de los fósiles y su aporte para el reconocimiento del patrimonio cultural del Municipio de Floresta, Boyacá, además, como este ejercicio aporta en la construcción del conocimiento profesional del profesor y en particular como fortalecer su conocimiento didáctico por medio de estas prácticas.

Los autores resaltan en su metodología que la práctica pedagógica integral se realizó en el Municipio de Floresta, Boyacá, con estudiantes de grado noveno bajo el enfoque investigativo el cual posee características como son la sistematización, la descripción, la explicación, la comparación y la experimentación (deductivo e inductivo) estos, están ligados a las problemáticas del conocimiento y los caminos para llegar a sus posibles soluciones. Desde los resultados y análisis encontrados a partir de la implementación de la entrevista a dos profesores encargados del área de ciencias naturales; a las preguntas realizadas se encuentra, se refiere al

conocimiento didáctico del contenido que se necesita para poder transformar los contenidos disciplinares, con el fin de hacerlos más comprensibles a los estudiantes y facilitar así su aprendizaje. En este sentido los profesores no concuerdan en estas preguntas con lo que responden, ya que las observaciones que se realizaron de las clases no se interpretaba lo que ellas evidencian y lo expresan durante la entrevista. Por último, se puede concluir, la falta de conocimiento contextual por parte de los profesores es otro gran limitante para el desarrollo de los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en el Municipio, ya que si bien ellas están interesadas por los problemas ambientales (basuras, limpieza de quebradas, purificación del agua) que surge en Floresta, están dejando de lado la parte paleobiológica (riqueza fosilífera), la cual es tan importante en la identificación y reconocimiento del patrimonio natural que posee el municipio.

los autores Herrera & Amórtegui (2013) desde su práctica pedagógica denominada: ***“Caracterización de las prácticas de campo para la enseñanza de los fósiles y su aporte al reconocimiento del patrimonio cultural y natural en educación secundaria del municipio de Floresta, Boyacá”*** el objetivo se fundamenta desde la mirada de diferentes autores los cuales hablan y realizan una precisión del conocimiento que se emplea desde las ciencias y en especial de la biología. Una de las perspectivas las cuales enmarcar el objetivo de la práctica descrita por los autores es acerca de la importancia de la paleobiología como contenido biológico, se caracteriza por estudiar los fenómenos de lo vivo que ocurrieron en el pasado para dar cuenta de lo vivo en el presente, además, que pertenece a la biología evolutiva, es por esto que la paleobiología, se hace necesaria para estudiar y determinar los aspectos evolutivos en cuanto a poblaciones y ambientes que involucran el análisis de relaciones entre dos y las consecuencias de los procesos evolutivos para el mundo presente.

La metodología se basa en una revisión documental de cada uno de los conceptos estructurantes determinados a partir del desarrollo de la práctica pedagógica y a su vez realizar un análisis de la perspectiva profesional del maestro en biología en un contexto como los son las salidas de campo, deben ser estas una representación para el docente, además de generar una infinidad de posibilidades en el campo pedagógico y didáctico, las cuales no solamente se centren en la enseñanza de un contenido biológico el cual debe estar constituido por elementos sustantivos y sintácticos que validan el dominio que el profesor maneja sobre el conocimiento expresado por (Valbuena, 2007). Finalmente, entre sus resultados y conclusiones los autores hacen un énfasis en la claridad y enfoque de su proyecto de



investigación enfatizando que va dirigida al interior del proyecto curricular de la Licenciatura en Biología.

Como anteriormente se nombra en cada uno de los antecedentes, el trabajo de investigación realiza una caracterización del contexto y de la población participante por medio del concepto de la paleoecología que junto con las prácticas de campo acercan y relacionan por medio de la experiencia la cual se entrelaza con la apropiación del territorio y permite el reconocimiento de la flora, fauna y ambientes de la historia del pasado en Colombia.

(Rivera, 2016) presenta su trabajo denominado: ***“Fósiles al mural: (propuesta educativa para la apropiación del patrimonio paleontológico a través del mural, con estudiantes de la institución educativa rural patio bonito (Nemocón, Cundinamarca)”*** El proyecto nace a partir de la preocupación por el desconocimiento del patrimonio paleontológico del Nemocón y el poco trabajo educativo e investigativo que hay en torno a él, es así como se propone como objetivo desarrollar una propuesta educativa que contribuya a la apropiación del patrimonio paleontológico a través del mural, teniendo en cuenta temas como la paleontología social, el arte plástico y la ciencia entre otras temáticas.

El autor resalta en cuanto a su metodología lo conveniente de abordar este tema bajo la investigación social cualitativa que tiene el fin primordial de estudiar los acervos sociales y el punto de vista de los actores y personas que construyen el mundo social, que mediante la interacción constante de los sujetos con los objetos de investigación se genera el conocimiento, que desde el paradigmas social cualitativo, se realizó la indagación de las concepciones de los estudiantes en torno al patrimonio paleontológico del Nemocón por medio de la sensibilización del tema y la discusión de la propuesta, también se hizo el diseño de talleres de artes plásticas que propiciaron el reconocimiento de la riqueza paleontológica de este lugar. Según los resultados, mediante el reconocimiento del patrimonio paleontológico del Nemocón, se genera un vínculo que va más allá de lo académico, este vínculo se da hacia la percepción de su territorio, de su actuar y de sus proyecciones a futuro. Finalmente se concluye que dada la importancia de este proyecto, se da a través del fortalecimiento de identidad, el sentido de pertenencia del territorio, la apropiación y conservación del patrimonio paleontológico y su desarrollo desde el ambiente educativo.

Como propuesta para el desarrollo de la investigación, la estrategia de enseñanza promueve desde la educación no formal, una experiencia acerca del conocimiento

del pasado en el territorio colombiano a partir de un concepto poco conocido como lo es la paleoecología. Por ello, este antecedente presenta una relación con el trabajo en curso, ya que, el aprendizaje no solo se basa en la teoría, sino que por el contrario es un conjunto que enmarca la práctica y destrezas a partir del modelado que realiza cada uno de los participantes en relación con este concepto, el cual, está ligado con la enseñanza de las ciencias en este caso de la biología que relaciona a la población con la historia del pasado estableciendo distintos ejes fundamentales como las formaciones geológicas dadas en Colombia y a su vez de la gran biodiversidad que se conoce en la actualidad.

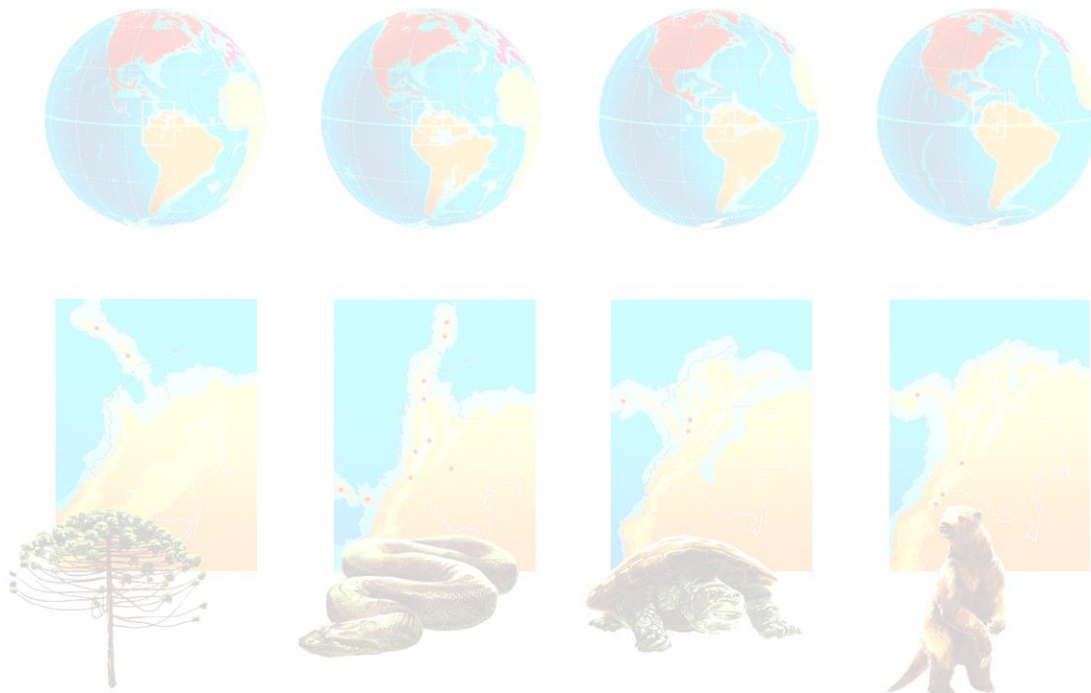
Por último, el grupo de investigación CASCADA y la línea L.E.E presentan el trabajo de grado titulado: ***“El cómic como estrategia didáctica en la enseñanza del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores”*** de la autora (Supelano, 2016). El presente trabajo tuvo como objetivo dar a conocer la construcción y el desarrollo de una estrategia didáctica fundamentada en la elaboración de diferentes actividades a partir del cómic, con el fin de tratar una temática de interés paleontológico como es el de la época del Pleistoceno, la cual ha formado parte de un ejercicio investigativo por autores como Gonzalo Correal entre otros, que han generado un entorno hacia la preocupación de reconstruir la historia paleoecológica de varios municipios cercanos a Bogotá, como en este caso el Nemocón.

La autora resalta en su metodología el fundamento del paradigma interpretativo el que “se emplea como una forma de obtener la información que permitirá conocer el fenómeno en su totalidad antes de formular preguntas e hipótesis” como lo especifica (Robles, 2013); esta metodología presenta varias etapas como la indagación basado en encuestas, test diagnósticos que permitan el acercamiento y familiarización con los términos empleados por los sujetos que dan paso al desarrollo de los protocolos de clase y finalmente a la evaluación del comic como estrategia didáctica, para concluir que uno de los principales obstáculos en el aprendizaje corresponde a las estrategias tradicionales que se desarrollan en el aula, los intereses y las actitudes de los estudiantes están determinados por su contexto y las estrategias de clase; la primera influye por las costumbres del municipio y la identidad cultural. A partir del abordaje de la temática del Pleistoceno a través del cómic, permitió que los estudiantes representaran su ambiente en una reconstrucción paleoecológica incluyendo las especies y el hombre, comprendiendo las posibles interacciones entre estos y su entorno.

El ejercicio investigativo del trabajo en curso presenta como uno de sus objetivos la reconstrucción de la historia paleoecológica del territorio colombiano, donde se



promueve el reconocimiento de la enseñanza de la paleoecología. En el anterior antecedente esta reconstrucción del pasado es a través del cómic como herramienta didáctica donde se promueve el análisis y acercamiento en los estudiantes para generar una experiencia de conocimiento ante temáticas que presentan poca o una mínima relación en la enseñanza de la biología. Por ello, el diseño de los talleres para la implementación se basa en la experiencia que surge a través de los conceptos que derivan del enfoque principal que es la paleoecología y a su vez familiariza a los participantes en este caso al maestro en formación del departamento de biología de la UPN con nuevos conceptos de aprendizaje en las diferentes prácticas que realizan a lo largo de la carrera.



## Referentes Conceptuales.

El siguiente apartado tiene como objetivo desarrollar cada uno de los referentes conceptuales que enmarcan el propósito de la investigación en curso, al igual, dar cuenta de los conceptos estructurantes que dan las pautas para la construcción de los mismos a través de los autores que allí se resaltan, estableciendo la relación desde el contexto educativo y la importancia de la paleoecología colombiana como estrategia de enseñanza a través de la modelización de los registros fósiles y así interpretar como los sujetos presentan una apropiación del territorio colombiano.

También como parte del desarrollo que presenta este proyecto de investigación, es el paralelo en la interpretación de resultados, son tratados a partir del marco teórico para dar claridad a la perspectiva de un concepto como la paleoecología en el contexto colombiano y la apropiación del territorio que surge de esta estrategia de enseñanza.

### **Paleoecología colombiana**

Al hablar de paleoecología colombiana son muy pocos los autores que se pueden relacionar con el estudio de los ambientes del pasado a partir del contexto colombiano, sin embargo, para dar una idea general de este concepto y la importancia de su investigación se puede relacionar desde lo general como lo propone Alegret, (2002) el cual establece la paleoecología como la rama de la ciencia que trata de reconstruir la ecología del pasado, aplicando los principios ecológicos y geológicos al registro fósil. Estudia el comportamiento de los organismos, que dependen tanto de factores extrínsecos como intrínsecos o hereditarios. Mientras que en la ecología se analizan factores ambientales para explicar las características de las asociaciones organizadas, en la paleoecología se actúa al revés, es decir, se intenta deducir las características paleoambientales a partir de las asociaciones orgánicas.

Algunos autores colombianos referencian la paleoecología con aquellos estudios que dieron el origen de las investigaciones paleontológicas a través de los hallazgos fósiles en Colombia, según Arango, (1937) argumenta que la paleontología colombiana es un tema innovador sin embargo, hace referencia que este concepto se encuentra con cierta complejidad y dificultad en su estudio, por las características del medio, es decir, se sitúa como una aproximación a partir de los estratos de todas

las divisiones históricas representadas en el país por medio de las clasificaciones botánicas y zoológicas que dieron paso al conocimiento del pasado del contexto colombiano. De acuerdo con lo anterior, entender la importancia de este concepto nos remontamos a Navarro, Rojo, Francesco, & Hassan, (2012), los cuales definen la paleoecología como la rama de la ecología que estudia los sistemas ecológicos pasados y las tendencias de cambio de estos en el tiempo, por medio del análisis de los registros fósiles. El objetivo de esta disciplina es identificar la composición de las comunidades biológicas que se desarrollaron en una región en relación con distintos factores ambientales e inferir en los cambios ocurridos a distintas escalas temporales y espaciales a partir de la determinación de contenido de los fósiles como (polen, diatomeas, moluscos, ostrácodos, quironómidos, carbón, palinomorfo no-polínicos, etc.) al igual que en sedimentos de edad conocidos.

En Colombia el registro fósil hace parte del patrimonio paleontológico como lo definen Jerez Jaimes, J. H., Narváez Parra, E. X. (2020) es decir, la paleontología colombiana permite explicar el origen, la diversidad y distribución de las diferentes formas de vida en la formación del territorio colombiano, situando dicho estudio en la descripción más próxima para conocer los registros fósiles hallados en el país. otro de los autores que define la paleoecología colombiana es el geo-paleontólogo colombo-alemán Hans Burgl, (1956) analiza el concepto de la paleontología desde las formaciones existentes en el país y sus respectivos periodos en relación con las rocas presentes en los inicios de este estudio; Según Caro, (1971) geólogo colombiano define la paleoecología como aquellas variaciones desde una visión global las cuales agrupan la estratigrafía de Colombia ampliando su relación con las características sedimentarias y las variaciones del carbonato de calcio con el pasar del tiempo en el territorio colombiano.

En relación con las definiciones de los autores colombianos acerca de la paleoecología, presentan un enfoque característico con lo que expresa Andrews, (1996) acerca de los objetivos en los estudios de la paleoecología, el primero de ellos es documentar los cambios climáticos ocurridos en el pasado, asociar cambios evolutivos a dichos cambios climáticos, reconstruir el medio de los yacimientos fósiles, buscar evidencias de cambios ecológicos ambientales a lo largo del tiempo y asociar los resultados de los análisis paleoambientales a los filogenéticos para relacionar los cambios evolutivos con los cambios ecológicos. De acuerdo con lo anterior, Galvis, J. P., & Petrulevičius, J. F. (2010) establecen que la paleoecología colombiana tiene como principio el estudio del material orgánico polimerizado (copal) que es considerado el estudio intermedio entre en origen vegetal y el ámbar, lo que atribuye a las diversas edades dentro de un periodo en específico y el tiempo

estimado de duración que dieron paso a la formación de los ambientes o departamentos en el país.

Sin olvidar que la paleoecología según Islebe, (1999), es el estudio de ambientes del pasado se basa principalmente en el análisis de polen y esporas fósiles (palinología). La mayoría de los estudios paleoecológicos se llevaron a cabo en los países europeos. Como se nombra anteriormente esta temática se basa en el estudio del pasado, pero depende del conocimiento ecológico del ambiente actual para una correcta interpretación y por lo tanto permite la realización e integración de estudios interdisciplinarios de temas diversos como la ecología, arqueología, geología y edafología. En sus orígenes la paleoecología ayudó a entender los patrones de distribución de formaciones vegetales en Europa. La paleoecología depende mucho del detallado conocimiento morfológico del polen fósil, este conocimiento ha aumentado mucho en los últimos años gracias a la elaboración de floras palinológicas (polen actual) En las zonas tropicales se dificulta la determinación a nivel de especie por el aún escaso conocimiento morfológico de los diferentes taxa.

El concepto de la paleoecología colombiana se sitúa como aquella expresión en los inicios de todos los estudios relacionados con la conformación del territorio colombiano a través de las eras geológicas que dieron paso a los periodos más representativos para el origen de dicho contexto, aunque no es un concepto totalmente definido por varios autores colombianos, es una concepción que está muy ligada con los hallazgos fósiles y su relación con la estratigrafía, zoología y geología. por lo que, según Navarro, Rojo, Francesco, & Hassan, (2012), la paleoecología puede ser definida como la rama de la ecología que estudia los sistemas ecológicos pasados y las tendencias de cambio de estos en el tiempo, por medio del análisis de los registros fósiles. El objetivo de esta disciplina es identificar la composición de las comunidades biológicas que se desarrollaron en una región en relación con distintos factores ambientales e inferir en los cambios ocurridos a distintas escalas temporales y espaciales a partir de la determinación de contenido de los fósiles como (polen, diatomeas, moluscos, ostrácodos, quironómidos, carbón, palinomorfos no-polínicos, etc.) al igual que en sedimentos de edad conocidos.

### **Estrategia de enseñanza**

Como parte de los enfoques de este proyecto de investigación, es necesario revisar los objetivos y características acerca de las estrategias de enseñanza en las ciencias, a partir de la enseñanza del pasado desde el contexto colombiano, es importante resaltar que a través de los modelos pedagógicos tradicionales se han



caracterizado por aplicar procesos representativos de transmisión de conocimientos desde los textos en su mayoría los propuestos por las editoriales (el caso de la educación básica primaria y secundaria) pasando por los maestros hasta llegar a los estudiantes, en muchos casos las estrategias vienen sugeridas por los mismos textos, sin dejar la posibilidad de que sea el mismo docente quien sea el que determine las estrategias de enseñanza propias para el ambiente educativo y la población con la que desarrolla los procesos de enseñanza y/o aprendizaje. Por lo general las estrategias de enseñanza se conciben como el procedimiento que es utilizado por el maestro para promover aprendizajes significativos, los cuales implican actividades conscientes y orientadas para llegar a un fin. (Parra, D. 2003). A partir de una definición general del concepto de estrategia de enseñanza se retoma a Neuner (1981) el cual establece que este método de la enseñanza es “un sistema de acciones del maestro encaminado a organizar la actividad práctica y cognoscitiva del estudiante con el objetivo de que asimile sólidamente los contenidos de la educación”; Para Arredondo, (1989) el sujeto que enseña es el encargado de provocar dicho estímulo, con el fin de obtener la respuesta en el individuo que aprende esta teoría da lugar a la formulación del principio de la motivación, principio básico de todo proceso de enseñanza que consiste en estimular a un sujeto para que éste ponga en actividad sus facultades, el estudio de la motivación comprende los factores orgánicos de toda conducta, así como las condiciones que lo determinan. De aquí la importancia que en la enseñanza tiene el incentivo, no tangible sino de acción, destinado a producir, mediante un estímulo en el sujeto que aprende.

Las estrategias de enseñanza que son utilizadas por los docentes en las clases de biología para sus estudiantes promueven un aprendizaje que suele ser diversos, desde las recomendaciones para promover las habilidades cognitivas, hasta aquellas que ayudan a comprender los fenómenos naturales. Entendiéndose la variable de los grupos de estudiantes y el objetivo de estudio, es decir, que las estrategias son aplicadas a determinados grupos considerando el tipo de contenido que el docente va a compartir. (León, E. 2019), por ello, para Orellana, (2008) presenta las estrategias de enseñanza como todas aquellas ayudas planteadas por el maestro que se le proporcionan al estudiante, facilitando un procesamiento más profundo de toda aquella información que se está proporcionando, es decir, procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos entre los estudiantes o comunidad en general. Juárez, Y. L. M., & Gamarra, J. E. M. (2012) postulan, la enseñanza corre a cargo del enseñante como su originador, pero es una construcción conjunta como producto de los continuos y complejos intercambios con los alumnos y el contexto instruccional, esto significa



que ambos agentes de la educación docente-estudiante contribuyen hacia la buena enseñanza y aprendizaje.

La gestión con calidad y calidez de la enseñanza y del aprendizaje se garantiza cuando el maestro, dadas las condiciones científico-técnicas del conocimiento, implementa alternativas metodológicas innovadoras, estrategias de enseñanza pertinentes y rentables, estrategias dinámicas y colaborativas de enseñanza para cualificar su quehacer y así asegurar la calidad en la educación y la formación integral de la persona. Estrategias que posibiliten no solamente mirar; comprender e incidir en las formas de aprendizaje del estudiante, sino también el ser consciente de la necesidad de las innovaciones pedagógicas para enfrentar los retos y exigencias científico-sociales de la época contemporánea. Vásquez, F. (2010). Por ello, para Díaz, (1999) y Medrano, (2006) presenta las estrategias de enseñanza como un procedimiento o recursos organizadores del conocimiento utilizados por el docente, a fin de promover aprendizajes significativos que a su vez pueden ser desarrollados a partir de los procesos contenidos en las estrategias cognitivas (habilidades cognitivas), partiendo de la idea fundamental de que el maestro, además de enseñar los contenidos de su especialidad, asume la necesidad de enseñar a aprender.

Finalmente García; González y Rodríguez, (1996) establece dicho concepto como el más restringido, es decir, la educación es diferente a dar o dictar clases, se puede decir que la educación, es un fenómeno complejo y difícil de definir, es un hecho, una realidad en la que está inmerso en todo aquello y a su vez tiene como función y además utiliza diferentes medios y estrategias al transmitir determinados conocimientos y experiencias para que sean asimiladas y aprendidas consciente y productivamente entre los sujetos. Según Monereo, (1998) las define como “los procesos de toma de decisiones en las cuales el estudiante elige y recupera los conocimientos que necesita para complementar una determinada demanda u objetivo”; Es decir, el autor plantea que las estrategias de enseñanza son el conjunto de actividades que se planean de acuerdo con las necesidades que se tengan, los objetivos que se persigan y la naturaleza del curso que se imparte, todo con la finalidad de hacer efectivo el proceso de aprendizaje.

### **Modelización**

Es importante considerar que la práctica de modelización es algo más que la suma de destrezas, valores y recursos. Además, posee un sentido global que suele concentrarse en forma de una trama cíclica de actividades en la que se integran los distintos elementos. En los últimos años la actividad de modelización acapara un

creciente interés en la didáctica de las ciencias como lo postula Adúriz, Bravo e Izquierdo, (2009) empezando a considerarse como una competencia emergente de la educación científica, o al menos como una dimensión de la competencia científica. De ahí la importancia de incidir en el desarrollo de dicha capacidad a través de la formación científica. Por su parte, la modelización se entiende como el proceso de aprendizaje que acompaña el trabajo con modelos, no solo a la hora de construirlos, sino también aplicarlos, revisarlos, modificarlos o situarlos desde otra perspectiva, para situar siempre el contexto de aprendizaje escolar.

Ingham y Gilbert (1991) sostienen que un modelo es una representación simplificada de un sistema que concentra la atención en un aspecto específico. Cada modelo permite que algunos de sus aspectos (por ejemplo, objetos, eventos o ideas) estén en una escala diferente de la que son normalmente percibidos, o bien que entidades abstractas puedan hacerse visibles. Por su parte, Kitcher, (1984) describe que un modelo científico es concebido de manera que pueda ser utilizado mentalmente, con ciertas limitaciones, para explicar o predecir fenómenos naturales. Para Cartier, (2000) plantea que los modelos científicos son conjuntos de ideas que describen un proceso natural.

Para Gorbett y Buckley, (2000), los enfoques de aprendizaje basado en modelos han ido acrecentando el protagonismo del mundo en la construcción crítica y cambio de sus modelos mentales acerca del mundo. Según Nicolaou y Constantinou, (2014) la competencia de modelización ha sido objeto de evaluación entre los estudiantes a lo largo de diversas investigaciones, para lo cual se han empleado distintas técnicas, como entrevistas semiestructuradas, cuestionarios y transcripciones de las producciones de los alumnos, es por ello, “el esfuerzo para evaluar la modelización implica identificar las diversas dimensiones que teóricamente comprenden la competencia de la modelización, definir operativamente cada una de estas dimensiones y desarrollar instrumentos de evaluación para ellas” (Nicolaou y Constantinou, 2014, p. 54).

La modelización es una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y un objetivo de aprendizaje de sí mismo. Es la literatura científica se encuentran planteamientos de diferentes didácticas e investigadores educativos sobre la importancia de los modelos y la modelización para la enseñanza de las ciencias, A pesar de estos, las prácticas de modelización no son comunes en las aulas de ciencias en ninguno de los niveles educativos. Enseñar ciencias a través de la modelización implica, por lo tanto, grandes desafíos para las instituciones

formadoras de formadores, los profesores en formación y los profesores en ejercicio. Godoy, (2018).

### **Apropiación del territorio**

Se refiere a territorio cuando se alude un concepto que no solo tiene en cuenta una porción de tierra delimitada en el espacio físico Sosa Velásquez, (2012) sino aquello que se configura socialmente a propósito de las relaciones del humano con el entorno, es decir, con lo cultural, lo económico, lo político, y lo histórico y en el que es posible definir las maneras de relacionarse en cada uno de los contextos. En ese sentido, la categoría territorio permite comprender las relaciones que se dan entre los individuos y el espacio físico. La flexibilidad de este concepto posibilita la interpretación y comprensión de las relaciones sociales que vinculan no sólo la dimensión espacial sino cómo se están en ella, lo cual favorece el análisis que se realizará a partir de la apropiación del territorio desde la estrategia de enseñanza de un concepto como la paleoecología.

Para Geiger, (1996), el territorio es una extensión terrestre que incluye una relación de poder o de posesión por parte de un individuo o de un grupo social, que contiene límites de soberanía, propiedad, apropiación en la cual se transmite la idea de cerramiento. La dinámica de un territorio está integrada por un conjunto de elementos objetivos y subjetivos materiales e inmateriales construidos por los organismos sociales a partir de proyecciones colectivas e individuales. Estos elementos definen el territorio a partir de la existencia de un espacio geográfico en el cual un sujeto o un grupo social ejerce cierto dominio, una relación de poder, una calidad de poseedor o una facultad de apropiación como afirma Montañez, (2001), que a su vez crea un ejercicio de soberanía y el surgimiento de las relaciones de identidad con dicho espacio.

Para Gurevich, (2005) el trabajo escolar debe orientarse hacia temas como la progresiva artificialización de la naturaleza, las nuevas formas de organización del trabajo, las redes de comunicación e información, las actuales formas de conformación de las identidades personales y sociales en los diferentes ámbitos locales y obligatorio para las ciencias. Es evidente que cuando se piensa en el territorio se refleja la sociedad. Bozzano, (2009) señala “Nuestros territorios son a la vez reales, vividos, pensados y posibles porque nuestras vidas transcurren, atraviesan y percolan nuestros lugares desde nuestros sentidos, significaciones e intereses generando un sin número de procesos que nuestro conocimiento se encarga de entender y explicar” (Bozzano, 2009, p. 21). Flores, (2006) muestra el territorio como un espacio de articulación para el desarrollo de comunidades en el

que interactúan, con tal sentido, es así como el territorio aparece como el resultado entre una acción social, tanto de forma concreta y abstracta se apropia de un espacio tanto físico como simbólico, es por ello, que el territorio, Según Benedetto, (2006) es fruto de las relaciones sociales representado por sus interacciones, y comprensiones de todas aquellas expresiones valorativas del espacio dotado de significado e identidad.

Según Hernández, (2010) el territorio es un concepto teórico y metodológico que explica y describe el desenvolvimiento en los ámbitos, se presenta como un referente empírico, pero también representa un concepto propio de la teoría. Esta apropiación del concepto forma parte de los cambios teóricos y conceptuales que desde distintos enfoques buscan explicar la complejidad de los procesos sociales que ocurren en la actualidad y al mismo tiempo, la interpretación de la historia, misma, que alcanzó un papel relevante como lo es el estudio de la paleoecología en un contexto colombiano.

## Marco Metodológico

La metodología de esta investigación se remite al **Paradigma Interpretativo** bajo el desarrollo teórico y las revisiones documentales, según Bogdan y Taylor (1984) al referirse a esta modalidad presenta un conjunto de procedimientos o técnicas para recoger datos descriptivos a todos aquellos sujetos que se encuentran dentro de la investigación, es por ello, que desde la perspectiva interpretativa la recolección y el análisis de los datos cualitativos es un proceso que está en absoluta sintonía ya que, se produce de forma simultánea e interactiva por medio de la metodología planteada con los participantes de la investigación.

Dicho lo anterior, el paradigma interpretativo está desde la perspectiva social o educativa ante una realidad dinámica e interactiva, que en gran medida depende de las condiciones espacio temporales y contextuales en donde se suscita la estrategia de enseñanza la cual, busca describir, comprender e interpretar los distintos fenómenos que con el pasar del tiempo poco se conocen del territorio colombiano; un concepto como la paleoecología brinda elementos del pasado al visitante del JBB integrando la apropiación del territorio a partir de las experiencias de su actual contexto, además, el sentido del investigador forma parte de lo que se quiere



describir, compartiendo significados los cuales establecen una comunicación bidireccional y así constituir una interpretación de la realidad de modo analítico-descriptivo, sin olvidar el contexto en el que se encuentra el visitante y a su vez el significado en pleno para él.

Es así como, la presente metodología es de carácter cualitativo, ya que permite destacar las motivaciones que se presentan a partir de las experiencias dadas desde un concepto como la paleoecología, pretendiendo llegar a la apropiación del territorio colombiano por parte de los visitantes del JBB, este tipo de investigación permite a través del diálogo incorporar lo expresado por los sujetos, reconstruir sus experiencias, reflexiones y pensamientos tal como son expresados por ellos mismos, (Pérez, 1998, p,48) por lo tanto, la investigación cualitativa da paso a un enfoque flexible, considerando que los sujetos, en este caso los visitantes del JBB, logran profundizar en aspectos nuevos que puedan presentarse en el marco de estudio.

Por último, es importante destacar que la investigación cualitativa es holística, debido a que en su enfoque interpreta a los contextos, sujetos y grupos desde un punto de vista unificador, que considera que todo funciona bajo una lógica integral que es propia de la organización, comunidad o contexto específico que se está estudiando, este tipo de investigación tiene en cuenta las relaciones sociales que se establecen dentro del contexto, sin olvidar factores trascendentales, como son las situaciones históricas vivenciadas por el sujeto o el grupo, yendo desde su pasado hasta su presente, constituyendo de esta manera una situación social de referencia (Chaves, Zapata, & Arteaga, 2014).

La ruta metodológica se trabaja con el fin de proporcionar a cada uno de los participantes conocimientos sobre la paleoecología colombiana y observar la relación con la apropiación del territorio. Por lo tanto, la presente investigación se organiza en fases metodológicas que responden a los objetivos propuestos como se presenta a continuación:

### **Fase I**

Para el desarrollo del primer objetivo específico: *“Definir las planeaciones integrando la modelización de prototipos con la apropiación del territorio para los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá”*, se estable como primer instrumento de trabajo la revisión documental para identificar las temáticas y concepto que se trabajan en cada uno de los talleres con los participantes del JBB, para ello, se diseñan cuatro planeaciones con las cuales la modelización y la apropiación del



territorio son los ejes principales en el trabajo conjunto con los asistentes a cada una de las sesiones.

Como se nombra anteriormente: **La Revisión Documental**, es un instrumento el cual, según Hurtado (2008) afirma que es una técnica en donde se recolecta información escrita sobre un determinado tema, teniendo como fin proporcionar variables que se relacionan directa o indirectamente con el tema establecido, vinculando las relaciones, posturas o etapas, en donde se observe el estado actual de conocimiento sobre el fenómeno o problemática existente. De acuerdo con lo anterior, para esta primera fase es importante realizar esta revisión, que permite analizar cada uno de los contenidos propuestos y determinar la información que se implementará con los visitantes del JBB.

Esta revisión documental es la primera base para el diseño de cada uno de los talleres donde se trabaja el concepto de la paleoecología colombiana al igual la interpretación de conceptos como la modelización y apropiación del territorio. Este instrumento permite focalizar las temáticas y el desglose en cada uno de los talleres, de acuerdo con las características y componentes que están inmersos en este concepto. El objetivo se desarrolla con la finalidad de que el participante genere una interacción dinámica y activa con lo planeado a través de las temáticas que se trabajan en cada una de las sesiones. Por ello, la estructura se establece con un título y a su vez una introducción la cual permita familiarizar a la población con el trabajo que se desarrolla a través de la historia, eras geológicas y la formación del territorio colombiano con el pasar del tiempo, es importante resaltar que cada uno de los talleres se enfatiza en las regiones de Colombia, su flora, fauna y características que determinan la amplitud del concepto de la paleoecología en el contexto colombiano; finalmente como parte de la estructura y definición de las cuatro planeaciones está presente la metodología que se lleva a cabo durante la sesión, esta metodología integra al participante en conocer la profundidad acerca del tema por medio de actividades y momentos específicos del taller aclarando que cada una de las planeaciones se manejan plataformas digitales fortaleciendo la experiencia de cada uno de los participantes en cuanto al modelado y el análisis de la apropiación del territorio. (ver anexo 1)

Como parte de la revisión documental para definir el contenido final del curso, las planeaciones se encuentran apoyadas de bibliografía específica para cada temática. Dentro de la bibliografía que se trabaja, en el primer taller la revisión se destacan artículos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) del año 2017 el cual presenta información detallada acerca de la formación

del territorio colombiano enfatizando acerca de las eras geológicas presente en este recorrido y transformación del país. Parte del apoyo visual referente a los conceptos estructurantes de esta primera sesión, la bibliografía se basa en recursos educativos los cuales permiten ilustrar y aproximar a los participantes en todos aquellos componentes que emergen al conocer la formación del territorio colombiano.

En el segundo y tercer taller la revisión documental se basa en libros y artículos que referencian el concepto de la paleoecológica, enfatizando en los componentes y ejes principales en los que se basa este estudio, no solo en una investigación con determinados patrones globales sino los cuales también son interiorizados desde el contexto colombiano, da cuenta de ello, la referencia del libro publicado por la Universidad Nacional en su tomo VII sobre la diversidad biótica de Colombia una reconstrucción paleoecológica de la Amazonia colombiana, al igual, el Instituto Alexander Von Humboldt con su libro publicado en el año 2017 el cual tiene como título “Hace Tiempo” un viaje por toda la formación, conocimiento de fauna y flora que a través del viaje por la historia del pasado en Colombia millones de años atrás. Por último, el Instituto Alexander Von Humboldt es una de las revisiones que más aporta a la adaptación y construcción de cada una de las planeaciones, por medio de sus publicaciones proporciona información precisa ante la construcción de un concepto como la Paleoecología enfatizando en la modelización y la apropiación del territorio.

#### **Encuesta:**

De acuerdo con García Ferrando (1993) es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población a la cual se realiza. Por ello, para definir el grupo participante se realiza un conocimiento previo de los sujetos en cuanto a su participación en el JBB, las edades, y afinidad con la temática que se establezca en los talleres. La encuesta está denominada “un acercamiento a la población visitante del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis” como parte de la investigación fue importante presentar un acercamiento con la población visitante observando su relación con el JBB y las actividades propuestas allí, de acuerdo con ello, su estructura se basó en 7 sencillas preguntas, las cuales permitieron como investigador en este caso al maestra en biología relacionar las perspectivas y acercamientos de la población con el JBB y su pensar desde la situación actual de salud por la que atraviesa el mundo. (ver anexo 2)

## Fase II

La segunda fase responde al segundo objetivo “*Implementar los talleres con los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá, como estrategia para la enseñanza de la paleoecología colombiana*” se realiza la identificación de la población del JBB por medio de encuestas de percepción en relación con las visitas además de la participación en los talleres o demás actividades del JBB. Para esta identificación se realiza la publicidad de los talleres por medio de diferentes redes sociales para implementar cada uno de los instrumentos descritos a continuación:

Durante la implementación se utilizan los siguientes instrumentos:

### **Entrevista Semiestructurada flexible:**

Según Usman, Yaacob y Rahman, (2015) la entrevista es un método válido para ser aplicados en la fenomenología, además, es flexible con cada uno de los ejes en la investigación cualitativa; esta búsqueda que realiza el investigador da sentido a partir de su influencia intencional o involuntaria sobre el proceso de investigación. Dadas estas características se quiere conocer el concepto de los visitantes del JBB acerca de la paleoecología colombiana a través del análisis e interpretaciones de un concepto que no es de mucha relación con la comunidad. Es así, como se realiza la siguiente entrevista (ver anexo 3) el objetivo de la entrevista es conocer cuál es la percepción que tienen los participantes de cada uno de los talleres acerca de un concepto tan como inusual como la Paleoeología desde el contexto colombiano y como este se incorpora en la importancia de la apropiación del territorio, también dar cuenta de su relación con esta temática que se trabaja en cada uno de los talleres. Esta entrevista consta de 4 sencillas preguntas como: Cuando lees una palabra como la paleoecología, ¿Cuál es tu primera asociación con este término?; Cuéntanos desde tu perspectiva, ¿Crees que el origen del territorio colombiano se debió al pasar de las eras geológicas?; En tu recorrido académico, ¿alguna vez leíste, te explicaron, escuchaste acerca del concepto de la paleoecología? Y, por último, ¿Qué piensas acerca de la apropiación de territorio? ¿Crees que la paleoecología colombiana se puede relacionar para una mejor apropiación? que se estructuran para delimitar las preconcepciones acerca de este concepto. (ver anexo 3)

Esta entrevista se lleva a cabo una vez termina cada sesión donde varios de los participantes acuden con sus respuestas las cuales hacen parte de las anotaciones del cuaderno de campo que se trabaja en el transcurrir de todo el curso, es importante señalar que la población es muy variada ya que se cuenta con



estudiantes de pregrado, maestría de diferentes instituciones a nivel superior; el acercamiento al concepto de la paleoecología colombiana por los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá, presenta esta temática con poca relevancia tanto en investigaciones como en procesos académicos, es por ello, que se busca que, a partir del desarrollo e implementación de los talleres propuestos para los participantes del JBB, permitan que el maestro de biología a partir de la estrategia de enseñanza potencialice la relación con la apropiación del territorio a través del conocimiento biológico como lo es la paleoecología, utilizando diferentes procedimientos específicos que resuelven y generan diferentes reflexiones en los visitantes que son participes con cada uno de los talleres los cuales se busca que se interiorice en la reconstrucción de la historia no solo de la tierra si no del comportamiento de las diferentes especies que se encontraron en Colombia.

Los formularios de asistencia son la parte inicial de la implementación. Se comienza con la convocatoria y publicidad para el curso en total el cual se divide en cuatro sesiones cada sesión consta de una inscripción por medio de Google form (ver anexo 4), además se realiza la publicación de un flyer informativo por medio de correos masivos institucionales de la Universidad pedagógica Nacional, redes sociales como Facebook e Instagram, con una mayor difusión del contenido en perfiles personales al igual en grupos en los cuales se maneja y se difunden temas asociados con lo que se establece en cada taller. De acuerdo con el número de inscripciones se envía un correo informativo a cada uno de los inscritos a los talleres con la información general de la sesión; la plataforma digital con la cual se trabaja para el ingreso de cada uno de los participantes es Google Meet, además, se especifica a los participantes los materiales que se deben tener para el momento en que se realiza el modelado con el invitado al taller. Por ello, en la convocatoria el flyer de cada sesión se especifica la hora de inicio y finalización, la fecha de cada encuentro para que el participante este agendado con su asistencia la cual se recuerda en los correos de confirmación de asistencia.

### **Grupos Focales:**

Es un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los individuos, provocando auto explicaciones para obtener datos cualitativos (Hamui-Sutton & Varela, 2012) en este sentido, la implementación de los talleres brinda a los participantes experiencias desde la apropiación del territorio la cual, se desarrolla a partir del modelado de prototipos que permitan al visitante del JBB explicar y a su vez captar por que el contexto en el cual se encuentra es uno de los más diversos desde una mirada global. Los grupos focales son uno de los ejes importantes para el comienzo de la implementación de los talleres, por medio de las actividades pre

y post, es decir, en el primer momento del encuentro esta actividad permite conocer cómo los participantes asocian la temática desde sus conceptos, sino también como es su nivel de participación para cada una de las actividades, de igual forma, observar y analizar en las actividades finales, el indicador de percepción de los asistentes es decir, los apuntes, participación, comentarios que surgen tanto al comienzo como al final, sin olvidar la percepción que manifiestan en la actividad post con la que se culmina cada uno de los talleres que se realizan; el desarrollo, la validación y revisión de los talleres toma un tiempo estimado de 4 meses, en los cuales cada taller se verifica a partir de las herramientas digitales que se implementan para establecer también la información oportuna acerca de cada temática que se trabaja; cada taller cuenta con un mínimo de dos horas para su ejecución teniendo en cuenta los diversos enfoques que se pueden ir abordando en el momento de implementarlos, es decir, resolver inquietudes por parte de los asistentes, comentarios que surgen del material interactivo como también, preguntar a los invitados presentes en cada uno de los talleres.

El diseño de los talleres se basa en el concepto de la paleoecología a partir del contexto colombiano. Los temas se trabajan por regiones estableciendo una temática central como se presenta en el primer taller denominado: **“Colombia enmarcada por las eras geológicas”** desde la región Orinoquía y andina; se basa en conocer a partir de las eras geológicas el nacimiento y formación de los ecosistemas y climas que se desarrollaron en el contexto colombiano, como parte de los ejes de este primer taller se establece la observación científica y las inteligencias múltiples. Para este primer taller se cuenta con la participación de estudiantes, egresados y maestros de la Universidad Pedagógica, al igual, trabajadores, estudiantes e investigadores científicos de la Universidad Nacional de Colombia como también estudiantes de pregrado de la universidad Distrital, Universidad de Caldas, Universidad Javeriana y la Universidad

PRIMERA SESIÓN  
**COLOMBIA ENMARCADA  
POR LAS ERAS  
GEOLÓGICAS.**

ESTÁS INVITADO PARA LA PRIMERA SESIÓN EN LA CUAL HABLAREMOS  
DE LA FORMACIÓN DE NUESTRO TERRITORIO COLOMBIANO.

Dirigido por:  
Estefanía Moreno  
Torres  
Estudiante de Ingeniería  
biológica  
UPN

FECHA: 12 DE AGOSTO/2021  
HORA DE INICIO: 6:30 PM FINALIZACIÓN: 7:30 PM  
PLATAFORMA DE ENCUENTRO: MICROSOFT TEAMS  
Inscríbete aquí: <https://forms.gle/vasDwb4vbJYm0IT45>



de Pamplona; destacar la participación de maestros de biología de instituciones educativas de básica media.



En el segundo taller denominado **“Paleoecología para conocer la Colombia de hoy”** desde la región Amazónica; este taller brinda al participante, conocer al igual familiarizar a la población del JBB, acerca del concepto de la paleoecología y como este se vuelve en un eje central para entender cómo es la formación de la Colombia de hoy, entendiendo que este concepto el cual también se denomina estudio de los ambientes del pasado, es por ello, que desde la metodología, se establece una relación con estos términos y cómo desde allí, se busca que la población del JBB se familiarice además de entender el paso evolutivo y la conformación de tan gran biodiversidad en el país. Los participantes de este segundo encuentro son estudiantes de pregrado, trabajadores, profesores de la

Universidad Pedagógica Nacional, también está la participación de estudiantes de biología de la Universidad Central, como estudiantes de posgrado de la Universidad de Antioquia.



El tercer taller denominado **“Colombia, Tierra de mastodontes y otros bichos raros”**

situando desde Cundinamarca, en el cual se identifica y asocia las grandes especies entre mamíferos, reptiles al igual las especies marinas más peligrosas que estuvieron en las grandes fuentes de agua, a partir, de los climas, ambientes que se estaban conformando en Colombia. Es por ello, el abordaje de esta temática es a partir de la construcción de su propio fósil, con diferentes materiales que el participante tenga en casa podrán realizar su propio fósil desde las explicaciones y material visual que se presentará al momento de realizar el modelado de la especie seleccionada. Para este taller contamos con una participación masiva entre los asistentes estudiantes de pregrado, profesores, trabajadores de la Universidad Pedagógica Nacional, estudiantes tanto de pregrado como maestría al igual trabajadores de la Universidad Nacional de Colombia, Divulgadores científicos y trabajadores de la Universidad Industrial de Santander, trabajadores, estudiantes de pregrado, estudiantes de colegio, padres e hijos, profesores de las universidades de pamplona, Universidad del Tolima, Universidad de Caldas, colegios como Gimnasio Feel, Colegio Miravalle entre otras instituciones.



Plataforma de encuentro  
Google Meet

# PLANTAS COMO FÓSILES VIVIENTES

Dirigido por: Estefania Moreno Torres,  
Estudiante Lic. en biología  
Fecha: 22 de agosto 2021  
Hora: 10:30 am Finalización: 12:30 pm

Materiales para esta sesión

- Papel cartulina o cartulina blanca
- Rapidografos o micropuntas negra
- Lápiz
- Borrador toda la actitud

Invitado especial  
Juan Manuel Casallas, Licenciado en biología, ilustrador naturalista y científico

Por último, el cuarto taller denominado **“Plantas como fósiles vivientes”** región del Caribe y Chocó; el conocer al igual que familiarizar a la población del JBB con la flora denominada fósil viviente que actualmente se encuentra en espacios como los jardines botánicos, que salvaguardan el carácter histórico del contexto colombiano, donde el participante se sumergirá para conocer y analizar aún más, junto con la modelización de forma creativa y sencilla todas aquellas plantas que son parte de este conjunto; el taller presenta las plantas más representativas de Colombia, integrando la modelización como la didáctica para ver la experiencia durante y después de la participación de la población del JBB. Para este último encuentro la participación masiva es por

parte de los estudiantes de pregrado de la Universidad Pedagógica Nacional, también de trabajadores, estudiantes de pregrado, amas de casa, profesores y estudiantes de colegio, entre las instituciones se resalta la Universidad Nacional de Colombia, Universidad Distrital, Universidad de Pamplona, Universidad de Caldas, Museo de Historia Natural de la Tatacoa.

Es importante señalar que tres de los talleres cuentan con la participación de invitados especiales, licenciados en biología con conocimientos en modelado también artistas no solo de la Universidad Pedagógica Nacional sino también se cuenta con la Universidad Nacional de Colombia. Cada uno de los invitados presenta un enfoque a partir del modelado, es decir, como parte de la implementación se destaca la modelización como herramienta didáctica que permite concebir las habilidades y destrezas que está en cada uno de los asistentes a los talleres por medio de la temática central del taller; la ilustración y el modelado en 3D son los principales enfoques en la implementación de los talleres.



Por último, como parte de la metodología que está inmersa en cada uno de los talleres, se dispone de varias plataformas digitales una de ellas es Visme, plataforma con la cual se realiza el diseño y presentación de cada una de las sesiones, por medio de esta plataforma se presenta los momentos que se trabajan en el taller. Otras de las plataformas de acompañamiento de contenido fueron Geneally, Jamboard, Padlet, Mentimeter, además, material interactivo como lo fue infografías, videos de YouTube que acercan más a los participantes al conocimiento del concepto de la paleoecología colombiana; estas plataformas se diseñaron con el fin no solo de acerca a un conocimiento sino que el participante se lleve consigo la bibliografía y el contenido que se trabaja allí.

Otros de los instrumentos que se encuentran inmersos para el desarrollo de la segunda fase son:

#### **Observación participante:**

En este instrumento, el observador participa de manera activa dentro del grupo que se está estudiando; se identifica con él de tal manera que lo consideran uno más de sus miembros (Aranda & Araujo, 2015), dicha observación permite que el maestro en biología participe, explique y realice un registro de los comportamientos que se van desarrollando por parte de los visitantes del JBB en los talleres, es decir, al presentar una relación cercana de obtiene un análisis más profundo del grupo acerca del concepto de la paleoecología y su enseñanza. En dicha observación el cuaderno de campo es una herramienta fundamental donde como maestros se hace un seguimiento del expresar de los participantes de cada uno de los talleres, cómo están percibiendo los contenidos que están inmersos en cada uno de los talleres y en el total del curso.

#### **Registro Fotográfico:**

Según Dubois (1986), postula la fotografía como una categoría de pensamiento que introduce una relación específica con los signos, con el tiempo y espacio real en el que se encuentra el sujeto. Además, permite obtener un registro de cada uno de los momentos, actitudes y productos finales de los talleres realizados con los visitantes del JBB, de acuerdo con las experiencias que surgieron en cada uno.



### **Fase III**

En esta tercera fase se desarrolla el siguiente objetivo: *“Analizar los resultados de la implementación, validando la apropiación del territorio colombiano por parte de los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá”* En esta fase la transcripción y análisis de los productos que se obtienen de cada uno de los talleres, a través de la experiencia y el conocimiento de un concepto como la paleoecología colombiana, que integra a su vez, la Interpretación de los resultados a partir de la enseñanza de la paleoecología colombiana, la integración de la modelización, identificando la apropiación del territorio por parte de los visitantes del JBB.

Los instrumentos para trabajar se describen a continuación:

#### **Matriz de categorización o triangulación:**

Según Cabrera (2005) el proceso de triangulación es la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación. Por ello, la información de la triangulación de la información es un acto que se realiza una vez que ha concluido en trabajo de recopilación de la información, esta selección y categorización se establecerá de acuerdo con las experiencias y productos obtenidos de los talleres en los cuales los visitantes del JBB fueron partícipes. La matriz de categorización es el instrumento que permite al maestro en biología delimitar cada una de las características presentes en los 4 talleres y sistematizar las respuestas, experiencias además, delimitar lo que se obtiene de la participación de la población y los productos realizados por cada uno de ellos, entendiendo que es un instrumento de categorización que permite que el espectador conozca de primera mano lo que más se destacó en los talleres por parte de los participantes y su experiencia en el manejo y dinámicas propuestas. (ver anexo 5)

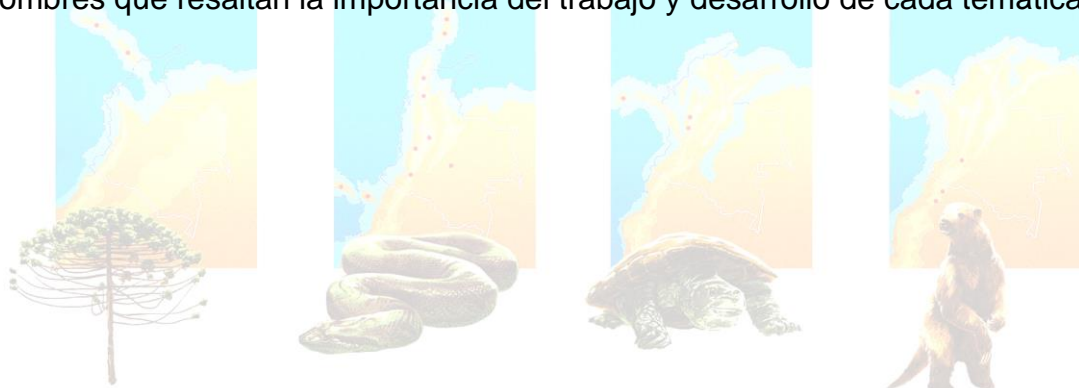
#### **Encuesta de Satisfacción.**

Es una herramienta que recolecta datos la cual ayuda a conocer la opinión e impresiones, cualitativas y cuantitativas, en este sentido de los participantes que asistieron a cada una de las sesiones. También permite analizar otros aspectos como la experiencia, impresiones y valoraciones que tienen respecto a cada uno de los talleres (CEUPE, 2021). La encuesta de satisfacción se diseña por medio de la Google Forms, cada encuesta consta de un total de cuatro preguntas con las que se pretende conocer el nivel de satisfacción, comentarios acerca del manejo del

tema por parte del maestro y sus invitados; las preguntas pueden variar para cada una de las sesiones. Los participantes de los talleres reciben la encuesta de satisfacción por medio de correo electrónico una vez ha finalizado cada taller. (ver anexo 6)

### **Junto con el: Diario de campo**

Según Martínez (2007) es un instrumento que enriquece la relación teórico-práctica. De acuerdo con la observación realizada esta técnica de investigación de fuente primaria retroalimenta y adquiere cada vez mayor profundidad a partir de las experiencias, comentarios percibidas y asociadas por los participantes del JBB en cada uno de los talleres. Las anotaciones del cuaderno de campo, permite la interpretación en cuanto a la participación y la perspectiva de los asistentes a cada una de las sesiones, es decir, el diario de campo registra las participaciones importantes, comentarios finales, al igual, como se lleva cada una de las sesiones que al final cada una de las anotaciones es importante para el análisis de los resultados que se obtienen de la totalidad del curso. Es importante resaltar que cada una de las anotaciones en este diario tiene datos importantes como la fecha, nombres que resaltan la importancia del trabajo y desarrollo de cada temática.



# Discusión y Análisis de resultados

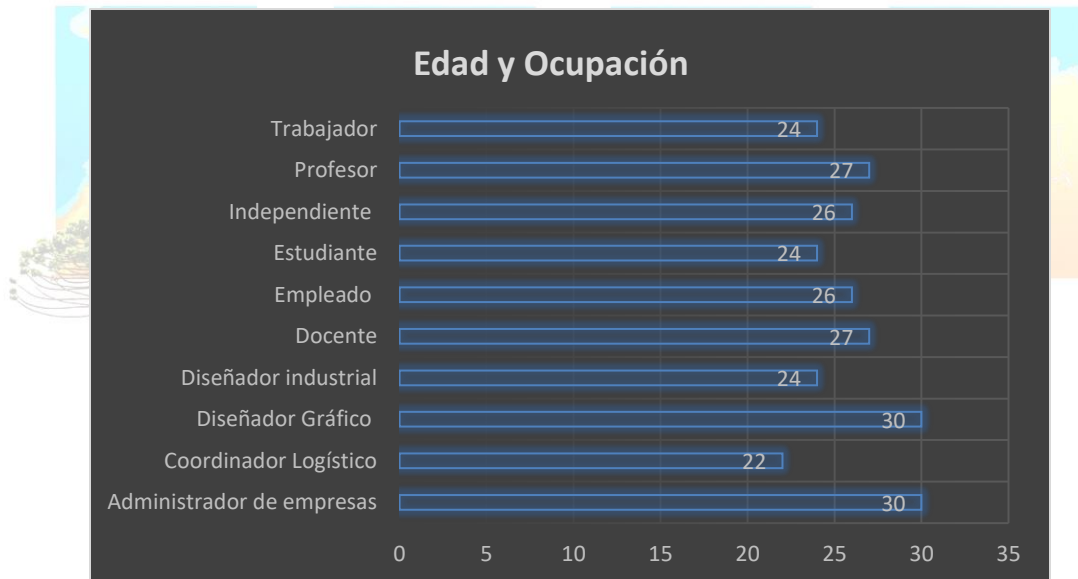
## Fase I: Acercamiento a la población del Jardín Botánico de Bogotá

En el primer momento de esta etapa de la investigación se indago a los participantes del JBB su acercamiento a este espacio no convencional por parte de la población que lo visita, además, de que tan participes son de las actividades y talleres propuestos allí. Se aplica una encuesta la cual consta de 7 sencillas preguntas, las cuales los participantes indicaban su nombre, edad, ocupación, localidad, preguntas generales de conocimiento que permiten conocer dicha relación y participación mencionada anteriormente, dicha encuesta fue aplicada a la población flotante que conoce o tiene relación alguna con el JBB. El número total de respuestas fue de diecisiete personas, arrojando los siguientes resultados:

📌 Preguntas:

### Figura no.1

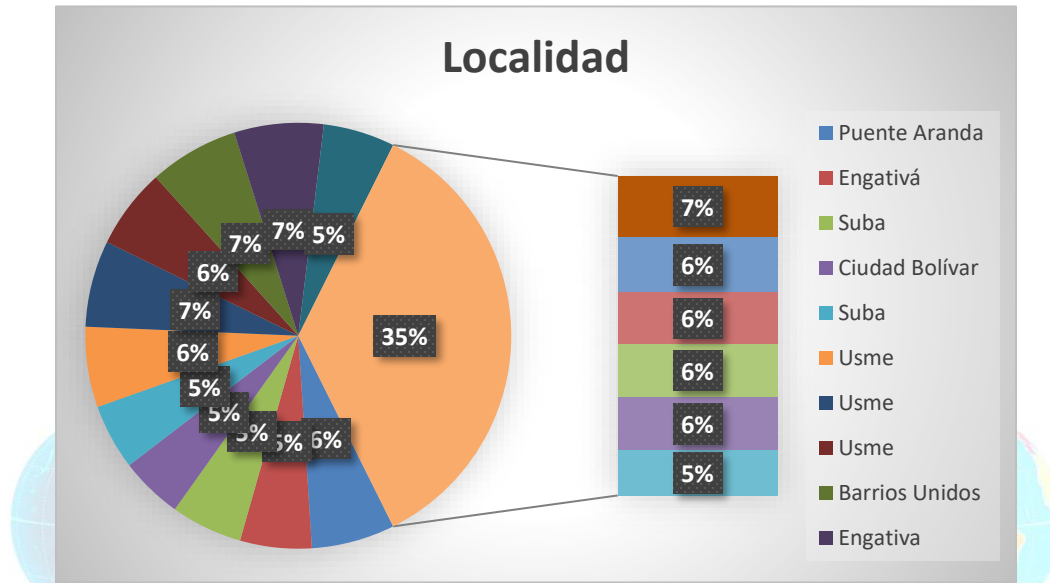
Gráfica edades y ocupaciones de los encuestados.



La gráfica no.1 muestra que la población se encuentra en un rango de edad entre los 21 a 30 años, destacando que los participantes en su mayoría son estudiantes y maestros como las ocupaciones más destacadas entre los resultados obtenidos, sin embargo, también se pueden resaltar otras ocupaciones como trabajadores, diseñadores y administradores.

**Figura no.2**

Gráfica de localidades.



En la gráfica no.2 se puede observar que el 35% de la población viven en la localidad de Usme, enfatizando que varios de los participantes se encuentran ubicados en localidades cercanas al JBB alguna de ellas es: Engativá, Barrios Unidos y Suba; como parte del análisis algunos de los participantes se encuentran alejados de la ubicación del JBB, lo que en algunas ocasiones esto pueda interferir en la participación de las actividades que se desarrollan en el JBB.

Las siguientes preguntas de la encuesta muestran la relación de la población en relación con su participación en espacios no convencionales de educación como lo es el JBB. En la siguiente gráfica se observa que tanto los participantes y las visitan que pueden realizar en el JBB.

**Figura no.3:** Gráfica de porcentajes de la población en cuanto a las visitas al JBB

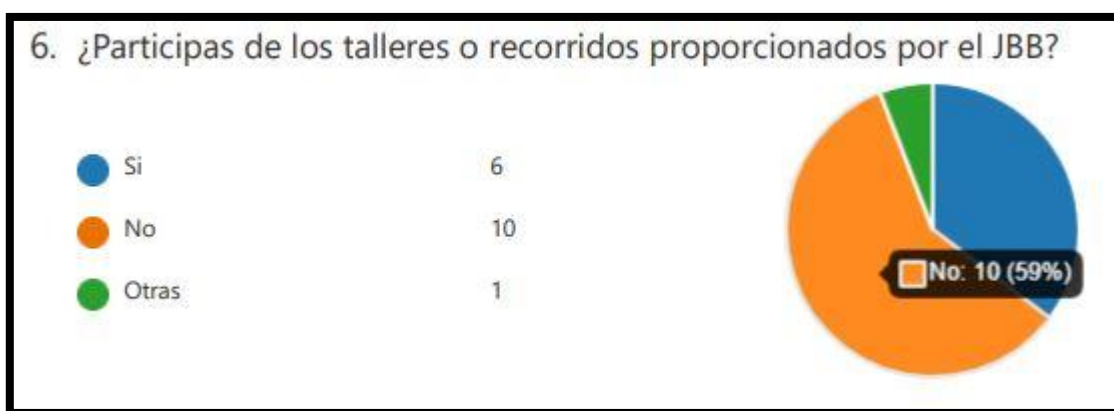




En la anterior grafica se observa con un 71% del total de encuestados visita de vez en cuando el JBB, de acuerdo con lo anterior, estas visitas por parte de la población tan solo un 12% presenta una aproximación, sin embargo, el 5% de los encuestados afirman no visitarlo nunca, se puede analizar que los participantes pueden llegar a ver la visita al JBB con una actividad que posibilite espacios de esparcimiento o acercamiento con conocimientos botánicos, al igual, la importancia de la conservación de espacios verdes en la ciudad.

**Figura no. 4**

*Gráfica de porcentajes de la población y su participación de las actividades*



Como se puede observar en la figura 4 la población manifiesta no ser partícipe de las actividades como talleres o recorridos que se encuentran disponibles en el JBB, tan solo el 6% de la población indican asistir a las actividades, talleres, recorridos presentes en el JBB. De acuerdo con lo anterior, la población puede no estar atentos o con la claridad de la información de las actividades que pueden estar afines con los gustos o contenidos trabajados en el JBB.

**Figura no. 5:** *Gráfica de porcentajes de la población acerca de su participación en talleres.*



En la pregunta no. 7 en la gráfica 5 se observa, la población presenta un interés de recibir o tomar actividades como talleres tanto de manera presencial como virtual, lo cual nos indica que de acuerdo con la contingencia por la que está atravesando el mundo hoy, muchos han tomado la modalidad virtual como una oportunidad de acercamiento para aquellas actividades que desde la presencialidad solían cruzarse con sus tiempos o no estar predestinadas para las fechas que puedan acceder a las mismas. Sin embargo, el 6% de las personas que respondieron, aseguran que la presencialidad es la oportunidad de relacionar de nuevo su contexto habitual por medio de talleres que presentan temáticas afines en cuanto a su conocimiento o gustos en particular.

De acuerdo con lo anterior, se observa que la población puede tener una baja relación en cuanto a las visitas y la participación en las actividades y talleres del Jardín Botánico de Bogotá, aunque algunos manifiestan que han presentado un mayor interés con las actividades virtuales al comienzo de la pandemia, dichas actividades de manera virtual pudo generar un acercamiento con este espacio no convencional de educación no solo para cada uno de los encuestados sino para sus familiares en especial para los niños. Al conocer que los participantes ahora prefieren tener espacios presenciales los cuales permiten generar una interacción con el contexto en especial con espacios verdes y todos aquellos conocimientos y relaciones generadas a partir de la actualidad que se está viviendo en el mundo. Es una posibilidad grande para este trabajo de investigación, de acuerdo con el análisis de cada una de las respuestas de la encuesta, los participantes eligen la virtualidad para acceder a nuevos conocimientos y experiencias por medio de cursos o talleres afines a la enseñanza o gustos para la población en general.

### **Planeaciones.**

La adaptación de cada una de las planeaciones junto con la revisión documental integra no solo conocimientos de la paleoecología, sino por el contrario, hace un desglose en cada uno de los talleres. Dicho concepto enmarca tanto la formación del territorio colombiano como el surgimiento del estudio y la importancia de la historia del pasado en Colombia. Para definir las temáticas está presente la relación con la modelización como parte de la enseñanza de las ciencias la cual hoy en día acapara un creciente interés en la didáctica del conocimiento biológico, por ello, en las planeaciones el modelado en 2D y 3D siendo participe la ilustración y los prototipos en plastilina los cuales según Ingham y Gilbert (1991), sostiene que este tipo de modelados es la representación simplificada de un sistema que concentra la atención en un aspecto específico. Es decir, las planeaciones se adecuan para que en cada una de ellas la modelización permita a los participantes plantear la

construcción de modelos como prototipos e ilustraciones, los cuales son el conjunto de ideas que describen un proceso natural de acuerdo con lo propuesto por Kitcher, (1984). al momento de emplear dicha didáctica se entienda como el proceso en el cual se construye, se interpreta el concepto de la paleoecología colombiana y a su vez se aproxime a los asistentes a la comprensión de la formación del territorio colombiano y la importancia de conocer por medio de la paleoecología la actualidad del país.

Por último, es importante resaltar que el resultado de la adaptación de las planeaciones se establece a partir de la revisión documental, de acuerdo con la búsqueda de la bibliografía. En Colombia el concepto de la paleoecología está limitado a muy pocas investigaciones y registros de más de 50 años en los cuales no se habla propiamente de dicho concepto sino que se plasma a partir de estudios y registros que se estaban llevando a cabo y fueron acercamientos a la historia del pasado en Colombia, es importante resaltar que el definir cada una de las temáticas, los participantes conocen como surge este concepto a través de la enseñanza de la biología, la investigación de la historia del pasado y el reconocimiento de la actualidad por medio de técnicas que integran la modelización en el aprendizaje de las ciencias. (ver anexo 1)

## **Fase II: Implementación del Curso de Paleoecología colombiana.**

### **Indagación acerca del concepto de paleoecología.**

Esta indagación consta de una entrevista la cual se realiza a los participantes de los talleres diseñados para el curso de paleoecología colombiana, con el fin de relacionar las ideas previas acerca de este concepto que para muchas personas no presenta una relación desde su contexto educativo o desde la misma cotidianidad. El fin de esta entrevista es analizar como los participantes conciben o asocian varias temáticas como el concepto de la paleoecología, la apropiación del territorio y la importancia de la relación entre estos dos términos. Este encuentro se lleva a cabo con 5 personas en total quienes están inscritos a los diferentes talleres del curso anteriormente mencionado.

La entrevista consta de las siguientes 4 preguntas: Cuando lees una palabra como la paleoecología, **¿Cuál es tu primera asociación con este término?**; Cuéntanos desde tu perspectiva, **¿Crees que el origen del territorio colombiano se debió al pasar de las eras geológicas?**; En tu recorrido académico, **¿alguna vez leíste, te explicaron, escuchaste acerca del concepto de la paleoecología?**; ¿Qué piensas acerca de la **apropiación de territorio? ¿crees que la paleoecología colombiana se puede relacionar para una mejor apropiación?** (ver anexo 2) allí,

los participantes responden de acuerdo con la percepción y relación con la temática que se trabaja en la totalidad del curso. En la siguiente tabla se encuentran las respuestas de cada uno de los asistentes quienes respondieron relacionando sus experiencias y relaciones que tienen con el concepto de la paleoecología colombiana.

Tabla no. 1

*Categorización entrevista de acercamiento*

Entrevista de acercamiento al concepto de la paleoecología colombiana por los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.					
Preguntas	1	2	3	4	5
Cuando lees una palabra como la paleoecología, ¿Cuál es tu primera asociación con este término?	Conocimiento desde pequeño asociado con preguntas como ¿cuáles eran las condiciones ambientales para ello?,	Experiencia previa, tan solo en cuarto semestre, no había concepto previo	Concepto acerca de los fósiles en algunos museos como dinosaurios	No conocía este termino, lo asociaba mas al registro fósil	Pasado de los ambientes
Cuéntanos desde tu perspectiva, ¿Crees que el origen del territorio colombiano se debió al pasar de las eras geológicas?	Si, las eras geológicas presentan conexiones con el pasado en Colombia	Geografía, algunos eventos estrategicos o elevaciones de emergencia	Convenciones o tiempos es un resultado al hundimiento o movimiento tectonico (placas ambientales)	Proceso tardio, (formación de los continentes) fragmentaciones, estado de emergencia para la formación del territorio colombiano	Si, varios factores como la diversidad, sucesos que pausaron y conformaron el territorio
En tu recorrido académico, ¿alguna vez leíste, te explicaron, escuchaste acerca del concepto de la paleoecología?	No, solo algo de geografía y biología en noveno; algo de selección natural	No, Contexto catolico	No, además no se hablaba ni de evolución.	Algo de relación con el tema, explicaciones entre eras frías y calientes; formaciones de continentes	Explicaciones en relación con fauna pero no del contexto colombiano
¿Qué piensas acerca de la apropiación de territorio? ¿crees que la paleoecología colombiana se puede relacionar para una mejor apropiación?	Requiere procesos pedagogicos, interacción ; Proyectos educativos	Conocer el territorio; importante el reconocimiento de la licenciatura en biología; integración de sus prácticas; identidad	Complejidad entre los ecosistemas y contextos; asociación de la actualidad, la experiencia del sujeto a nivel educativo.	generación de ambitos politicos, culturales, sociales a través del pasado y la relación con el presente en la enseñanza de la biología	los sujetos proyectan el contexto integrando el curriculum academico

En la siguiente tabla no.1 se puede analizar que las respuestas se asocian con varias de las experiencias que han tenido a través de la enseñanza de las ciencias con el concepto de paleoecología, al momento de la entrevista se puede observar



que su paso por la academia no hay un determinado momento en el cual cada uno halla relacionado esta temática sino tan solo al momento de cursar sus estudios superiores, sin embargo, expresan que es mínima la relación con este concepto, al no precisar la importancia de este término con la enseñanza de la biología en semestres los cuales se habla y se atribuye a la historia del pasado en Colombia.

Como parte de los resultados las respuestas de la primera pregunta los participantes asocian el concepto de paleoecológica con interrogantes los cuales los enmarcan con condiciones ambientales y el interrogante del surgimiento de los mismos, sin embargo, la totalidad de las personas asocian este término con museos, registros fósiles, o ambientes ecológicos; para la segunda pregunta, los participantes afirman la relación entre las eras geológicas y la formación del territorio colombiano, señalan que dicha conformación se da a través no solo de las eras geológicas sino por el contrario de las elevaciones, hundimientos, movimientos tectónicos, fragmentaciones y demás procesos los cuales dieron paso a la formación del territorio colombiano y su ubicación en la actualidad, la tercera pregunta, se percibe en no haber tenido algún tipo de conocimiento anterior con este concepto, al igual, varios de los participantes señalan que temas como la evolución o explicaciones afines con temáticas del pasado no estaban permitidas dentro del currículo de enseñanza de la biología, enfatizando que la historia del pasado del contexto colombiano es limitada a formaciones geológicas de muy poco contenido, Finalmente los asistentes afirman, la paleoecología colombiana es la fuente indicada para promover la apropiación del territorio, es decir, afirman que a través procesos pedagógicos y formación disciplinar los maestros de la licenciatura en biología promueva mejor la enseñanza de la biología y a su vez la historia para entender la transición por la cual ha pasado el territorio colombiano, para que la población entienda la diversidad y la actualidad del país.

En conclusión, la fase II evidencia la integración de la modelización en cada una de las planeaciones diseñadas para este curso, en ellas los participantes conocen de esta didáctica de las ciencias por medio de la paleoecología colombiana, aquí, la modelización como se observa en el anexo no.1 se desarrollan diferentes técnicas como la ilustración y los prototipos de especies tanto en flora como en fauna del pasado.

## Implementación: Curso de Paleoecología colombiana.

En la implementación para esta fase se muestran los análisis de cada uno de los talleres diseñados acerca de la paleoecología colombiana, los cuales se llevaron a cabo en el transcurso del mes de agosto para un total de 4 sesiones, con un tiempo estimado de 2 horas. Los talleres se diseñaron para la participación de la población flotante del JBB, es decir, tanto adultos como niños podían inscribirse a cada uno de los encuentros. A continuación, se analizan los resultados obtenidos de cada uno de los talleres.

### Taller no. 1

#### Colombia enmarcada por las eras geológicas

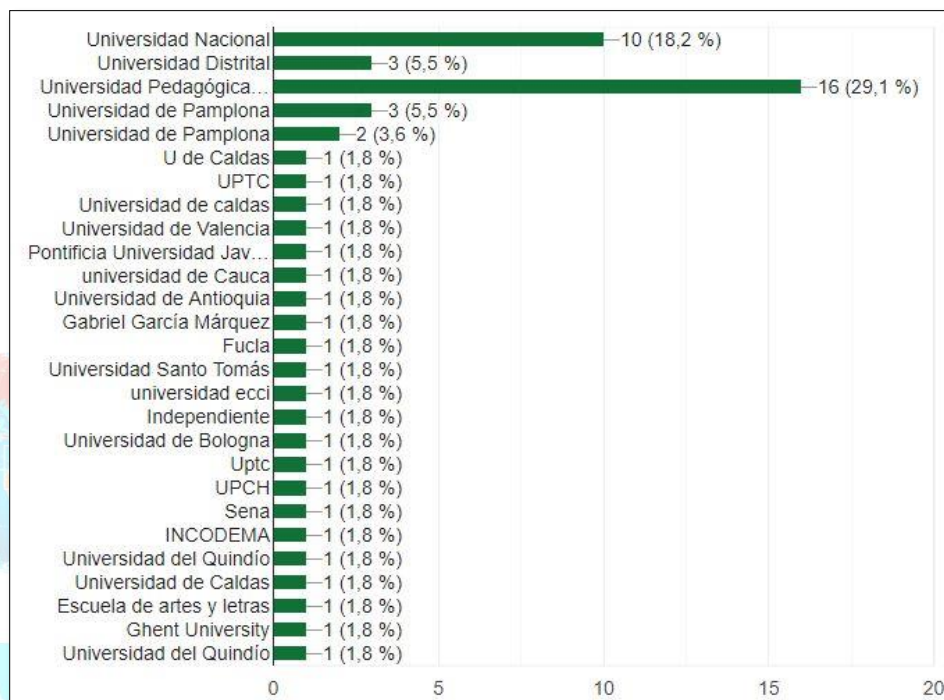


**Imagen no. 1** Tomada de la plataforma VISME, presentación primer taller.

Para este primer encuentro se tuvo una participación de 55 personas las cuales como se observa en la gráfica son estudiantes de pregrado de la Universidad Pedagógica Nacional, además, se cuenta con estudiantes, maestros y trabajadores de otras instituciones a nivel superior del país.

**Figura no.6**

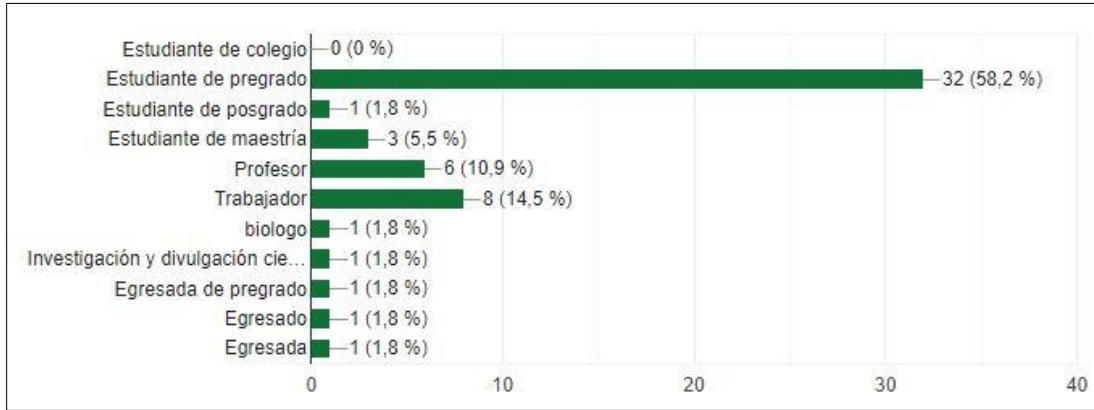
*Gráfica de inscripción de participantes primer taller.*



Como parte del análisis y observación se destaca la participación de estudiantes de pregrado de diferentes instituciones educación superior haciendo la claridad que dentro del estudio el porcentaje más alto de participación fue por parte de la Universidad Pedagógica Nacional con un total de 32 inscritos (58.2%) de la convocatoria. Sin dejar de lado otras instituciones como la Universidad Distrital, Universidad Nacional a nivel local como también la participación de instituciones como la Universidad de Caldas, Pamplona, UPTC, Valencia, y del Quindío.

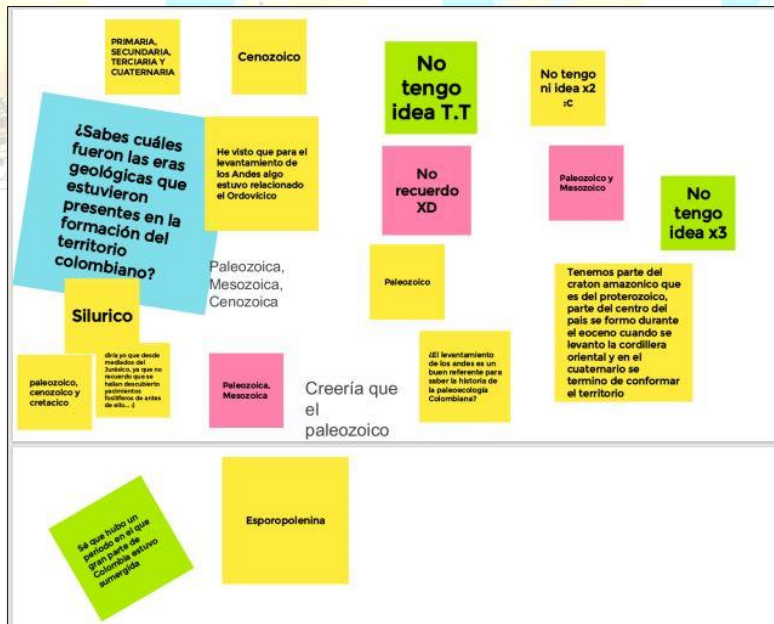
**Figura no.7**

*Gráfica de ocupación u oficio de participantes primer encuentro.*



**Actividad Pre.**

La actividad pre denominada **¿Qué tanto sabes?**, por medio de la plataforma Jamboard los participantes respondían a través de la siguiente pregunta orientadora **¿Sabes cuáles fueron las eras geológicas que estuvieron presentes en la formación del territorio colombiano?** Como se observa en la siguiente imagen, estas son las respuestas obtenidas:





**Imagen no. 2** Tomada de la plataforma Jamboard actividad preconceptos primer taller.

Estas respuestas son el resultado de los preconceptos al acercamiento de la temática que se aborda en este primer encuentro. En su mayoría las respuestas que se exaltan, son no tener un conocimiento claro de cuales fueron aquellas eras geológicas que permitieron la formación y rotación del territorio colombiano, lo que deja claro un desconocimiento acerca del contexto en el cual se encuentra el participante ante la historia del pasado en Colombia. Por otro lado, los resultados arrojan que varios de los asistentes resaltan algunas de ellas, como el Paleozoico el cual es la primera de las tres eras que divide la historia reciente de la vida en la tierra, es una de las respuestas con mayor reconocimiento por parte de los participantes es decir, se puede observar que como parte del recorrido académico fue una de las temáticas que tuvo mayor abordaje para el conocimiento del pasado a nivel general. Sin embargo, como parte del análisis de esta primera actividad, varios de los participantes no destacan una era o en su defecto un periodo en particular para generar una respuesta, sino que por el contrario, la asocian con eventos que presentan relación con el levantamiento de los andes, descubrimiento de los yacimientos fósiles en Colombia, hundimiento del país y por último la esporopolenina<sup>1</sup>.

Esta actividad de acercamiento para conocer de las relaciones con la historia del pasado por parte de los participantes afirman que estas temáticas son de muy poca profundización en cuanto al conocimiento del contexto colombiano y tan solo se profundiza en la historia universal como un hecho que caracterizaba el eje importante para la historia y el reconocimiento del pasado en Colombia, dejando de lado la enseñanza de todos aquellos acontecimientos geológicos, paleontológicos y a su vez los diversos conceptos como la paleoecología los cuales ofrecen una mejor apropiación del pasado para así entender y relacionar el por qué un país como Colombia es tan diversos a partir de sus ambientes. Es por ello, el concepto de la paleoecología colombiana y su enseñanza es importante no solo por generar una experiencia a partir del aprendizaje significativo, sino que este concepto permite que los participantes se apropien del territorio, de su historia y valor patrimonial a través del pasado.

---

<sup>1</sup> Su estabilidad química es muy elevada por lo que se conserva bien en los sustratos y sedimentos donde puedan depositarse los granos de polen. Tomado de: <https://dicciomed.usal.es/palabra/esporopolenina>.

## Actividad Post.

Se finaliza este primer encuentro con la actividad de asociación de conocimientos por parte de los participantes de este primer taller, a partir de las siguientes preguntas Nombra las tres placas que dieron paso a la expansión de Colombia;

¿Qué aspecto considera importantes de este primer encuentro?; ¿Es importante esta temática para la apropiación del territorio? Preguntas que resaltan lo desarrollado y trabajado en el segundo momento del taller. En la siguiente imagen se puede observar las respuestas de las preguntas anteriores.

La primera pregunta asocia lo aprendido a partir de la formación del territorio colombiano y las placas que dan el inicio a esta formación, siendo importantes y destacadas en la historia del pasado, se observa, que la totalidad de los participantes asocian estas placas (Nazca, Caribe y sudamericana) como uno de los ejes importantes en lo desarrollado y trabajado en este primer encuentro. Hay que destacar, en el análisis de los comentarios, muchos manifiestan el gusto ante la metodología que se presenta y el manejo dado a las explicaciones de conceptos que son de muy poca relación o énfasis en su cotidiano o de manera académica. Suelen dar una explicación hacia el pasado del contexto, sin embargo, este análisis va muy de la mano con los resultados que se obtienen de la segunda pregunta, aquí se manifiesta el gusto por el tema, la importancia de tener ideas centrales acerca del territorio colombiano y su historia con el pasar de los tiempos, el conocimiento y la transformación de los ambientes que se conocen en la actualidad y a su vez el progreso que en muchos lugares se han generado tanto por el tiempo como por la mano del hombre, es decir la evolución.



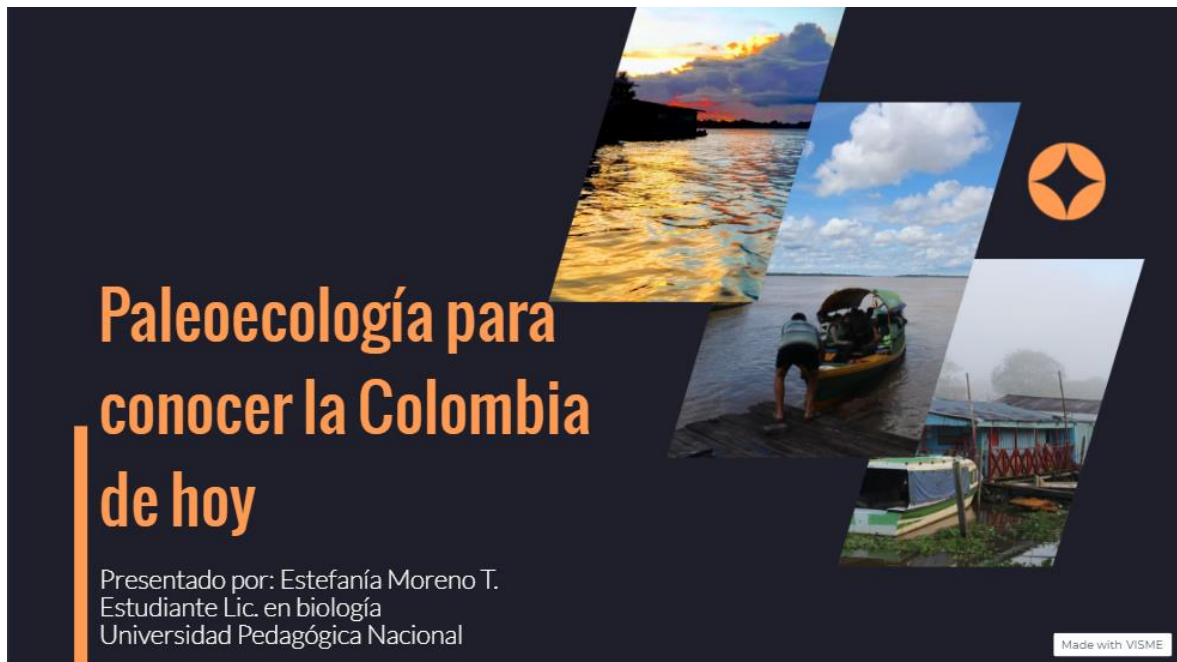
**Imagen no. 3** Tomada de la plataforma Jamboard actividad final del primer taller.

## **Desarrollo del taller, estrategias de enseñanza.**

La estrategia de enseñanza de este primer taller se basa en presentar a los participantes los momentos determinados que se llevan a cabo en este encuentro, con el fin de que conozcan el manejo que se da en la sesión. Por medio de la plataforma Visme se presenta esta primera temática con el apoyo de infografías y recursos educativos como mapas interactivos, los cuales ilustran la importancia de conocer las eras geológicas y la formación del territorio colombiano. Dando como resultado una mayor participación, generando preguntas y apuntes ante conceptos nuevos que se establecen durante el recorrido ilustrativo de la rotación y formación anteriormente nombrada. En este taller, se manifiesta el interés de conocer la formación del territorio colombiano con el pasar del tiempo, para llegar a situarse en su ubicación actual.

Continuando con este análisis se resalta que las plataformas digitales hacen parte del material de apoyo para la enseñanza y aprendizaje de conceptos que son de cierta manera nuevos y a su vez pueden presentar interrogantes entre los asistentes. Este material brinda a los participantes adquirir nueva bibliografía que en el caso del concepto de la paleoecología es muy limitado en cuanto al contenido y las investigaciones realizadas a partir del contexto colombiano. Por ello, el análisis se sustenta desde los procesos pedagógicos a partir del material ilustrativo, dicho material fue para los participantes un proceso de aprendizaje claro e interesante el cual, manifiestan que algunos de los temas vistos, en algún momento lo trabajaron en su etapa escolar tanto básica como superior; esto deja claro que la ilustración con contenidos teóricos, permite que el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias en específico de la biología este ligado con una experiencia a partir de lo que ya conocemos para darle sentido a lo que se está conociendo en este caso a través del curso de la paleoecología colombiana.

## Taller no. 2 *Paleoecología para conocer la Colombia de hoy*

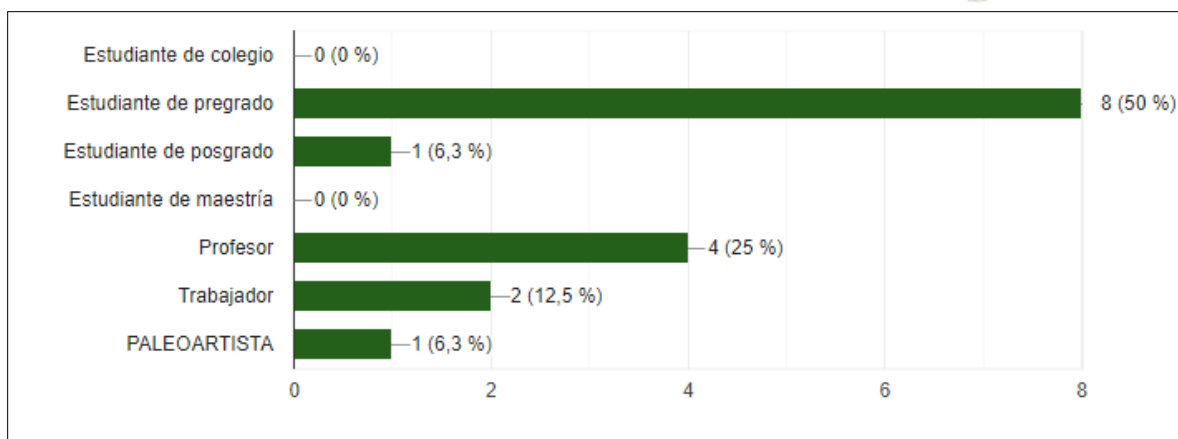


**Imagen no. 4** Tomada de la plataforma VISME, presentación segundo taller

El segundo taller cuenta con la participación de un total de 16 personas las cuales se destacan nuevamente estudiantes de pregrado con un total de 8 personas es decir el 50% de los inscritos. Como se puede observar en la siguiente grafica entre los participantes se cuenta con la asistencia de profesores, trabajadores, paleo-artistas y estudiantes de posgrados.

**Figura no. 8**

Gráfica de ocupaciones de asistentes segundo taller.

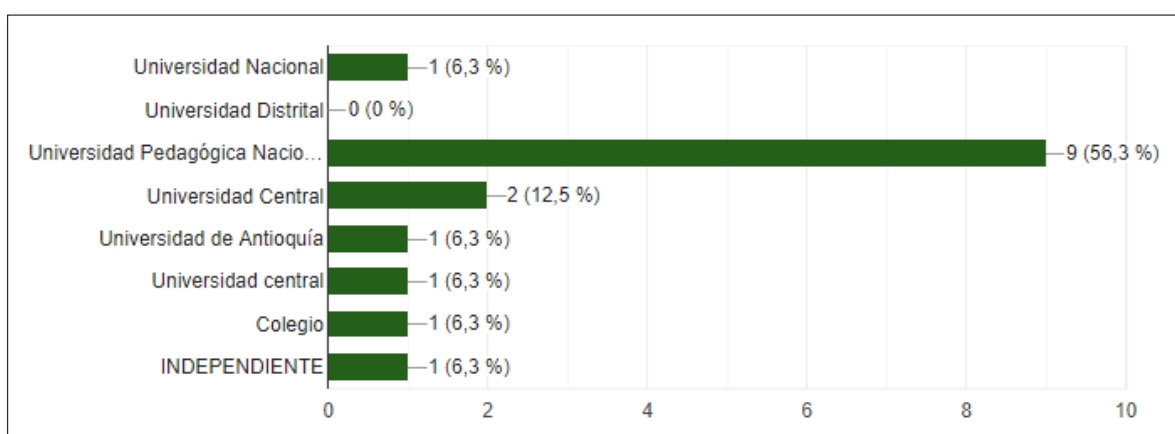




Como parte del análisis de los participantes en este segundo encuentro se resalta la asistencia de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, con una participación importante de estudiantes que pertenecen al departamento de biología tanto de profundización como fundamentación de esta institución, al igual, se destaca la asistencia de egresados del mismo departamento y otras instituciones de educación superior como se presenta en la siguiente grafica.

**Figura no. 9**

*Gráfica de instituciones a las cuales pertenecen los asistentes segundo taller.*



Lo que se observa en la gráfica algunas diferencias con la participación de la primera sesión que tanto estudiantes de colegio como personas independientes encuentran una afinidad con lo que se trabaja en este segundo taller. Al igual que en el primer taller, para este segundo encuentro se refleja la participación de la Universidad Nacional, Distrital entre otras universidades como la Central y de Antioquia que dentro de sus carreras de pregrado se encuentra como estudio de las ciencias la biología.

## Actividad Pre.



**Imagen no. 5** Tomada de la plataforma Mentimeter, actividad de asociación de conceptos.

En esta actividad por medio de la plataforma Mentimeter los participantes colocaran palabras referentes al significado del concepto paleoecología. Como se puede observar en la imagen, muy pocos participantes comparten para ellos que es la palabra paleoecología indicando que es un concepto nuevo, aclarando que el curso es uno de los motivos por los cuales les llamó la atención para aprender acerca de este concepto y vienen aprender acerca de él. También, entre sus comentarios que son el resultado de esta primera actividad manifiestan nunca haber escuchado o recibido información de este concepto en el colegio o la universidad. Como se puede apreciar en la imagen las participaciones relacionan este concepto con términos que están en relación con dicha temática, al igual muestran una fuerte relación con la historia, ambientes del pasado y la ecología que según Alegret, (2002) establece la paleoecología como la rama de la ciencia que trata de reconstruir la ecología del pasado, aplicando principios ecológicos y geológicos al registro fósil, esto indica que un porcentaje del 25% de los participantes asocian este concepto por medio de la experiencia propia de su contexto mas no con la educación recibida en ciertas etapas de su vida. Por ello, se muestra que la concepción de la paleoecología colombiana resulta un término con poca relación y acercamiento por parte de la población lo que deriva la importancia de expandir temáticas con las cuales se entiende por qué hoy estamos de pie y la importancia del conocimiento del territorio

integrando la enseñanza de este. Como resultado en esta actividad surgen muchas dudas acerca de una definición específica de este concepto y si realmente se investiga o han derivado investigaciones en el contexto colombiano que permita entender la historia no solo geológica sino de los ambientes del pasado en Colombia por medio de la enseñanza de la biología.

Aunque no hay una definición exacta acerca de este concepto varios de los autores colombiano como Jerez Jaimes, J. H., Narváez Parra, E. X. (2020), los cuales desde la paleontología permiten explicar el origen, la diversidad en tiempos específicos del territorio colombiano dando vida a lo que se conoce en la actualidad. Lo que también manifiesta Caro, (1972) geólogo colombiano, definiendo la paleoecología como aquellas variaciones dadas desde una visión global que integran la estratigrafía colombiana son definiciones que aunque no presentan una exactitud relacionan varias temáticas que hacen parte de este estudio, aunque entre los resultados se consolida la falta de apreciación por parte de la academia acerca de este concepto que si bien, se suele tener una relación no se presenta una profundización de este tema, lo que lleva a la población a conocer de este y muchos más conceptos en talleres, diplomados o cursos como el que se diseña para entender, conocer y aprender de una temática tan rica en conocimientos acerca de la historia del pasado colombiano. De igual forma, se comparte la importancia de la realización de los talleres los cuales permiten acercarse a la enseñanza de la biología que como ellos manifiestan, suele limitarse no solo en lo académico sino en el cotidiano a aprendizajes de contexto general para determinados patrones de enseñanza, es decir, formas de visualizar la red de relaciones que se establecen entre significados de términos propios o claves del lenguaje de un tema en particular.



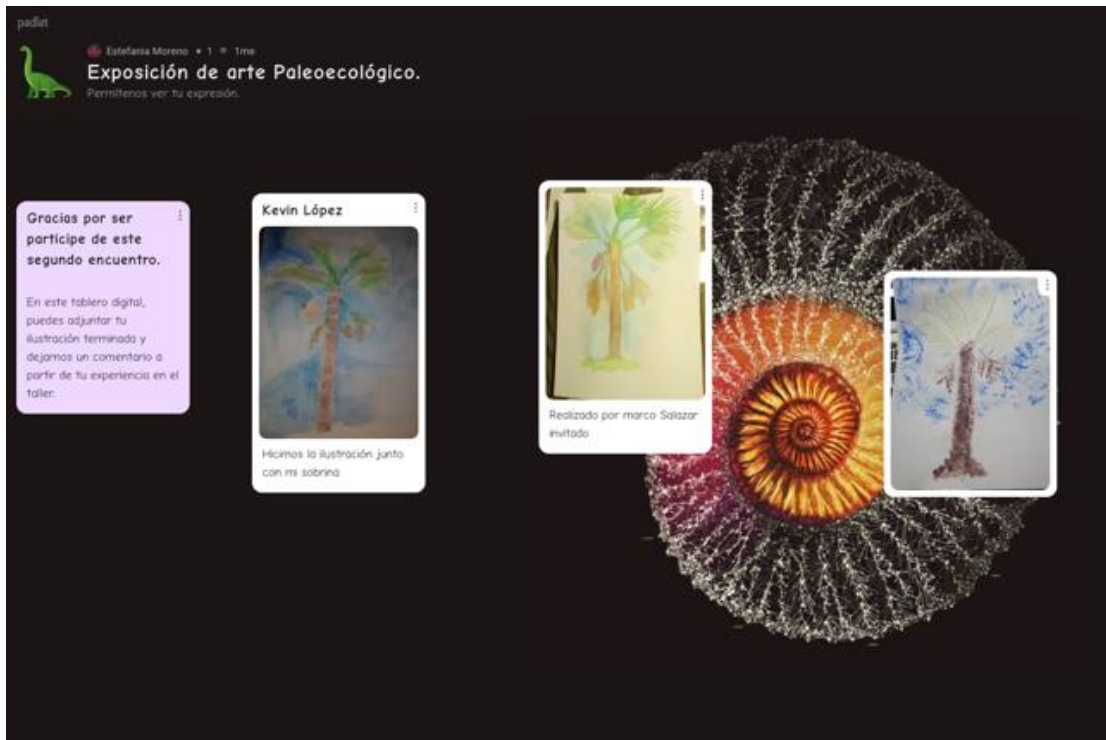
## Actividad Post: acuarela verde.



**Imagen no. 6** Tomada de la plataforma Visme, presentación del invitado.

Como parte de la implementación este segundo taller consta de un momento de ilustración de una de las plantas más representativas de la región amazónica con el fin de complementar la base teórica de esta sesión. En relación con la parte teórica en la cual se resalta que el territorio colombiano presenta su formación en distintos periodos de tiempo la amazonia colombiana es una de las primeras regiones en comenzar con dicho proceso. Es por ello, el invitado quien también es estudiante de últimos semestres de la Licenciatura en biología, además, es artista impulsa a los participantes a ilustrar y colocar color por medio de la acuarela como se observa en la siguiente imagen, que son los resultados finales de las ilustraciones realizadas por los participantes:

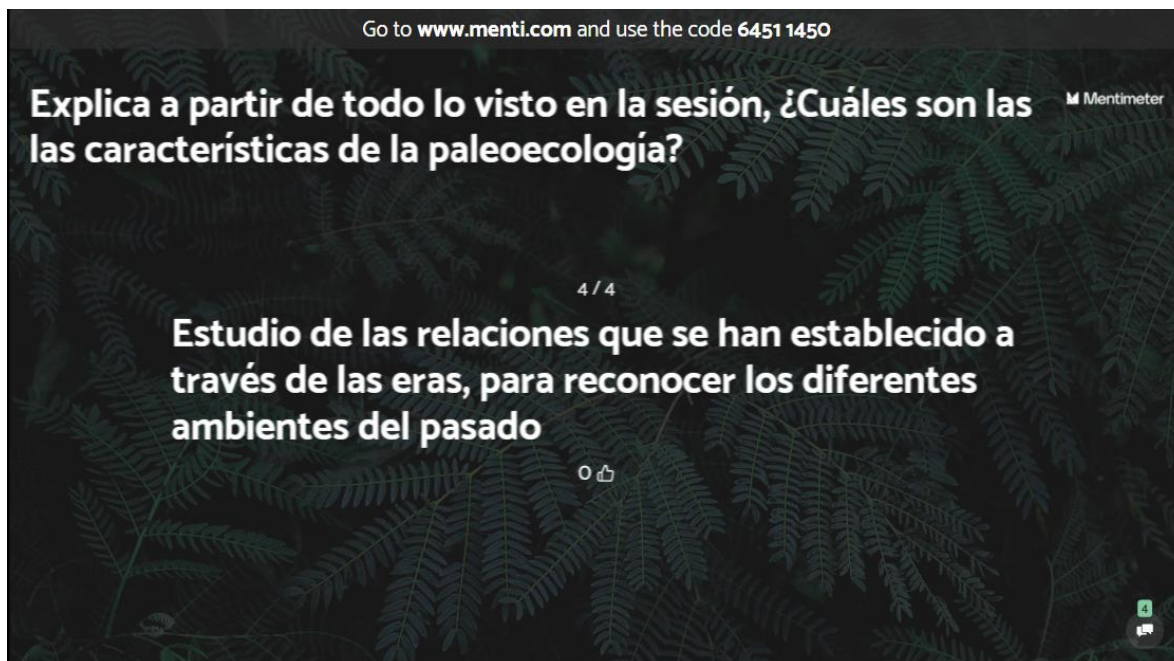




**Imagen no. 7** Tomada de la plataforma Padlet, galería virtual segundo taller.

Aquí, la modelización como didáctica según Ingham y Gilbert (1991) es el modelo ante una representación simplificada de un sistema, el cual, centra su atención en aspectos específicos; en relación con el autor, la población y los participantes reconocen en el concepto de la Paleoeología, de acuerdo a la metodología de enseñanza, en una relación entre lo teórico y visual, donde el espectador en este caso los participantes de este taller identifican los espacios y tiempos de forma clara y precisa de los eventos más representativos por los cuales se dio el surgimiento de Colombia con el pasar del tiempo. La actividad post se identifica como resultado de la sesión y lo postulado por Cartier, (2000) plantea que los modelos científicos son conjuntos de ideas que describen un proceso natural. Es por ello, la galería virtual permite que los participantes exponen sus ilustraciones y lo que surgió de este encuentro en el que se interioriza acerca de la paleoecología colombiana.

Para finalizar los conocimientos adquiridos por parte de los participantes a partir de la siguiente pregunta orientadora: Explica a partir de todo lo visto en la sesión, ¿Cuáles son las características de la paleoecología?, por medio de la plataforma Mentimeter los asistentes respondían con frases cortas, relacionando las temáticas vistas y su relación para definir con sus propias palabras el concepto de la paleoecología como se puede observar en la siguiente imagen:



*Imagen no. 8 Tomada de la plataforma Mentimeter, relación con el concepto de la paleoecología.*

Como parte de la actividad Post en relación con lo establecido por Islebe, (1999), el cual establece la paleoecología como el estudio de los ambientes del pasado, basándose principalmente en el análisis del polen y de sus esporas, dicha temática se basa en el estudio del pasado, pero depende del conocimiento ecológico del ambiente actual para generar una correcta interpretación e integración de estudios interdisciplinarios entre la ecología y la arqueología, de acuerdo con lo anterior, se obtiene como resultado, los participantes al responder por medio de una pregunta orientadora como se observa en la imagen, los asistentes, retoman características vistas en la formación de la amazonia colombiana y su relación sobre el concepto de la paleoecología, sin embargo, los participantes relacionan, el componente teórico desarrollado y trabajado a lo largo del taller, dejan en claro, la paleoecología es el estudio de las relaciones ecológicas del pasado, es un concepto que permite conocer los ecosistemas a través del tiempo y permite analizar las relaciones entre los organismos y el medio que les rodea ahora. Si bien, cada una de las respuestas de los participantes presenta una estrecha relación,

Esta actividad final, permite destacar la paleoecología como una temática sumamente importante para conocer la historia del pasado del contexto en el cual se encuentran los participantes, que, aunque es un tema “nuevo” involucra muchas ramas de las ciencias, facilitando una mejor relación con el concepto. Además, se destaca el manejo del tema, lo cual se ve reflejado en cada una de las respuestas

de los asistentes, brindando una claridad ante sus características y no solo se determinan las presentadas, sino que por el contrario, entre las respuestas involucran sus experiencias y concepciones previas acerca de un tema innovador como lo es la paleoecología colombiana.

### **Desarrollo del taller, estrategias de enseñanza.**

El segundo taller integra estrategias que posibilitan no solamente mirar, comprender e incidir en las formas de aprendizaje del estudiante o en este caso de los participantes, es ser conscientes de la necesidad de las innovaciones pedagógicas como lo postula Vásquez, F. (2010). Es decir, las estrategias que se emplean en el desarrollo del taller integran y relacionan todas las temáticas por medios y plataformas visuales para que los participantes conozcan la paleoecología colombiana situando varias regiones y departamentos del país como Huila, Guajira, Cundinamarca entre otras, para una mejor comprensión de la formación y estudio del pasado en el contexto colombiano.

Las presentaciones realizadas por medio de plataformas digitales como Geneally y Visme hacen parte del material de apoyo que gusta a la población y es uno de los primeros resultados que se destacan en la investigación en curso, en el contexto educativo, decir, que una imagen se estudia o analiza desde la palabra “ver”, es divergente a decir que la imagen se mire, existe una marcada diferencia entre el ver y mirar. Según, Vásquez, (1992) lo que perciben los ojos, toma significado desde el cerebro según la lógica e interés de quien la hace, luego, la mirada es un proceso mental, por ello, el asociar la imagen con la enseñanza de la paleoecología no limita a los participantes en el análisis de como la historia del pasado se relaciona con su actualidad. Si bien, el desarrollo del taller se enfatiza en el dinamismo a partir de la imagen este es un carácter importante en el resultado de todo lo visto durante la sesión. Es importante resaltar que los participantes muestran un interés mayor con las demás sesiones, sobresaliendo el manejo del tema con claridad, estableciendo diferencias entre los términos y preguntas las cuales surgen con el avanzar en el aprendizaje de la paleoecología colombiana.



Taller no. 3 **Colombia, Tierra de mastodontes y otros bichos raros.**



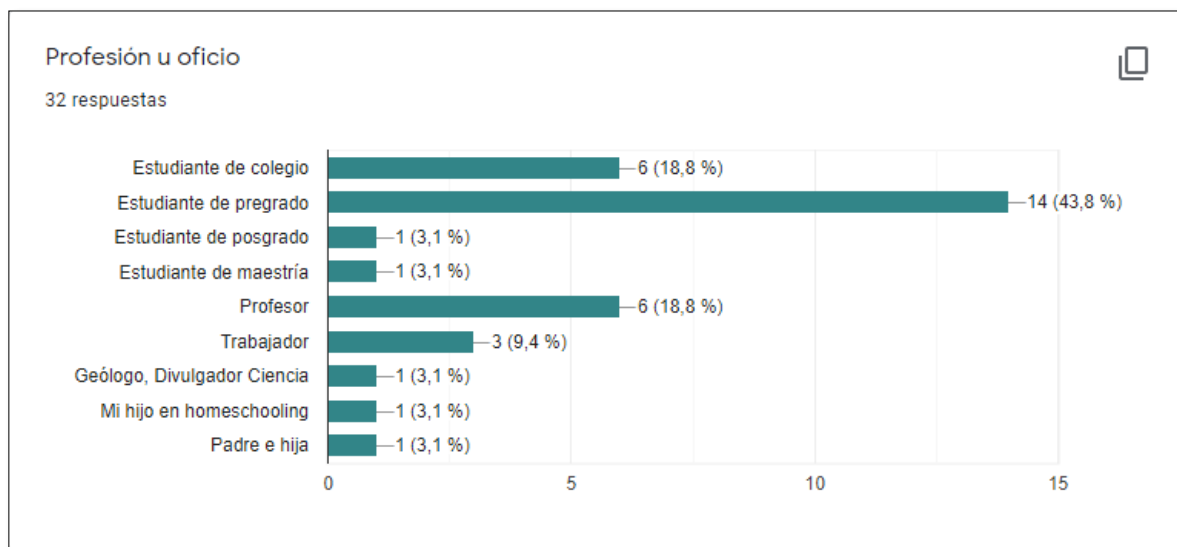
**Imagen no. 9** Tomada de la plataforma VISME, presentación Tercer taller.

El tercer taller tiene presenta una alta participación con un total de 32 asistentes es uno de los talleres que llama la atención de la población, se observa que los fósiles y todo lo referente a este tema y de conocer la vida de estas especies es de mucho interés entre la población en general. En la siguiente gráfica se puede apreciar que entre las profesiones u oficios los que más se destacan son los estudiantes de pregrado para un total de 43%, aunque como parte del análisis entre las profesiones con una nueva participación en los talleres son los estudiantes de colegio los cuales presentan un 18 % al igual que la participación de los profesores; sin dejar de lado que se cuenta con la asistencia de geólogos, estudiantes de maestría, posgrado y familias.



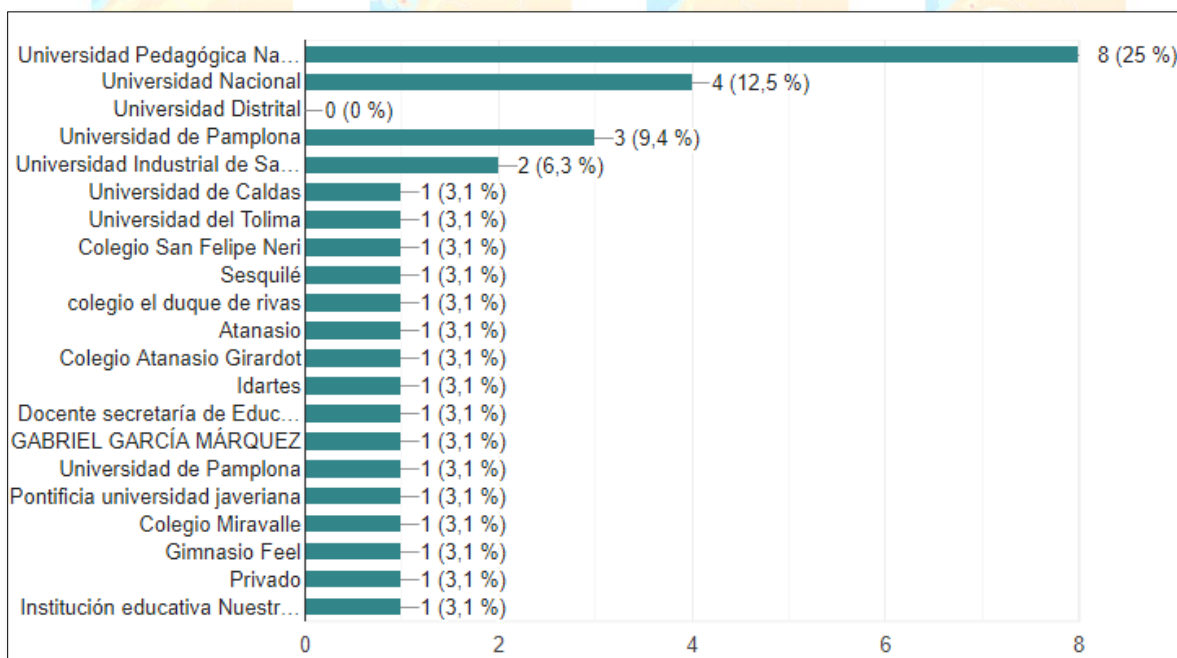
**Figura no. 10**

*Gráfica ocupación/ oficio de los asistentes tercer taller.*



Como anteriormente se menciona una mayor participación por parte de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, en la asistencia a este tercer encuentro presenta de igual forma una mayor participación por parte de esta institución como se puede observar en la siguiente gráfica:

**Figura no. 11**



*Gráfica institución educativa a la que pertenecen los participantes.*

Como se aprecia en la gráfica no. 11 para un total de 25% de los participantes pertenecen a la Universidad Pedagógica Nacional, en referencia con los primeros encuentros han sido la institución con mayor participación en el curso, seguida de la Universidad Nacional para un total de 12 % de los inscritos. Entre los análisis realizados, hace referencia que en este tercer encuentro se cuenta con la participación de colegios de carácter público y privado de diferentes partes del país como también la participación de estudiantes de la Universidad de Pamplona ubicada en Norte de Santander quienes manifestaron estar en completa disposición para seguir aprendiendo y conocimiento de cada una de las temáticas que desglosa el concepto de la paleoecología en el contexto colombiano.

### **Actividad Pre.**

Para esta tercera sesión la actividad pre, está asociada con un recorrido virtual al museo José Royo y Gómez, este recorrido permite relacionar a los participantes para conocer espacios no convencionales de educación. Sin embargo, algunos de ellos manifiestan no conocer este museo, otros comentan durante este recorrido, nunca haberlo visitado por que tan solo se tiene la noción de los yacimientos fósiles más representativos en Colombia. Aunque, es muy visible la poca relación ante estos espacios principalmente con este museo, el cual alberga la historia y la reconstrucción de los paleoambientes del contexto colombiano. La actividad pre, tiene como resultado compartir con los participantes espacios con los cuales no tienen algún tipo de relación o conocimiento alguno, y a partir de allí se abra una discusión acerca de la importancia de los museos y Jardines Botánicos en relación con la historia del pasado colombiano, dando como resultado que entre sus comentarios en esta actividad ven y rectifiquen la importancia de una mayor difusión de estos espacios a nivel local y nacional.

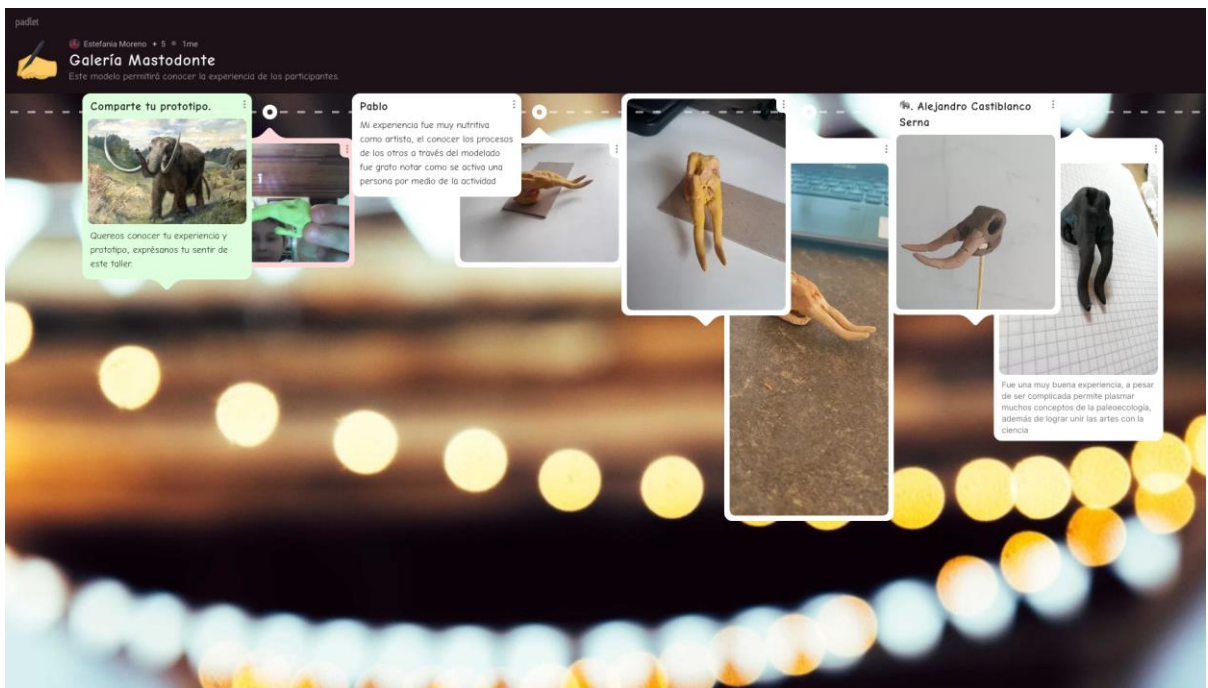
## Actividad Post: Crea tu propia especie.



**Imagen no. 10** Tomada de la plataforma VISME, presentación del invitado.

La actividad post es el segundo momento del tercer taller, con esta actividad se busca que los participantes experimenten a partir de sus destrezas el diseño del cráneo de un mastodonte, especie representativa de la fauna más antigua que habito los bosques colombianos. La creación de este prototipo, como lo manifiesta Izquierdo, (2009) es entender que la modelización es el proceso de aprendizaje que acompaña el trabajo de modelos, no solo a la hora de construirlos, sino que también aplicarlos y situarlos desde otra perspectiva, es decir, este siempre con el contexto del aprendizaje. Por ello, el modelar tan solo el cráneo, los participantes asocian una idea con respecto a las especies y la importancia de conocer más a fondo de ellas y situarlas en determinadas zonas de Colombia, con el fin, de comprender, analizar, y reflexionar, acerca de la diversidad actual con la que cuenta el país en especial de la fauna.

En la siguiente imagen se observa el resultado y las reflexiones finales por parte de los asistentes en cuanto a su participación en este tercer taller:



**Imagen no. 11** Tomada de la plataforma Padlet, *Cráneo de Mastodonte.*

Como se observa en la imagen se aprecia el resultado de la modelización del cráneo del mastodonte, siendo una de las experiencias que muchos de los participantes resaltan volver a vivir momentos con los cuales tuvieron anécdotas escolares, desarrollar destrezas que tal vez no conocían por medio del manejo de la plastilina, además, se cuenta con la participación de varios estudiantes de instituciones de colegios públicos y privados, los cuales se encuentran entre grado primero a sexto, como parte de este análisis, se obtiene como resultado que es una actividad de gran satisfacción para los niños siendo un poco más espontáneos que los adultos abriendo las cámaras y comentando; les resulta fascinante modelar una especie que tiene millones de años, sin pensar que habitara tiempo atrás varias zonas del país. Es importante resaltar, que esta actividad se ve la relación con la base teórica que se manejó como parte de la charla en este taller, conocer algunas especies y sus características principales que hoy se conocen como fósiles llama aún más la atención de las personas en particular de los participantes, quienes tan solo destacan algunas de las más representativas, lo que indica para la investigación en curso, es importante la enseñanza de la paleoecología colombiana la cual genera y propicia no solo el asombro de quienes comienzan a investigarla, sino que a su



vez, da un valor significativo a la historia del pasado colombiano, como a la enseñanza de las ciencias en específico de la biología.

### Desarrollo del taller, estrategia de enseñanza.



**Imagen no. 12** Tomada de la plataforma Geneally, clasificación de especies.

Este taller se desarrolla con material interactivo junto con plataformas digitales como se puede observar en la imagen anterior, relacionando las experiencias y conceptos previos de cada uno de los participantes. Las imágenes que allí se presentan brindan a los asistentes un acercamiento a reconocer y analizar la fauna que durante millones de años se desplazó y habitó gran parte del territorio colombiano. Muchas de estas especies las cuales han sido parte de un conocimiento más universal, se situaron en determinados periodos tiempo en el territorio, generando en ellas una adaptabilidad, cambios genéticos o continuar en la búsqueda de un ecosistema adecuado tanto para su nutrición como reproducción. Es importante resaltar en este análisis de resultados, primero comienza con el manejo tanto del contenido como de la temática allí presentada, los participantes muestran un gran interés por cada una de las clasificaciones mostradas con datos precisos de su ubicación, periodos de tiempo determinados de su paso por el país, que determinaron también, la formación de paleoambientes que aún persisten y son yacimientos fósiles importantes en el contexto. Es decir, aquí el concepto de la paleoecología en Colombia toma aún más fuerza, permite determinar la biodiversidad y las características de los ambientes del pasado y su formación

además, de su evolución por medio de las distintas especies que lo habitaron generando un análisis más profundo entre la población para entender la gran diversidad que hoy se encuentra en el país.

El conocer por medio de la paleoecología la historia del pasado colombiano es para los participantes en especial para los niños un deleite, como ellos lo manifiestan, es también un asombro saber, que en Colombia habitaron muchas especies que ellos denominan “dinosaurios” como se presenta en varias de las películas de reconocimiento internacional como jurassic world o jurassic park, sino que por el contrario, somos partícipes de todo este mundo, tan cercano pero tan ajeno en los contenidos o currículos estudiantiles en el contexto colombiano. Aclarando, muchas de estas temáticas se presentan a la población de forma muy superficial, llegando a tener un mayor reconocimiento en los estudios a nivel superior o en diversas investigaciones acerca de la transformación de los ambientes ya constituidos, de acuerdo con lo anterior, como parte de la estrategia de enseñanza se observa que en las personas surge un determinado asombro e indagación en conocer y que sean explicadas muchas de las incógnitas que se dan a través de las imágenes, como por ejemplo, el presentar el antes y el ahora del departamento de la guajira con su megafauna, despertando entre los asistentes una fascinación en concebir a Colombia un país rico en historia que junto con la Paleoecología brinda una relación más cercana ante estos conocimientos un poco alejados de su actualidad.

La estrategia de enseñanza de este taller se basa en el aprendizaje significativo, Según Ausubel (2002), se caracteriza por edificar los conocimientos de forma armónica y coherente, por lo que es un aprendizaje que se constituye a partir de conocimientos sólidos. Por esta razón, lo que interesa es como los conocimientos nuevos se integran a los preexistentes y estos a la estructura cognitiva del sujeto teniendo como propósito que estos conocimientos perduren con el tiempo. Por ello, el concepto de la paleoecología colombiana brinda a los participantes un acercamiento a su contexto a través de la historia del pasado no solo para un determinado conocimiento sino que por medio de ella, se aproxime a la población a entender porque temas como la paleoecología son importantes para entender el lugar en el que se encuentran en la actualidad, las formaciones en determinadas zonas geográficas del país y la apropiación del territorio como parte de su estudio en las distintas etapas en las que se encuentre el participante.

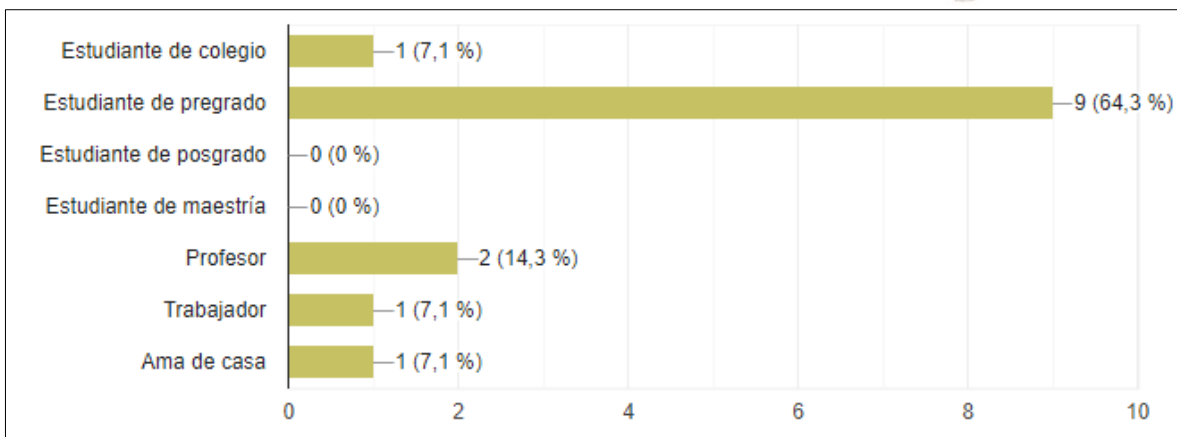
Taller no. 4 **Plantas como fósiles vivientes.**



**Imagen no. 13** Tomada de la plataforma Visme, Cuarto taller del curso de paleoecología colombiana.

Este último taller, completa las cuatro sesiones diseñadas para el curso de paleoecología colombiana, se observa una baja participación con un total de 14 personas entre las cuales y como se analiza en los talleres anteriores son estudiantes de pregrado, contando también con la participación de amas de casa, profesores, estudiantes de colegio como se presenta en la siguiente gráfica:

**Figura no. 12** Gráfica de la ocupación/oficio de los participantes del cuarto taller.



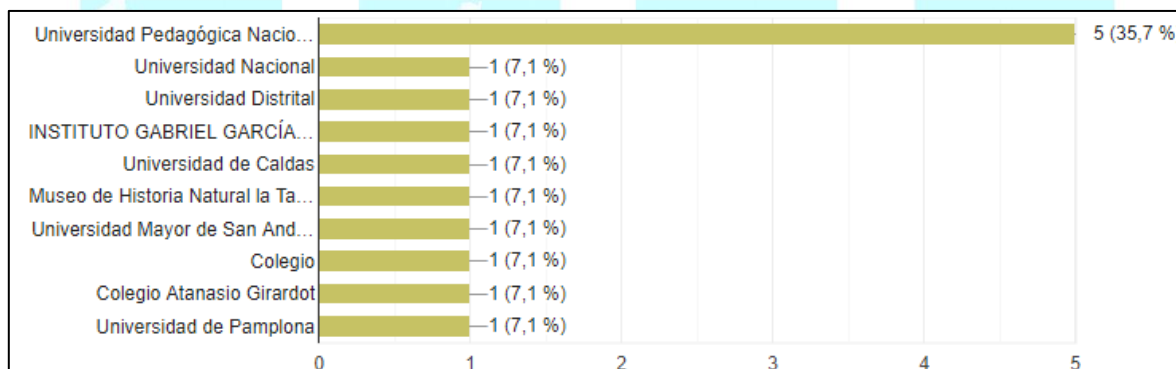
Se destaca en la totalidad de los participantes de los talleres una mayor participación de estudiantes de pregrado, como se observa en la gráfica para este cuarto taller con un total de 64% de los asistentes son estudiantes de pregrado, sin embargo, para este último encuentro entre los participantes se cuenta con la participación de amas de casa, profesores y trabajadores que han estado en varias sesiones y han tomado un gusto por la temática y conocer más acerca de ella. Como parte del análisis arroja que la baja participación es debió al día el cual se implementa este taller, se observa que la población puede llegar realizar actividades que no impliquen la virtualidad o tan solo sean momentos de dedicarse a otras actividades de manera personal.

Entre la población se destaca como en los tres talleres anteriores la participación en un alto porcentaje de estudiantes de la licenciatura en biología de la Universidad Pedagógica Nacional como se observa en la siguiente gráfica:



**Figura no. 13**

*Gráfica de instituciones que pertenecen los participantes del cuarto taller.*

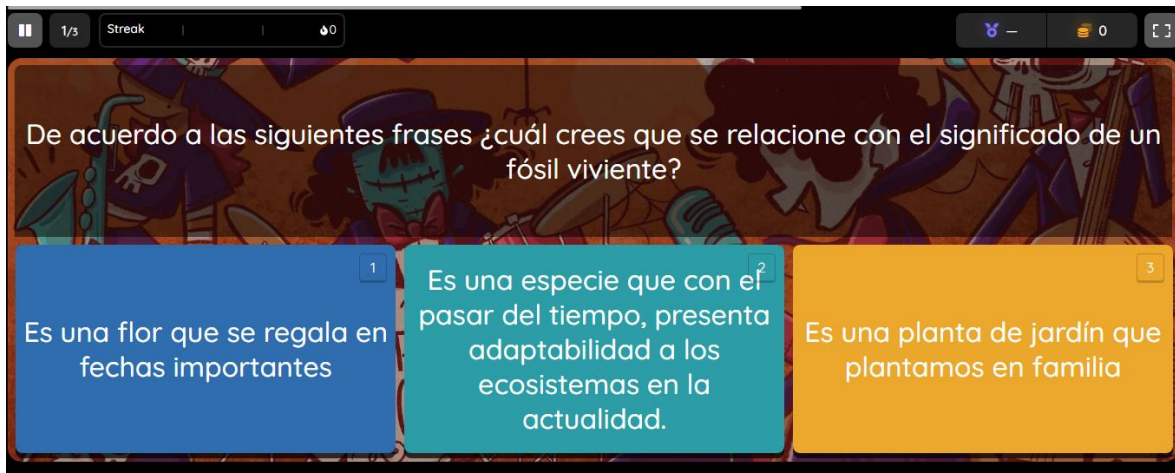


Como se nombra anteriormente para un total de 14 participantes el 35,7% son estudiantes de pregrado de la licenciatura en biología de la Universidad Pedagógica Nacional, los cuales a lo largo de la implementación del curso han presentado un mayor interés por la temática, el manejo tanto didáctico de los invitados en cada una de los modelados que se han llevado a cabo, al igual, entre los comentarios se resalta que ha sido un tema novedoso y hace parte de su formación como maestros en biología, permitiendo incorporar entre sus proyectos de semestre o practica pedagógica, nuevas temáticas para conocer de la historia del pasado por medio de un concepto como la paleoecología colombiana. Continuando con este análisis, a lo largo del curso varias instituciones estuvieron presentes en cada uno de los talleres como la Universidad Nacional, Universidad Distrital, la Universidad de Caldas y la



Universidad de Pamplona entre trabajadores, estudiantes de pregrado, maestría y posgrado fueron participes con bastante dinamismo en cada una de las sesiones indicando que son temas que no solo deben estar dirigidos a proyectos de investigación, también, deben ser proyectos de alto impacto entre la población para una apropiación del territorio y a su vez entre la población estudiantil para conocer estudios de los ambientes realizados por medio de la paleoecología en Colombia.

### Actividad Pre.



**Imagen no. 14** Tomada de la plataforma quizizz.com, juego El Choco y sus saberes.

La actividad Pre está determinada en que los participantes de este último taller relacionen sus conocimientos previos acerca del departamento de Choco y acerca de un concepto como fósil viviente, por medio de esta plataforma digital denominada Quizizz permite por medio del juego, se familiarice con temas acorde a lo desarrollado para este taller dando paso a conocer acerca de la actualidad en la que cada uno de ellos se encuentra. El juego contiene tres sencillas preguntas como se puede observar en la imagen que se toma de la plataforma y es aquí donde muchos de los participantes manifiestan no conocer o tener relación con la temática denominada como fósil viviente, el cual es un tema con poca relación y tan solo lo asocian con especies como mamíferos o aves que han sobrevivido a lo largo del tiempo en la tierra.

Esta primera actividad presenta como resultado al socializar varias de las respuestas de los asistentes, denominan el departamento del Choco de acuerdo con las relaciones culturales, como uno de los lugares más olvidados en su totalidad por parte de los gobiernos de turno, lo que facilita el mal manejo y poca conservación de los recursos naturales de esta zona del país. Ante este análisis, como parte de

esta actividad inicial, se presenta un video realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt en el cual los participantes asocian de una forma más cerca el concepto de fósil viviente y quienes en Colombia se les denomina así. Como resultado de esta actividad, la población no relaciona las plantas como un factor determinante para acercarse a temas referentes del pasado, al hablar del subgénero de gimnospermas como las Zamias, entre las respuestas manifiestan no haber escuchado de ellas ni la denominación de fósil viviente como una característica particular en relación con su conservación y reconocimiento. Lo que concluye de esta actividad, el determinar fósil solo aquello entre la fauna y la flora tuvo un determinado periodo de vida y en muchas ocasiones el conocimiento botánico es delimitado a familias características de determinadas zonas del país presentando un alto impacto, dejando de lado géneros como las Zamias las cuales han subsistido por millones de años, siendo parte importante entre los estudios paleoecológicos de regiones del país como la Amazonia colombiana.

#### Actividad Post: Ilustremos nuestra Zamia.



**Imagen no. 15** Tomada de la plataforma Visme, Presentación del invitado al cuarto taller.

Según León, (2019) las estrategias de enseñanza son utilizadas por los docentes en las clases de biología para promover entre sus estudiantes un aprendizaje los cuales, suelen ser diversos, desde las recomendaciones para originar las

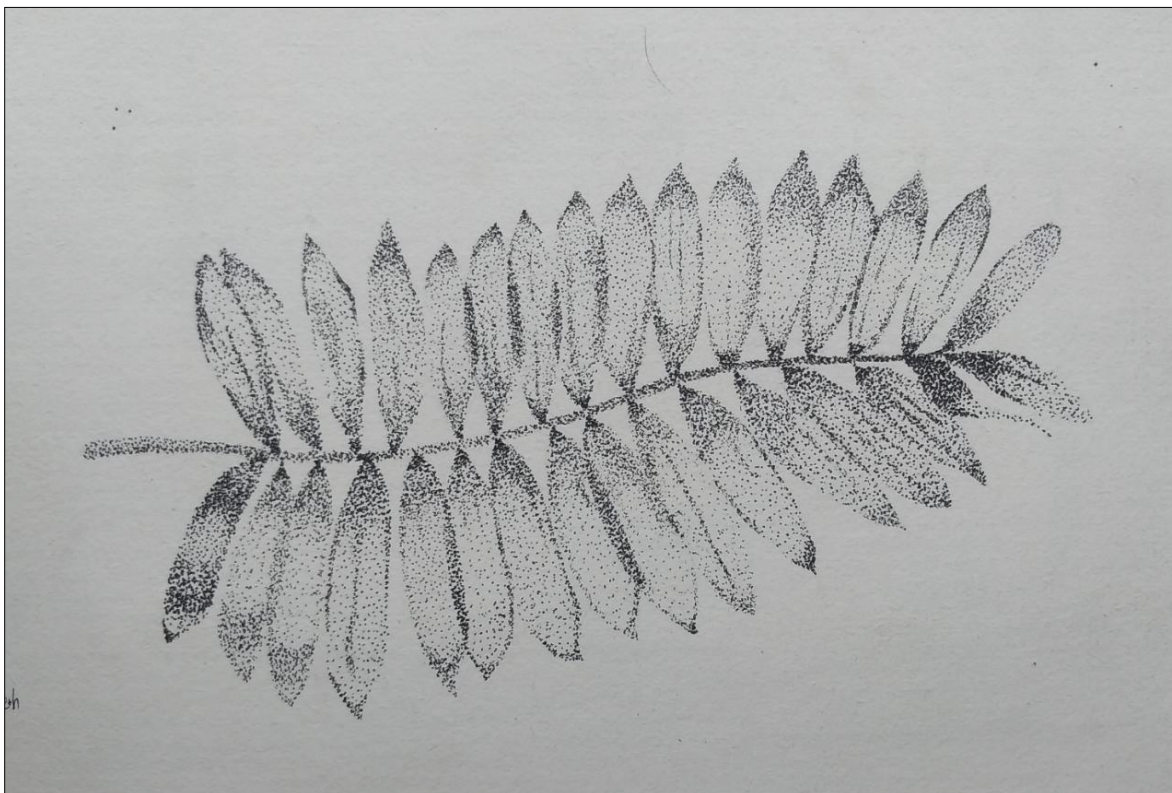
habilidades cognitivas, hasta aquellas que ayudan a comprender los fenómenos naturales. Es por ello, la importancia de la modelización como aquella práctica que está sujeta a hacer la suma de destrezas, valores y recursos que en este taller se integran a cada uno de los participantes como lo propone Izquierdo, (2009). La actividad post, es la representación a partir del modelado desde la ilustración de las Zamias utilizando la técnica denominada puntillismo, dando un sentido a las bases teóricas presentadas con anterioridad a través del juego, videos con relación a conocer acerca de estas plantas denominadas fósiles vivientes. Se observa en los participantes, por medio de varias de sus intervenciones, el concepto de fósil viviente tan solo lo entendían para determinar la fauna que presenta relación con la del pasado mas no denominar la flora en este sentido. Es decir, la paleoecología hace un conjunto de términos que, aunque no sean explícitos para la población al relacionar este concepto, se suelen relacionar otros, los cuales son poco comunes entre los asistentes o la población en general.

Las plantas toman un papel importante para los participantes al conocer un poco más de la flora del Caribe y de otras zonas del país, en este análisis el resultado se caracteriza por parte del conocimiento botánico en especial del territorio colombiano siendo un poco limitado, tan solo se presenta una enseñanza en categorizaciones y definiciones de familias más representativas para entender su estructura, nutrición y reproducción como un conocimiento general entre los estudiantes y a su vez este conocimiento se refleja en la población participe de este cuarto taller. Como parte de este análisis, algunos de los participantes determinan al JBB como solo un lugar donde se puede conocer de las distintas plantas del país, es importante enfatizar en este espacio no convencional de educación, según Amaya, A. E. M., Rueda, M. G., y Barbosa, R. H. (2020), presentan en su artículo la importancia de estos espacios en la divulgación científica, desde allí surge otro sistema para explicar, enfatizar y conservar colecciones vivas como parte de la representación del contexto en el cual se encuentre. De acuerdo con lo anterior, el enfatizar en el conocimiento y a su vez en la divulgación de conceptos o temáticas las cuales se puedan interiorizar entre los asistentes quienes a su vez relaciones espacios de suma importancia como en este caso los Jardines Botánicos para analizar y dar explicaciones basadas tanto en la historia de los ambientes y su conformación, como también de la conservación en la actualidad.

Finalmente, en este cuarto taller la modelización para los participantes, como lo manifiesta Godoy, (2018) es una propuesta didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, toma como énfasis un aprendizaje por sí mismo. Es decir, al no ser tan comunes en las aulas de enseñanza, para los participantes es innovadora, la cual, genera y se exploran destrezas de los asistentes en su forma



de plasmar lo presentado por el invitado, quien cautiva a partir de las técnicas como el puntillismo, aunque para algunos es una técnica con dificultad, se presenta una iniciativa y gusto en el desarrollo y culminación de la actividad lo cual se puede ver en la siguiente imagen.



**Imagen no. 16** Ilustración realizada por la participante Julieth.

Se concluye, esta técnica es de mucho agrado para los participantes, de acuerdo a sus comentarios finales promueven la importancia de conocer de la flora no solo en el contexto rural, sino que este venga acompañado de un conocimiento botánico del país, para entender la importancia de la flora actual, indicando la importancia de la paleoecología colombiana y su enseñanza no solo en espacios de la academia a nivel superior, sino, por el contrario sus bases sean a partir de la educación básica y media a nivel local y nacional.



## **Desarrollo del taller, estrategia de enseñanza.**

El aprendizaje por descubrimiento como lo plantea Ausubel, (1983) es la potencia ante la creatividad y el pensamiento crítico, asegurando la conservación de la información, es decir, este aprendizaje surge ante el avanzando desarrollo y especialmente de las formas verbales más puras que se han logrado, la cual, implica un nivel mayor ante la calidad de lo enseñado. El cuarto taller junto con la metodología de medios visuales, como lo es el juego familiariza la temática que se aborda durante el encuentro, transmitiendo al participante una experiencia desde su propio conocimiento en relación con el concepto de la paleoecología colombiana.

El cuarto taller permite a los participantes explorar y reconocer las diferentes destrezas como asociación de conocimientos, reconocimiento del contexto del pasado con el actual, y habilidades en el manejo de materiales como la plastilina, la acuarela y a su vez de técnicas como el puntillismo, en el momento de realizar cada una de las actividades planteadas y presentadas en los tres talleres donde está presente la modelización como didáctica, es importante como estrategia de enseñanza de las ciencias en específico de la biología promover entre los estudiantes o la población participe de este taller, conocer sus habilidades ante nuevos conocimientos proporcionados principalmente por la paleoecología. Relacionar el contexto actual, haciendo un viaje por el pasado caracteriza el aprendizaje presente un significado ante la experiencia y de allí surja una nueva percepción de la enseñanza de las ciencias en específico de la biología por parte de los participantes los cuales, por medio de este curso determinaran que tan importante es conocer su contexto, analizar los procesos didácticos como lo es la modelización en el desarrollo de las destrezas las cuales facilitan una mejor comprensión de la teoría que se aborda a lo largo del taller. Es importante que como parte de este desarrollo se presenta novedoso hablar de los fósiles, concepto el cual, permite una mejor comprensión de conceptos como la paleoecología colombiana, a lo largo del curso siempre estuvo presente en cada uno de los talleres.

Por último, la estrategia de enseñanza de este taller, se basa en el desarrollo de las ciencias con la tecnología, es decir, al implementar plataformas digitales brinda al espectador acercase a nuevos contenidos, el juego, y los videos son muy característicos por llamar la atención ante lo visual, aunque, la virtualidad ha bajado los niveles de participación por pena a ser escuchados, esto puede generar silencios en determinados tiempos del taller, es por ello, la ilustración, la presentación de artículos, genera una mejor interacción entre los participantes de acuerdo a lo observado durante el desarrollo de la sesión. El tema que corresponde a las plantas

en especial de aquellas que no se tiene una referencia, permite un análisis mayor entre los asistentes logrando en ellos la indagación y a su vez, esta sea reflejada en la ilustración de las Zonias la técnica trabajada y desde allí, entender la importancia en la actualidad.

Finalmente, la implementación del curso de manera virtual brinda nuevas formas de enseñanza de la biología. La paleoecología colombiana está inmersa en cada uno de los talleres y como resultado, esta temática permite un amplio aprendizaje acerca de la historia del pasado en Colombia, tema que, aunque es de poca relación entre su enseñanza, los participantes evidencian en este concepto un potencial para ser parte de los currículos y proyectos en la educación formal como en espacios no convencionales de educación.

### **Fase III: Análisis de Resultados acerca de la apropiación del territorio.**

La fase III hace parte de la culminación que deriva de la implementación de la totalidad del curso acerca de la paleoecología colombiana, en esta fase se hace referencia, a la observación por parte de los participantes del curso en cuanto a las calificaciones dadas a través de la encuesta final, sus comentarios y sugerencias tanto a los talleres como para el maestro responsable del curso. Esta tercera fase se determina como los asistentes a cada uno de los talleres percibieron y a su vez delimitan la apropiación del territorio colombiano y la importancia de este, por medio del concepto de la paleoecología colombiana.

El primer resultado se obtiene de la **Encuesta de satisfacción.**

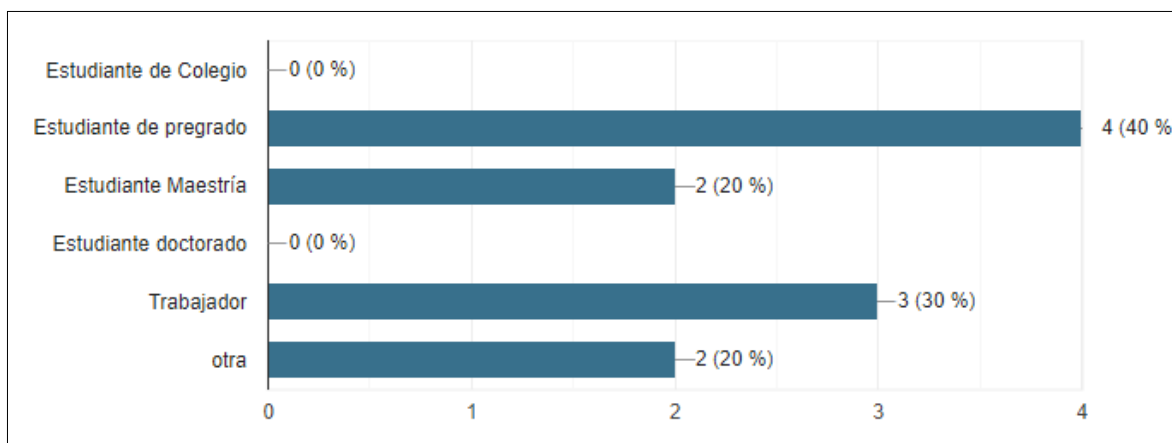
Esta encuesta consta de un total de siete preguntas y allí los participantes responden cual es la institución a la cual pertenecen y la calificación de acuerdo con el manejo del tema, la perspectiva que tuvo acerca del curso y por último sobre el material didáctico presentado si fue o no el adecuado respecto a la temática de trabajo. El primer análisis acerca de esta encuesta se presenta una mayor participación como a lo largo del curso de estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional, los cuales a lo largo de esta implementación son los más participativos en cada una de las sesiones, en las actividades desarrolladas tanto por el maestro como por los invitados en las sesiones que se trabaja con el modelado de las especies, es importante resaltar esta participación, porque se da una claridad del gusto que este curso generó entre los estudiantes no solo de la licenciatura en

biología, sino de aquellos estudiantes que pertenecen a la misma institución y es un tema afín con sus hobbies o gustos particulares. (ver anexo 5)

Al igual, como parte de este análisis se destaca una mayor participación de estudiantes de pregrado de diferentes instituciones a nivel local como nacional, como se puede observar en la siguiente gráfica:

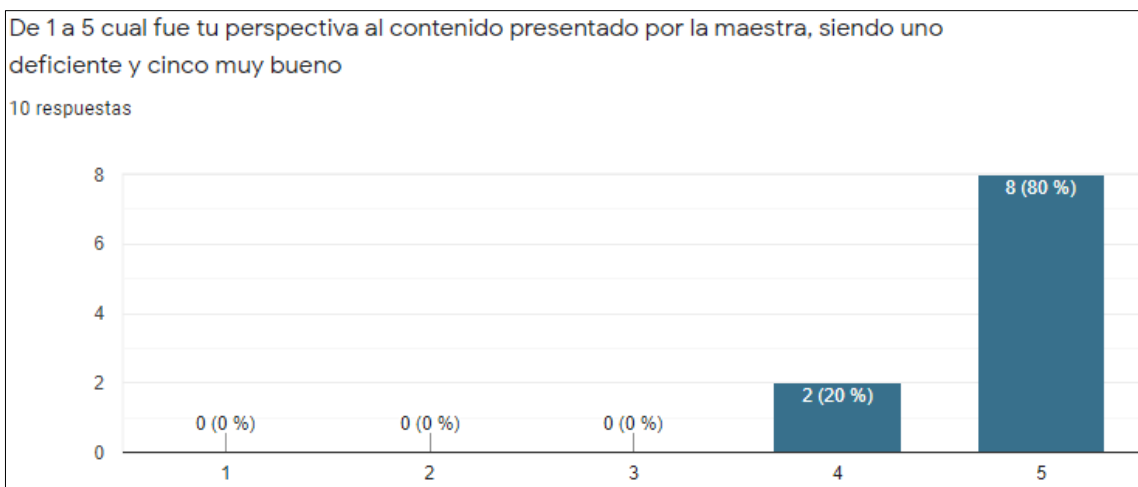
### **Figura no. 14**

*Gráfica de ocupación / oficio.*



El 40% de los participantes presentes en la totalidad del curso son estudiantes de pregrado, quienes estuvieron en cada uno de los talleres. Haciendo un énfasis en este curso el cual es de interés por parte de los estudiantes de educación superior; se destaca que el concepto de la paleoecología colombiana es un tema el cual, genera una relación entre los estudiantes de carreras afines como también, hace parte del conocimiento de la historia, con una baja relación en la población en general. Sin embargo, para la totalidad del curso se destaca la participación de estudiantes de maestría y posgrados, como de trabajadores e investigadores, quienes presentan una aproximación con el tema sea por medio de la paleontología o la geología, para ellos es un concepto el cual llama mucho la atención, aclarando, que a lo largo de su carrera profesional este es un tema con poco estudio o conocimiento más si se trata del territorio colombiano.

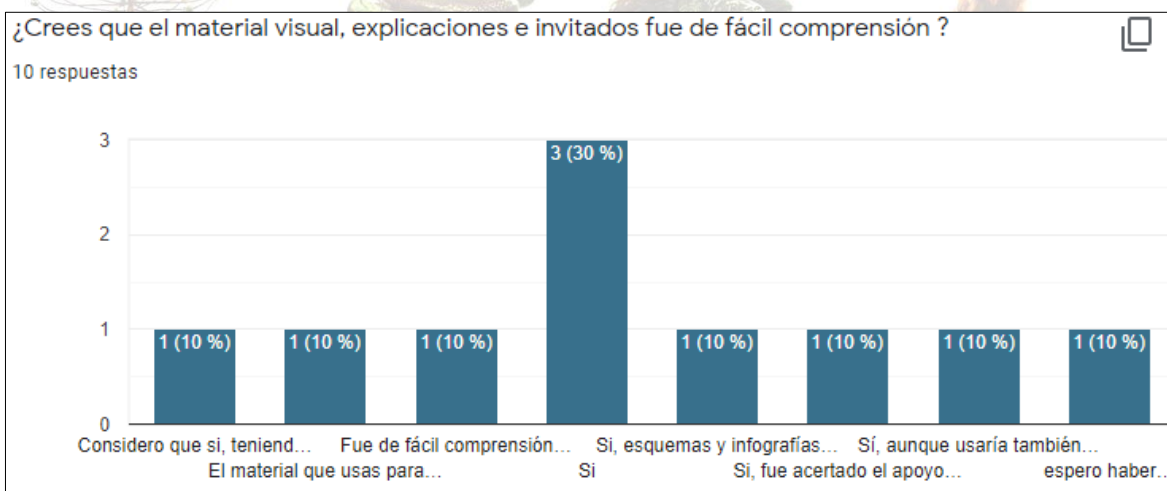
**Figura no. 15: Gráfica de calificación del contenido.**



La siguiente gráfica se presenta la calificación dada por los participantes del curso acerca del contenido presentado por la maestra, el 80% de los participantes denomina el contenido muy bueno. Como parte de la estrategia de enseñanza que se emplea en cada uno de los talleres el contenido deriva mucho a partir de lo visual, de la interacción entre los participantes y el maestro, permitiendo que el contenido diseñado y presentado no sea limitado, este a su vez es compartido con los participantes quienes toman este contenido para fortalecer su bibliografía, investigar y tener referentes conceptuales más claros y precisos acerca del tema que se trabajó y desarrollo en cada uno de los talleres.

**Figura no. 16**

*Gráfica de calificación material visual.*

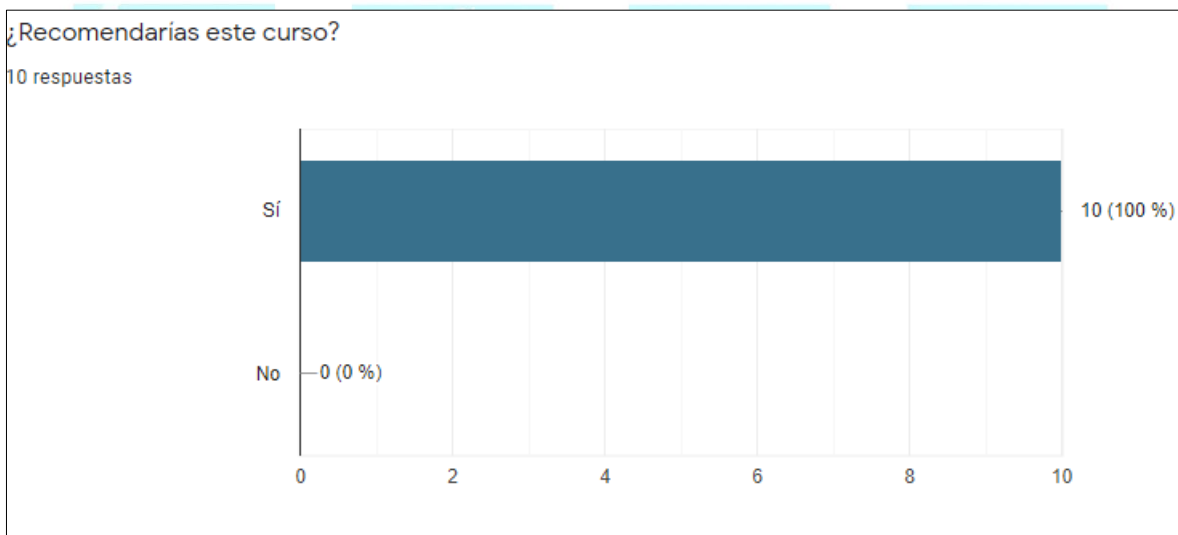




En relación con la gráfica anterior, se pregunta a los participantes por el material visual y las explicaciones presentes en el curso, la facilidad en la comprensión para cada uno de ellos, el 30% afirma que sí, consideran que es amplio y de fácil comprensión para todas las edades, en cuanto al material que se utiliza para llevar a cabo el curso es bastante acertado por la bibliografía presente allí como por ejemplo las publicaciones realizadas por Jaramillo y Oviedo en el año 2017, dichas referencias son actuales acerca de este concepto tan diverso y con poca relación entre la población. Entre los resultados y su análisis se recalca el dinamismo tanto del contenido como de las intervenciones que realizan la maestra como los invitados, sin embargo, entre las respuestas se resalta la sugerencia para el material visual, dar una aproximación por ejemplo de los nombres comunes entre las especies presentadas, y poder retomar otras fuentes visuales para destacar un poco más el contenido presentado en el curso. Para concluir, se analiza lo congruente del material visual para entender el concepto de la paleoecología colombiana y el que se trabaja en este curso.

**Figura no. 17**

*Gráfica de calificación total del curso.*



Finalmente se pregunta a los participantes si ellos recomendarían el curso, el 100% de ellos afirman sí, recomendarían este curso tanto en instituciones educativas como colegios, estableciendo, tanto el contenido como las explicaciones son clara y precisas, permitiendo en ellos una mejor relación en conocer los ambientes del pasado del contexto en el cual ellos se encuentran, conocer de las especies es para ellos, un tema el cual relacionan con películas o series que de alguna manera los acercan a estos temas pero a partir de este curso presentar que tan importante es

conocer la historia del territorio colombiano desde edades tempranas para así, comenzar a fortalecer la apropiación del territorio y de su historia. Entre los estudiantes de pregrado de las variadas instituciones de educación superior del país, maestros, investigadores y trabajadores establecen el curso como un proceso de aprendizaje acerca de un concepto el cual es sumamente importante para conocer y relacionarse aún más con las ciencias en específico para la biología.

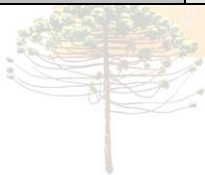
El siguiente resultado de esta fase en el instrumento de trabajo como lo es el **Cuaderno de campo**, este instrumento permite consignar todas aquellas observaciones entre comentarios, apuntes, preguntas realizadas por los participantes en cada uno de los talleres del curso. Estas anotaciones se realizaron durante el desarrollo de cada una de las sesiones, además, permite consignar la percepciones de los participantes del tema que se está presentando y desarrollando por parte de la maestra como por parte de los invitados para la totalidad del curso.

Tabla no. 2

*Anotaciones del cuaderno de campo.*



Curso Paleoecología colombiana 2021				
<b>1ª TALLER:</b>	Núm. Asistentes	55	Sistema Convocatoria	Flayer publicitario en redes sociales (Facebook, Instagram); correos institucionales UPN
	Fecha	<b>12/08/2021</b>	Duración	2 horas
	Temas Tratados	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Eras Geológicas</b></li> <li><b>2. Formación Geológica del territorio colombiano</b></li> </ol>		

	Observaciones	<p>Los participantes desde el comienzo de la sesión aseguran no conocer acerca del concepto de la paleoecología, haciendo referencia del tema con las eras geológicas con el tema más relacionado desde su época de colegio pero no se divulgaba con respecto a la formación del territorio colombiano.</p> <p>Expresan la paleoecología como aquellas interacciones entre los ambientes actuales, es variada la participación.</p> <p>Finalizando la sesión, se da una mayor participación entre los comentarios de este primer taller, afirman no conocer tan afondo la conformación del territorio colombiano y el transfundo que dio paso a lo que se conoce en la actualidad; la academia se limita mucho en los contenidos de las ciencias que permiten acercarse a la historia del pasado en específico desde la formación en pregrado.</p>		
<b>2º TALLER:</b>	Núm. Asistentes	16	Sistema Convocatoria	Flayer publicitario en redes sociales (Facebook, Instagram); correos institucionales UPN
	Fecha	<b>13/08/2021</b>	Duración	2 horas y media
	Temas Tratados	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Qué es la Paleoecología colombiana</b></li> <li><b>2. Formación de la Amazonía</b></li> </ol>		



	Observaciones	<p>Para este segundo taller los participantes enfatizan en la importancia de la flora y fauna desconocida en la historia del pasado.</p> <p>Analizan el país como un lugar diverso entre lo cultural y los hallazgos fósiles, y su grado de conocimiento acerca de la evolución que ha presentado en el territorio colombiano y como la amazonia es una zona del país no solo con riqueza cultural, sino con un alto contenido de referentes del pasado en la formación de ríos y la biodiversidad actual.</p> <p>Algunos de los participantes referencias yacimientos importantes como la Venta, Floresta y la Paja lugares de gran denominación de registro fósil.</p> <p>Como se presenta en el taller número uno, la apropiación del territorio toma fuerza, a través del contenido el cual se trabaja enfatizando que Colombia no tiene lugar toda al mismo tiempo.</p> <p>Por último, la actividad del modelado por medio de la ilustración lo asocian a conocer de los paleoambientes que hacían parte del contexto colombiano, las destrezas generadas a través de la acuarela fascina a los participantes quienes un poco tímidos describen el proceso como un acercamiento a conocer la historia y apropiarse aún más del territorio en el cual se encuentran, denominando su enseñanza limitada y con muy poca relación de tan amplio tema como lo es la paleoecología.</p>		
3ª TALLER:	Núm. Asistentes	32	Sistema Convocatoria	Flayer publicitario en redes sociales (Facebook, Instagram); correos institucionales UPN
	Fecha	21/08/2021	Duración	3 horas
	Temas Tratados	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Espacios no convencionales de educación (Museo José Royo y Gómez y JBB)</b></li> <li>2. <b>Megafauna colombiana expansión del territorio colombiano.</b></li> </ol>		



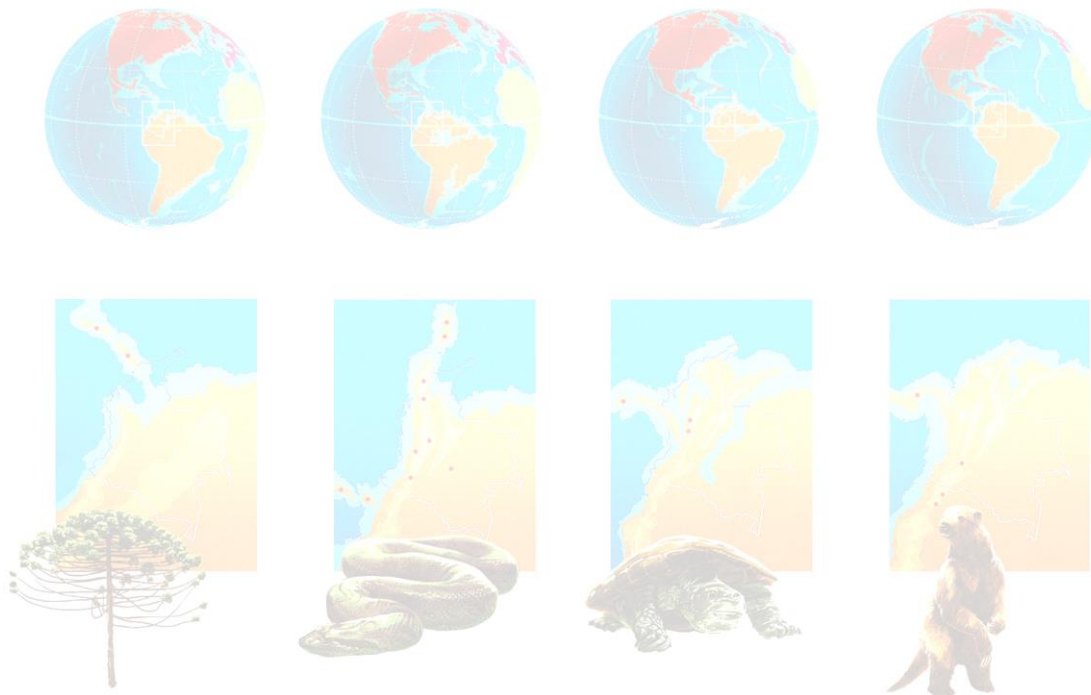
	Observaciones	<p>Para este taller se presenta una mayor participación por parte de los niños, quienes comentan que la plastilina es una de sus actividades favoritas en el colegio y poder hacer el cráneo de un Mastodonte es fantástico porque es tener con ellos un dinosaurio colombiano.</p> <p>Les llama mucho la atención la relación entre la modelización y la biología.</p> <p>En su mayoría los participantes indican no haber tenido un conocimiento o relación anterior con las especies del pasado a partir del contexto colombiano, tan solo con las más representativas, pero por investigación propia acerca de este tema.</p> <p>Finalmente, una de las participantes resalta el buen manejo acerca del tema, el descubrir otras especies es fascinante, generando desde allí una divulgación para la apropiación del territorio.</p>		
4ª TALLER:	Núm. Asistentes	 <p>14</p>	Sistema Convocatoria	Flayer publicitario en redes sociales (Facebook, Instagram); correos institucionales UPN
	Fecha	22/08/2021	Duración	1 hora y media
	Temas Tratados	 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Concepto de fósil viviente</b></li> <li>2. <b>Zamias en Colombia</b></li> <li>3. <b>Importancia de la conservación y reconocimiento de los denominados fósiles vivientes.</b></li> </ol>		

	Observaciones	<p>Para este último taller se cuenta con la participación del instituto de investigación paleontológica del desierto de la tatacoa, quienes manifiestan su experiencia a lo largo del curso ha sido de un gran contenido para también desarrollarlo en sus investigaciones.</p> <p>El presentar un concepto como fósil viviente en la denominación de la flora colombiana, causa asombro y se generan muchas inquietudes acerca de este concepto, los participantes se preguntan como un término que es solamente persuadido para la fauna no es enseñando en las aulas de clase, para no solo conocer la fauna sino también la flora que es tan importante en el contexto colombiano.</p> <p>Las Zamias especie de la familia Zamiaceae, es muy nula su relación con los participantes quienes comentan que estas plantas se pensaban estaban extintas y solo podrían estar presentes en otros lugares del mundo, jamás pensarse que Colombia tiene tanta riqueza histórica, como lo presenta el concepto de la paleoecología.</p> <p>Para concluir la actividad en la cual ellos ilustran estas especies la Zamias, por medio de una técnica como el puntillismo, es de gran interés para los participantes quienes comentan que aparte de ser una estrategia didáctica innovadora para los estudiantes y para la población que pueda llegar a participar de estos espacios, es una técnica que debe ser tenida en cuenta para la enseñanza de las ciencias.</p>
--	---------------	--

Las anotaciones realizadas en el cuaderno de campo, como se observa en la tabla no. 2, en ella se realiza una descripción de los datos, comentarios y reflexiones que cada uno de los participantes compartió de acuerdo con su experiencia con los talleres. Los análisis de esta observación y anotaciones realizadas, se destaca mucho entre los participantes la presentación del contenido, lo importante de este conocimiento acerca de un concepto como la paleoecología colombiana en espacios no convencionales, como lo es ahora la virtualidad, brindar a la población recorridos visuales y teóricos por medio de este concepto, con el cual se enriquece el acercase aún más con su contexto, proponiendo también, espacios como estos no solo tomen fuerza fuera de la academia, sino, sean dirigidos por la misma, para propiciar la creación de semilleros, grupos de investigación en temas tan poco

comunes como lo es la paleoecología para integrar aún más tanto a estudiantes como a la población en general, con un conocimiento más claro y preciso del país.

Finalmente, el copilado de todo lo visto en el curso se categoriza en el siguiente instrumento de esta fase por medio de la **Matriz de categorización** con el fin de conocer las respuestas, comentarios, sugerencias y recomendaciones por parte de los participantes acerca de cada uno de los talleres, sin embargo, esta matriz de categorización también se hace visible el manejo del tema, las herramientas didácticas y pedagógicas desarrolladas para la implementación en el curso. Por último, el análisis de los resultados obtenidos en esta categorización permite tener




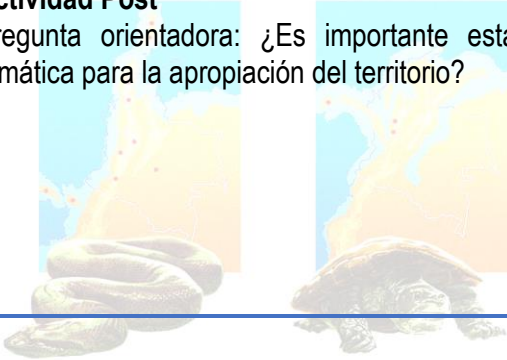
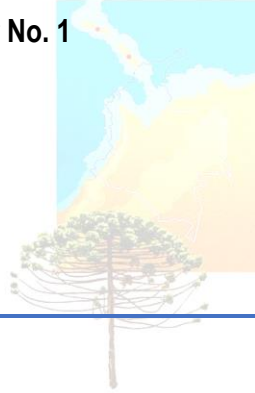





una referencia más clara acerca de la apropiación de territorio por parte de los participantes antes y después de estar en el curso.

**Tabla no. 3**

*Categorización del Curso de Paleoecología colombiana acerca de la apropiación del territorio.*

Curso de Paleoecología Colombiana Fase III: Apropiación del Territorio.		
	Actividades	Respuestas
 <p><b>Taller No. 1</b></p>	<p><b>Actividad Post</b> Pregunta orientadora: ¿Es importante esta temática para la apropiación del territorio?</p> 	<p>El norte de Colombia fue una zona inundable, lo que generó que pocas especies que provenían de América del Norte se asentaran en la región; El conocimiento de la transformación del territorio colombiano: de ecosistema acuático a terrestre; Apropiación histórica del país; Escalas temporales que dieron paso a la formación del territorio colombiano; Escalas temporales que dieron paso a la formación del territorio colombiano</p> <p>El total de participantes estaba de acuerdo con promover estas temáticas para la apropiación del territorio.</p>
 <p><b>Taller No. 2</b></p>	<p><b>Herramientas didácticas y comentarios finales.</b></p>	<p>Claro, además de ser una oportunidad de aprender sobre el pasado de nuestro contexto, también utiliza plataformas de fácil acceso que son entretenidas para todo público</p> <p>Sí, permitieron ubicar en el espacio y tiempo los cambios en el territorio colombiano durante el paso de los años.</p>

		<p>Sí, permite y brinda elementos para configurar nuevas visiones sobre la enseñanza de la biología desde el contexto y territorio colombiano.</p>
<b>Taller No. 3</b>	<b>Herramientas Pedagógicas.</b>	<p>Sí, acercar al gran público a la paleontología mediante el arte es un gran recurso para la divulgación científica.</p>
<p><b>Curso.</b></p> 	<p><b>Respuestas destacadas en cada uno de los espacios del curso de paleoecología.</b></p>	<p>Las sesiones fueron interesantes y se nota un esfuerzo por transmitir y apropiar nuestro patrimonio paleontológico.</p>
		<p>Muy buena, es importante acercar a los niños a la paleontología nacional.</p>
		<p>Fue enriquecedor debido al enfoque de apropiación y reconocimiento del territorio colombiano articulando la enseñanza de la biología.</p>
		<p>Fue una experiencia muy enriquecedora, como maestra de biología en formación considero que la paleoecología es un tema tan relevante pero que no se le ha dado la importancia necesaria y menos desde un enfoque contextual, por tanto al poder verlo desde un contexto colombiano muchas cosas toman sentido al mismo tiempo que reconocemos nuestro territorio.</p>
		<p>Fue un bonito espacio de conocimiento en el que se articula la biología con el arte para potenciar la apropiación hacia el territorio</p>

De acuerdo con lo observado en la tabla no. 3 la cual es la síntesis de la categorización de cada una de las respuestas acerca de la apropiación del territorio (ver anexo 7), este análisis se inicia a partir de la percepción de los participantes a lo largo del curso y la experiencia que surge al conocer gran parte de la historia del pasado en Colombia, a través de un concepto como la paleoecología. Los resultados obtenidos en esta matriz de categorización para cada uno de los talleres es un asombro, intriga y demás sensaciones ante el poco conocimiento o relación que presentan los participantes acerca del territorio colombiano, la mayoría de los participantes afirman entre sus comentarios no conocer acerca del pasado del país y no interiorizar acerca de la apropiación, reflexión crucial para entender lo importante de la riqueza de patrimonio científico y cultural con la que se cuenta. Esto en relación con Bozzano, (2009), presenta la apropiación del territorio como la relación intrínseca entre lo real, lo que se vive, se piensa en el transcurrir de la vida para darle un sentido y a su vez un significado generado por un sin número de procesos por medio del propio conocimiento y a su vez permite entender y explicar que es para cada uno de los sujetos su contexto, por ello, el presentar temas relacionados con la historia, conceptos nuevos en Colombia, es para la población un momento de reflexión en sus distintas facetas tanto académicas como personales, haciendo un énfasis en el poco conocimiento de su contexto y todo lo que está ligado a él.

La apropiación del territorio como lo presenta Gurevich, (2005), es un trabajo escolar que debe ser orientado en relación con temas como la progresiva artificialización de la naturaleza, las nuevas formas de organización del trabajo, las redes de comunicación e información que evidencian la relación con el territorio para hablar de la sociedad. Al preguntar a los participantes al comienzo o final de cada taller cual es la experiencia de conocer la paleoecología colombiana, ellos afirman la importancia de trabajar acerca del territorio, el impacto que genera conocer especies, formaciones, procesos, los cuales dan y dieron paso para situarnos hoy en día como uno de los países más diversos en el mundo, sin embargo, otros participantes, afirman crear una nueva experiencia de conocimiento el cual es entrelazando con lo que conocían de él y lo visto en cada una de las sesiones para apropiarlo y reflejar ello entre sus ocupaciones sea cómo estudiantes, trabajadores e investigadores. Si bien, el curso es diseñado e implementado para conocer, relacionar el concepto de la paleoecología, también, se alude a la apropiación del territorio, para hacer una reflexión más concreta de cómo se enseña a la población acerca del contexto en el que se encuentra, para entender lo importante de su conservación en la actualidad.

Como parte de los resultados obtenidos con la categorización realizada, se percibe una estrecha relación entre las herramientas didácticas con la reflexión acerca de la apropiación del territorio. Entre las respuestas como se pueden observar en la tabla no. 3 de categorización, los participantes establecen que los contenidos vistos a lo largo del curso acercan, promueven, interiorizan con la apropiación del territorio colombiano. Entre otras de las respuestas se destaca el material didáctico y pedagógico como el método para entender la riqueza colombiana a partir de la experiencia generada en ser partícipes de este curso, al igual, el total de los participantes articulan sus conocimientos con la paleoecología para entender lo importante de relacionar estos con la apropiación del territorio para brindar tanto a sus estudiantes, investigaciones o proyectos nuevas temáticas que involucren el contexto del país, es decir, por medio de diferentes participaciones dar un lugar más alto a la historia del pasado colombiano. De acuerdo con lo anterior, la apropiación del territorio debe ser analizada como lo presenta Sosa Velásquez, (2012), más allá de ser una porción de tierra, es aquello que configura socialmente un propósito en las relaciones humanas con su entorno, es decir, con lo cultural, con lo histórico y social y las distintas maneras de relacionarse en cada uno de los contextos.

Finalmente este curso promueve que la apropiación del territorio en los participantes sea por medios visuales, materiales educativos o las reflexiones que surgen en las actividades de cada uno de los talleres, hace parte del complemento que en algún momento estuvo con ellos por parte de la academia y a partir de la paleoecología colombiana puedan retomarse para poder entender y a su vez explicar los hallazgos, investigaciones realizadas en torno a la historia del pasado del territorio colombiano. Sin duda, este curso acerca de la paleoecología abre un camino bastante amplio para explicar a la población lo importante de proteger, conservar, divulgar la biodiversidad del país no solo en la actualidad, sino también, el surgimiento del misma.



# Conclusiones y recomendaciones

## Conclusiones

### Pedagógico y Didáctico:

El curso de la paleoecología colombiana es una estrategia de enseñanza que brinda a la población visitante del Jardín Botánico de Bogotá acercarse a la historia del pasado, por medio de diferentes talleres los cuales, permiten conocer, analizar, indagar, aspectos de las ciencias en específico de la biología que suelen ser limitados por parte de la academia.

Los talleres articulan el concepto de la paleoecología, junto con varias temáticas como las eras geológicas, conocimiento de la flora y fauna del pasado en el contexto colombiano, llevando a la población a entender su posición en la actualidad, por medio de un viaje por el pasado, con bases teóricas de autores colombianos y sus investigaciones acerca de la historia por medio de un concepto como la paleoecología.

La modelización aunque es una didáctica que está incurriendo en la enseñanza de la biología, se presenta en este curso como el eje para promover experiencias a los participantes, a partir de sus destrezas y, a su vez, toma el contenido teórico con el cual se relaciona el plasmar especies para su reconocimiento y análisis en la interpretación de cada uno de los sujetos, lo que demuestra que esta didáctica, abre un camino para la enseñanza de la biología sin límites de conocimientos o destrezas entre estudiantes y la población en general.

La virtualidad aunque es un cambio notable para la educación, permite implementar este curso, por medio de plataformas digitales las cuales acercan a la población estudiantil de educación superior, como trabajadores e investigadores, quienes encuentran en este tema un amplio conocimiento para dar paso a nuevas investigaciones entre sus carreras o proyectos de investigación.

Hablar de un concepto “novedoso” como lo es la paleoecología en el contexto colombiano, promueve no solo la enseñanza de este tema, a su vez, la apropiación del territorio es protagonista en generar una experiencia en la investigación en curso. Los participantes subrayan lo importante de apropiarse del territorio por la historia, el legado cultural y social del pasado que permite entender su actualidad.

Es por ello, la apropiación del territorio en este curso es un mensaje claro para establecerlo en la enseñanza de la biología en las instituciones de educación media como a nivel superior.

✚ Participación en otros escenarios de educación.



Fotografía tomada por: Estudiante Gimnasio San Ángel; Lugar: Gimnasio San Ángel, feria de ciencias; año: 2021.

La enseñanza del concepto de la Paleoecología colombiana, permite representar al departamento de biología de la UPN en la Feria de Ciencias 2021 en el Colegio San Ángel, el presentar a estudiantes de distintos grados el concepto de la paleoecología colombiana, cambia la percepción acerca de la historia del pasado, preguntarse sobre la formación del territorio y entender que la gran diversidad de hoy en día tuvo un tiempo y un espacio entre las distintas eras geológicas para establecerse como cada uno de ellos la relaciona a partir de su experiencia. Es por ello, la estrategia de enseñanza de este concepto al ser implementado no es estático ni limitado en cuanto su relación con los sujetos, es claro, que las temáticas, materiales educativos brindan una nueva experiencia de enseñanza de la biología en la población que es participe de él.

Representar el Departamento de Biología por medio de este curso en otras instituciones de educación, deja claro, el nivel académico con el cual los maestros de biología presentan entre sus trabajos, la participación con la charla denominada: “paleoecología colombiana: un viaje a través del pasado”, en la Universidad de Pamplona, marca la calidad en la formación de maestro en el DBI, en esta charla se establece la importancia de su enseñanza, además, de la postura crítica desarrollada como maestra en biología.



The poster is for a talk titled "PALEOECOLOGÍA COLOMBIANA: UN VIAJE A TRAVÉS DEL PASADO." It is organized by the SCG UNIPAMPLONA Student Chapter. The speaker is Estefanía Moreno Torres, a final-year biology student. The event is on Thursday, November 4th, at 2 PM. The poster features illustrations of prehistoric animals like a mammoth and a sloth. A video camera icon indicates it will be recorded. The text at the bottom states that Colombia has high paleoecological richness.

PALEOECOLOGÍA  
COLOMBIANA: UN VIAJE A  
TRAVÉS DEL PASADO.

Dirigido por  
Estefanía Moreno Torres,  
estudiante de último semestre de  
la licenciatura en biología .

JUEVES 4 DE  
NOVIEMBRE  
2PM

Colombia es uno de los países con  
mayor riqueza paleoecológica.

Imagen tomada de: [https://scontent.fbog6-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/250949024\\_2079294885559400\\_8494182676777270262\\_n](https://scontent.fbog6-1.fna.fbcdn.net/v/t39.30808-6/250949024_2079294885559400_8494182676777270262_n)

La expansión de distintos canales de comunicación como lo son las redes sociales permite una mayor divulgación de espacios que son diseñados para el conocimiento de la biología y su enseñanza por medio de conceptos relacionados con el pasado, es por ello, la divulgación en grupos como el denominado “**Grupo de Investigación en Paleobiología e Historia Natural**” de la Universidad Nacional, abre las puertas para presentar los trabajos diseñados como esta estrategia de enseñanza basada en la paleoecología colombiana.

Esta propuesta la cual va dirigida al Jardín Botánico de Bogotá, busca expandir los conocimientos y la enseñanza en espacios no convencionales de educación, siendo participe por medio de un concepto como la paleoecología colombiana la cual, posiciona la enseñanza de la biología para conocer de cada una de las relaciones entre el pasado y la actualidad del contexto colombiano.



## Recomendaciones

Conceptos del pasado como el trabajado a lo largo de esta investigación deben estar sujetos en los currículos de enseñanza del DBI, si bien, el concepto de la paleoecología abarca muchas temáticas vistas a lo largo de la carrera, promueve un conocimiento no solo del pasado, relaciona al maestro en formación con el análisis e indagación acerca de la vida y lo vivo en el contexto colombiano.

Esta estrategia de enseñanza permite abrir espacios en el DBI como semilleros o grupos de investigación para estudiantes y egresados quienes un gusto en particular por temas como la paleontología, paleobiología, e introducir la paleoecología, los cuales generen nuevas herramientas didácticas y pedagógicas de conocimiento de las ciencias en especial de la biología.

Como se refleja en las actividades diseñadas en cada uno de los talleres, es importante hacer ver la modelización como una didáctica con la cual los maestros en formación promuevan con la enseñanza de la biología bases con las cuales los estudiantes identifiquen, asocien y relacionen su contexto con cada uno de los temas que componen la enseñanza de la biología.

Se recomienda integrar más a los maestros en formación con los espacios no convencionales de educación, como lo son Jardines Botánicos y Museos, ya que en ellos, se encuentran oportunidades de acercamiento con el contexto, proyecciones para la implementación de proyectos de semestre de los distintos grupos de investigación a los que pertenecen, y a su vez, destacar, la experiencia de ser partícipes de estos lugares y no solo adquirir los resultados de dicho trabajo, sino por el contrario, sean trabajos compartidos con la comunidad, destacando el componente humano de los maestros del DBI con la enseñanza de la biología.



## Anexo:

a) Anexo no. 1 Planeaciones del Curso de Paleoecología colombiana:

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Licenciatura en Biología

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.  
Trabajo de grado  
Línea de Investigación: La ecología en la educación colombiana.  
Grupo de investigación: Cascada

### Colombia enmarcada por las eras geológicas.

**Dirigido por:** Estefanía Moreno Torres.

**Modalidad:** Taller-conversatorio.

#### INTRODUCCIÓN.

Colombia es un país geológicamente activo, es decir, está particularmente formado por complejos movimientos tectónicos de las placas que se conocen como Nazca, Caribe, Cocos y Sudamericana. Estos registros de movimiento tectónicos más antiguos se datan del Jurásico, con la apertura del océano atlántico como resultado de la ruptura de la Pangea. Durante la fase de expansión de los extensos mares poco profundos se encuentra en el noroeste de Sudamérica; es aquí como los climas cálidos del cretácico y paleoceno-eoceno dio lugar a estas formaciones las cuales se nombran desde las concepciones indígenas como, por ejemplo, Gacheta Chipaque depuestos; para un recorrido más amplio el cual permite a la población del JBB, tener un acercamiento aquellas eras geológicas que dieron paso a la formación de lo que hoy conocemos como Colombia. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, 2017).

Para más información pueden dirigirse al enlace:

<http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005192/macizo/pdf/capitulo1.pdf>

#### Objetivo:

Comprender el concepto de la paleoecología colombiana a través de las diversas interacciones y conversaciones descritas desde el concepto de la paleoecología.

#### Temas centrales:

Las **Eras Geológicas**, es el primer tópico que se trabaja con los participantes, es decir, se abre un camino, para presentar la **Formación Geológica** del territorio colombiano haciendo énfasis en la Orinoquia y los Llanos orientales a partir de los aspectos climáticos, la fauna que representan estas regiones. Por último, enfatizar en la importancia de los fósiles que se hallaron en el territorio colombiano lo cual, permite que el participante interiorice en la concepción de la apropiación del territorio.

## Metodología

Actividades	Aproximación a la temática.	Recorrido Ilustrativo.	Evaluación y Encuesta de participación
<b><u>Procedimiento</u></b>	<p>Con base a la siguiente pregunta orientadora: <b>¿Sabes cuáles fueron las eras geológicas que estuvieron presentes en la formación de Colombia?</b></p> <p>Es aquí, que con la población participante, se pretende entablar una charla desde sus conocimientos, experiencias y relaciones con el tema para iniciar la temática y el desarrollo de cada una de las actividades que se presentarán a los mismos.</p>	<p>Este recorrido ilustrativo, será parte de la conversación que tendrá este primer taller y encuentro con los participantes aproximando hacia el concepto, a través de las experiencias, conocimientos que se puedan obtener en el transcurso del taller.</p>	<p>En el punto final de este primer taller como parte evaluativa, se solicita a las personas participantes ingresar de nuevo al enlace de Jamboard, al momento de acceder se dirijan a la hoja dos y responder tres preguntas que se tomaron de los temas centrales trabajados durante el taller.</p>
<b><u>Instrumento</u></b>	<p><a href="https://jamboard.google.com/d/1WAM8lbiulpJhuamdkKlgR75jITFzKoSVNz8PSjVtRIQ/viewer?f=1">https://jamboard.google.com/d/1WAM8lbiulpJhuamdkKlgR75jITFzKoSVNz8PSjVtRIQ/viewer?f=1</a></p>	<p><a href="https://www2.sgc.gov.co/museo-geologico/recursos-educativos/Documents/presentacion-tiempo-geologico.pdf">https://www2.sgc.gov.co/museo-geologico/recursos-educativos/Documents/presentacion-tiempo-geologico.pdf</a></p> <p><a href="https://www.elcolombiano.com/documents/10157/0/2000x540/0c0/0d0/none/11101/HATB/image_content_31913124_20180927205301.jpg">https://www.elcolombiano.com/documents/10157/0/2000x540/0c0/0d0/none/11101/HATB/image_content_31913124_20180927205301.jpg</a></p>	<p><a href="https://jamboard.google.com/d/1N2Shl-HjKi78mA-4jnJBYsqJFE2TiT2BzDfrjHa6Lws/viewer?f=1">https://jamboard.google.com/d/1N2Shl-HjKi78mA-4jnJBYsqJFE2TiT2BzDfrjHa6Lws/viewer?f=1</a></p>

## Referencias:

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2017). *GEOLOGÍA DE COLOMBIA*. Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005192/macizo/pdf/capitulo1.pdf>

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Licenciatura en Biología

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.  
Trabajo de grado  
Línea de Investigación: La ecología en la educación colombiana.  
Grupo de investigación: Cascada

### **Paleoecología para conocer la Colombia de hoy.**

**Dirigido por:** Estefanía Moreno Torres

**Invitado:** Marco Salazar

**Modalidad:** Conversatorio Ilustrativo.

#### **INTRODUCCIÓN.**

La paleoecología puede definirse como una rama de la Ecología que estudia los sistemas ecológicos del pasado y las tendencias de cambio de los mismos en el tiempo por medio del análisis de los registros fósiles (Rull, 2010), uno de los análisis que desde esta disciplina toma mayor fuerza es el estudio del polen y las esporas fósiles (palinología) con este método, se pueden describir grandes cambios entre la vegetación y el clima, es decir, que estos cambios importantes que afectaron el norte de Sudamérica durante el Cretácico y Terciario, cuando se desarrolla la flora Neotropical. La diversidad de las plantas era muy alta durante el Mioceno, y pudo haber sido mayor que la actual (Navarro, Rojo, Francesco, & Hassan, 2012).

El paisaje y el clima se transforma, es aquí donde las cadenas montañosas se siguen elevando, como los andes, mientras que otras están desapareciendo, como el caso de los Apalaches en Estados Unidos; en las regiones que eran húmedas se convierten en desiertos, como la Guajira, y los desiertos se convierten en bosques; zonas previamente inundadas por el mar ahora están emergidas, como villa de Leyva, mientras que extensas zonas terrestres ahora están bajo el nivel del mar. Al momento de hablar de paleoecología uno de los grandes representantes es la Amazonia colombiana, aunque todavía sus datos son relativamente escasos, se toma una consideración especial en el tamaño del área y el tiempo formación de la región (Rangel, 2008).

#### **Objetivo:**

Comprender a través de la ilustración las características principales de la región de la amazonia colombiana desde el estudio paleoecológico.

#### **Temas centrales:**

Como temas centrales para este conversatorio se trabaja desde la **diversidad de las plantas** durante el Mioceno medio, al igual, **las fluctuaciones climáticas** en el Pleistoceno que fueron considerables en la amazonia colombiana y desde allí entender **las barreras ecológicas pasadas y presentes**, y los procesos de especiación y extinción igualmente que pudieron haber contribuido en la configuración de patrones actuales de **diversidad y endemismo**.

## Metodología

Actividades	Aproximación del tema:	La Amazonia un lugar para conocer un poco más de Paleoecología.	Acuarela verde	Fotocomentario
<p><b><u>Procedimientos</u></b></p>	<p>Para el primer momento, se pretende conocer en conjunto con la población participante el significado desde su experiencia, relación y/o acercamiento con el concepto de la paleoecología, haciendo un recorrido por el Amazonas colombiano.</p> <p>Por medio de la plataforma Mentimeter, los participantes del conversatorio pueden acceder de acuerdo con las instrucciones dadas en esta primera actividad y colocar las palabras que sean referente acerca de la palabra Paleoecología.</p> <p>Como segunda actividad, se presentará un video corto sobre la Amazonía, para recordar características principales de esta región.</p>	<p>La amazonia permite interiorizar al participante del taller a conocer, relacionar y analizar por medio de la paleoecología la importancia desde esta región, además, saber de su contexto y establecer sus experiencias para generar la apropiación del territorio, por ello, donde la practica pedagógica es vista como una experiencia a partir del trabajo que se realiza con la comunidad, sino por el contrario, establecer más conocimiento de la biología a partir del territorio.</p> <p>Es por ello, la modelización por medio del mapa de la región del Amazonas permite que el participante identifique y relacione el concepto de la paleoecología y su concepción a través del territorio colombiano.</p>	<p>La ilustración es una fuente en la que el participante del taller podrá reflejar el concepto de la paleoecología, las técnicas que se utilizan en este taller es la acuarela.</p> <p>Para este taller, se tiene un invitado:</p> <p>Artista Estudiante de Lic. en biología, el cual, permite al participante explorar otros campos de conocimiento que de alguna manera permiten que el participante explore desde su sentir.</p>	<p>La población participante del JBB ingresa al siguiente enlace, en el cual encontrará una pregunta relacionada con lo visto en el conversatorio para generar una interacción entre los temas vistos por cada uno de los participantes.</p> <p>Los participantes pueden presentar sus productos (ilustraciones) por medio de un tablero online para que puedan ser vistos por los demás participantes.</p>
<p><b><u>Instrumentos</u></b></p>	<p><a href="https://www.menti.com/cva3rwhh4q">https://www.menti.com/cva3rwhh4q</a></p> <p><a href="https://www.mentimeter.com/s/3f670108bf6b4605db6cc82f822321aa/cfff9d416d82">https://www.mentimeter.com/s/3f670108bf6b4605db6cc82f822321aa/cfff9d416d82</a></p>	<p><a href="https://view.genial.ly/609f0f16b666df0d62f66098/interacti-ve-image-amazonas">https://view.genial.ly/609f0f16b666df0d62f66098/interacti-ve-image-amazonas</a></p>	<p>Pincel, acuarelas, papela acuarela o cartulina blanca, agua, lápiz, borrador.</p>	<p><a href="https://www.menti.com/r1bcq2iv8r">https://www.menti.com/r1bcq2iv8r</a></p> <p><a href="https://padlet.com/behemot323/10liefqsttt8zprc">https://padlet.com/behemot323/10liefqsttt8zprc</a></p>



Enlace de video tomado de la plataforma de YouTube:  
<https://www.youtube.com/watch?v=cTGKhyhUlo>

## Referencias

Navarro, D., Rojo, L., Francesco, C. d., & Hassan, G. (2012). *Paleoecología y reconstrucciones de paleoambientes en Mendoza durante el holoceno*. Argentina.

Rangel, O. (2008). *Colombia Diversidad Biótica VII Vegetación, palinología y paleoecología de la amazonia colombiana*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.



Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Licenciatura en Biología



Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.  
Trabajo de grado

Línea de Investigación: La ecología en la educación colombiana.  
Grupo de investigación: Cascada

## Colombia, Tierra de mastodontes y otros bichos raros

**Dirigido por:** Estefanía Moreno Torres  
**Invitado:** Pablo José Caballero Blanco  
**Modalidad:** Taller práctico.

### INTRODUCCIÓN.

Desde una expedición de los paleontólogos norteamericanos la cual fue dirigida por el Dr. Rubén A. Stirton, en esta expedición encontró en Colombia los esqueletos fosilizados de dos enormes reptiles marinos. El primero fue hallado en 1945 y fue dirigido a la Universidad de California, el segundo fue descubierto en 1948 el cual se encuentra en exposición permanente en el museo geológico José Royo y Gómez que se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá. Se puede calcular que la antigüedad de los fósiles anteriormente mencionados es de entre 125 y 112 millones de años, de una época llamada Cretácico Inferior.

Estos reptiles marinos, conocidos como *Plesiosaurios*, se extinguieron junto con los dinosaurios sin dejar ningún descendiente o linaje. Para hablar de uno de un género y especie en particular se abordará el del *Callawayasaurus colombiensis*, en las formaciones Floresta Y Cucho en Floresta

Boyacá, dan cuenta de una época en la que Colombia estuvo poblada por diversos invertebrados como trilobites, crustáceos, braquiópodos y crinoideos que habitualmente vivían en extensos arrecifes de corales. En el Pleistoceno (entre 2.5 millones de años y 10 mil años atrás) habitaron en Colombia dos gigantes: el Megaterio y el Mastodonte; ya para el Mioceno medio tardío se da el paso a la gran diversidad, es así como la fauna de la “Venta” como se les conoce a los restos fósiles de aquella época encontrados en el área de la Venta (desierto de la Tatacoa) y otras localidades cercanas a lo largo del Valle superior del Río Magdalena (Instituto Alexander Von Humboldt, 2017).

Para más información pueden ingresar a la página del museo Geológico José Royo y Gómez: <https://www2.sgc.gov.co/museo-geologico/Paginas/museo-geologico-nacional-jrg.aspx>

**Objetivo:**

Identificar a través de la modelización las especies más representativas del territorio colombiano por medio del estudio fósil.

**Temas centrales:**

**Los fósiles** han permitido descubrir que Colombia hace más de 380 millones de años (en la era Paleozoica, periodo Devónico) es por esta razón, que para este taller práctico se trabajará desde las temáticas del **ambiente**, **la flora**, como uno de ejes centrales **la fauna**, presentando el desarrollo a través de **las eras geológicas** y la importancia que dio lugar a la gran **diversidad** que se conoce hoy en el territorio colombiano; sin dejar de lado el proceso de **fosilización** que se presenta desde las expediciones realizadas en el país en específico del departamento de Cundinamarca y sus alrededores.

**Metodología**

Actividades	Conozcamos nuestro territorio a través del fósil.	Las grandes especies.	Crea tu propia especie.	Relacionar el contexto con el saber.
<p><b><u>Procedimientos</u></b></p>	<p>Este recorrido virtual permite que el participante al taller reconozca los espacios convencionales como lo son los Jardines Botánicos y los museos como el que se presenta en este primer acercamiento, al igual, relacionar las especies por medio del registro fósil que fueron halladas en el contexto colombiano.</p> <p>Es por ello, que este video permite que se conozcan y</p>	<p>En este gran recorrido el participante tendrá un acercamiento desde la ilustración y el registro fósil hallado en distintos lugares de Colombia lo cual, le permite entender la gran diversidad que con el pasar del tiempo fueron las formaciones más importantes que dieron parte para que estas especies estuvieran allí.</p>	<p>El Megatherium es una de las especies más representativas, por su altura, por las características morfológicas que presenta, para ello, los participantes del taller podrán diseñar la parte craneal de esta especie.</p> <p>El invitado es artista plástico, estudiante de la universidad Nacional de biología, por otro lado,</p>	<p>Es importante conocer como investigador y maestro de biología que experiencia, análisis y reconocimiento presenta el participante del taller, es decir, el relacionar este contexto del saber brindara que los participantes puedan conocer los prototipos de los demás participantes y sus reflexiones acerca de este taller.</p>

	<p>se relacionen los lugares que desde la experiencia y descubrimiento se genere en los participantes un aprendizaje significativo desde la paleoecología colombiana además del reconocimiento de lo propio.</p>	<p>Dicho recorrido se realiza por medio de infografía para ser compartida como material interactivo para los participantes.</p>	<p>realizara la contextualización de la especie para una mejor relación.</p> <p>Llevará al participante a construir, diseñar y crear su propio cráneo de esta especie y observar la experiencia que genera el crear tu propio prototipo.</p>	
<p><b><u>Instrumentos</u></b></p>	<p>Enlace tomado del Museo José Royo y Gómez de la ciudad de Bogotá.  <a href="https://youtu.be/3fs5se6K2ro">https://youtu.be/3fs5se6K2ro</a></p>	<p><a href="https://view.genial.ly/60a53a9ce511b00cfa9f161/presentation-colombia-especies">https://view.genial.ly/60a53a9ce511b00cfa9f161/presentation-colombia-especies</a></p> <p><a href="https://www2.sgc.gov.co/museo-geologico/recursos-educativos/Documents/Folleto_Calawayasaurus.pdf">https://www2.sgc.gov.co/museo-geologico/recursos-educativos/Documents/Folleto_Calawayasaurus.pdf</a></p> <p><a href="file:///C:/Users/MARITZA/OneDrive/Documents/trabajo%20de%20grado/bibliografia%20encuentro%203/presentation-fosiles.pdf">file:///C:/Users/MARITZA/OneDrive/Documents/trabajo%20de%20grado/bibliografia%20encuentro%203/presentation-fosiles.pdf</a></p> <p><a href="file:///C:/Users/MARITZA/OneDrive/Documents/trabajo%20de%20grado/bibliografia%20encuentro%203/Folleto_Calawayasaurus.pdf">file:///C:/Users/MARITZA/OneDrive/Documents/trabajo%20de%20grado/bibliografia%20encuentro%203/Folleto_Calawayasaurus.pdf</a></p>	<p>Plastilina, palos de pincho para modelar y vinilo de sellamiento.  <a href="https://youtu.be/rro_n9j8Z6k">https://youtu.be/rro_n9j8Z6k</a></p> <p>Plastilina casera video tomado de YouTube</p>	<p><a href="https://padlet.com/behemot323/qa55om0fliwt7nnz">https://padlet.com/behemot323/qa55om0fliwt7nnz</a></p>

**Referencias:** Instituto Alexander Von Humboldt. (2017). *Hace tiempo*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Licenciatura en Biología

Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.  
Trabajo de grado  
Línea de Investigación: La ecología en la educación colombiana.  
Grupo de investigación: Cascada

## Plantas como fósiles vivientes.

**Dirigido por:** Estefanía Moreno Torres

**Invitado:** Juan Manuel Casallas

**Modalidad:** Taller práctico.



### INTRODUCCIÓN.

Desde que Charles Darwin la acuñó en su libro “El origen de las especies” (1859), la expresión ha arraigado en la imaginación popular. Un fósil viviente fascina porque sugiere que nos encontramos en presencia de un superviviente de tiempo remotos, un habitante del pasado trasladado a nuestra época. En un sentido más amplio, también se llama fósiles vivientes a los grupos de seres vivos que se han mantenido sin cambios importantes a lo largo de las eras, aunque no se encuentren restringidos en la actualidad a unas pocas especies o a un área pequeña. Por otra parte, esta expresión evoca una discontinuidad entre las especies vivientes y las especies fósiles, una barrera que el fósil viviente, con su mera existencia, ha roto; es como si este fósil hubiera infringido alguna misteriosa ley natural.

Todos los organismos, extintos y vivientes, forman parte de un mismo árbol de la vida: todos, cada uno en la época en la que le tocó vivir, se han regido por las mismas leyes naturales. (Cienciaes, 2011).

Nuestro altiplano cundiboyacense tenía un panorama completamente distinto hace 67 millones de años. En lugar de un territorio elevado y moderadamente frío, se encontrarán ambientes dominados por pantanos, con una gran diversidad de plantas, en donde la temperatura y la precipitación serían mucho más altas. De hecho, en ese momento nos encontramos al nivel del mar, hablando del Cretácico tardío, el momento en el que las primeras plantas con flor en la tierra se diversificaron. (Instituto Alexander Von Humboldt, 2017).

En Colombia, las *Zamia chigua*, son plantas arborescentes con un tallo que presenta 2m de alto y 15cm de diámetro, con superficie estriada. Su distribución presenta una mayor colecta en bosques pluviales de tierras bajas del Chocó y el Valle; estos fósiles vivientes son parte del linaje de las cícadas, las plantas con semillas más antiguas que persiste en la tierra. 15 de 24 especies de *Zamia* de Colombia son endémicas y hoy hacen parte del atlas de la biodiversidad de Colombia. Estos fósiles vegetales. Como se nombra anteriormente pertenecen a las cícadas, gimnospermas las cuales aparecen a finales de la era paleozoica. (Tamayo, 2020).



Para más información acerca de la biodiversidad referente a este fósil viviente pueden ingresar en los siguientes links:

- <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1348-un-s-o-s-por-fosiles-vivientes-de-plantas-en-colombia>
- <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/los-fosiles-vivientes-de-colombia-que-podrian-extinguirse-por-la-deforestacion/>

### Objetivo:

Comprender el concepto de fósil viviente a partir de la construcción de una huella vegetal.

### Temas centrales:

Es imposible hablar de **Zamias** sin mencionar que ya existían en el periodo Pérmico, hace unos 250 millones de años. Sin embargo, este es uno de los temas principales que se trabajarán en conjunto con **los aspectos y características** que presenta esta planta desde el concepto de **fósil viviente**, para que se relacione y que se entienda por esta temática. Por otro lado, desde la **región del Chocó** se indagará acerca de su **formación geológica y ecosistémicas** dadas en esta región, por último, la importancia desde el **fósil** y la concepción que se tiene en la actualidad de este.

### Metodología.

Actividades	El Choco y sus saberes	Zamias desde el puntillismo	Presenta tu Zamia
<b>Procedimiento</b>	<p>Los participantes del JBB por medio de la plataforma Quizz, ingresan y concursan resolviendo tres preguntas muy sencillas, las cuales, se relacionan con las temáticas que se desarrollan junto con la actividad central.</p> <p>Para este primer momento los participantes observaran un video relacionado con el concepto de fósil viviente además de la importancia del reconocimiento de las Zamias para entender porque esta importante conservarlas en el territorio colombiano.</p>	<p>Esta actividad se presenta en dos momentos: <b>El primer momento</b> se presentará, el libro titulado: “Hace tiempo, un viaje paleontológico por Colombia” del instituto Humboldt Colombia, haciendo un recorrido desde la formación de grandes plantas y así mismo el proceso por el cual se da la fosilización; <b>Nota:</b> se dejará el enlace para ingresar al libro.</p> <p><b>Segundo Momento: Ilustración de las Zamias desde el puntillismo.</b></p> <p>Invitado: <b>Juan Manuel Casallas, Licenciado en biología; Ilustrador naturalista.</b></p> <p>Para este momento los participantes del taller realizaran una ilustración la cual se basa en conocer un poco más de la morfología de esta especie, en cuanto a la explicación realizada en el primero del encuentro.</p>	<p>Para finalizar el taller práctico y compartir cada uno de los resultados obtenidos por las personas participantes, se comparte el enlace para que allí pueda subir todos aquellos registros fotográficos durante y los resultados de la ilustración realizada</p> <p>Por otro lado, los participantes aparte de subir sus fotografías tendrán tres preguntas orientadoras que pueden elegir para responder de acuerdo con lo trabajado en el taller.</p>

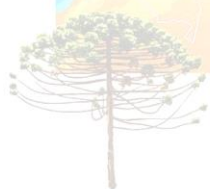
<p><b><u>Instrumento</u></b></p>	<p><a href="https://quizizz.com/join/quiz/5f84f47ff9e714001bc596b3/start?studentShare=true">https://quizizz.com/join/quiz/5f84f47ff9e714001bc596b3/start?studentShare=true</a></p> <p>Enlace del video: <a href="https://youtu.be/6YiP2JVUsWE">https://youtu.be/6YiP2JVUsWE</a></p>	<p><b>Materiales:</b></p> <p>Papel cartulina o cartulina blanca Rapidografos o micropunta Lápiz Borrador</p>	<p><b>Enlace de la presentación:</b></p> <p><a href="https://drive.google.com/file/d/1z2jo5gMdKIGbWY2c6C_-MLC0dpa1jjW5/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1z2jo5gMdKIGbWY2c6C_-MLC0dpa1jjW5/view?usp=sharing</a></p>
----------------------------------	---	--	---

## Referencias

Ciencias. (2011). *Los fósiles vivientes*. Obtenido de <https://ciencias.com/fosiles/2011/05/21/los-fosiles-vivientes/>

Instituto Alexander Von Humboldt. (2017). *Hace tiempo*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.

Tamayo, N. P. (29 de 07 de 2020). *Universidad de Antioquia*. Obtenido de Zamia, fósiles de neotrópico: [http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fYwxC8lwFIT\\_ikvHkGetsR2LgyAODiKaRR5t1FeTvLSNlv56qw7i4nLcHd-d1HIntccbnTASe7RD3mt1yIt5Oi4zWIHKFJRqnU1n6WKy2YJcSv0fGB6oaVtdSI2xj-Ye5S5wF9ea4JYP-bzuzMx7905DISRdgn8F57qvIFf](http://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/udea-noticias/udea-noticia/!ut/p/z0/fYwxC8lwFIT_ikvHkGetsR2LgyAODiKaRR5t1FeTvLSNlv56qw7i4nLcHd-d1HIntccbnTASe7RD3mt1yIt5Oi4zWIHKFJRqnU1n6WKy2YJcSv0fGB6oaVtdSI2xj-Ye5S5wF9ea4JYP-bzuzMx7905DISRdgn8F57qvIFf)



b) Anexo no.2: Encuesta de acercamiento a la población participante del JBB.

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad De Ciencia y Tecnología  
Departamento de Biología

Estudiante de Lic. en biología: Estefanía Moreno Torres  
Trabajo de Grado  
Línea de investigación; La ecología en la educación colombiana

### **Acercamiento a la población visitante del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.**

Para esta investigación es importante presentar un acercamiento con la población visitante observando su relación con el JBB y las actividades propuestas desde allí.

A continuación encontraras 7 sencillas preguntas las cuales nos permitirán conocer tu relación y participación con el JBB:

Nombre:

\*Edad:

\*Ocupación:

\*Localidad:

❖ ¿Eres visitante frecuente del JBB?

1. Frecuente
2. De vez en cuando
3. Nunca

❖ ¿Participas de los talleres o recorridos proporcionados por el JBB?

1. Si
2. No
3. Otro \_\_\_\_\_

❖ Debido a la contingencia actual de salud, prefieres que los talleres sean de la modalidad:

1. Virtual
2. Presenciales
3. Ambos





c) Anexo no. 3: Entrevista de acercamiento al concepto de la Paleoecología.

Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad De Ciencia y Tecnología  
Departamento de Biología

Estudiante de Lic. en biología: Estefanía Moreno Torres  
Trabajo de Grado  
Línea de investigación; La ecología en la educación colombiana

### **Entrevista de acercamiento al concepto de la paleoecología colombiana por los visitantes del Jardín Botánico de Bogotá.**

La paleoecología en Colombia es uno de los temas que presenta poca relevancia tanto en investigaciones como en procesos académicos, es por ello, que se busca que, a partir del desarrollo e implementación de los talleres propuestos para los visitantes del JBB permitan que el maestro de biología a partir de la estrategia de enseñanza potencialice aun mas la relación con la apropiación del territorio a través del conocimiento biológico como lo es la paleoecología, utilizando diferentes procedimientos específicos que resuelven y generan diferentes reflexiones en los visitantes que son participes con cada uno de los talleres los cuales se busca que se interiorice en la reconstrucción de la historia no solo de la tierra si no del comportamiento de las diferentes especies que se encontraron en Colombia.

El propósito de esta entrevista es conocer que entienden los participantes a los talleres por paleoecología colombiana y apropiación del territorio.

Cuando lees una palabra como la paleoecología, **¿Cuál es tu primera asociación con este término?**

Cuéntanos desde tu perspectiva, **¿Crees que el origen del territorio colombiano se debió al pasar de las eras geológicas?**

En tu recorrido académico, **¿alguna vez leíste, te explicaron, escuchaste acerca del concepto de la paleoecología?**

¿Qué piensas acerca de la **apropiación de territorio?** **¿crees que la paleoecología colombiana se puede relacionar para una mejor apropiación?**

d) Anexo no. 4: Formularios de inscripción de los talleres.

26/10/21 23:24

Inscripción taller No.1 "Colombia enmarcada por las eras geológicas"

## Inscripción taller No.1 "Colombia enmarcada por las eras geológicas"

Bienvenido, gracias por ser partícipe de este primer taller para conocer acerca del territorio colombiano millones de años atrás. Esperamos contar con tu participación en las sesiones restantes para que comprendas el concepto de la paleoecología.

A continuación encontraras el formulario de inscripción del primer encuentro.

**\*Obligatorio**

1. Nombres y Apellidos \*

\_\_\_\_\_

2. Correo electrónico personal o Institucional \*

\_\_\_\_\_

3. Profesión u oficio \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Estudiante de colegio
- Estudiante de pregrado
- Estudiante de posgrado
- Estudiante de maestría
- Profesor
- Trabajador

Otro:  \_\_\_\_\_

## 4. Cuéntanos a que institución educativa perteneces \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Universidad Nacional  
 Universidad Distrital  
 Universidad Pedagógica Nacional

Otro:  \_\_\_\_\_

## 5. Cuéntanos a que programa o carrera perteneces:

\_\_\_\_\_

Agradecemos que te hayas inscrito para este primer encuentro de conocimiento, en los próximos días recibirás el link de la sesión y las indicaciones necesarias para el primer taller.

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## Inscripción taller No.2 "Paleoecología para conocer la Colombia de hoy"

Bienvenido.

Gracias por ser participe de este segundo taller en el cual conocerás acerca del territorio colombiano y su conformación millones de años atrás, en especial de la paleoecología. Para esta segunda sesión queremos brindarte una experiencia de creatividad por medio de la acuarela para ello antes de la sesión tener a la mano los siguientes materiales:

Acuarelas, pinceles, lápiz, borrador, recipiente con agua, papel acuarela o cartulina blanca.

Esperamos contar con tu participación en las sesiones restantes para conocer mas de la paleoecología y el contexto colombiano.

A continuación encontraras el formulario de inscripción del segundo encuentro.

---

**\*Obligatorio**

1. Nombres y apellidos \*

\_\_\_\_\_

2. Correo electrónico personal o Institucional: \*

\_\_\_\_\_

3. Profesión u oficio \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Estudiante de colegio  
 Estudiante de pregrado  
 Estudiante de posgrado  
 Estudiante de maestría  
 Profesor  
 Trabajador

Otro:  \_\_\_\_\_



## 4. Cuéntanos a que institución educativa perteneces \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Universidad Nacional  
 Universidad Distrital  
 Universidad Pedagógica Nacional

Otro:  \_\_\_\_\_

## 5. Indícanos si perteneces al Departamento de Biología de la UPN (Fundamentación/Profundización) u otra licenciatura de la Universidad.

\_\_\_\_\_

Agradecemos que te hayas inscrito para este segundo encuentro de conocimiento, en los próximos días recibirás el link de la sesión y las indicaciones necesarias para el primer taller.

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## Tercera sesión: Colombia, Tierra de mastodontes y otros bichos raros

Desde una expedición de los paleontólogos norteamericanos la cual fue dirigida por el Dr. Rubén A. Stirton, en esta expedición encontró en Colombia los esqueletos fosilizados de dos enormes reptiles marinos. Grandes especies pasaron por el territorio colombiano quienes conocer y acercarte un poco a la diversidad de fauna millones de años atrás eres bienvenido a nuestro tercer taller de modelado, la inscripción la puedes realizar hasta el 20 de agosto 2021.

No olvides que para este encuentro debes tener a la mano los siguientes materiales:

Barras de plastilina (los colores que desee)

- 3 palillos (mondadientes)
- 3 palitos de pincho
- 2 palitos de paleta
- Toda la Actitud

A continuación encontraras el formulario de inscripción del primer encuentro.

---

**\*Obligatorio**

1. Nombres y Apellidos \*

---

2. Correo electrónico personal o Institucional \*

---

## 3. Profesión u oficio \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Estudiante de colegio
- Estudiante de pregrado
- Estudiante de posgrado
- Estudiante de maestría
- Profesor
- Trabajador

Otro:  \_\_\_\_\_

## 4. Cuéntanos a que institución educativa perteneces \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Universidad Pedagógica Nacional
- Universidad Nacional
- Universidad Distrital

Otro:  \_\_\_\_\_

## 5. Cuéntanos a que programa o carrera perteneces: \*

\_\_\_\_\_

Agradecemos que te hayas inscrito para este primer encuentro de conocimiento, en los próximos días recibirás el link de la sesión y las indicaciones necesarias para el tercer taller.

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

## Cuarta sesión: Plantas como fósiles vivientes

En la actualidad han perdurado lo que fue denominado por Charles Darwin como fósiles vivientes, para conocer de ellas están invitados a participar no solo del conocimiento si no de la ilustración naturalista de ellas en nuestro ultimo encuentro, el cual te puedes inscribir hasta el día 21 de agosto 2021

Recuerda que para este encuentro final debes tener los siguientes materiales:

- Papel cartulina o cartulina blanca
  - Rapidografos o micropuntas negro
  - Lápiz
  - Borrador
- toda la actitud

A continuación encontraras el formulario de inscripción del primer encuentro.

---

**\*Obligatorio**

1. Nombres y Apellidos \*

---

2. Correo electrónico personal o Institucional \*

---

3. Profesión u oficio \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Estudiante de colegio
- Estudiante de pregrado
- Estudiante de posgrado
- Estudiante de maestría
- Profesor
- Trabajador

Otro:  \_\_\_\_\_



4. Cuéntanos a que institución educativa perteneces \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

Universidad Pedagógica Nacional

Universidad Nacional

Universidad Distrital

Otro:  \_\_\_\_\_

5. Cuéntanos a que programa o carrera perteneces: \*

\_\_\_\_\_

Agradecemos que te hayas inscrito para este primer encuentro de conocimiento, en los próximos días recibirás el link de la sesión y las indicaciones necesarias para el tercer taller.

---

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

e) Anexo no. 5: Encuesta de satisfacción curso de paleoecología colombiana.

9/11/21 21:49 Curso Paleoecologia Colombiana.

## Curso Paleoecologia Colombiana.

Queremos agradecerte por ser participante de este curso acerca de la Paleoecología Colombiana.  
esperamos que te hayas llevado una experiencia nueva a través de conocer la historia del pasado y apropiarnos un poco mas del territorio colombiano en este corto pero gran viaje en el tiempo.

a continuación queremos saber tu experiencia en este curso.

---

**\*Obligatorio**

1. Institución a la que perteneces: \*

\_\_\_\_\_

2. Eres estudiante de: \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

Estudiante de Colegio  
 Estudiante de pregrado  
 Estudiante Maestría  
 Estudiante doctorado  
 Trabajador  
 otra

3. Cuéntanos, ¿Cómo fue tu experiencia en las sesiones que participaste? \*

\_\_\_\_\_

[https://docs.google.com/forms/d/1DkBsOo7GeEMzNuuGNdG5jwEySijz\\_fR2SnG0qfEgQIQ/edit](https://docs.google.com/forms/d/1DkBsOo7GeEMzNuuGNdG5jwEySijz_fR2SnG0qfEgQIQ/edit) 1/2

4. De 1 a 5 cual fue tu perspectiva al contenido presentado por la maestra, siendo uno deficiente y cinco muy bueno \*

Marca solo un óvalo.

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

5. ¿Crees que el material visual, explicaciones e invitados fue de fácil comprensión ? \*

\_\_\_\_\_

6. ¿Recomendarías este curso? \*

Selecciona todos los que correspondan.

Sí

No

Otro:  \_\_\_\_\_

7. Que comentarios, sugerencias y recomendaciones tienes para nosotros \*

\_\_\_\_\_

Agradecemos por tomarte el tiempo de responder esta encuesta y tú participación.

\_\_\_\_\_

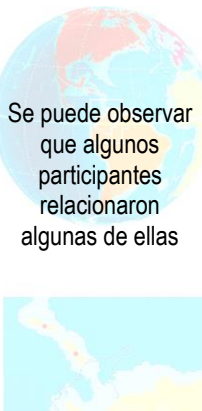

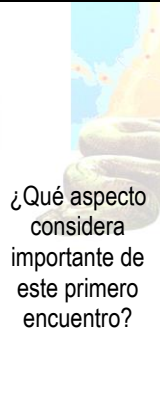
Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.


Google Formularios








f) Anexo no. 6: Matriz de categorización apropiación del territorio.

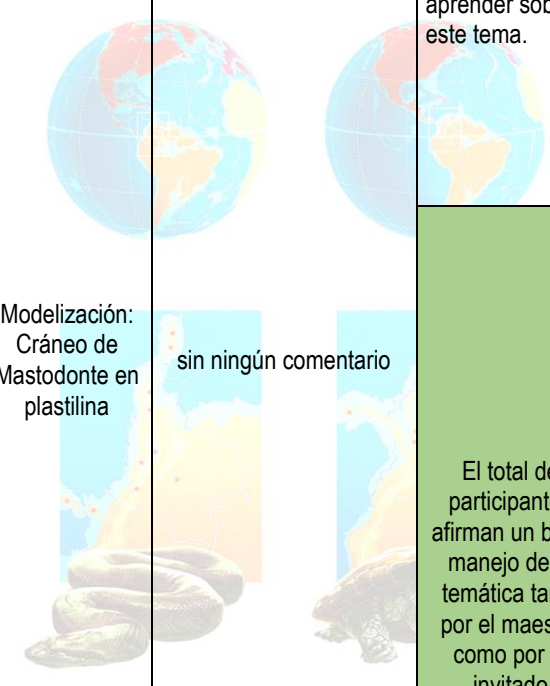
Talleres	CURSO DE PALEOECOLOGÍA COLOMBINA							
	Preguntas Orientadoras	Actividad Pre	Actividad Post		Manejo del Tema	Herramientas didácticas	Herramientas Pedagógicas	Comentarios finales
1	<p>Pregunta Orientadora: ¿Sabes cuáles fueron las eras geológicas que estuvieron presentes en la formación del territorio colombiano?</p>	 <p>Se puede observar que algunos participantes relacionaron algunas de ellas</p>	 <p>¿Nombra las tres placas que dieron la expansión de Colombia?</p>	<p>Los participantes de este primer encuentro una vez se termina el momento explicativo relacionan lo visto con el reconocimiento de las placas como Nazca, Caribe y Sudamericana</p>	<p>Si, la explicación se da despacio, acorde a un hilo conductor, en tiempos determinados. Seguir con lúdicas inter-explicaciones para distinciones por si se alarga la sesión.</p>	<p>Si, los recursos que fueron evidenciados mostraron certeza acerca de los temas y abrieron el panorama de la mejor manera</p>	<p>Son recursos muy buenos pero la fuente de los textos era muy pequeña y se desaprovechaba la información</p>	<p>Como sugerencia, después de toda esta experiencia poder llegar a implementar los talleres de manera presencial, ya que son cursos de gran importancia para abrir el panorama acerca de un tema poco "común"</p>
	<p>Conocen algunas?</p>	<p>Si conocen algunas como: Paleozoico, Mesozoico, Silúrico, Cretácico y Cenozoico</p>	 <p>¿Qué aspecto considera importante de este primero encuentro?</p>	<p>El norte de Colombia fue una zona inundable, lo que generó que pocas especies que provenían de América del Norte se asentaran en la región; El conocimiento de la transformación del territorio colombiano: de ecosistema acuático a terrestre; Apropiación histórica del país; Escalas temporales que dieron paso a la formación del territorio colombiano;</p>	<p>Si, la explicación se da despacio, acorde a un hilo conductor, en tiempos determinados. Seguir con lúdicas inter-explicaciones para distinciones por si se alarga la sesión.</p>	<p>Si, funcionan y dan una mayor panorama explicativo, ojalá implementar vídeos</p>		<p>Al iniciar el curso, hizo falta ubicar a los asistentes en la periodización geológica de la Tierra (Eras y periodos), antes de abordar el caso colombiano.</p>

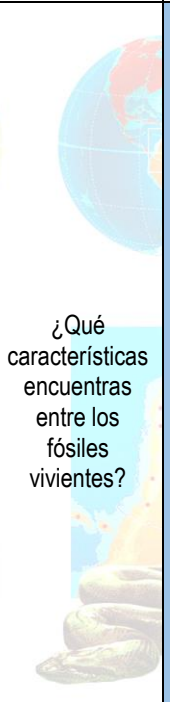
				<p>Escalas temporales que dieron paso a la formación del territorio colombiano</p>				
	<p>no, pero las relacionan con otros temas</p>	<p>Temas como: Levantamiento de los andes, Colombia estaba sumergida, Cratón amazónico, levantamiento de las cordilleras y conformación del territorio</p>	<p>¿Es importante esta temática para la apropiación del territorio?</p>	<p>El total de participantes estaba de acuerdo con promover estas temáticas para la apropiación del territorio</p>	<p>Sí, las temáticas están acorde con el título del curso.</p>	<p>Sí, el manejo didáctico fue el adecuado.</p>		<p>Continuar mejorando, excelente iniciativa.</p>
				<p>Sí porque no se deja de lado el tema de la geología junto con la paleoecología</p>	<p>Si, la maestra en formación mostró coherencia entre lo presentado y su discurso frente a los temas</p>			

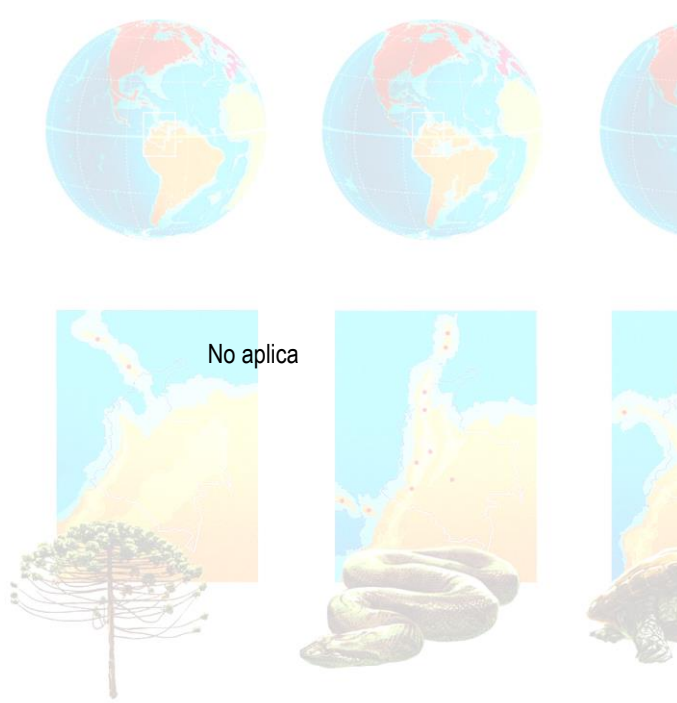
2	¿Paleoecología es?	 <p>Relaciones, Ambientes del pasado, Historia, entorno, Ecología del pasado</p>	<p>Explica a partir de todo lo visto en la sesión, ¿Cuáles son las características de la paleoecología?</p>	<p>Identificación de comunidad; observación de los organismos y ambientes del pasado y su registro geológico; Estudio de las relaciones ecosistémicas entre la diversidad de organismos del pasado; Formación del territorio; evolución estudio del pasado; Relaciones e interacciones; Conocimiento de ecosistemas del pasado; Relaciones y estudios con las eras y ambientes del pasado</p>	<p>sí, tuvo un buen manejo tanto conceptual como del público, estuvo atenta a las preguntas buscando resolverlas asegurándose de su entendimiento</p>	<p>Claro, además de ser una oportunidad de aprender sobre el pasado de nuestro contexto, también utiliza plataformas de fácil acceso que son entretenidas para todo publico</p>	<p>Sí, permite y brinda elementos para configurar nuevas visiones sobre la enseñanza de la biología desde el contexto y territorio colombiano</p>	<p>Fue excelente, tal vez ajustar los horarios para que más personas puedan participar, estoy muy satisfecho con los desarrollos que se han realizado</p>
					<p>Sí, la temática fue apropiada y la información clara.</p>	<p>Sí, permitieron ubicar en el espacio y tiempo los cambios en el territorio colombiano durante el paso de los años</p>	<p>Siiii con mis estudiantes para incentivar el uso del arte en las explicaciones de la biología</p>	

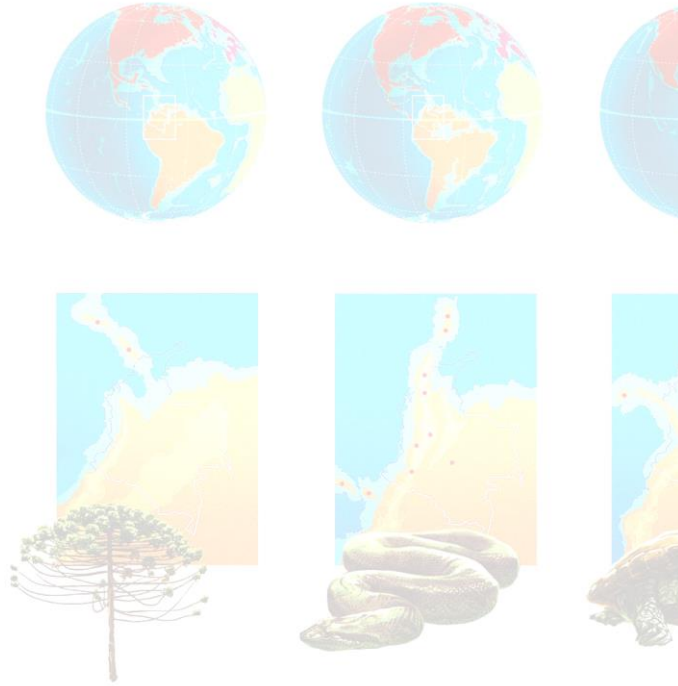
							<p>Sí, y también de las ciencias sociales, ya que desde estas se estudia, entre otras cosas, la relación que los seres humanos establecen con su entorno y esto incluye su relación con la naturaleza no humana, en diferentes lugares y épocas. Llevar a los estudiantes a comprender que los ecosistemas se transforman por procesos naturales que requieren de millones de años y que los seres humanos podemos acabar en poco tiempo con toda esa evolución, es un abordaje que nos permite desarrollar esta importante temática.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

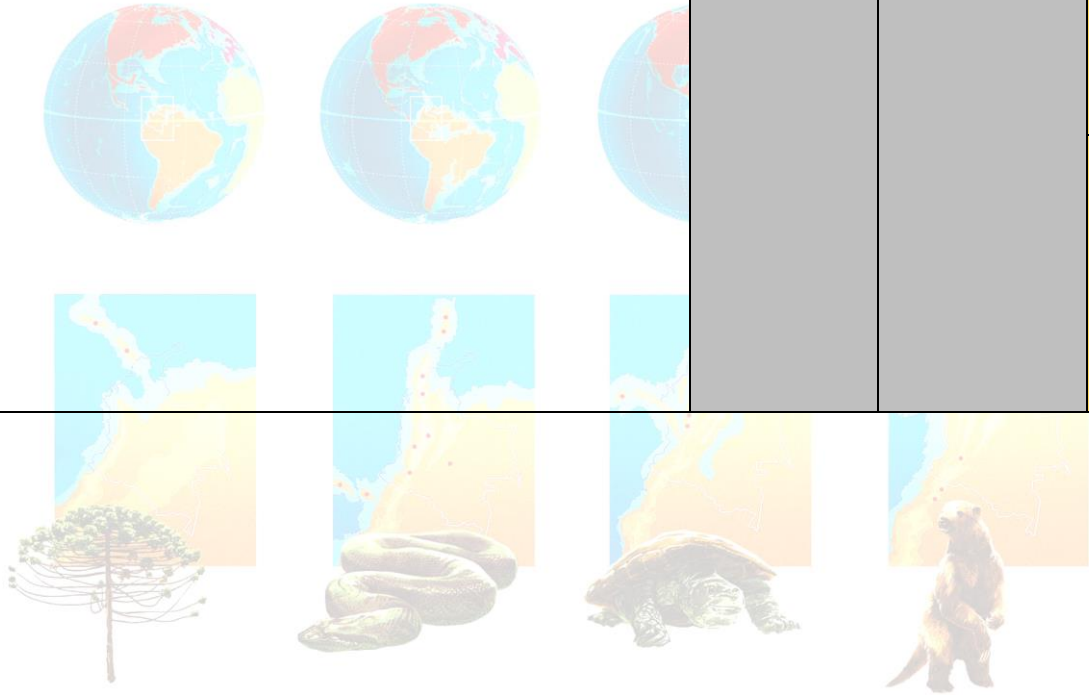


<p>3</p>	<p>Visualización de espacios no convencionales de educación: Museo José Royo y Gómez ¿Encuentran importante estos espacios no convencionales de educación?</p>	<p>Los participantes de esta sesión, generan asombro y poco conocimiento acerca de este espacio (museo) presente en la ciudad de Bogotá y la información tanto visual como escritural que allí se encuentra. Por otro lado, uno de los participantes nos comenta de varios museos como el potencial biológico encontrado en villa de Leyva.</p>	 <p>Modelización: Cráneo de Mastodonte en plastilina</p> <p>sin ningún comentario</p>	<p>Me parece interesante aprender sobre este tema.</p> <p>El total de participantes afirman un buen manejo de la temática tanto por el maestro como por el invitado</p>	<p>Si, muchos de los hallazgos paleontológicos expuestos en la sesión no los conocía.</p> <p>A parte de las felicitaciones a los expositores por su metodología y material utilizado, solo tengo una recomendación: no se si en las diapositivas se pueden utilizar los nombres comunes, como "pliosáurido", "Ictiosaurio", "gliptodonte", etc. En los textos se utilizan estos nombres, pero en la descripción de las fotos solo se utiliza el nombre científico. Me parecería pertinente para recordar un poco</p>	<p>Totalmente, conocer la historia del planeta en que vivimos es fundamental para cuidarlo y admirarlo</p> <p>Si, ya que en él se puede encontrar un espacio en el cual conocer sobre un tema del que poco se habla.</p> <p>Sí, acercar al gran público a la paleontología mediante el arte es un gran recurso para la divulgación científica.</p>	<p>La temática del taller me parece muy interesante. Frente a la forma de abordarlo recomiendo tres cosas, primero, que se haga de manera más concisa y/o puntual, segundo, se podría integrar mucho más la elaboración del bio prototipo con la parte teórica del taller y, tercero, que se trate de omitir información que no es relevante pero que si dilata el taller, como por ejemplo información extra sobre la modelización, así como el mencionar cosas de las que no se tiene seguridad o apropiación, para no dejar la sensación de que el invitado no sabe de lo</p>

						más fácil el animal descrito. No es claro cómo calificar el nivel de satisfacción	Es muy interesante saber acerca de los animales que existieron en nuestro país	que está hablando...
4	Que te imaginas ¿Qué es una Zamia chigua?	Loa participantes lo asociaron con una planta de jardín	 <p>¿Qué características encuentras entre los fósiles vivientes?</p>	<p>Son organismos que han cambiado poco en el tiempo, y que se han mantenido en este. En este sentido, en Colombia están las Zamias.</p>	<p>Para esta sesión no se cuenta con respuestas acerca del taller uno de los participantes nos afirma el taller fue muy dinámico ante el manejo y acercamiento al conocimiento de las Zamias como fósiles vivientes, destaca la didáctica de la ilustración modelado en 2D utilizando la técnica del puntillismo</p>			
	¿La región del choco es?	La mayoría acerto con el conocimiento de esta región						
	De acuerdo con las siguientes frases ¿cuál crees que se relacione con el significado de un fósil viviente?	Uno de los participantes comenta acerca de este término el cual es utilizado para acercar a las especies que con el pasar del tiempo sobreviven a las extinciones o cambios en el ambiente						

CURSO	 <p>No aplica</p>	Muy buena, aprendí, y la profesora Estefanía resolvía las dudas con buen manejo del tema, abierta y con disposición para que el objetivo de la sesión se cumpliera.	Fue una muy grata experiencia. Me encanto la clase de acuarela	Excelente, muy bien resumida la información teniendo en cuenta que es un tema demasiado complejo. Muy completo el taller como tal.	Gracias por las sesiones y espero participar en las próximas
		Las sesiones fueron interesantes y se nota un esfuerzo por transmitir y apropiar nuestro patrimonio paleontológico.	Fue muy bueno pq me ayudó a aclarar mi mente en el tema de puntillismo	Muy buena, es importante acercar a los niños a la paleontología nacional	Te recomiendo ampliar el material visual a otras publicaciones, tratar de hacer un material propio (te podés apoyar en sus compañeros que realizaron los talleres). Por otro lado, me gusto ver que te has esforzado por dominar conceptos propios de las geociencias, pero caes en un error por el que todos hemos pasado al dominar un tema y es usar los
		Fue de fácil comprensión y dinámico	Si, esquemas e infografías que facilitan el viaje por la información	Solo tuve la oportunidad de participar en una, y mi experiencia fue muy gratificante en el sentido de ampliar algunos temarios de paleontología, sobre todo desde	

				<p>el conocer los organismos, su morfología, su nutrición y sus hábitos comunes.</p>	<p>términos técnicos. En ese caso es bueno usar tus propias palabras porque hay quienes no manejan el tema y los podés aburrir. Vi que en algunos conceptos intentaste explicar el termino y eso es un buen comienzo para tratar transmitir la idea y cambiar ese hábito.</p>
		<p>El material que usas para el curso es acertado por basarte en la publicación de Jaramillo y Oviedo (2017). Tratas de mostrar un dominio del tema y eso deja ver seguridad al transmitir la temática. El trabajo de los invitados ayuda a dinamizar el curso</p>	<p>Si, fue acertado el apoyo gráfico a cada una de las explicaciones, aunque pudo tener un poco más de ayuda visual.</p>	<p>fue enriquecedor debido al enfoque de apropiación y reconocimiento del territorio colombiano articulando la enseñanza de la biología</p> <p>Fue una experiencia muy enriquecedora, como maestra de biología en formación considero que la paleoecología es un tema tan relevante pero que no se le ha dado la importancia necesaria y menos desde un enfoque contextual, por</p>	

				<p>tanto al poder verlo desde un contexto colombiano muchas cosas toman sentido al mismo tiempo que reconocemos nuestro territorio</p>
				<p>fue un bonito espacio de conocimiento en el que se articula la biología con el arte para potenciar la apropiación hacia el territorio</p>



- g) Anexo 7: Enlaces del material educativo realizado por la estudiante Estefanía Moreno para el curso.

Presentaciones de los cuatro talleres:

Taller no. 1: <https://my.visme.co/view/90md6dxm-4qk5y79epkiz5r1v>

Taller no. 2: <https://my.visme.co/view/01y9vwm9-6j02e0nvn361l8zq>

Taller no. 3: <https://my.visme.co/view/epdj3p6m-pmiji0e6zeoq2z39>

Taller no. 4: <https://my.visme.co/view/8req6odm-d3o26vjm86xnlqwx>

Material educativo:

Material para taller no. 2:

<https://view.genial.ly/609f0f16b666df0d62f66098/interactive-image-amazonas>

Material para taller no. 3:

<https://view.genial.ly/60a53a9ce511b00cffa9f161/presentation-colombia-especies>

Plataformas de actividades pre y post:

Actividad post taller no. 2: <https://www.menti.com/r1bcq2iv8r>

Actividad pre taller no. 4:

<https://quizizz.com/join/quiz/5f84f47ff9e714001bc596b3/start?studentShare=true>

Actividad post taller no. 4:

[https://docs.google.com/presentation/d/1z2jo5gMdKIGbWY2c6C\\_-MLC0dpa1jjW5/edit?usp=sharing&oid=118379271738838863298&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/presentation/d/1z2jo5gMdKIGbWY2c6C_-MLC0dpa1jjW5/edit?usp=sharing&oid=118379271738838863298&rtpof=true&sd=true)

## Bibliografía.

Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 4, nº especial, 40-49

Alegret, L., 2002. Paleocología y reconstrucción paleoambiental con microfósiles. En: E. Molina (ed.). Capítulo 25: 477 – 498.

Álzate, Ó. E. T. (2013). Modelos y modelización en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3484-3487.

ANDREWS, P. 1996. Paleocology and hominid paleoenvironments. *Biological Review*, 71: 257-300

Angarita, T. E., Molano, A. C., & Espinoza, M. T. (2007). Plan Educativo Institucional Jardín Botánico José Celestino Mutis. Bogotá: Nacional.

Angarita, T. E. R. (2017). El sentido educativo de los espacios no convencionales de educación (ENCE) tipo jardines botánicos: un estudio de caso. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 3411-3416.

Amaya, A. E. M., Rueda, M. G., & Barbosa, R. H. (2020). Los jardines botánicos: más que bibliotecas de plantas. *Revista nodo*, 12(24), 77-90.

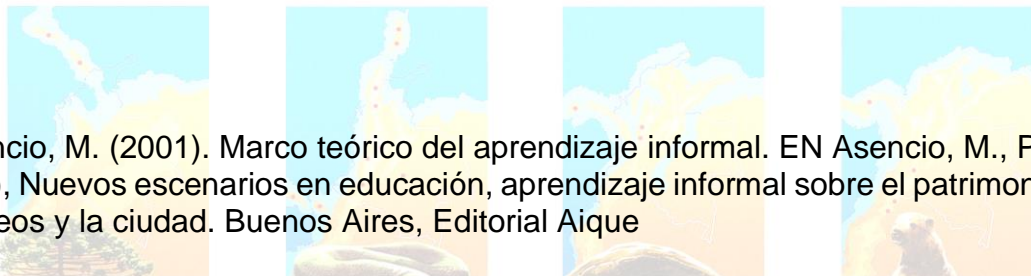
Aranda, T. C., Araujo, E. G. (2015). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Bogotá: Universidad Javeriana.

Arredondo, M. (1989). Notas para un modelo de docencia: Formación pedagógica de profesores universitarios. Teoría y experiencias en México. México: ANUIES UNAM.CESU.

Arango, G. B. (1937). BOSQUEJO DE PALEONTOLOGIA COLOMBIANA. Bogotá: Imprenta Nacional .



Aragón, L., Jiménez-Tenorio, N., Oliva-Martínez, J. M., & Aragón-Méndez, M. D. M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de caso. Revista científica, (32), 193-206.



Asencio, M. (2001). Marco teórico del aprendizaje informal. EN Asencio, M., Pol, E. (Ed.), Nuevos escenarios en educación, aprendizaje informal sobre el patrimonio los museos y la ciudad. Buenos Aires, Editorial Aique



BERMÚDEZ, D. P. (2016). RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA DEL HOLOCENO MEDIO (5500 AÑOS AP) EN AMBIENTES DE CANANGUCHALES (*Mauritia flexuosa* L. f DEL MUNICIPIO DE LETICIA, AMAZONAS (COLOMBIA). Bogotá: Universidad Javeriana.

Betancourt, A., & Rangel, O. (2012). RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA DEL HOLOCENO TARDÍO EN LA CIÉNAGA DE LURUACO. En C. d. Colombia, Orlando Rangel (págs. 131-143). Bogotá: Universidad Nacional.

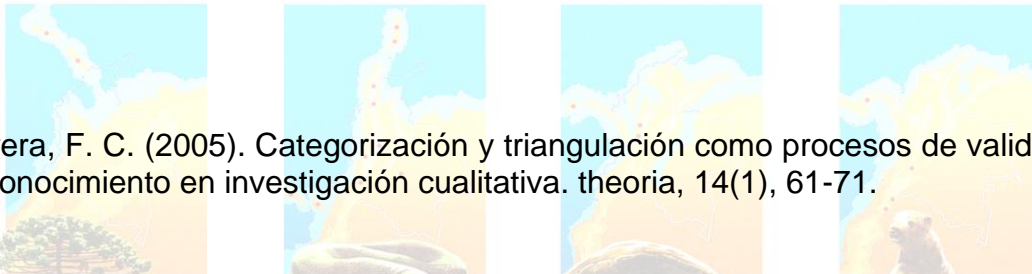
BENEDETTO, A (2006). Identidad y territorio: aportes para la revalorización de procesos de diferenciación productiva en áreas de coexistencia geográfica (Mendoza, Argentina)

Bedoya, H. G. S. (2009). Una imagen enseña más que mil palabras. ¿ver o mirar?. *Zona próxima*, (10), 196-209.

Bozzano, Horacio. (2009). Territorios Posibles. Procesos, lugares y actores. Buenos Aires: Lamiere



Bustos Velazco, E. H., & Molina Andrade, A. (2012). El concepto de territorio: Una totalidad o una idea a partir de lo multicultural. In XI INTI International Conferencie (La Plata, 2012).



Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *theoria*, 14(1), 61-71.



Cartier, J. (2000). Assessment of explanatory models in genetics: Insights into Students' Conceptions of Scientific Models. Report No. 98-1, NCISLA/Mathematics & Science, University of Wisconsin–Madison, pp.25.

Caro, H. D. (1971). Ciclos tectónicos y sedimentarios en el norte de Colombia y sus relaciones con la paleoecología. *Boletín geológico*, 19(3), 1-23.

Chaves, M. P., Zapata, A. F., Arteaga, I. H. (2014). INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: UNA REFLEXIÓN DESDE LA EDUCACIÓN COMO HECHO SOCIAL. Pasto: Universidad Cooperativa de Colombia.

CEUPE. (2021). *Blog de CEUPE*. Obtenido de <https://www.ceupe.com/blog/que-es-una-encuesta-de-satisfaccion.html>

Consuegra, M. S. R. R. (2004). RUDISTAS DE CUBA: ESTRATIGRAFÍA, TAFONOMÍA, PALEOECOLOGÍA Y PALEOBIOGEOGRAFÍA.

Cobos, L. F. G., Vivas, Á. M., & Jaramillo, E. S. (2018). El aprendizaje significativo y su relación con los estilos de aprendizaje. In *Revista Anales* (Vol. 1, No. 376, pp. 231-248).

De Renzi, M., Martinelli, J., & Reguant, S. (1975). Bioestratigrafía, tafonomía y paleoecología. *Acta geológica hispánica*, 80-86.

DUBOIS, P. (1986). *El acto fotográfico De la Representación a la Recepción*. Barcelona: Paidós Comunicación.

Elizalde Prada, Ó. A. (2019). Desarrollo y territorio. *Revista de la Universidad de La Salle*, 2019(82), 7-12.



FLORES, M (2006). La identidad cultural del territorio como base de una estrategia de desarrollo sostenible. *Desarrollo rural con identidad cultural: conceptos y reflexiones teóricas*. *Opera*, 7: 35- 53.

Felipe, A., Gallarreta, S., & Merino, G. (2005). La modelización en la enseñanza de la biología del desarrollo. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(3), 1-32.

García Ferrando, M. (1993). La Encuesta. En M. García Ferrando, J. Ibáñez y F. Alvira (Comp.), *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación* (pp. 123-152). Madrid, España: Alianza Universidad.

García González, Enrique y Rodríguez Cruz, Héctor. (1996). *El maestro y los métodos de enseñanza*. México: Trillas.

Galvis, J. P., & Petrulevičius, J. F. (2010). Hormigas (Insecta, Hymenoptera, Formicidae) del copal de Colombia: diversidad y paleoecología. In X Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía-VII Congreso Latinoamericano de Paleontología.

Gilbert, S.W. (1991). Model building and a definition of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (1), 73-79.

Geiger, P. (1996) "Des-territorialização e espacialização" *Territorio: Globalização e Fragmentação*. São Paulo: Hucitec, 223-246.

Gobert, J. D. y Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, 22(9), 891-894.  
<https://doi.org/10.1080/095006900416839>

Godínez, V. L. (2013). Paradigmas de investigación Manual multimedia para el desarrollo de trabajos de investigación. Una visión desde la epistemología dialéctico-crítica. México: pics.unison.

Godoy, O. L. (2018). 2A016 Modelos y Modelización en ciencias una alternativa didáctica para los profesores para la enseñanza de las ciencias en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*.

González, E., Pino, M., Recabarren, O., Canales, P., Salvadores, L., Chávez, M., . Navarro, X. (2011). Paleontología social: una experiencia educativa sobre ciencia, patrimonio e identidad. Chile: Calidad en educación.

Gurevich, R. (2005). Sociedades y Territorios en Tiempos contemporáneos. Una introducción a la enseñanza de la Geografía. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Hamui-Sutton, A., & Varela, M. (2012). Metodología de investigación en educación médica; La técnica de grupos focales. México: Universidad Nacional Autónoma.

Herrera, P. S., Escobar, G. (2013). LAS PRÁCTICAS DE CAMPO PARA LA ENSEÑANZA DE LA PALEOBIOLOGÍA Y SU APORTE AL RECONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL EN EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL MUNICIPIO FLORESTA, BOYACÁ. Bogotá: Bio-grafía.

Herrera, P. S., Amórtegui, F. (2013). CARACTERIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO PARA LA ENSEÑANZA DE LOS FÓSILES Y SU APORTE AL RECONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y NATURAL EN EDUCACIÓN SECUNDARIA DEL MUNICIPIO LA FLORESTA, BOYACÁ. Bogotá: Asociación Colombia para la investigación en Educación en Ciencias y Tecnología EDUCyT.

Hurtado, J. (2008). Guía para la comprensión Holística de la ciencia, Unidad III, Capítulo 3, PP

Ingham, A. & Gilbert, J. (1991). The Use of Analog Models by Students of Chemistry at Higher Education Level. *International Journal of Science Education*, 13 (2), 193-202.

Islabe, G. (1999). LA PALEOECOLOGÍA: BASES Y SU APLICACIÓN. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/497/49710209.pdf>

Juárez, Y. L. M., & Gamarra, J. E. M. (2012). ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO 2012. *COMUNICACION: Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 3(1), 58-67.

Lores, D. N., & Matos, M. S. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26-33

Kitcher, P. (1984). 1953 and all that. A tale of two sciences. *The Philosophical Review*, 93. 335-373.

León, E. (2019). Estrategias de enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 21(1), 141-162.

Llanos-Hernández, L. (2010). El concepto del territorio y la investigación en las ciencias sociales. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 7(3), 207-220.

Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista perfiles libertadores*, 4(80), 73-80.

Martín, N. Ñ. (2015). Mirada a la formación ciudadana a partir de la experiencia del equipo directivo y profesores del colegio Monte Tabor y Nazaret. Chile: La Universidad Jesuita de Chile. Obtenido de

<https://repositorio.uahurtado.cl/bitstream/handle/11242/7894/MGDENU%C3%B1ezS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Medina, M. I. (2012). Enfoque cualitativo. Obtenido de [https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque\\_cualitativo.html#:~:text=Los%20autores%20Blasco%20y%20P%C3%A9rez,acuerdo%20con%20las%20personas%20implicadas.&text=Se%20estudia%20a%20las%20personas,actuales%20en%20que%20se%20encuentran](https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html#:~:text=Los%20autores%20Blasco%20y%20P%C3%A9rez,acuerdo%20con%20las%20personas%20implicadas.&text=Se%20estudia%20a%20las%20personas,actuales%20en%20que%20se%20encuentran).

MEN, M. D. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. *Santa Fe de Bogotá*.

Montañez, G. (2001) Razón y Pasión del Espacio y el Territorio. Espacios y Territorios: Razón, Pasión e Imaginarios. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Navarro, D., Rojo, L. D., Francesco, C. G., Hassan, G. S. (enero de 2012). PALEOECOLOGÍA Y RECONSTRUCCIONES PALEOAMBIENTALES EN MENDOZA DURANTE EL HOLOCENO. Obtenido de [file:///C:/Users/MARITZA/Downloads/04-Navarro Et Al.2013.pdf](file:///C:/Users/MARITZA/Downloads/04-Navarro%20Et%20Al.2013.pdf)

Neuner, G. (1981). Pedagogía. La Habana: Libros para la Educación

Nicolaou, C. T. y Constantinou, C. P. (2014). Assessment of the modeling competence: A systematic review and synthesis of empirical research. *Educational Research Review*, 13, 52-73.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2014.10.001>

Nieto, M., & Méndez, J. R. (2003). Inferencia paleoecológica en mamíferos cenozoicos: limitaciones metodológicas. *Coloquios de Paleontología*, (1), 459-474.

Oliva Martínez, J. M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias.

Orellana, Arturo (2008). Estrategias en Educación. Venezuela. Ediciones Mc. Graw Hill.



Piñeros, L. P. (2012). FOSILIZ-ARTE: UNA EXPERIENCIA EN EL MUNICIPIO DE FLORESTA (BOYACÁ) A TRAVÉS DEL RECONOCIMIENTO DE LOS FÓSILES Y EL ARTE COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE. Bogotá: Bio-grafía.

PORTAFOLIO JARDIN BOTANICO. (2015). Nuevas rutas turísticas para Bogotá. Obtenido de [http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/rutas/PORTAFOLIO\\_JARDIN\\_BOTANICO.pdf](http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/default/files/rutas/PORTAFOLIO_JARDIN_BOTANICO.pdf)

Rangel-Ch, J. O. (2012). Colombia Diversidad Biótica XII: La región Caribe de Colombia. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales.

Restrepo, M. Z. (2000). UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA PALEONTOLOGÍA. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.

Rivera, Y. S. (2010). ¿CÓMO SE PUEDEN APLICAR LOS DISTINTOS PARADIGMAS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA A LA CULTURA FÍSICA Y EL DEPORTE? Bogotá: Revista electrónica Ciencia e innovación tecnológica en el deporte. Obtenido de [file:///C:/Users/MARITZA/Downloads/Dialnet-ComoSePuedenAplicarLosDistintosParadigmasDeLaInves-6174061%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/MARITZA/Downloads/Dialnet-ComoSePuedenAplicarLosDistintosParadigmasDeLaInves-6174061%20(2).pdf)

RIVERA, M. A. (2016). FÓSILES AL MURAL: (PROPUESTA EDUCATIVA PARA LA APROPIACIÓN DEL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO A TRAVÉS DEL MURAL, CON ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA RURAL PATIO BONITO (NEMOCÓN, CUNDINAMARCA. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Rodríguez, V. M. (2015). Estrategia didáctica para la enseñanza de fósiles hallados en Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

SUPELANO, K. A. (2016). EL CÓMIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL PLEISTOCENO EN NEMOCÓN Y SUS ALREDEDORES. Bogotá: Universidad pedagógica Nacional.



Taylor, S. J., Bogdan, R. (1984). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós.

SCHWANDT, T. R. 2000, Three epistemological stances for qualitative inquiry.

Usman, D. J., Yaacob, N., Rahman, A. A. (2015). Lack of Consumer Awareness: A Major Challenge for Electricity Consumer Protection in Nigeria [ Falta de Precaución en el Consumidor: Un Reto Mayor para la Protección al Consumidor de Electricidad en Nigeria]. Asian Social Science, 11(24), 240-251

