

**EL CÓMIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL
PLEISTOCENO EN NEMOCÓN Y SUS ALREDEDORES.**



KELLY ALEJANDRA POVEDA SUPELANO

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
Bogotá D, C. 2016**

**EL CÓMIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL
PLEISTOCENO EN NEMOCÓN Y SUS ALREDEDORES.**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

KELLY ALEJANDRA POVEDA SUPELANO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN SISTEMAS ACUÁTICOS DE LA REGIÓN ANDINA

**DIRECTORA
M.Sc IBETH DELGADILLO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
Bogotá D, C. 2016**

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios porque siempre estuvo conmigo en los momentos de mayor felicidad como los de dificultad, dándome la esperanza cada día de continuar y de no rendirme pensando que todo puede mejorar y los sueños se hacen realidad, motivándome y siempre otorgándome la enseñanza que siempre después de toda tormenta sale un sol brillante y duradero, cambiando las situaciones de un día a otro. A mi familia por siempre estar tanto en los momentos de gran alegría como en los difíciles, apoyándome siempre en mis sueños y estando atentos a todo lo que necesitaba, brindándome siempre su cariño sincero.

Al Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y a la Línea de Investigación S.A.R.A por permitirme hacer parte de él y formarme tanto en aspectos académicos como personales.

A mi directora de trabajo de grado Ibeth Delgadillo por estar siempre dispuesta a apoyarme a pesar de los inconvenientes, brindando su tiempo en las asesorías estando muy pendiente de mi formación tanto académica como personal.


A Marie Joelle López por estar siempre dispuesta a apoyarme en la elaboración del documento y en las tarjetas, mostrándome un camino de soñadores y oportunidades.

A la profesora Yaneth Muñoz de la Universidad Nacional y a la profesora Mónica Torres por haberme contribuido significativamente en el desarrollo del trabajo, facilitándome documentos y apoyándome en todo lo que necesitaba.

Al profesor Francisco Medellín por estar pendiente de cualquier problema del proceso en el desarrollo del trabajo y estar al tanto de solucionarlo.

Al profesor Diego Campos por brindar la disposición de la Institución Educativa Departamental Patio Bonito de Nemocón y estar atento al proceso dispuesto a colaborar en lo que se presentara.

Al coordinador César, la rectora Yaneth y los profesores de grado octavo de la Institución Educativa Patio Bonito de Nemocón por brindarme el espacio para el desarrollo de las actividades y por estar dispuestos totalmente a colaborarme en lo que necesitaba.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Educadores</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 96	

1. Información General	
Tipo de documento	Proyecto de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	El Cómic como estrategia didáctica en la enseñanza del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores.
Autor(es)	POVEDA SUPELANO, Kelly
Director	IBETH DELGADILLO
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. 96p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	CÓMIC, ENSEÑANZA DEL PLEISTOCENO, ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

2. Descripción
<p>Este documento surge en el marco de la propuesta del trabajo de grado en el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional con el interés de desarrollar un formato en el cual se evidencien los resultados de un ejercicio de formación con fines investigativos. Por ende, esta investigación descrita en el presente formato, parte de la elaboración de una estrategia didáctica a partir del cómic para la enseñanza de una temática de carácter paleontológico: el Pleistoceno, el cual se destacó por cambios relevantes en el paisaje, animales de tamaño grande, conocidos como “mega fauna o mega mamíferos”, flora y la llegada del hombre temprano; esto reconstruido en la historia de varios municipios que rodean Bogotá; por esta razón; se aplica la propuesta en la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón, con el fin de que los estudiantes reconozcan las principales características de esta época en su contexto y alrededores a través del planteamiento de diferentes actividades donde se refleja el cómic, evidenciando su viabilidad para futuras propuestas en la enseñanza de diversos temas enfocados en la ciencia.</p>

3. Fuentes
<p>Fuentes: Dentro de los referentes con respecto al tema del Cómic están:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arango, J; Gómez, L & Gómez, M (2009). El cómic es cosa seria. El cómic como mediación para la enseñanza en la educación superior. <i>Anagramas</i>, 7(14), 13 – 32.

- Gonçalves., R & Machado, D. (2005).Cómics: Investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(2), 263–274.
 - Robles, J. (2013). *Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la Ecología a través del Cómic*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Y 6 fuentes más....

Dentro de los referentes con respecto al tema del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores:

- Correal, G., Hurt, W &Van Der Hammen, T (1977). La ecología y tecnología de los abrigos rocosos en el Abra, Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista Universidad Nacional de Colombia*, 15, 77-99.
- Groot, M. (2002). Checua. Nuestro viajero cultural y ecológico. *Revista Escuela Rural Checua*, 1, 4-25.
- Groot, M. (2012). Plan de Manejo Arqueológico. Áreas Arqueológicas protegidas y Áreas de influencia en el municipio de Nemocón. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. *Departamento de Antropología*, 64, 7-55.
- Van Der Hammen, T. (2008). Aspectos ambientales y paleoambientales de los enclaves secos y el caso particular del valle de Checua (Nemocón, Colombia). *Pérez Arbelaezia*, 19, 35-47.

Y 12 fuentes más.....

4. Contenidos

El presente trabajo se estructuró de la siguiente manera: Planteamiento del problema, Pregunta problema, Objetivos, Justificación, Antecedentes, Referentes conceptuales el cual está dividido en dos partes: (uno pedagógico y otro biológico – paleontológico), Metodología, Análisis de resultados, Discusión y Conclusiones.

ETAPA I: Revisión bibliográfica. Se consultaron distintas fuentes bibliográficas enfocadas en la aplicación del cómic como estrategia didáctica tanto a nivel nacional como internacional y en el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Por otro lado, se revisaron trabajos de carácter investigativo relativos a la época del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores.

ETAPA II: Fase del planteamiento de la problemática. Partiendo del interés de la construcción de diversas estrategias en el ejercicio docente, se propone a partir de la revisión bibliográfica consultada y de experiencias previas, el cómic como estrategia didáctica en la enseñanza de una temática paleontológica que permitirá que el estudiante en su contexto reconozca las principales características de una época importante como la del Pleistoceno que contribuye a la reconstrucción paleoecológica de su territorio; en este caso los alumnos del grado octavo.

ETAPA III: Fase de elaboración de Protocolos. En esta parte se elaboraron los protocolos con sus respectivas actividades, con el fin de que los estudiantes se relacionaran con las principales características del Pleistoceno en su municipio y alrededores, a través de su paisaje, flora, mega fauna, el hombre temprano, por medio del cómic.

ETAPA IV: Fase de análisis de resultados y discusión. Con la aplicación de los diferentes protocolos, encuesta y test diagnóstico, se procedió finalmente a analizar los resultados de estos a partir de gráficas y tablas. Con el fin de evidenciar la viabilidad de esta estrategia para futuros trabajos de grado y fundamentar la importancia de la enseñanza de esta temática.

5. Metodología

Etapa 1. Indagación de ideas previas. Se realizó una revisión bibliográfica tanto a nivel nacional como internacional entorno al cómic y frente a los documentos de investigadores pioneros en el tema referente al Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores; además de los trabajos realizados en el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional. Luego se procedió a la elaboración de una encuesta y un test diagnóstico para aplicarlo en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón, con el fin de indagar sus actitudes e intereses frente al cómic y sus ideas previas frente al Pleistoceno en su municipio y alrededores.

Etapa 2. Desarrollo de protocolos de clase. Se elaboraron tres protocolos con diferentes actividades basadas en el cómic, con el propósito de enseñar el pleistoceno de una forma más dinámica y creativa.

Etapa 3. Evaluación del cómic como estrategia didáctica. Se procedió a realizar una evaluación de tipo cualitativo con el fin de evidenciar la viabilidad que presentó el cómic en la enseñanza del pleistoceno de Nemocón y sus alrededores en los estudiantes del grado octavo de la institución en la que se aplicó.

6. Conclusiones

.Se logró la aplicación de los protocolos a partir del cómic como estrategia didáctica satisfactoriamente.

. Se evidenció que el cómic como se comentaban en las revisiones bibliográficas no es significativo en la enseñanza en Colombia como en otros países de arraigo cultural; por esta razón, este documento es una forma de evidenciar la viabilidad que puede presentar este medio de comunicación verbo – icónico en el proceso educativo en cualquier contexto.

. Se evidenció que fue importante enseñar el Pleistoceno en una institución de Nemocón, ya que sus estudiantes además de aprender acerca de una temática relevante como esta época en la que se refleja la gran historia paleoecológica de su municipio y alrededores, lograron reconocer su patrimonio paleontológico. Por ende, se sugiere que ojalá muchos otros trabajos de grado se interesen por seguir este tipo de temas.

Elaborado por:	Kelly Alejandra Poveda Supelano
Revisado por:	Ibeth Delgadillo

Fecha de elaboración del Resumen:	10	02	16
--	----	----	----

Tabla de contenido

1. Introducción	11
2. Planteamiento del problema	12
3. Objetivos	14
3.1 Objetivo general.....	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. Antecedentes	15
4.1 El cómic.....	15
4.2 El pleistoceno en Nemocón y sus alrededores.....	16
5. Referentes	18
5.1 Constructivismo.....	18
5.2 El cómic como estrategia didáctica.....	19
5.3 Tiempo geológico.....	20
5.4 Nemocón y sus alrededores en el Pleistoceno.....	20
6. Área de estudio	24
6.1 Municipio de Nemocón.....	24
6.2 Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón.....	25
7. Metodología	26
8. Discusión de resultados	32
9. Conclusiones	54
10. Recomendaciones finales	55
11. Bibliografía	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Elementos del cómic utilizados por los estudiantes en la elaboración de su historieta.....	27
Tabla 2. Instrucciones del juego.....	
Tabla 3. Categorización del test diagnóstico.....	34
Tabla 4. Ideas previas y la definición enseñada referente a los conceptos estructurales del Tiempo geológico.....	35
Tabla 5. Aspectos ambientales, morfológicos, biológicos y evolutivos que percibieron los estudiantes a través del tiempo geológico.....	36
Tabla 6. Aspectos que tuvieron en cuenta los estudiantes para su propia reconstrucción paleoecológica del pleistoceno de Nemocón y sus alrededores.....	37
Tabla 7. Ventajas y Desventajas de utilizar la película “La Era del Hielo 2” en la enseñanza del Pleistoceno.....	41
Tabla 8. Aspectos morfológicos y comportamentales generales identificados por los estudiantes.....	45
Tabla 9. Aspectos generales que los estudiantes tuvieron en cuenta para la reconstrucción ambiental de su historieta.....	46
Tabla 10. Integrantes de la megafauna que los estudiantes tuvieron en cuenta en el desarrollo de su historieta.....	47
Tabla 11. Análisis de la implementación del juego “Pleistomón” en los estudiantes.....	48
Tabla 12. Aprendizaje del Pleistoceno a través del cómic por parte de los estudiantes....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Alcaldía de Nemocón. (2012). El municipio de Nemocón en el país [mapa].....	22
Figura 2. Porcentajes frente a la respuesta de los estudiantes acerca de la definición del cómic.....	30
Figura 3. Porcentajes generales acerca de si los estudiantes conocen ejemplos de cómics.....	31
Figura 4. Cómics conocidos por los estudiantes.....	31
Figura 5. Respuestas de los estudiantes frente a la utilidad del cómic.....	32
Figura 6. Respuestas acerca de las preferencias de los estudiantes frente a los programas que utilizan el cómic.....	32
Figura 7. Porcentajes generales acerca de la motivación de los estudiantes frente a la enseñanza a través del comic.....	33
Figura 8. Mural Eras geológicas.....	35
Figura 9. Era Cenozoica reconstruida por el grupo III.....	35
Figura 10. Reconstrucción paleoecológica del ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores. Grupo 1.....	37
Figura 11. Reconstrucción paleoecológica del ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores. Grupo 2.....	37
Figura 12. Reconstrucción paleoecológica del ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores. Grupo 3.....	37
Figura 13. Análisis de la película “La Era de Hielo 2” y muestra de imágenes de la Megafauna del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores.....	42
Figura 14. Interacciones entre los mega mamíferos según la película, teniendo en cuenta las posibles.....	43
Figura 15. Los estudiantes elaborando su historieta [Fotografía].....	45
Figura 16. Los estudiantes elaborando su historieta [Fotografía].....	45
Figura 17. Temas escogidos por los estudiantes para la elaboración de su historieta.....	46

Figura 18. Los estudiantes jugando “Pleistomón” [Fotografía].....	48
Figura 19. Los estudiantes jugando “Pleistomón” [Fotografía].....	48
Figura 20. Definición del cómic por parte de los estudiantes.....	50
Figura 21. Utilidad del cómic según los estudiantes.....	50
Figura 22. Las actividades que más prefirieron los estudiantes a través del cómic.....	51
Figura 23. Motivación por haber aprendido a través del cómic.....	51
Figura 24. Interés por seguir aprendiendo frente al cómic.....	52

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta # 1	63
Anexo 2: Test diagnóstico # 1	64
Anexo 3: Protocolo 1	65
Anexo 4: Documento didáctico. <i>The human Evolution, coloring book, (Zihlman, 2000)</i> ...66	
Anexo 5: Cuento “La odisea de Nemequene”	85
Anexo 6: Protocolo 2	87
Anexo 7: Imágenes de los mega mamíferos de Nemocón y sus alrededores	89
Anexo 8: Protocolo 3	90
Anexo 9: Instrucciones Juego “Pleistomón”	91
Anexo 10: Tarjetas cómic Megafauna	
Anexo 11: Evaluación	92

1. INTRODUCCIÓN

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, Ana María Groot y Thomas Van Der Hammen, entorno a la preocupación de reconstruir la historia paleoecológica de varios municipios cercanos a Bogotá, como es el de Nemocón.

Por ende, se revisaron documentos de los autores nombrados anteriormente, pioneros en el tema acerca de este territorio, con el objetivo de recopilar las características generales que presentó esta época en cuanto a: ¿Cómo estaba formado su paisaje?, ¿Había cambios en el clima?, ¿De qué tipo era la flora existente?, ¿Había mamíferos de gran tamaño como en Norteamérica?, ¿Por qué se extinguieron?, ¿El hombre coexistió con ellos y fue determinante en su extinción o fue el clima?. Complementariamente, se analizaron documentos entorno a la implementación del cómic como estrategia didáctica en ámbitos nacionales, internacionales y principalmente en el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Después de la revisión bibliográfica se procedió a construir dicha estrategia, con base en la indagación que se realizó a los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón referente a sus actitudes e intereses frente al cómic y los conocimientos respectivos frente al Pleistoceno de su municipio y alrededores; luego de ello, se elaboraron los respectivos protocolos que están constituidos por diferentes actividades en torno a las alternativas que toma el cómic, como la imagen (dibujos), películas, historietas y los juegos, tratando los temas de la época escogida enfocados a las características generales del paisaje, la flora, la mega fauna, la influencia del hombre y el clima.

Finalmente; los resultados de estas actividades y el análisis se muestran a partir de gráficas para mejor interpretación, con el fin de evidenciar la viabilidad del cómic en la enseñanza de esta temática; proponiendo recomendaciones para continuar con la aplicación de este tipo de estrategias que se basan en el cómic como alternativa comunicativa y que ha sido utilizado en muchos países, pero que en Colombia falta mayor desarrollo en el ámbito educativo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las temáticas fundamentales empleadas por los investigadores para la reconstrucción de la historia tanto natural como cultural de cualquier contexto es el estudio del tiempo geológico. Este campo, en las instituciones educativas es estudiado de forma muy general; destacándose esta problemática principalmente en municipios de Colombia que cuentan con muchos vestigios arqueológicos, lo que ha conllevado a dicha construcción histórica del lugar a través de los múltiples acontecimientos que han ocurrido en las diferentes épocas pero que son desconocidos por sus habitantes.

Uno de estos casos, es Nemocón; municipio en el cual se han encontrado restos de animales extintos de gran tamaño, herramientas del hombre temprano y claves en su desarrollo en el ecosistema seco, que han permitido reconstruir su propia historia. Todo esto reflejado en la época conocida como Pleistoceno, la cual en su mayoría ha sido reconocida a nivel mundial en Norte América, ya sea por los mamíferos de gran tamaño que habitaron ese lugar o por los grandes cambios climáticos que constituyeron dicho momento del tiempo geológico. Por ende, en Colombia generalmente se ignora que de igual manera también ocurrieron estos acontecimientos relativos a la variabilidad de la temperatura, formación de ecosistemas, flora característica, mamíferos de enorme tamaño como mastodontes y osos perezosos y la extinción de estos por factores climáticos como por la influencia del hombre, permitiendo establecer interacciones ecológicas de todo tipo.

Por esta razón, surge el interés de aportar a la enseñanza de esta época en dicho municipio debido a que hay un desconocimiento total de los lugareños frente a su importancia, la cual radica en su aporte a la reconstrucción tanto natural como cultural de este contexto. Con esto, surge la necesidad de crear estrategias que promuevan el interés por esta temática añadiendo el reconocimiento al patrimonio paleontológico por parte de los estudiantes de las instituciones educativas y los demás habitantes.

Consecuente con esto, en la Educadora de Educadores, a través de los diferentes trabajos de grado y prácticas pedagógicas se refleja la preocupación por la elaboración de diferentes estrategias para enseñar las temáticas con el fin de atender al diverso público existente en el ámbito educativo. En el caso del Departamento de Biología (DBI), algunos trabajos han tomado como referencia el cómic para emplearlo en la elaboración de su estrategia didáctica en un determinado grupo estudiantil, con el fin de mostrar su viabilidad al ser un medio comunicativo de masas, multidisciplinar y adaptativo en la enseñanza de los diferentes temas que abarca la Biología, enfocándose principalmente en los conceptos generales, los cuales presentan mayores obstáculos epistemológicos en los estudiantes.

Finalmente, al ser este medio comunicativo multifacético y viable en los trabajos realizados, se presenta el interés de trabajar la época del pleistoceno en Nemocón y sus alrededores, a partir de una propuesta tan novedosa como es la del cómic; ya que ésta temática ha venido siendo participe en el proceso educativo desde el ámbito cultural de los estudiantes en muchos países

como Estados Unidos, Japón, Canadá, Suiza y otros europeos. En Colombia, el caso es todo lo contrario, en el campo de la educación su desarrollo ha sido limitado, ya que frecuentemente este suele ser utilizado en el aula de un modo anecdótico puesto que en muchos casos, los docentes poseen concepciones erróneas sobre la versatilidad de este medio y por lo tanto desaprovechan lo que este les puede brindar (Martínez, 2013); dándole paso a otro tipo de estrategias en el aula, generalmente repetitivas.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge el interés de trabajar en el presente documento la siguiente pregunta problema: ¿Cómo el cómic puede ser una estrategia didáctica para la enseñanza del Pleistoceno?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Reconocer las principales características del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores a través del cómic como estrategia didáctica con los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las ideas previas de los estudiantes de grado octavo frente a la importancia del Pleistoceno en su contexto.
- Diseñar actividades empleando el cómic como estrategia didáctica para la enseñanza del Pleistoceno.
- Evaluar la viabilidad del cómic como estrategia didáctica para la enseñanza del Pleistoceno.

4. ANTECEDENTES

4.1 El cómic

Título. *“Cómics: Investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria”*

Autores: Gonçalves, R. & Machado, D. (2005)

En este trabajo, los autores presentan como objetivo investigar de qué modo el cómic es empleado como recurso didáctico para la enseñanza de los contenidos paleontológicos; para ello, se empleó como metodología realizar un análisis a nivel conceptual y de representación de estos conceptos a partir de la revisión de las revistas más populares de Brasil «Turma da Mônica», que tratan estas temáticas para niños entre 7 y 12 años; esta revisión conllevó a evidenciar que estos conceptos y representaciones pueden presentar muchos errores de importancia haciendo llevar ideas erróneas a los que las leen. Por ende, este trabajo es de vital importancia para orientar a la elaboración de los futuros cómics vinculados a la enseñanza, ya que conlleva al análisis y a la reflexión de las representaciones tanto por parte de los docentes y especialmente en los estudiantes desarrollando su capacidad crítica, esquematizando sus propios conceptos.

Título. *“Paseo geológico por los alrededores de la ciudad de Toledo”*

Autores: Azcárate, J. & Herrero, A. (2007)

En este documento se presenta como objetivo elaborar una guía didáctica empleando el cómic para evidenciar las formaciones geológicas, abarcando la representación del paisaje, los animales y la flora en el municipio de Toledo (México) a través del tiempo. Todo esto con el fin de aportar una propuesta en la cual los ciudadanos reconozcan algunos de los principales acontecimientos y procesos de los últimos 600 millones de años de la historia del lugar donde habitan, logrando además del conocimiento una apropiación patrimonial de su territorio. Por ende, este trabajo cumple un papel fundamental como base en otras propuestas que se vayan a desarrollar con fines del reconocimiento del patrimonio paleontológico y cultural de un determinado contexto, en las cuales se tenga en cuenta las principales características que distinguen a ciertos momentos del tiempo geológico que han aportado a la construcción de dicho lugar; siendo estas totalmente desconocidas por parte del público, y que quizá si estuvieran a su alcance promoverían una mayor divulgación tanto patrimonial como cultural.

Título. *“El cómic como mediación en la enseñanza de la Educación superior”*

Autores: Arango, J.; Gómez, L. & Gómez, M. (2009)

En este documento, se tiene como objetivo evidenciar la eficacia del cómic como mediación de la enseñanza, si se establecen las características y condiciones apropiadas. Para ello, se realizaron observaciones, entrevistas en profundidad, redacción de diarios de campo a partir del análisis de la participación de este medio en las Universidades: Pontificia Bolivariana, de Medellín y Nacional. Concluyendo que efectivamente el cómic no se ha utilizado como alternativa didáctica de enseñanza, ya que se le incluye en su mayoría en caracteres humorísticos; por ende, este artículo propone que si se tiene como objetivo plantear un cómic, es necesario conocer la

población, desarrollar con idoneidad los contenidos temáticos, presentando un formato profesional de este lenguaje verbo – icónico con dibujos a color o blanco y negro, un guion adecuado y la elaboración de personajes con el fin de que el estudiante se identifique, conllevando al éxito del cómic como elemento didáctico.

Título. “Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la Ecología a través del cómic”

Autor: Robles, J. (2013)

En el Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional se han realizado trabajos entorno a la enseñanza de temáticas biológicas empleando como estrategia didáctica el Cómic. Por ejemplo; este trabajo propone el cómic como herramienta didáctica para destacar la importancia filogenética y ecológica de los insectos. Por ello, el autor recurrió a la elaboración de una historieta gráfica en la que un superhéroe colombiano “*Entoman*” da lecciones éticas a los estudiantes de grado octavo respecto al cuidado de la naturaleza a través de la ecología y los insectos. Este trabajo busca llamar la atención por medio de la visualización del cómic y la motivación que este genera, evidenciando una nueva forma de enseñar la ciencia para conseguir un proceso exitoso en la alfabetización científica.

Título. “El cómic: un lugar para la narración del mundo de niños y niñas”

Autores: Rojas, K.; Tejada, J. (2015)

En este documento, se tiene como objetivo presentar el cómic como una oportunidad para que los estudiantes desarrollen su pensamiento narrativo. Para ello, propusieron a niños y niñas de segundo y quinto de primaria entre 8 y 11 años de edad, pertenecientes a instituciones como el Colegio Distrital San Agustín y el Colegio Distrital San José, elaborar su propio cómic acerca del contexto en el que viven con el fin de lograr en ellos una experiencia significativa a partir del lenguaje verbo – icónico de este medio de comunicación. Al haber aplicado esta propuesta, encontraron que los estudiantes lograron representar las situaciones de su vida de forma crítica, reflexiva y propositiva no repitiendo los modelos de los cómics tradicionales; de esta manera, evidenciando la viabilidad de este medio como futura alternativa en la enseñanza de los docentes de dichos establecimientos educativos, ya que además de que los niños aprendían de una manera más sencilla los temas, fortalecían su reflexión crítica, enfrentándose a las diversas problemáticas que ocurren en su entorno.

4.2 El pleistoceno en Nemocón y sus alrededores

Título. *La sabana de Bogotá y su lago Peniglacial en el medio.*

Autor: Van Der Hammen, T. (1986)

En este artículo científico, el autor realizó un estudio palinológico con el fin de evidenciar las principales características del gran lago que ocupó esta zona durante esta época, identificando el clima, los niveles de este cuerpo de agua y la vegetación predominante que le rodeaba. Por ende, por medio del análisis de estos factores se puede aportar a una reconstrucción paleoecológica de cualquier lugar aledaño a Bogotá, tanto por los investigadores como los educadores que tengan como fin caracterizar el Pleistoceno.

Título. “Checua. Nuestro viajero cultural y ecológico”

Autor: Groot, A. (2002)

En esta revista para niños de primaria, se presenta como interés a través de la vinculación de los hechos del pasado con el presente, buscar la apropiación de los valores naturales, culturales e históricos por parte de la comunidad de Checua (Nemocón). Por ello, a través de los diferentes fascículos se muestra la importancia del Pleistoceno en la construcción del paisaje, resaltando la megafauna, especialmente los mastodontes y la asociación de estos con el hombre temprano, del cual en este lugar se han encontrado variados artefactos de cacería. Además, esta información se presenta en forma de relatos sencillos y juegos tales como crucigramas, sopas de letras, etc.

5. REFERENTES CONCEPTUALES

5.1 Constructivismo

El Constructivismo es una “teoría que propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de la realidad, construcciones del conocimiento y actividades basadas en experiencias” (Jonassen, 1991). Contrastando, Sóle & Coll (1995) señalan que el constructivismo no es una teoría, sino un movimiento, una corriente o un marco explicativo que parte de la consideración social y socializadora de la educación escolar; el cual integra diferentes aportes cuyo común denominador es un acuerdo en torno a los principios constructivistas.

Por otra parte, Domínguez (1997) señala que la corriente constructivista moderniza la educación a una clase activa; lo que significa la transformación del quehacer docente, desde una clase centrada en la enseñanza a una clase enfocada en el aprendizaje: es decir, pasar de una clase planificada y realizada desde una perspectiva conductista a una clase de corte cognitivista; basada en los principios constructivistas y de desarrollo de destrezas intelectuales, al igual que se consideran el componente socio-afectivo y las variables contextuales donde se desarrolla el acto de aprender profundo. Como lo comenta Piaget (1978), el conocimiento se construye a través de la experiencia que conduce a la creación de esquemas; los cuales cambian, se agrandan y se vuelven sofisticados a través de la asimilación y el alojamiento.

Consecuente a ello, postula que el individuo aprende cuando es el protagonista de su propio aprendizaje; es decir, a través de la interacción activa con el medio adquiere experiencias que forman estructuras en su cerebro llegando a una construcción mental que lo lleva al acceso del conocimiento; lo cual contradice a Vygotsky (1978), ya que según él, para acceder al conocimiento es necesario una interrelación entre las personas y su ambiente con el fin de generar un aprendizaje en el cual se amplían las estructuras mentales, reconstrucción de conocimientos, valores, actitudes y habilidades.

Piaget (1978), también hace énfasis en la dificultad que presentan los estudiantes cuando reciben nuevas explicaciones “conflicto cognitivo”; el estudiante al acceder nueva información a su cerebro no la logra acomodar o relacionar, lo que provoca un desequilibrio, por lo tanto el alumno comienza a indagar, y resuelve volver al estado anterior de equilibrio buscando coherencia entre la experiencia adquirida y su organización intelectual. Por otro lado, Ahumada (2007) referente a este problema afirma que a través del aprendizaje significativo la construcción de significados identificado como el elemento central del proceso enseñanza – aprendizaje parte de los estudiantes por medio de los diferentes tipos de contenidos (factuales, conceptuales, procedimentales y estratégicos) y la capacidad del estudiante de atribuir significados o sentidos a estos nuevos conceptos. Por lo tanto, este aprendizaje se produce cuando el estudiante es capaz de establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y los previamente adquiridos; concepto que se complementa con lo propuesto por Ausubel (1983), que explica que aprender

es sinónimo de comprender e implica una visión del aprendizaje basado no sólo en respuestas externas sino también implica procesos internos del estudiante.

5.2 El cómic como estrategia didáctica

Camilloni (2003), define las estrategias didácticas como “las formas en que el docente crea una situación que permita al alumno desarrollar la actividad de aprendizaje”. Por otro lado, Piñeros (2012) añade que ésta se comprende como “el conjunto de acciones que el docente realiza con el fin de guiar en el proceso de construcción del conocimiento a los estudiantes dentro de una disciplina”. Por ende, según Defeo (2010) para elaborar una adecuada estrategia didáctica es conveniente que el docente tenga en cuenta los siguientes aspectos: personalizar su estrategia, contexto, duración total, objetivos y competencias, sustentación teórica, contenidos, una secuencia didáctica, para realizar finalmente una evaluación; todo esto conllevará a un mejor desarrollo y desenvolvimiento de la estrategia. Además de ello, la utilidad de este tipo de estrategias radica en que además de facilitar el proceso enseñanza – aprendizaje en el aula, por medio de dichas acciones el docente podrá propiciar en sus alumnos la capacidad de reflexionar la forma de cómo aprenden y de actuar autorregulando su propio aprendizaje (Defeo, 2008).

Fernández & Díaz (1990) proponen que el cómic es una forma de expresión, a menudo un medio de comunicación de masas que integra imágenes secuenciadas, dibujadas, textos y códigos o recursos específicos; cuya finalidad es persuadir y entretener. Artabe (2002) comenta que es una estructura narrativa formada por dibujo y texto, encerrados en bloques llamados viñetas y que utiliza para la comunicación del mensaje un lenguaje iconográfico característico; y Martínez (2013) lo sintetiza como una estructura narrativa secuenciada que combina elementos verbales e icónicos con una relación entre sí y debido a sus características, la mayoría compartidas con otros ámbitos culturales y artísticos, se considera como un medio de narración independiente. Este está conformado por 3 tipos de componentes:

Componente icónico:

- Viñeta: Recuadro que representa un instante de la historia. Su tamaño y forma condicionan su valor expresivo.
- Planos: Gran plano general, plano general, plano de conjunto o entero, plano americano, plano medio, primer plano, plano detalle.
- Puntos de vista: Picado, normal, contrapicado.
- Estereotipos de los personajes: Héroes, borrachos, ladrones, millonarios, sabios, entre otros. Cada tipo de personaje o su estado de ánimo tiene elementos universales característicos.
- Símbolos cinéticos: Líneas cinéticas para sugerir movimiento, las nubes de polvo, la descomposición de la figura en contornos múltiples o en instantáneas, entre otras.
- Metáforas visualizadas: Una bombilla encendida para sugerir movimiento, corazones alrededor de los enamorados, signos de admiración para expresar asombro.

Componente literario:

- Cartela, didascalia, cartucho: Recurso que se utiliza para introducir un texto aclaratorio, explicar el dibujo de una viñeta, facilitar la continuidad de la historia, insertar comentarios.

- Globos, bocadillos: Delimitan una zona de la viñeta donde aparece un texto que expresa el diálogo o el pensamiento del personaje. Formado por un rabillo y un cuerpo, puede variar en su forma atendiendo así a un código expresivo: líneas quebradas, contorno ondulante, líneas temblorosas, líneas ininterrumpidas.
- Texto: La tipografía, el tamaño de las letras y su disposición se usan como recursos expresivos.
- Onomatopeyas: La representación de los sonidos no verbales pueden situarse fuera o dentro de la viñeta, normalmente se aplican los mismos recursos expresivos que en el texto.

Componente narrativo:

- Plano, contraplano: Se alternan primeros planos.
- Zoom: El acercamiento o alejamiento a un objeto o personaje.
- Raccord: Cuando un dibujo comienza en una viñeta y termina en otra.
- Saltos en el tiempo a través de la elipsis, a través del fundido o el encadenado: *Flash back* (salto al pasado), *flash – forward* (salto al futuro).

5.3 Tiempo geológico

Era Geológica

Unidad geo cronológica de la escala temporal geológica que se subdivide en Períodos (Diccionario Espasa Ilustrado, 2002).

Época Pleistoceno (2,6 – 0,01 Ma): Se aplica a la época del cuaternario inferior que comprende un período pre glaciario, cuatro glaciaciones y tres períodos interglaciares. Aparecen ya los restos fósiles humanos (Groot, 2002).

Cronología del Pleistoceno

- Gelasense: Es la primera edad/piso que comienza hace 2,588 millones de años y termina hace 1,806 de años (Comisión Internacional de Estratigrafía, 2009).
- Calabriense: Es la segunda edad/piso que comienza hace 1,806 millones de años y termina hace 0,781 de años (Comisión Internacional de Estratigrafía, 2009).
- Ioniense o Medio: Es la tercera edad/piso que comienza hace 0,781 millones de años y termina hace 0,126 millones de años (Comisión Internacional de Estratigrafía, 2009).
- - Taratiense o Superior: Es la cuarta edad/piso del Pleistoceno que se sitúa entre 0,126 millones de años y termina hace 0,0117 millones de años (Comisión Internacional de Estratigrafía, 2009).

5.4 Nemocón y sus alrededores en el Pleistoceno

Entre el Plioceno y el Pleistoceno (2.588 m.a) transcurrieron grandes cambios, entre ellos, el más significativo fue el levantamiento de la cuenca hasta las alturas (2.500 m.s.n.m) que se tienen hoy en día en la Cordillera Oriental. El Pleistoceno inferior (3,5 a 3,2 m.a) comienza con la formación de Subachoque, a la que suprayace la formación de la Sabana; la formación de San

Miguel ubicada en las montañas circundantes, es de edad equivalente a ésta (Acueducto de Bogotá, 2010). Durante este período, se formaba la cuenca de un lago que fue desaguado hace unos 40.000 – 32.000 años como resultado del corte efectuado por el río Bogotá (Correal, Hurt & Van Der Hammen, 1977). Las condiciones glaciales e interglaciales influenciaron en la sedimentación del lago; el comienzo de las glaciaciones tuvo lugar hace aproximadamente 2,4 millones de años. Las glaciaciones en las montañas circundantes a este, produjeron morrenas, mientras que sedimentos fluviales de origen fluvio-glacial fueron depositados en la cuenca de Bogotá (IGAC, 2006).

Los diagramas de polen de acuerdo a la investigación acerca del lago, muestran una secuencia de bosque andino alternado con vegetación tipo páramo (Livingstone & Van Der Hammen, 1978). En los periodos más fríos se formaron glaciares en las partes más altas de las montañas y cerros circundantes a la sabana; cuando el clima se volvió más cálido, los glaciares comenzaron un movimiento pendiente abajo (períodos interglaciales) (Hermelin, 2007). La vegetación de bosque apareció durante los periodos interglaciales y la flora paramuna la reemplazó en tiempos glaciales, cuando el límite altitudinal del bosque, actualmente en 3.000 msnm aproximadamente, descendió a menos de 2.000 msnm; el descenso de la temperatura pudo haber sido de 6°C a 7°C (Livingstone & Van der Hammen, 1978). Consecuente con esto, según Cleef & Van Der Hammen (1983) desde esta parte del pleistoceno la flora en general ha sido dominada por los siguientes géneros: *Myrsine*, *Hedyosmum*, *Symplocos*, *Alnus*, *Juglans*, *Myrica*, *Weinmannia*, *Vallea*, *Hypericum*, *Miconia*, *Polylepis* y *Podocarpus*; es decir árboles, arbustos y algunas plantas de páramo.

En el Pleistoceno superior (0,96 Ma – reciente) se destacan la formación del río Siecha, que aflora en los piedemontes y la formación de la Sabana (Acueducto de Bogotá, 2010); además de la totalidad de las recolecciones de restos de la megafauna Porta (1968). Dentro de este; en el Tardiglacial, entre 21.000 años y 14.000 años antes del presente se desarrollaron poblaciones grandes de herbívoros como mastodontes y caballos que junto con venados y muchas especies de roedores pudieron moverse con facilidad entre las sabanas tropicales abiertas con vegetación xerofítica y los páramos (Ardila, 1989). Los mastodontes constituyen el elemento dominante, todos los ejemplares determinables se refieren a *Haplomastodon*; según Porta (1968) la presencia de *Cuvieronius* en las mismas capas es posible pero no demostrada.

Para Correal (1990), los restos de megafauna pleistocénica y moderna correspondieron a: mastodontes (*Haplomastodon* y *Cuvieronius*), caballo (*Equus amerhippus*), venado (*Odocoileus virginianus*) y el zorro (*Cerdocyon thous*), asociados con objetos de huesos de forma lanceolada, raspadores, raederas y otros artefactos similares; también se encontró un megaterio que vivió en todas las alturas desde el río Magdalena (Villavieja) hasta Mosquera (Bürgl, 1961).

El megaterio *Eremotherium rusconii*, tenía una altura promedio de 4 m y un peso aproximado de 1.5 toneladas; era de hábitos herbívoros (Argot, 2004 & Dixon et al. 1993). Su temperatura corporal oscilaba entre 32 °C y 35 °C, su pelaje era largo y denso, sus brazos largos, piernas cortas, uñas macizas y en forma de media luna; en cuanto a su tamaño, se infiere que era de hábitos terrestres y no arborícolas (Hoyos et al. 2004). Relativo

a su extinción, posiblemente se desencadenó por factores climáticos; su denso pelaje fue una de las posibles causas, ya que si bien le servía para resguardarse del frío en épocas anteriores, pudo hacerse insoportable bajo el sol que comenzó desde el Mioceno, promoviendo así su desaparición (Hoyos et al. 2004).

Por otro lado, para los mastodontes, se tienen referencias de los géneros *Haplomastodon*, *Stegomastodon* y *Cuvieronius*. Este planteamiento es soportado a partir de fragmentos de molares, defensas, partes de cráneo y algunos huesos largos como húmero y fémur encontrados en los municipios de Mosquera, Guasca, Guatavita, Bosa, Soacha, Tocancipá, Tunjuelito, Bogotá, Tocaima y Tibitó (Correal, 1981; Van Der Hammen y Correal, 2001; Correal et al., 2005). En cuanto al proceso de extinción, no todos los miembros del orden proboscídea desaparecieron a finales del Pleistoceno sino al Holoceno inicial por factores climáticos o intervención humana, ambas fuertemente discutidas (Flórez et al., 2009). Todo parece indicar que durante la época de máxima sequía (Last glacial maximum, LGM) les faltó agua a los mastodontes y muchos podrían haberse muerto por esta razón (Van Der Hammen, 2008).

Prosiguiendo en el caso de *Equus amerhippus lasallei* cuyo tamaño era dos veces mayor que la del caballo actual, procedente de América del Norte que se extendió por toda América del Sur (Rivera, 2001). Por último el venado y el zorro, los únicos no extintos, generalmente se encuentran en áreas de bosque alto andino y páramos (Paz, 1999).

En cuanto a la extinción de estos mega mamíferos se ha generalizado culpar al hombre paleolítico, pero se sabe que todos los depredadores tienen que mantener un equilibrio con su presa (Agustí et al., 1996); (Del Villar, 1977); deduciendo a partir de esta afirmación que el factor antrópico precipitó el destino evolutivo de estos mamíferos, pero no fue el factor clave de su extinción (Hoyos et al. 2004). A diferencia, los cambios ambientales sí pudieron afectarlos, debido a que estos animales de gran tamaño eran más susceptibles a ellos, conllevándolos a presentar desventajas a nivel poblacional (Hoyos et al. 2004). Van Der Hammen (1978) comenta que en esta desaparición de la megafauna debieron influir factores como los cambios ecológicos ocurridos durante el Holoceno, con incremento en los bosques y reducción de las áreas de praderas, pero también el exterminio ejercido por los cazadores. Estos *Homo sapiens* habitaron en la altiplanicie de la cordillera oriental colombiana, en los alrededores de Bogotá, a una altura de 2.630 m.s.n.m, entre los años 11.740 a. Cm y 10400 a.C. El clima corresponde a un subpáramo con bosques y áreas de pradera (Correal, 1990). Este es el escenario donde el hombre del Pleistoceno, vivía seminómada, dependiente de los recursos naturales que obtenía mediante sus actividades de cacería y recolección (Calle, Mendoza & Morales, 1992).

La investigación intensiva realizada por el proyecto “Medio Ambiente Pleistocénico Holocénico y Hombre Prehistórico en Colombia” encontró evidencias de cazadores – recolectores del pleistoceno tardío (12.000 a.p); encontrando que estos grupos se establecieron en campamentos de cacería, al parecer de corta duración, de los cuales son un ejemplo: los abrigos rocosos del Tequendama, en el municipio de Soacha y los del Abra, entre Zipaquirá

y Tocancipá (Correal & Van Der Hammen, 1977). Por ejemplo, Groot (2010), exalta la importancia de Checua, vereda del municipio de Nemocón, en el cual están esparcidos los restos arqueológicos, no solo de hombres de la prehistoria sino de la megafauna, los cuales compartieron territorio con los humanos en la época del Pleistoceno. En su área, estaban rodeados de animales de gran tamaño como mastodontes y también caballos, venados, conejos y roedores, que eran apetecidos por estos cazadores, los cuales utilizaron herramientas de piedra fabricadas en el sitio para desarrollar sus actividades y también la elaboración de objetos de madera (Correal, Nolla & Van Der Hammen, 1983)

Departamental López Pumarejo (urbana) y la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito (PIU, 2012).

6.2 Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito

La Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito es una comunidad de personas vinculadas con el fin participativo del crecimiento mediante la adquisición del saber. Es por ello que para iniciar dicho proceso consulta el entorno social y articula coherentemente los propósitos institucionales con las necesidades de la comunidad, atendiendo la singularidad de las personas, la pluralidad de las posturas y la diversidad de los saberes. Dado su carácter institucional y pública exige, una gestión y una organización administrativa eficientes, mediante la cual la planeación y la ejecución se encaminan a la gestión académica y a los fines de la Institución. Para su actualización se evalúan y revisan los planes de cada año, se traducen en planes operativos y se gestionan los recursos indispensables para su ejecución (Blog Colegio Patio Bonito de Nemocón, 2013).

Continuamente, fomenta el compromiso de todos los miembros de la comunidad, promoviendo el respeto a la dignidad, convivencia y cooperación dentro del cumplimiento de su trabajo y el reconocimiento de la vida humana, la persona, la familia y la sociedad como fin último de su sentido de servicio. En cumplimiento a lo reglamentado y en búsqueda de la calidad articula sus planes y programas con el Plan de Desarrollo Municipal, ya que no cuenta con el PEM, con el Plan Decenal del Departamento de Cundinamarca y con las políticas nacionales de calidad, cobertura y permanencia (Blog Colegio Patio Bonito de Nemocón, 2013).

7. METODOLOGÍA

Este trabajo se fundamentó desde un paradigma interpretativo, el que “se emplea como una forma de obtener la información que permitirá conocer el fenómeno en su totalidad antes de adentrarse a formular preguntas e hipótesis” (Robles, 2013). Por ello, se desarrollaron el planteamiento del problema de investigación; luego, el diseño de investigación y enseguida, basándose en el enfoque cualitativo, se recurre a la elaboración de los instrumentos y el análisis de los resultados.

Etapa 1. Indagación de ideas previas

Para el desarrollo del primer objetivo específico: “*Identificar las ideas previas de los estudiantes de grado octavo frente a la importancia del Pleistoceno en su contexto*”, se realizaron dos instrumentos de recolección de información, que fueron una encuesta aplicada a 18 estudiantes y un test diagnóstico solucionado por 15 estudiantes, el diseño e implementación de ambos instrumentos se describe a continuación:

Encuesta.

Este instrumento consiste en someter a un grupo o a un individuo a un interrogatorio invitándoles a contestar una serie de preguntas de un cuestionario del contexto cotidiano (Eyssautier, 2002), utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas y en este caso también cualitativas de gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población (Ferrando, 1992).

La encuesta (Véase anexo 1), tuvo como objetivo definir intereses y actitudes de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón frente al cómic, desarrollando para ello cinco preguntas de las cuales cuatro eran abiertas y una de selección múltiple con única respuesta. El instrumento fue validado mediante una prueba a un niño de la misma edad de la población objetivo, de manera que las preguntas fueran claras para obtener la información necesaria. La implementación se realizó el primer miércoles de intervención en el colegio en el segundo semestre del 2015, con 18 estudiantes de grado octavo (801) durante el espacio de ciencias naturales que fue asignado para el desarrollo del presente proyecto. Las respuestas influyeron de manera significativa en este trabajo debido a que permitieron tener un tipo de acercamiento al estudiante referente a su predisposición tanto favorable como desfavorable en cuanto a la estrategia didáctica empleada en las diferentes actividades relatadas en este documento.

Test diagnóstico.

El test diagnóstico (Véase anexo 2) consiste en la elaboración de preguntas y actividades alternas en un mismo documento, con el objetivo de tener un acercamiento a las ideas previas de los estudiantes referentes a la temática propuesta. En este caso, iban relacionadas al tema del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores por parte de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa; para ello, se desarrollaron cinco puntos, de los cuales tres eran preguntas abiertas, una de relacionar conceptos mediante líneas y una con una imagen en la

cual los estudiantes tenían que identificar y colorear los mega mamíferos del Pleistoceno que creían que había habitado su lugar de vivienda. La implementación se realizó de manera conjunta con la encuesta, obteniendo solo de 15 estudiantes la entrega del instrumento, la aplicación también fue durante el espacio de ciencias naturales que fue asignado para el desarrollo del presente proyecto. De esta manera, el test diagnóstico contribuyó a tomar decisiones en cuanto a la recurrencia de retroalimentaciones de temas que permitieron darle introducción al contenido central que se abarcó, se modificó la metodología, la construcción de la estrategia y actividades; las cuales fueron enfocadas en algunas de las diversas maneras en las que actúa el comic: el dibujo, historieta, películas y juegos.

Finalmente, se sistematizó la información de ambos instrumentos, haciendo especial énfasis en los obstáculos epistemológicos encontrados después de la realización del test diagnóstico frente a la temática para la conceptualización de los protocolos y por otro lado, por medio de gráficas se registró la información de las preguntas de la entrevista, realizando un proceso de tabulación de las preguntas de selección múltiple según Baeza (2002) y de categorización de las preguntas abiertas según Josep & Hilferty (1999).

Etapas 2: Desarrollo de protocolos de clase

Todo fue fundamentado a partir del aprendizaje significativo y el constructivismo, según Guerrero (1997), *“el aprendizaje significativo es la diana que apunta la interpretación constructivista del pensamiento”*. Estas de manera conjunta, contribuyeron a que el estudiante se relacionara con la nueva información a partir de sus conocimientos previos, encontrando una actitud más favorable para aprender, lo que conlleva a una evaluación de carácter cualitativo; la cual ayudó a tener en cuenta todos los aspectos en los que influye el proceso de aprendizaje que se ha generado sobre la enseñanza del tema de acuerdo a las actividades que se plantearon. Para ello, se realizaron tres protocolos de clase desarrollados en una fase contextual, una conceptual y una de aplicación, generalmente en el transcurso de tres horas durante el espacio de ciencias naturales y educación física con entre 12 y 18 estudiantes de grado octavo. A continuación se describen los temas, objetivos y recursos educativos utilizados para cada uno de los protocolos:

Protocolo de clase N.1

Objetivo. Reconocer el ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores a partir de las características diferenciales del tiempo geológico.

Temas. Categorías del tiempo geológico, definición del Pleistoceno y características paisajísticas de Nemocón y sus alrededores en el Pleistoceno.

Actividades y Recursos.

La fase contextual de este protocolo (Véase anexo 3), se basó en la adaptación y traducción realizada por el profesor Rodrigo Torres del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional sobre el documento didáctico *The human Evolution, coloring book*, (Zihlman, 2000). (Véase anexo 4) Del cual, se recortaron las diferentes imágenes en las cuales los estudiantes pudieron identificar y diferenciar estos cuatro conceptos: Eón, Era, Periodo y

Época; ejes estructurantes en el tiempo geológico y el acercamiento a la definición del Pleistoceno; teniendo en cuenta que al analizar el test diagnóstico, los estudiantes no tenían muchas ideas previas frente a este tema. Se dividieron en 3 grupos y a cada uno le correspondió una era, las unieron y al final se realizó un pequeño mural.

En la fase conceptual, se leyó un cuento llamado: “**La Odisea de Nemequene**” (Véase anexo 5), elaborado con el objetivo de que los estudiantes a partir de su lectura sacaran las características principales del Pleistoceno en su municipio y alrededores; para ello se escogió como personaje principal haciendo el papel de héroe a “Nemequene”, reconocido por ser el tercer zipa de Bacatá, en el cual se basa el nombre de Nemocón. Las ideas centrales que los alumnos debían tener en cuenta para elaborar su reconstrucción del paisaje fueron: El clima, el lago, la flora en general y el tipo hábitat de la megafauna.

En la fase de aplicación y última de este protocolo, los estudiantes por grupos a partir de las características recolectadas en el cuento, representaron su propia reconstrucción paleoecológica teniendo en cuenta (clima, paisaje, vegetación, hábitat de la megafauna) en carteleras, de manera grupal con temperas, colores y marcadores).

Protocolo de clase N.2


Objetivo. Relacionar los mega mamíferos del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores con sus adaptaciones al medio.

Temas. Reconocimiento de la megafauna del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores, interacciones entre estos individuos y con su ambiente.

Actividades y Recursos

En la fase contextual de este protocolo (Véase Anexo 6), se propuso a los estudiantes que vieran la película “La Era del Hielo 2”, con el fin de llamar su atención por la temática y crear situaciones de reflexión y crítica a través de la comparación de los mega mamíferos vistos en la película respecto a sus atributos morfológicos, comportamentales, interacciones entre estos y con su ambiente; además de las características que observan frente al paisaje que se muestra comparándolo con su territorio.

En la fase conceptual, se mostraron a través de imágenes los diferentes mega mamíferos que se encontraron en Nemocón y sus alrededores para que los estudiantes reflexionaran acerca de cinco preguntas que se les plantearon con base en lo analizado en la parte contextual. En la fase de aplicación, los estudiantes realizaron una historieta de manera individual, para ello, se elaboró un formato teniendo en cuenta los principales elementos del cómic que se presentan a continuación:

Elemento	Imagen	Descripción
Viñeta		En seis viñetas, los estudiantes realizaron sus dibujos y colocaron sus cartelitas, bocadillos, onomatopeyas, construyendo la historieta.






<p>Bocadillo (Un personaje está hablando...)</p>		<p>Este bocadillo se utilizó para que los estudiantes le dieran a sus personajes la oportunidad de interactuar entre ellos por medio de la comunicación oral.</p>
<p>Bocadillo (Un personaje está pensando...)</p>		<p>Este bocadillo se utilizó para que los estudiantes atribuyeran pensamientos a cualquier personaje que desearan.</p>
<p>Cartela (Escribe el narrador...)</p>		<p>Por medio de este elemento, los estudiantes pudieron contar la secuencia de su historieta enlazando las viñetas.</p>
<p>Onomatopeyas</p>		<p> ¡Splash!: Salpicar Bang!: Disparos Boom!: Explosión Wow!: Sorpresa Pow!: Golpe Ouch!: dolor Los estudiantes por medio de estas onomatopeyas tuvieron la posibilidad de proponer acciones en su historieta. </p>
<p>Bocadillo (Hablan varios personajes...)</p>		<p>Este bocadillo se empleó para que los estudiantes pudieran integrar a todos los personajes de su historieta.</p>

Tabla 1. Elementos del cómic utilizados por los estudiantes en la elaboración de su historieta.

Esto teniendo en cuenta que el cómic se expresa en las historietas y se presentaba el interés que los estudiantes propusieran su propio producto a partir de los referentes conceptuales que se realizan a partir del cuento de “La Odisea de Nemequene”

Protocolo de clase N.3

Objetivo. Reconocer las posibles causas de extinción de la megafauna y la influencia del hombre en este evento.

Temas. Hipótesis de la extinción de la megafauna, influencia del clima y del hombre en la extinción de la megafauna.

Actividades y Recursos

En la fase contextual de este protocolo (Véase Anexo 7), se dio la introducción al juego “Pleistomón”, basado en la serie de televisión reconocida a nivel mundial: Pokémon. Para ello, se elaboraron cinco tarjetas tipo cómic con las ilustraciones de los integrantes de la megafauna del pleistoceno de Nemocón y sus alrededores como los personajes, con fondo de color mostaza basado en la asignación que se le otorgó por parte de la Tabla Cronoestratigráfica Internacional (2009); luego se establecieron las reglas (Véase anexo 8 de manera más detallada):

INSTRUCCIONES DEL JUEGO
Jugadores: 2
Dados: 1
Número par: (2-4-6)
<u>Defensa o resistencia</u>
2 Camuflaje (5 puntos +)
6 Manada (10 puntos +)
4 Afectar PV (20 puntos)
Número impar: (1-3-5)
<u>Ataque o debilitamiento</u>
1 Temperatura (-10 puntos)
5 Hombre (-5 puntos)
3 Atacar (15 puntos)

Tabla 2. Instrucciones del juego

En la fase conceptual, por medio del juego se trabajaron las hipótesis más conocidas a nivel mundial y que también se aplica para Nemocón y sus alrededores acerca de las posibles causas de la extinción de la megafauna tanto por el clima como el hombre, siendo la primera la más influyente. En la fase de aplicación, se realizaron 5 rondas diferentes con los estudiantes de parejas como se destaca en las instrucciones del juego; a través de este tuvieron la oportunidad de imaginarse como aquellos animales se defendían o presentaban resistencia frente al enemigo, esto podría ser a través de las opciones: (camuflaje, manada o afectar los puntos de vida) y también, pudieran atacar o debilitar al enemigo a través de la temperatura o el hombre o sencillamente sin la necesidad de estos dependiendo del número que saliera en el dado.

Etapa 3: Evaluación del cómic como estrategia didáctica

Para el desarrollo del tercer objetivo específico: *Evaluar la viabilidad del cómic como estrategia didáctica para la enseñanza del Pleistoceno*, se desarrolló un formato evaluativo (Véase anexo 10) aplicado a 12 estudiantes, teniendo en cuenta que la evaluación cualitativa es un proceso en el cual se identifican los medios para acercarse a la realidad y obtener de ella datos significativos que ayuden a comprender el fenómeno evaluado; ésta se caracteriza por ser integral, individual, democrática y actualizada. Es integral e individual en la medida en la que trata de adecuarse a los rasgos y las particularidades de cada estudiante, y no omite recolectar la información correspondiente sobre cada aspecto relevante del educando. También es democrática, ya que busca la participación consciente de todos los actores sociales involucrados en el proceso educativo (Reátegui, Arakaki & Flores, 2001). En este sentido, se realizó un instrumento de evaluación con cinco preguntas sobre el cómic, que permiten comparar las ideas previas de los estudiantes con las que presentan actualmente después de la implementación de los protocolos de clase; además de una pregunta que da cuenta de los aprendizajes construidos por los estudiantes acerca del tema del pleistoceno y todo lo abordado al respecto.

8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Etapa 1. Indagación de ideas previas

El primer momento de esta etapa, en donde se aplicó la encuesta para indagar las actitudes y los intereses frente al cómic por parte de 18 estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón, mediante un instrumento de cinco preguntas, arrojó los siguientes resultados:

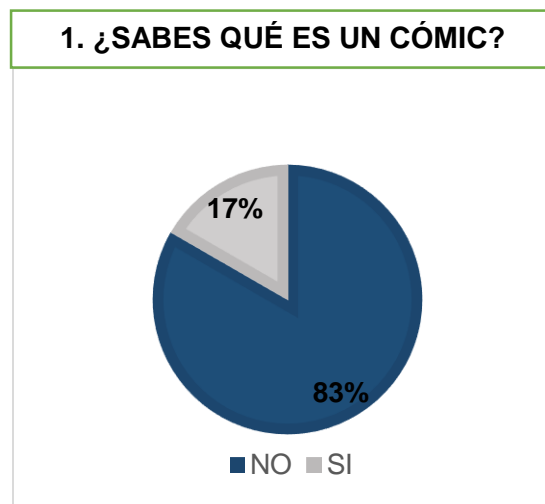


Figura 2. Porcentajes frente a la respuesta de los estudiantes acerca de la definición del cómic.

Los estudiantes en general no reconocen la palabra Cómic. La anterior gráfica, en general demuestra que la mayoría de estudiantes no se relaciona con el término Cómic. Esta situación se pudo presentar porque en su contexto no emplean comúnmente esta palabra y en la institución educativa donde realizan sus estudios no se aplica mucho esta alternativa como medio de enseñanza; por ende, surge el desconocimiento hacia este concepto y de los beneficios que puede tener tanto para los docentes como para los estudiantes. Contrariamente, se puede atribuir al pequeño porcentaje resultante de alumnos que respondieron afirmativamente que conocían el cómic tomando como referencia la historieta, que se basaron en su vida cotidiana a partir de revistas de superhéroes reconocidos que promueven su popularidad a través de las películas (*Spiderman, Batman*, etc); o imágenes caricaturescas que forman historias de carácter crítico y social como (*Mafalda, Olafo*, etc) que son reconocidos gracias a los periódicos y programas de televisión popular que han resultado a partir de la recolección de diferentes imágenes caricaturescas (*Pokemón, Naruto, Los Simpson*, etc).

Por otro lado, también puede surgir otra respuesta, quizá la mayoría de estudiantes se familiarizan más con la palabra historieta que con el cómic, pero no las asocian, por esta razón pudieron comentar que no tenían ninguna idea previa. Esta afirmación produce una seria discusión, ya que generalmente para muchas personas estas palabras son lo mismo, la diferencia es que el término Historieta se utiliza más en Hispanoamérica y el Cómic para el público norteamericano y europeo, ya que en la Real Academia Española se reconoce como un anglicismo. Esto puede responder en cierta parte el por qué los estudiantes no se familiarizan con la palabra cómic, pero si con la historieta. Contrastando; algunos autores a pesar de asociarlas, piensan que son diferentes; por ejemplo: en la cantidad de viñetas, elementos narrativos, las características del dibujo, su secuencia cronológica y su objetividad.

2. ¿CONOCES ALGÚN CÓMIC?

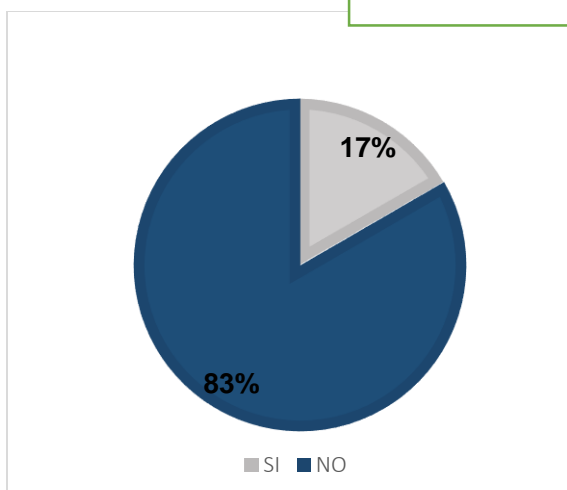


Figura 3. Porcentajes generales acerca de si los estudiantes conocen ejemplos de cómics

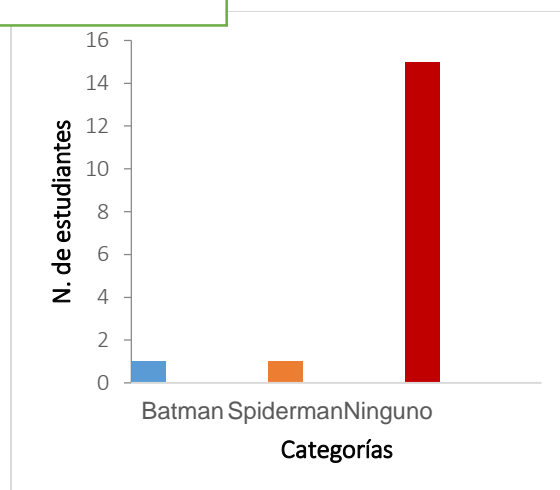


Figura 4. Cómics conocidos por los estudiantes

Los estudiantes en general no tienen referencia del Cómic. Según las anteriores gráficas, referenciando la primera pregunta, los estudiantes en general al no relacionarse con la palabra cómic, tampoco tienen conocimiento acerca de dar ejemplos de éste. Por otro lado, los alumnos que asociaron este medio verbal - icónico con la historieta, dieron ejemplos de reconocidos personajes a nivel mundial como *Batman* o *Spiderman*; esto refleja que estas referencias surgieron de su cotidianidad al relacionarse con películas, televisión y revistas cómic. Lo anterior, evidencia una ventaja para el desarrollo del trabajo, ya que los estudiantes presentan una mayor motivación al ser este instrumento desconocido; además de ello, estos materiales didácticos pueden ser muy comunes en las instituciones de zonas urbanas, pero en las rurales ocurre todo lo contrario, por ello habrá mayor potencialidad para su uso como estrategia didáctica.



Figura 5. Respuestas de los estudiantes frente a la utilidad del cómic

Los estudiantes al no saber que era el cómic y al no poder relacionarlo, no pudieron responder la pregunta que se refería a la función(es) de este medio comunicativo. Por esta razón, la mayoría de estudiantes añadía que no tenía ninguna idea para que servían ya que no sabían que era; por otra parte, los que habían relacionado el cómic con la historieta solo le atribuyeron que servía en función de entretener al público”. Esto puede conllevar a que cuando se realicen las actividades planteadas en la estrategia, los estudiantes cambien su percepción del cómic y lo vean como una alternativa de enseñanza y no solo de entretenimiento y ocio.

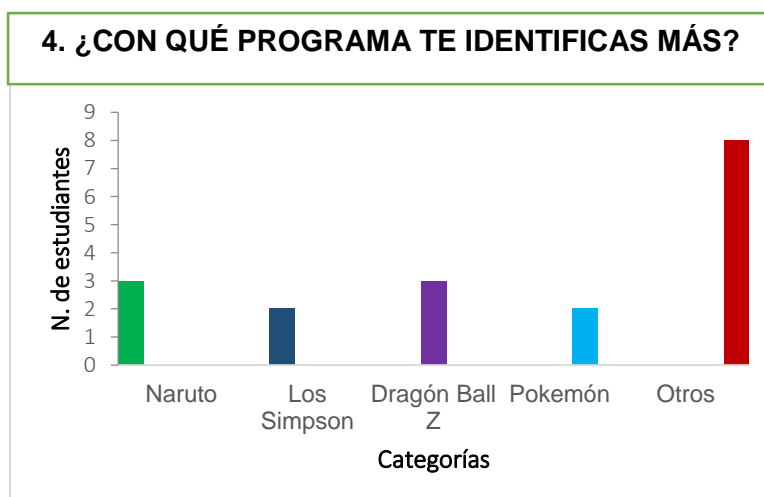


Figura 6. Respuestas acerca de las preferencias de los estudiantes frente a los programas que utilizan el cómic.

Los estudiantes en general se inclinaron por otros programas además de los que estaban en la lista; por ejemplo: Súper campeones y algunos que no presentan ningún acercamiento al cómic como novelas de televisión; esta situación se pudo dar ya que los alumnos están influenciados de manera significativa por su contexto, mostrando otras alternativas de ver la vida, costumbres diferentes, intereses y actitudes. Por ende; los programados en la lista,

Los Simpson, Naruto, Dragón Ball Z y Pokémon que han empleado de alguna manera el cómic, a pesar de ser reconocidos por ellos, no los identifican.

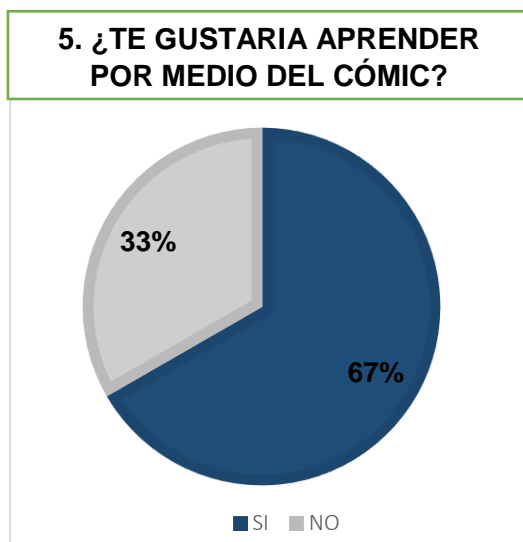


Figura 7. Porcentajes generales acerca de la motivación de los estudiantes frente a la enseñanza a través del comic

A pesar de que la mayoría de los estudiantes contestó que si les gustaría por la curiosidad de relacionarse con la palabra, es evidente en las respuestas que ellos desean proponer estrategias diferentes a la enseñanza tradicional, por ello esta propuesta se acerca a lo que ellos solicitan en cuanto a actividades lúdicas, dinámicas, motivantes, actuales, que permitan aprender haciendo como la línea pedagógica de la presente propuesta. Además, al estar los estudiantes inmersos en la enseñanza tradicional, no tienen referencias de otras actividades planteadas a partir de diversas estrategias didácticas; por ende, no tienen ideas previas del ¿cómo se emplearía el cómic en su enseñanza?, sumado a que en los anteriores análisis se toma el ejemplo de la historieta y los programas asociados, solo con el fin de entretenimiento y no en función del aprendizaje.

El segundo momento de esta etapa, en donde se aplicó el test diagnóstico para tener un acercamiento a las ideas previas de los estudiantes referentes a la temática propuesta, por parte de 15 estudiantes de octavo grado de la institución educativa, mediante un instrumento de cinco puntos, arrojó los siguientes resultados:

Categoría	Subcategoría	Observaciones
Tiempo geológico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eón 2. Era 	<p>-No se reconoce que es un Eón.</p> <p>-Los estudiantes relacionaban este concepto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espacio de tiempo - Tiempo muy largo. - Tiempo donde hubo organismos específicos.

	3. Periodo 4. Época	- Tiene algo que ver con la Geología -No se reconoce que es un Período. -No se reconoce que es una Época.
Época Pleistoceno (Nemocón y sus alrededores)	1. Clima 2. Paisaje 3. Flora 4. Megafauna 5. El hombre	- Los estudiantes no tienen ninguna referencia del clima. - Los estudiantes en general no tienen ninguna referencia del paisaje, algunos comentaron que debió ser como un bosque. - Los estudiantes en general comentan que había árboles, arbustos y plantas pequeñas. - Según la imagen, los estudiantes consideran que el mamut y el dientes de sable estuvieron en su municipio. No tienen referencia de los mastodontes, el caballo, el venado ni el zorro. Generalmente destacan como arma de defensa: los colmillos. - Los estudiantes comentan que el hombre no coexistió con la megafauna.

Tabla 3. Categorización del test diagnóstico.

En respuesta a las deficiencias conceptuales que se tienen con respecto a la temática, vale la pena presentar una propuesta alternativa, ya que según Zayas (1998), el cómic es mediático en el proceso educativo permitiendo instruir, enseñar, aprender y formar. De manera complementaria, estas se integran dependiendo si el docente desea utilizar esta alternativa como medio o mediación; por ejemplo; es medio si el profesor lo usa para informar a sus educandos sobre conceptos o temas; es mediación cuando su intencionalidad se evidencia en los resultados que obtienen los estudiantes, logrando instruir y determinar cómo servir con esos saberes a la sociedad. En el caso del estudiante, el cómic es medio si le comunica y le informa; es mediación cuando el mensaje que le transmite afecta sus emociones, sus sentimientos, su intelección y raciocinio. Complementando lo anterior, los componentes de su lenguaje verbo – icónico hacen posible que las imágenes se expresen en un espacio y tiempo que define el lector a través de su recorrido por las diferentes viñetas, interactuando de múltiples maneras con este, lo que lo hace un medio didáctico para la enseñanza de conceptos.

Etapa 2: Desarrollo de protocolos de clase

En el desarrollo de esta etapa se muestran los análisis de las diferentes actividades propuestas en los protocolos de clase por parte de 12 a 18 estudiantes de octavo grado de la institución educativa, cada uno de los cuales fue implementado en un tiempo de 3 horas aproximadamente. A continuación se analizan los resultados obtenidos en cada uno de ellos:

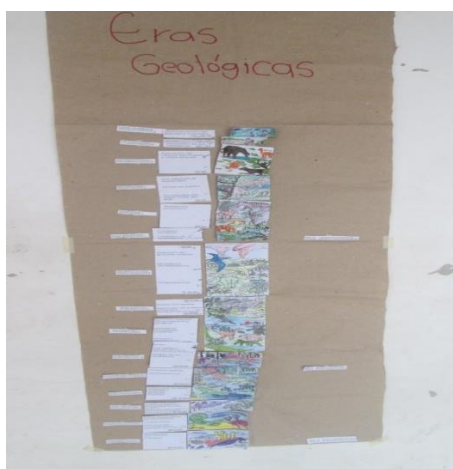
En el primer protocolo donde se trabajó sobre el reconocimiento del ambiente del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores, se encontraron ideas previas que se reflejan en el análisis del

test diagnóstico frente a estos conceptos y luego la definición que se les otorgó a partir de la integración de la actividad teniendo en cuenta el tiempo a nivel cronológico y estratigráfico.

CONCEPTOS	IDEAS PREVIAS	DEFINICIÓN
EÓN	Ninguna	División mayor del Tiempo Geológico que se divide en Eras. (Tabla Crono estratigráfica Internacional, 2009)
ERA	Los estudiantes relacionaban este concepto con: Espacio de tiempo Tiempo muy largo. Tiempo donde hubo organismos específicos. Tiene algo que ver con la Geología	Subdivisiones de los Eones que se dividen en Períodos. (Tabla Crono estratigráfica Internacional, 2009).
PERIODO	Ninguna	Subdivisiones de las Eras que se dividen en Épocas. (Tabla Crono estratigráfica Internacional, 2009)
ÉPOCA	Ninguna	Subdivisiones de los Períodos que se dividen en Edades. (Tabla Crono estratigráfica Internacional, 2009).

Tabla 4. Ideas previas y la definición enseñada referente a los conceptos estructurales del Tiempo geológico.

Enseguida, se muestran los aspectos ambientales, morfológicos, biológicos y evolutivos que los estudiantes pudieron evidenciar a partir de las imágenes del documento didáctico propuesto en esta actividad, con el fin de comprender el tiempo geológico y tener presente los conceptos anteriores.



[Figura 8]. Mural Eras geológicas. “Elaboración propia”



[Figura 9]. Era Cenozoica reconstruida por el grupo III. “Elaboración propia”.

IMAGEN	TIEMPO GEOLÓGICO	ASPECTO BIOLÓGICO
<p>* Aspectos ambientales. Los estudiantes a partir de las imágenes evidenciaron los diferentes ambientes en los que se desenvuelven los organismos en el transcurso de los períodos.</p> <p>* Aspectos morfológicos. Los estudiantes a través de las imágenes observaron las características morfológicas generales de los diferentes organismos que se van presentando a partir de cada período; estos se relacionaron al tamaño, masa corporal, estructura de protección, etc.</p> <p>* Aspectos evolutivos. Los estudiantes pudieron observar los cambios morfológicos respondiendo diferente a los diferentes ambientes a través del tiempo geológico.</p>	<p>*Al unir las imágenes, los estudiantes distinguieron el tiempo a nivel cronológico y estratigráfico. Cronológico, debido a que establecieron las jerarquías entre Eón, Era, Período y Época ordenando la secuencia de las imágenes teniendo en cuenta los enunciados. Estratigráfico, debido a que tuvieron que ordenar los diferentes períodos y épocas de abajo para arriba, teniendo en cuenta que estos se establecieron</p>	<p>*Evolución. Los estudiantes al unir las imágenes observan el cambio de la mayoría de los organismos a través del tiempo.</p> <p>*Interacción. Los estudiantes a partir de las imágenes pueden observar las diversas interacciones entre los individuos y su ambiente. (Depredación, competencia)</p>

Tabla 5. Aspectos ambientales, morfológicos, biológicos y evolutivos que percibieron los estudiantes a través del tiempo geológico.

A continuación se encuentran las representaciones paleo ecológicas que realizaron los estudiantes a partir del cuento “La odisea de Nemequene” y su respectivo análisis a partir de las características que tomaron en cuenta.



Figura 10. Reconstrucción paleoecológica del ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores. Grupo 1. [Fotografía]



Figura 11. Reconstrucción paleoecológica del ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores. Grupo 2. [Fotografía]



Figura 12. Reconstrucción paleoecológica del ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores. Grupo 3. [Fotografía]

ASPECTOS	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Lago	X	X	X
Clima cambiante	X	NO	X
Flora	X	X	X
Hábitat de la Megafauna			X

Tabla 6. Aspectos que tuvieron en cuenta los estudiantes para su propia reconstrucción paleoecológica del pleistoceno de Nemocón y sus alrededores.

GRUPO 1. Según la reconstrucción paleoecológica por parte de los estudiantes a partir de la historia, el grupo tomó en cuenta los siguientes aspectos:

1. El lago. Los estudiantes tuvieron en cuenta el lago, una de las características principales del Pleistoceno en su contexto y alrededores.
2. Clima. Los estudiantes, al representar la lluvia, tuvieron en cuenta los climas cambiantes que había en esa época, sugiriendo que en general era frío.

3. Flora. En el territorio había plantas y árboles los cuales servían de alimento a los grandes mega mamíferos.

GRUPO 2. Según la reconstrucción paleoecológica por parte de los estudiantes a partir de la historia, el grupo tomó en cuenta los siguientes aspectos:

1. El lago. Realizaron un enorme lago entorno a una de las principales características del Pleistoceno en su municipio y alrededores.
2. Clima. Los estudiantes no tomaron en cuenta una característica relevante de esta época relacionada a la temperatura ya que de cierta forma esta influía de forma determinante en el lago y la composición de la flora.
3. Flora. Representaron árboles y un poco de pasto alrededor del lago.

GRUPO 3. Según la reconstrucción paleoecológica por parte de los estudiantes a partir de la historia, el grupo tomó en cuenta los siguientes aspectos:

1. El lago. Los estudiantes de igual manera que los anteriores grupos tuvieron en cuenta el lago, característica fundamental en la época del Pleistoceno.
2. Clima. Se tomó en cuenta los fuertes cambios climáticos, al representar al sol se referían a los tiempos más secos y la lluvia el frío.
3. Flora. Representaron un árbol con frutos y flores para alimento de la megafauna.
4. Hábitat de la Megafauna. A diferencia de los anteriores grupos, este representó mejor las praderas en las cuales estaba la mega fauna para alimentarse.

En el segundo protocolo donde se trabajó sobre la reconstrucción paleoecológica del pleistoceno de Nemocón y sus alrededores, los estudiantes lograron integrar los mega mamíferos con el ambiente del primer protocolo, esto se refleja a través de la elaboración de la historieta.

A continuación se presentan las ventajas y desventajas encontradas en la película “La Era del Hielo 2” referente al uso del cómic y a la enseñanza de la época del pleistoceno, utilizando los errores conceptuales o epistemológicos como fundamento para la enseñanza del Pleistoceno a través del cómic.

CATEGORIA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
CÓMIC	*Los animales llaman la atención de los estudiantes por su forma caricaturesca y su manera de comportarse, llegando a identificarse con los personajes. (Los estudiantes lograron conectarse mucho con el Dientes de Sable llamado “Diego”, ya que este le otorgaban un carácter fuerte,	*Algunos animales no son representados adecuadamente, conllevando a confusiones en cuanto a su morfología y comportamiento. (En este caso se hace alusión al oso perezoso llamado “Sid”, uno de los personajes principales en la película, este fue confundido por los estudiantes como una ardilla

	<p>de líder y astuto; morfológicamente destacaban mucho sus dientes debido a que eran su mayor atributo ya que este le ayudaba a defenderse y a atacar a sus presas para alimentarse, y además de ello, estos conllevan a identificarlo fácilmente entre los otros individuos.”)</p> <p>*Los animales son representados en imágenes en base a las características generales tanto físicas como comportamentales que se les atribuyen a estos con base en respectivas investigaciones bibliográficas. (El Dientes de Sable y el Mamut fueron previamente identificados por los estudiantes, logrando relacionar características generales como tamaño, estructura de defensa, lugar en la cadena alimenticia, etc).</p> <p>* El ambiente representado en las imágenes en movimiento de la película, llaman mucho la atención, conllevando a establecer ideas previas por los estudiantes. (Por ejemplo; gracias a ellas, los estudiantes comentaron que el Pleistoceno de Norte américa se caracterizaba por ser de hielo y que había bosques, praderas).</p> <p>*Las imágenes en movimiento, estableciendo interacciones</p>	<p>o un animal irreconocible de pequeño tamaño; en cuanto a su comportamiento se reflejó como un individuo de carácter débil y gracioso. Por otro lado, el glyptodon, es totalmente confundido con una tortuga solo referenciado por su caparazón y carácter malhumorado).</p> <p>*Algunas representaciones de animales no lograron llamar la atención, por esta razón los estudiantes no los tuvieron en cuenta. (Por ejemplo, en la película hay un perisodáctilo llamado “Cholly”, pariente de los caballos; este individuo no es nombrado por ningún estudiante).</p>
--	--	---

	<p>entre los distintos animales permitió que los estudiantes relacionaran a estos mega mamíferos en la cadena alimenticia, su respuesta a los cambios climáticos. (Por ejemplo: Diego el Dientes de sable se podía comer a Sid el oso perezoso, Diego podía atacar al Mamut pero le iba a ser difícil derrotarlo por su gran tamaño y colmillos enormes). (Además que los animales se dieron cuenta del derretimiento del hielo por los cambios bruscos del clima, ya que estaban en el “interglaciar”, por ende trataban de buscar una solución; esto conllevó a los estudiantes a hablar sobre protección a través de la piel, la búsqueda de formas de adaptarse al medio a través de la alimentación).</p> <p>*Este fue un ejemplo de las muchas adaptaciones del cómic a medios masivos que pueden emplearse además de diversión para la enseñanza en el aula; siendo una alternativa diferente la cual puede ayudar a motivar al estudiante en el proceso de aprendizaje de un determinado tema.</p>	
	<p>*Conllevó a una mayor facilidad para introducir la temática del Pleistoceno en la enseñanza, debido a que los estudiantes estuvieron más dispuestos frente al tema propuesto.</p>	<p>*La falta de revisión bibliográfica conlleva a errores en la reconstrucción del paisaje, en la interacción con animales que no pertenecían a esa época o a el lugar y atributos errados de algunos individuos en cuanto a sus</p>

<p style="text-align: center;">ENSEÑANZA DEL PLEISTOCENO</p>	<p>*Conllevó a introducir conceptos tales como: Pleistoceno, época, ecosistema, flora, mega fauna, adaptación.</p> <p>*Los estudiantes ya presentan una referencia general en cuanto a la época referente a: características ambientales, animales, paisajes, flora, etc).</p> <p>*Permitió establecer interacciones entre los mega mamíferos en cuanto a alimentación, competencia y con el ambiente.</p> <p>*Contribuyó a debatir las hipótesis que se presentan frente a la extinción de la mega fauna: (el hombre y los cambios climáticos)</p> <p>*Permitió principalmente establecer comparaciones y que los estudiantes pensarán si lo que observaron en la película hubiera podido pasar en su municipio (y alrededores); si no el ¿por qué? teniendo en cuenta características geográficas, tipos de ecosistemas, flora y mega mamíferos, a partir de revisión bibliográfica.</p>	<p>características comportamentales y morfológicas. (Por ejemplo; los Macrauchenia fueron reconocidos por hacer parte de la mega fauna de Sudamérica más no de la norteamericana).</p> <p>*Antes de la retroalimentación los estudiantes presentaron confusiones frente al Pleistoceno y pensaron que en todos los lugares fue igual que en Norte américa, dando como ejemplo a su municipio.</p>
---	--	---

Tabla 7. Ventajas y Desventajas de utilizar la película “La Era del Hielo 2” en la enseñanza del Pleistoceno.

Prosiguiendo, después del análisis de las ventajas y desventajas al realizar esta actividad, se hace la revisión respectiva a las preguntas generales que se realizaron a los estudiantes al reflexionar acerca de lo que vieron en la película con el fin de establecer una comparación de ello con su municipio y alrededores.



Figura 13. Análisis de la película “La Era de Hielo 2” y muestra de imágenes de la Megafauna del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores [Fotografía]

Para empezar, la primera cuestión fue relacionada con la intención de que los alumnos se preguntaran si los mega mamíferos que vieron en la era de hielo representando a la megafauna de Norte américa, era la misma que apareció en su municipio y alrededores. Los estudiantes en su mayoría, nombraron al dientes de sable, al mamut y el oso perezoso como los integrantes de la megafauna de Norte américa según la película y su antecesora (La Era del Hielo 1); algunos estudiantes hicieron referencia al glyptodon y ninguno habló de otros animales. Según estas afirmaciones, los alumnos piensan que estos individuos de igual manera habitaron en su municipio y alrededores; esto puede ser debido a la influencia de las películas, documentales y porque el tema no se había tratado en clase.

Los estudiantes comentaron que según la película el Pleistoceno en Norte américa presentaba las siguientes características:

- **Clima.** Muy frío, cambios de temperatura bruscos.
- **Mega mamíferos.** Animales de gran tamaño.
- **Tipo de ecosistema:** Bosques muy grandes. Montañas de hielo muy grandes. (Mucho hielo alrededor), praderas.
- **Flora:** Muchos árboles.

Para ellos, como en el protocolo anterior ya habían tenido la oportunidad de haber representado el ambiente de esta época en su municipio, comentaron en su mayoría, acerca de los fuertes cambios climáticos que ocurrieron al igual que se mostraron en la película; lo que difieren es el hielo, ya que como ellos en la actualidad no perciben esto no creen que haya sido así. Referencian que igualmente había flora, árboles grandes con praderas, teniendo en cuenta que los mega mamíferos se tenían que alimentar; también como se comentaba en la anterior pregunta para ellos existió la misma megafauna, resaltando de todos, el dientes de sable.

De la misma manera, se continuó la discusión con las interacciones que los mega mamíferos pudieron tener entre ellos y con el ambiente; de igual forma como en los análisis anteriores teniendo en cuenta Nemocón y los alrededores de este.

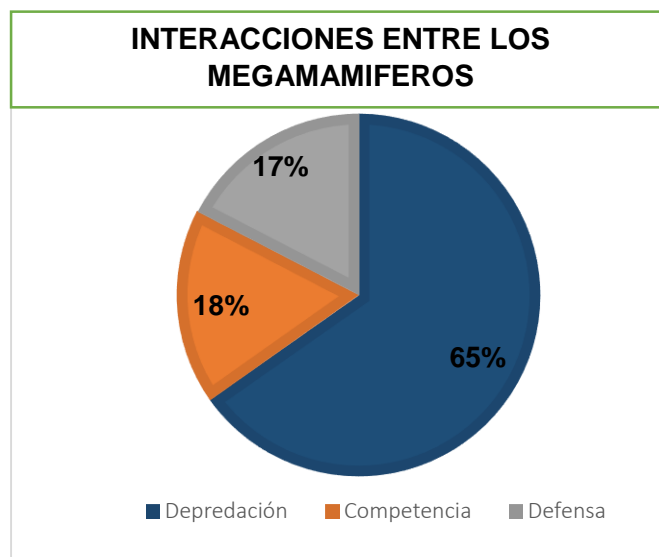


Figura 14. Interacciones entre los mega mamíferos según la película, teniendo en cuenta las posibles en Nemocón y sus alrededores.

En el caso de la película, los estudiantes nombraron al dientes de sable que podía depredar al oso perezoso, además del mamut, sino que este era más complicado de ser cazado, debido a su tamaño, fuerza y colmillos que le servían para defenderse. Igualmente hablan de la competencia que se veía entre estos organismos por el alimento, referenciando la relación dificultosa que presentaba el dientes de sable con los otros integrantes de la misma especie en La Era del Hielo 1 y en La Era de Hielo 2 por el afán que estos individuos y otras especies tenían por el interglaciario (búsqueda de hábitat). También hablaron de la interacción del hombre con los mamuts ya que estos fueron depredados y utilizaron sus pieles como abrigo frente al frío.

De esta manera, como para los estudiantes los mega mamíferos son los mismos, atribuyen que pudieron ocurrir los mismos tipos de interacciones relacionadas principalmente a la depredación, defensa y competencia. Consecuentemente, incluyeron al hombre debido a las actividades anteriores, como un factor influyente en la cadena alimenticia, posiblemente como uno de los causantes de la extinción de esta mega fauna tanto la de allá, como la de su municipio y alrededores.

Los estudiantes, enfocaron las interacciones de los mega mamíferos con el ambiente relacionadas al clima; los fuertes cambios climáticos que ocurrieron en el Pleistoceno influyeron en estos animales en cuanto a que estos se protegían con su gran masa corporal y pelo; además añadían que como el tema central de la película estaba relacionada del ¿Cómo estos animales iban a responder al deshielo que causó los grandes cambios climáticos?, estos seguramente buscarían la forma de acoplarse a la

situación. Por ende, los alumnos comentaron que de igual manera esto pudo pasar en su municipio y alrededores, aunque sin tanto hielo como se ve en las imágenes mostradas en La Era del Hielo.

Posteriormente se presentaron imágenes de los integrantes de la megafauna del Pleistoceno que son generalmente mostrados en la bibliografía. Se analizaron aspectos morfológicos y comportamentales. En la siguiente tabla se sintetiza lo que los estudiantes evidenciaron a partir de estas representaciones.

INDIVIDUO	MORFOLOGÍA	COMPORTAMIENTO
Mastodonte	Los estudiantes a partir de la imagen (Véase anexo) identificaron las siguientes características morfológicas: Tamaño: Grande Aspecto similar al elefante actual Cuerpo: Robusto Colmillos grandes	A partir de la explicación, los estudiantes evidenciaron las siguientes características generales: Hábitos herbívoros Su arma de defensa principal fueron sus colmillos. Habitaba en las grandes praderas. Su piel y grasa le ayudaban a abrigarse del frío.
Oso perezoso	Los estudiantes a partir de la imagen (anexo) identificaron las siguientes características morfológicas: Tamaño: Grande Garras grandes Cuerpo: Robusto	A partir de la explicación, los estudiantes evidenciaron las siguientes características generales: Hábitos herbívoros Se alimentan en los árboles. Su arma de defensa eran las garras grandes. Su piel se adaptaba al frío.
Caballo	Los estudiantes a partir de la imagen (anexo) identificaron las siguientes características morfológicas: Tamaño: Grande Similitud a una cebra o un burro. Cuerpo: Robusto	A partir de la explicación, los estudiantes evidenciaron las siguientes características generales: Hábitos herbívoros Su posible arma de defensa podía ser su Mandíbula. Era más grande que los caballos actuales.
Venado	Los estudiantes a partir de la imagen (anexo) identificaron	A partir de la explicación, los estudiantes evidenciaron las

	<p>las siguientes características morfológicas:</p> <p>Tamaño: Mediano</p> <p>Cornamenta para defenderse y competir.</p> <p>Cuerpo: delgado</p>	<p>siguientes características generales:</p> <p>Hábitos herbívoros</p> <p>Habita en la pradera</p> <p>De los pocos no extintos</p> <p>Actualmente se observa en los páramos.</p> <p>Una presa fácil para los depredadores.</p>
Zorro	<p>Los estudiantes a partir de la imagen (anexo) identificaron las siguientes características morfológicas:</p> <p>Tamaño: Mediano</p> <p>Garras y colmillos como método de defensa y alimento.</p> <p>Cuerpo: Delgado</p>	<p>A partir de la explicación, los estudiantes evidenciaron las siguientes características generales:</p> <p>Hábitos carnívoros</p> <p>No extinto</p>

Tabla 8. Aspectos morfológicos y comportamentales generales identificados por los estudiantes.

Para finalizar y reunir todo lo aprendido en las sesiones, se solicitó a los estudiantes que por medio de una historieta representaran paleo ecológicamente el Pleistoceno de su municipio y alrededores, integrando: paisaje, las posibles interacciones que pudieron tener los integrantes de la mega fauna con su ambiente y con el hombre. Este producto, tenía que contener los elementos del cómic como: (Viñetas, bocadillos, onomatopeyas y cartelas).



Figura 15. Los estudiantes elaborando su historieta [Fotografía]



Figura 16. Los estudiantes elaborando su historieta [Fotografía]



Figura 17. Temas escogidos por los estudiantes para la elaboración de su historieta.

Los estudiantes se enfocaron principalmente en los cambios climáticos para la elaboración de su historieta. La segunda tendencia se enfocó en la extinción y la caza de la megafauna por el hombre. De igual manera, se abordaron temáticas como: Camuflaje, Ecosistema, Depredación, Competencia, Diversidad y libre; este último basado en personificaciones que se les ha atribuido a los mega mamíferos por parte de algunos estudiantes.

ASPECTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VEGETACIÓN	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MONTAÑAS	X	X	X	X			X	X		X	X			X				
HÁBITAT DE LA MEGAFUNA	X		X	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X		
LAGO	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X
CLIMA			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X

Tabla 9. Aspectos generales que los estudiantes tuvieron en cuenta para la reconstrucción ambiental de su historieta.

Según la tabla 8, los aspectos que la mayoría de estudiantes tuvieron en cuenta en la reconstrucción ambiental en el desarrollo de su historieta fueron los siguientes:

- **Vegetación.** Los estudiantes representaron árboles y arbustos como lo venían retratando anteriormente en su reconstrucción.
- **Lago.** Al igual que en la reconstrucción paleoecológica del protocolo N.1, los estudiantes tuvieron presente esta característica, la cual es una de las más importantes del Pleistoceno de su municipio y alrededores.

- **Hábitat de la megafauna.** Los estudiantes representaron a los animales en general alimentándose en las praderas donde yacía su alimento y era su hábitat.
- **Montañas.** Aquí se tuvo en un cuenta un factor importante en la representación paisajística que los estudiantes no tomaron atención en el anterior protocolo.
- **Clima.** El clima es una de las características más relevantes del Pleistoceno; los estudiantes, al igual que en la actividad del protocolo N.1 la tuvieron en cuenta, haciendo referencia a los cambios bruscos de temperatura y el frío en general que era predominante en esa época.

MEGAFAUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
CABALLO			X		X	X	X								X	X		
MASTODONTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
OSO PEREZOSO	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X
VENADO	X		X		X	X							X					
ZORRO			X							X		X	X		X			

Tabla 10. Integrantes de la megafauna que los estudiantes tuvieron en cuenta en el desarrollo de su historietta.

Según la tabla 9, los integrantes de la megafauna que los estudiantes más tuvieron en cuenta fueron:

- **Mastodonte.** Este integrante de la megafauna, fue el que más se representó en las historietas. Causó impacto a los estudiantes, debido a su gran tamaño, su arma de defensa y por recordar al mamut.
- **Oso perezoso.** Este integrante fue el segundo más representado después del mastodonte. Los estudiantes al ver la imagen del oso, se dieron cuenta que las características físicas y comportamentales que se les atribuía a estos animales en la película “La Era del Hielo 2” no eran las más pertinentes. Por ende, la mayoría lo elaboró de un mayor tamaño corporal con garras más grandes.
- **Caballo.** Fue el tercero, más representado, los estudiantes lo representaban como el caballo actual.
- **Venado.** De los pocos representados, principalmente se mostraba como presa.
- **Zorro.** Fue el de menos representación, generalmente los estudiantes lo representaron como depredador del venado.

En el *tercer protocolo*, donde se trabajó el reconocimiento de las principales hipótesis acerca de la extinción de la megafauna y la influencia del hombre en este acontecimiento; los estudiantes lograron identificarlas; para ello, participaron de un juego en el cual se presentaron 5 rondas, cada una correspondiente a una pareja de jugadores.

RONDAS	ANÁLISIS GENERAL
RONDA 1	Los estudiantes en general afectaban los puntos de vida, atacaban o debilitaban al contrincante más fuerte según ellos (el

	mastodonte) y en segundo lugar (el oso perezoso). Cuando salía la opción en Manada nuevamente optaron por escoger los más fuertes y en camuflaje optaban por según ellos el más débil (venado).
RONDA 2	Los estudiantes en general de igual manera que en el anterior optaron por la opción de afectar los puntos de vida, atacaban o debilitaban a los contrincantes más fuertes y cuando salía la opción en Manada también optaron por escoger a los de apariencia de fuerza, a contrario de los anteriores jugadores para camuflaje optaban por el zorro y de igual manera el venado.
RONDA 3	Los estudiantes (niñas) optaron por afectar los puntos de vida tanto del oso como del caballo a diferencia de las anteriores rondas que le otorgaban mayor importancia al mastodonte. Cuando utilizaban las opciones de Camuflaje y Manada optaban por los otros integrantes de la megafauna.
RONDA 4	Los estudiantes afectaban los puntos de vida del mastodonte y el caballo, también los atacaban y los debilitaban. Cuando salía la opción Manada recurrían al más fuerte según ellos (mastodonte) y Camuflaje optaron por el zorro.
RONDA 5	Los estudiantes (niñas) optaron por afectar los puntos de vida del mastodonte y el oso perezoso, también los atacaban y los debilitaban. Cuando salía la opción Manada escogían al mastodonte y Camuflaje al venado.

Tabla 11. Análisis de la implementación del juego “Pleistomón” en los estudiantes.

La implementación de este juego permitió tanto a niñas como a niños conocer e interpretar las hipótesis conocidas mundialmente acerca de la extinción de la megafauna. Por ejemplo, cuando el dado les daba la posibilidad de debilitar las cartas de su contrincante, notaban que la temperatura quitaba más puntos. ¿Por qué? según la bibliografía consultada, la temperatura tuvo mayor influencia en el exterminio de la megafauna que el hombre. Los estudiantes en general cuando se defendían, utilizaban como opción la manada, ya que tomaban como referencia los animales actuales y los no extintos. Atacaban principalmente al mastodonte y el oso perezoso considerándolos como los más fuertes.



Figura 18. Los estudiantes jugando “Pleistomón” [Fotografía]



Figura 19. Los estudiantes jugando “Pleistomón” [Fotografía]

A partir de la aplicación de los tres protocolos, se evidencia que es pertinente para el buen desarrollo del proceso enseñanza – aprendizaje, la elaboración de una estrategia de clase adecuada, la cual además de presentar mayor facilidad en la adquisición de conocimiento para los estudiantes, los motive y atienda las necesidades del contexto. En este caso, desde el comienzo, se evidenció que los estudiantes en general estaban enfocados en una enseñanza tradicional, ya que no veían otras alternativas de aprendizaje; por ende, presentaron dificultades al comienzo.

En este sentido, en el transcurso del proceso de aplicación de las actividades, esta dificultad fue desapareciendo y después de un total desinterés, a los estudiantes les empezó a parecer importante estudiar el Pleistoceno ya que les permitió ser partícipe de una reconstrucción histórica de su propio municipio y alrededores; conociendo como era aquel paisaje, aquel lago, aquellos animales de enorme tamaño, sus posibles interacciones, las causas posibles de su extinción y la aparición del hombre temprano; emocionándoles que fuera una época relevante en la que sucedieron muchos cambios. Ya que, como según Groot (2012), en el municipio de Nemocón, el paisaje y sus registros arqueológicos constituyen un documento histórico de los procesos culturales y ambientales allí acaecidos; ya que en este se encuentran vestigios de diferentes épocas que proporcionan información diversa sobre su historia como construcción natural y cultural. Una de estas, es esta época estudiada, donde se han encontrado restos de huesos de animales extintos dispersos en esta zona, además de objetos de caza que relacionan la mega fauna con los seres humanos, sustentado en documentos de carácter científico como los de Van Der Hammen, Gonzalo Correal, Hoffstetter y Ana María Groot, entre otros.

Por otro lado, también los estudiantes atribuyeron que fue importante estudiar el Pleistoceno en su municipio y alrededores porque presentaron mayor interés por aprender sobre su contexto, ya que antes de las actividades no presentaban ningún interés y se referenciaban a él como: “aquí no hay nada”. Se emocionaron al conocer que habían existido animales de enorme tamaño, y que en su lugar de vivienda habían encontrado bastantes artefactos del hombre temprano; conllevándolos a respetar su territorio como patrimonio paleontológico.

Etapas 3: Evaluación del cómic como estrategia didáctica

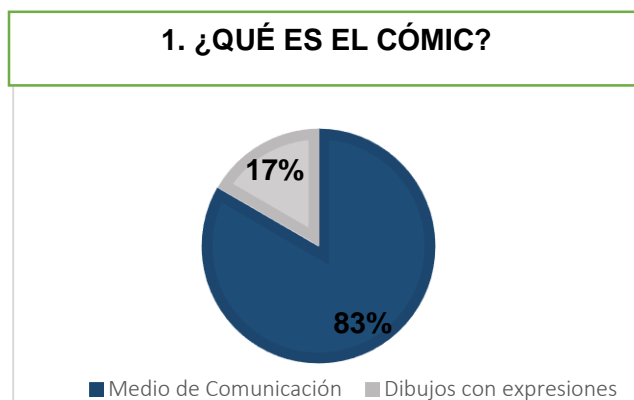


Figura 20. Definición del cómic por parte de los estudiantes

Este fue el principal obstáculo al comienzo de esta estrategia didáctica debido al desconocimiento del término del Cómic. Pero después de las actividades, se observa que ya los estudiantes en su mayoría lo definen como medio de comunicación, esto es un significativo avance, ya que empieza a haber un mayor valor sobre el significado de este y su alcance. Por otro lado, los alumnos ya empiezan a comprender el cómic como un lenguaje basado en imágenes y en escritura como lo pudieron evidenciar en las diferentes actividades; además de referirse a este medio como un conjunto de dibujos con expresiones.

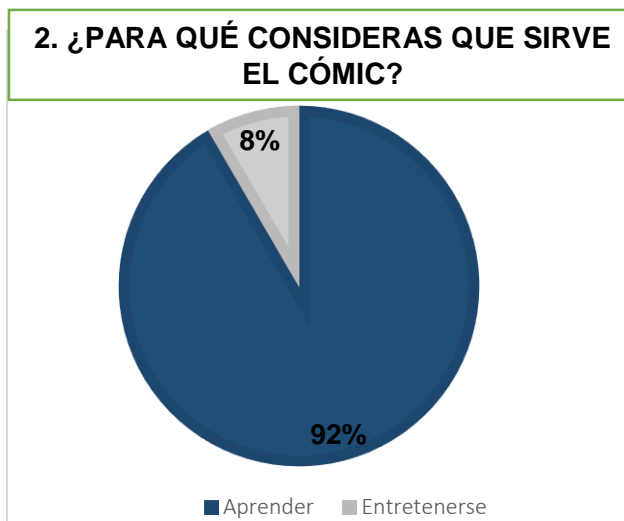


Figura 21. Utilidad del cómic según los estudiantes.

Según los resultados, la mayoría de los estudiantes ya no ve solo el cómic para divertirse sino reconocen que también puede servir para aprender. Esta era una de las intenciones del trabajo, ya que se esperaba que los estudiantes vieran otras alternativas para su aprendizaje, a pesar de que en Colombia el desarrollo de este sigue siendo limitado y casi inexistente.

“la notoria ausencia del cómic como mediación para la enseñanza en la educación puede explicarse por el hecho de que los docentes no encuentran un referente válido en el cual puedan basarse para producir sus propias obras”. Esta ausencia referencial se manifiesta cuando el docente que quiere servirse del cómic para enseñar, no encuentra cómo asociarse para realizar en condiciones idóneas el paciente trabajo de equipo que requiere la producción de un cómic didáctico de calidad (Arango, J et al, 2009, pág. 29).

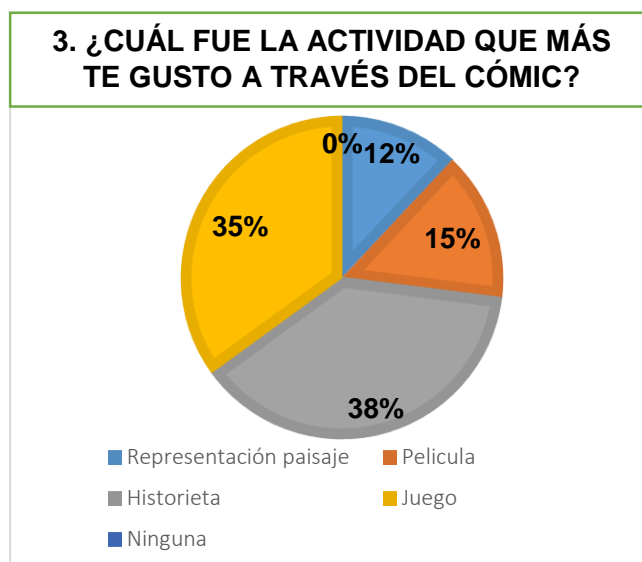


Figura 22. Las actividades que más prefirieron los estudiantes a través del cómic.

Las actividades que más les gustaron a los estudiantes fueron relacionadas a la Historieta y el Juego. En la primera pudieron mostrar toda su creatividad en la elaboración de su propia historieta a partir de la recopilación de las características del Pleistoceno con las interacciones de los mega mamíferos y en la segunda pudieron a través de tarjetas reflexionar acerca de las defensas, ataques y extinción de cada individuo. Por otro lado, la película de La Era del Hielo 2 fue uno de los factores de motivación al reconocer la megafauna de Nemocón; por último la representación del paisaje les dio la oportunidad de entender la imagen.

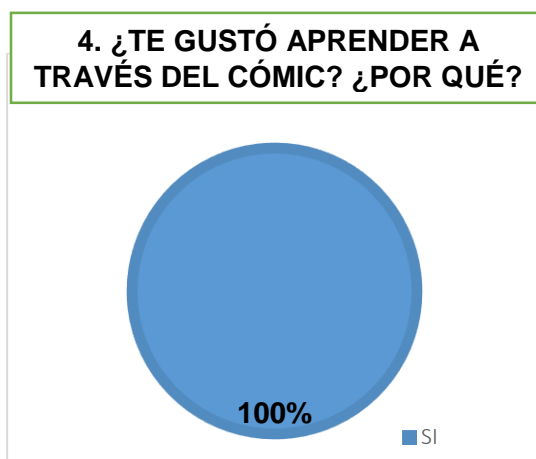


Figura 23. Motivación por haber aprendido a través del cómic.

Los estudiantes presentaron una respuesta positiva frente al cómic, ya que comentaron que les había gustado aprender a través de este porque les permitió ver otras alternativas de aprendizaje que los motivara, comprendieran mejor los temas y reconocieran mejor su contexto. Esto pudo acontecer, ya que el Cómic como medio de comunicación masivo y de carácter verbo – icónico permite una mayor receptividad por parte del público, implicando que cada sujeto realice un ejercicio intelectual individual que le conlleve a identificar conceptos,

ideas y valores en relación de aquello que se está presentando. Para ello, se vale de su popularidad, vigencia y prospectiva que presenta en personas de todas las edades, desde los niños que se acercan a las primeras letras, hasta los adultos que encuentran en él un medio de información solaz, de información y de humor (Arango, J; Gómez, L & Gómez, M; 2009). Éste, al poderse adaptar a todo tipo de público, puede llegar a ser completamente útil en cualquier ámbito.



Figura 24. Interés por seguir aprendiendo frente al cómic.

Los estudiantes a esta pregunta comentaron que debido a las actividades planteadas en este trabajo, si les gustaría continuar con el proceso, pero no solo en clase de Ciencias Naturales sino en otras materias; por ejemplo: Matemáticas e Inglés.

Categoría	Descripción
Reconstrucción Paleoecológica	Los estudiantes comentaron que al haber aprendido del Pleistoceno a través del cómic, pudieron representar su paisaje e imaginarse como era anteriormente. Destacaron de gran manera el lago y el clima como las características más importantes.
Megafauna	Del Pleistoceno lo que más mencionaron en las frases fue de la megafauna, los integrantes, sus características físicas y comportamentales, las causas de su extinción.
El hombre	Del pleistoceno destacaron la influencia que presentó el hombre en el exterminio de la megafauna. Antes de las actividades jamás pensaron que había coexistido con estos animales.

Tabla 12. Aprendizaje del Pleistoceno a través del cómic por parte de los estudiantes

.El Cómic aplicado como estrategia didáctica en la enseñanza en Colombia

La primera parte de esta discusión se enfoca en la importancia del cómic como partícipe de las estrategias didácticas elaboradas por los docentes, ya que como se pudo evidenciar en varios apartados de este trabajo y en la aplicación de las diferentes actividades a través de este, hay un desconocimiento de su utilidad tanto en los profesores como en los estudiantes. ¿Por qué sucede esto?, esta pregunta se puede reflexionar a partir del papel general que ha ocupado el cómic en Colombia. En otros países como se comentaba anteriormente, este medio de comunicación masiva ha sido implementado con gran éxito en las escuelas para ejercicios de Lecto – escritura, enseñanza de idiomas, la historia, etc. En nuestro país, el caso es diferente, a pesar de que se ha utilizado en la representación de eventos de carácter histórico para concienciar al público; no ha trascendido al campo formativo de la educación debido a que en general su lectura es empleada para diversión y ocio, trayendo como consecuencia una producción y circulación baja.

Esto conlleva a que el docente obedeciendo a su contexto, no piense en este medio como una alternativa, ya que si la empleara, por una parte pensaría que los educandos en vez de estar aprendiendo el contenido del área, están perdiendo el tiempo y tomándose más de tiempo libre. Por otro lado, los pocos cómics didácticos que se han realizado en el ámbito educativo colombiano no se reproducen continuamente y se quedan en solo una toma; por ende, los profesores en su ejercicio no se enteran de los trabajos elaborados o no se atreven a reproducirlos. Pero, ¿por qué el docente debería emplearlo como alternativa?, sencillamente porque según sus intereses podrá emplearlo como medio o mediación. El primero le ayudará a enseñarle conceptos o introducir temas de aprendizaje en los estudiantes; el segundo contribuirá a que se puedan afectar tanto las emociones y el intelecto del alumnado. Según la descripción, la fortaleza del cómic, sería la segunda parte, ya que por un lado le ayuda al docente a motivar a su alumnado, si estos están motivados responderán mejor frente al proceso enseñanza - aprendizaje ya que se interesan en el tema, prestándole mayor atención otorgándole importancia y aplicándolo a su contexto. Consecuentemente, en el intelecto ya que hará que los conceptos sean más fáciles de aprender y relacionar; podrán tener una mayor capacidad de síntesis, ya que facilita el ámbito analítico por medio de viñetas, globos, onomatopeyas, etc; favorece la combinación de técnicas en forma individual, grupal, fomenta la creatividad conllevándoles a buscar soluciones, etc. Además, que es adaptable a cualquier contexto, es económico y se puede difundir mediante muchas formas como se presentó en el presente documento, demostrando que el profesor podría valerse de este medio aplicándolo como estrategia didáctica por todo lo explícito anteriormente.

Si en Colombia, se hiciera este ejercicio y se fomentara la investigación educativa en esta parte, se podrían alcanzar grandes logros, reduciendo la estigmatización del cómic y otorgándole un papel en el campo de la educación; presentando avances como en otros países reconocidos ampliamente a nivel cultural que han logrado saber emplear este medio en sus aulas logrando que sus estudiantes tengan mejores resultados académicos y no solo eso, logrando formar mentes creativas y profesionales.

El aporte de la enseñanza del Pleistoceno a Nemocón

La segunda parte de esta discusión se enfoca en el aporte de la enseñanza del Pleistoceno en el municipio de Nemocón, lugar donde se aplicó esta estrategia didáctica. ¿Por qué es importante hacer esta reflexión? Este lugar ha sido tomado como objeto de estudio paleontológico, patrimonial y arqueológico, ya que en el cómo se fundamenta en este documento, se han encontrado restos de animales de gran tamaño, instrumentos en piedra y en hueso hechos por el hombre; su paisaje ha permitido que los investigadores puedan reconstruir su historia paleoecológica, tratando factores como: clima, flora, interacciones entre la megafauna y con el hombre. ¿En qué época se pudo encontrar todo esto?, de aquí se fundamenta la importancia de su enseñanza: el Pleistoceno.

El objetivo general que se presentó en este documento es acerca del interés porque los estudiantes reconocieran las principales características de esta parte del tiempo geológico en su municipio; consecuente a esto, otros fines como realizar su propia reconstrucción paleoecológica teniendo en cuenta factores como el cambio climático, la flora general, el ecosistema, el lago; por otro lado, interacciones de la famosa mega fauna, causas de extinción y la intervención del hombre en ella. Pero, se reconoce que por otro lado, a pesar de que el reconocimiento patrimonial no es el eje central de este trabajo, también permitió que los estudiantes hayan tenido conciencia acerca de su patrimonio paleontológico, ya que antes de aplicar la estrategia didáctica, para ellos en su municipio no había nada interesante. Después de ella y a medida de las actividades, se admiraron y se preguntaban ¿cómo en su lugar de vivienda pudieron encontrar todo esto?, dándoles interés de conocer cada vez más acerca de la temática. Por ende, concluyendo, es evidente que la enseñanza del Pleistoceno permitió acercarse a los educandos además del conocimiento que se impartió de este tema, una sensibilización que debe continuar y no solo en este municipio sino en muchos más.

9. CONCLUSIONES

- El principal obstáculo en el aprendizaje de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Patio Bonito corresponde a las estrategias tradicionales que se desarrollan en el aula, ya que no se toma en cuenta las diferentes alternativas que se pueden proponer en las diferentes temáticas y esto conlleva a que se presenten ciertas limitaciones en el proceso de aprendizaje.
- 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; la segunda, se relaciona a la enseñanza tradicional de la institución, ya que por lo general se realizaban las actividades educativas a partir del tablero, libros de texto, evaluaciones, omitiendo nuevas alternativas de aprendizaje.
- El abordaje de la temática del Pleistoceno a través del cómic permitió que los estudiantes representaran su ambiente a partir de una reconstrucción paleoecológica incluyendo los mega mamíferos y el hombre, comprendiendo las posibles interacciones entre estos y con su entorno.
- Los estudiantes reconocieron la importancia del Pleistoceno en su municipio a través del estudio de sus características generales; ya que este, permitió reconstruir una buena parte de la historia de su contexto.
- Los estudiantes reconocieron las hipótesis destacadas a nivel mundial y que también se aplican a su municipio y alrededores referentes a la extinción de la megafauna.
- Los estudiantes fueron protagonistas de su propio aprendizaje, debido a que lograron elaborar sus propias reconstrucciones paleo ecológicas acerca de su municipio y además sus propias historietas.
- El abordaje de la temática del Pleistoceno conllevó a evidenciar la ausencia del reconocimiento a su patrimonio paleontológico por parte de los estudiantes, ya que

estos en el desarrollo de las actividades desconocían totalmente que en su municipio se habían encontrado restos de mega fauna y del hombre temprano.

- El implemento del Cómic se convierte en una estrategia didáctica eficaz, ya que por medio de ella los estudiantes se motivaron a aprender sobre un tema totalmente desconocido para ellos.
- El cómic demostró ser adaptable a otros medios, evidenciando diversas alternativas para la elaboración de las actividades de manera más didáctica y llamativa.
- Este trabajo demostró ser un ejemplo en el cual se demuestra que a través de una estrategia didáctica diferente como el cómic, el docente puede valerse de diversas maneras de explicar una temática y mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje en el aula.

10. RECOMENDACIONES FINALES

- Como se argumentaba en la discusión, es importante que se continúe con el proceso de enseñanza acerca de una temática paleontológica como la del Pleistoceno, la cual permita además de reconstruir una historia paleoecológica, conllevar a un reconocimiento del patrimonio, no solo en el municipio de Nemocón sino de muchos otros más.
- Como se refleja en las actividades a partir del cómic en el presente trabajo, se evidencia que este medio verbo – icónico es de gran manera multifacético, permitiendo fácilmente adaptarse a cualquier grado, no solamente octavo; por ende los docentes lo pueden utilizar en sus diferentes materias para distintos cursos.
- Se recomienda si es posible en futuros trabajos de grado del Departamento de Biología que se continúe con esta idea para lograr un mayor avance en el municipio de Nemocón.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Acueducto de Bogotá, (2010). *Plan de manejo ambiental Humedal Capellanía*. (No. 9-07-24100-658-2005). Recuperado de: <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/760385/PMA+UNIFICADO+JUAN+AMARILLO.pdf>
- Agustí, J., M. Benton, D. Erwin, D. Jablonski, E. Kauffman, K. Kasimierz, R. MARGALEF. (1996). *La lógica de las extinciones*. Barcelona: Metatemas 42, Tusquets.
- Ahumada, P. (2007). *La evaluación de una concepción de Aprendizaje Significativo*. Santiago de Chile: Universitarias de Valparaíso.
- Alfonso, I. (1994). *Técnicas de investigación bibliográfica*. Caracas: Contexto Ediciones.
- Angrosino, M. (2012). *Etnografía y observación participante en investigación cualitativa*. Madrid, España. Morata.
- Arango, J; Gómez, L & Gómez, M (2009). El cómic es cosa seria. El cómic como mediación para la enseñanza en la educación superior. *Anagramas*, 7(14), 13 – 32.
- Ardila, G (1989). *Investigación y discusiones entorno del poblamiento de América del Sur*. Boletín Museo Del Oro. N.23
- Argot C. (2004). Evolution of South American mammalian predators (Borhyaenoidea): anatomical and palaeobiological implications. *Zoological Journal of the Linnean Society*. 140: 487-521.
- Artabe, L. (2002). *El villano en la cultura popular occidental: el cómic de superhéroes norteamericano*. Santander: Trabajo de investigación de tercer ciclo inédito.
- Atkinson, M& Hammersley, P (2005) *Métodos de investigación*. Barcelona, Paidós.
- Ausubel (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2º*. México: TRILLAS.
- Baeza, M. (2002). *De las metodologías cualitativas en investigación científico social*, Chile: Universidad de Chile.
- Baur, K. (1978). *La historieta como experiencia didáctica*. México: Nueva Imagen, S.A.

- Blasco, J. E., Pérez, J. A. (2007). *Metodologías de investigación en las ciencias de la actividad física y el deporte: ampliando horizontes*. España: Club Universitario.
- Burgl, (1961). Historia geológica de Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 11 (43).
- Calle, H; Mendoza, A; Morales, J (1992). *Los indios de Colombia*. Madrid: Mapfre.
- Camilloni, A. (2003). *Corrientes didácticas contemporáneas* (pp.13-47). Buenos Aires: Paidós.
- Carrasco, J. (1997). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases* (pp.13-47). Madrid: RIALP.
- Castellanos, J. (1955). *Elegías de varones ilustres de Indias*. Biblioteca de la Presidencia de la República, 4.
- Cencillo, L. (1973). *Terapia, lenguaje y sueño*. Madrid: Marova
- Correal, G., Hurt, W & Van Der Hammen, T (1977). La ecología y tecnología de los abrigos rocosos en el Abra, Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista Universidad Nacional de Colombia*, 15, 77-99.
- Correal, G., (1981). *Evidencias culturales y megafauna pleistocénica en Colombia*. FIAN, Bogotá
- Correal, G (1990). Evidencias culturales durante el Pleistoceno y Holoceno de Colombia. *Revista de Arqueología americana*, 1, 69-89.
- Correal & Van Der Hammen (2001). Mastodontes en un humedal Pleistocénico en el Valle del Magdalena (Colombia) con evidencias de la presencia del hombre en el pleniglacial. *Boletín de Arqueología*, 16 (1): 4-36.
- Correal, G., Gutiérrez, J., Calderón, K.J., & Villada, D.C., (2005). Evidencias arqueológicas y megafauna extinta en un salado del Tardiglacial Superior. *Boletín de Arqueología* 20. FIAN, Bogotá, D.C
- DeWalt, K. & DeWalt, B. (2002). *Participant observation: a guide for fieldworkers*. Walnut Creek, CA: AltaMira Press.
- Domínguez, P. (1997). *Efectos de Pantalla y Constructivismo*. Pensamiento, Educativo, 21.

- Eyssautier, M. (2002). *Metodología de la Investigación Desarrollo de la inteligencia*. México D.F: Thomson Learning
- Fernández, M & Díaz, O. (1990). *El cómic en el aula*. Madrid: Alhambra Longman.
- Ferrando, M. (1992). *La encuesta del libro El análisis de la realidad social. Métodos y Técnicas de investigación*, Madrid: Alianza Universidad.
- Flórez, C; Flórez, D. & Rodríguez, C. (2009). Revisión de la Fauna pleistocénica Gomphotheriidae en Colombia y reporte de un caso para el valle del Cauca. *Boletín científico Historia Natural*, 13 (2), 78–85
- Gonçalves., R & Machado, D. (2005).Cómics: Investigación de conceptos y de términos paleontológicos, y uso como recurso didáctico en la educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(2), 263–274.
- Groot, M. (2002). Checua. Nuestro viajero cultural y ecológico. *Revista Escuela Rural Checua*, 1, 4-25.
- Groot, M. (2012). Plan de Manejo Arqueológico. Áreas Arqueológicas protegidas y Áreas de influencia en el municipio de Nemocón. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Humanas. *Departamento de Antropología*, 64, 7-55.
- Gubern, R. (1972). *El lenguaje de los cómics*. Barcelona, España: Península.
- Hermelin, M. (2007). *Entorno natural de 17 ciudades de Colombia*. Medellín, Colombia: Universidad Eafit.
- Hofstetter, R. (2011). Los vertebrados cenozoicos de Colombia: yacimientos, faunas, problemas planteados. *Geología colombiana*, 8, 37-62.
- Hoyos, M; Lara, C; Murcia, M & Viveros, R (2003). Los rastros del Megaterio. Comparación anatómica entre *Eremotherium rusconii* y *Bradipus variegatus*. *Acta Biológica Colombiana*, 9 (1) 37-46.
- IGAC, (1992). *Cundinamarca, Características Geográficas*. 189p. Santafé de Bogotá.
- Islebe, G. (1999). La Paleoecología: Bases y su aplicación. *Foresta Veracruzana* 1(2), 47-50.
- Jonassen, D. (1991). Evaluating constructivistic learning. *Educational Technology*, 31(6), 28-33.
- Josep, M. & Hilferty, J (1999). *Introducción a la lingüística cognitiva*. Barcelona : Editorial Ariel S.A

- Lawrence, D. (1971). *The nature and structure of paleoecology* *Journal of Paleontology*, 45, 4, pp. 593-607.
- Livingstone, D. & Van Der Hammen, T. (1978). *Palaeogeography and Palaeoclimatology. Tropical Forest Ecosystems, a State of Knowledge*. UNESCO, UNEO, FAO. Paris: UNESCO.
- Martínez, I. (2013). *El cómic como recurso didáctico en el aula de Lenguas extranjeras*. Universidad de Cantabria, Cantabria, España.
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de la Corporación Internacional para el desarrollo educativo*, 8.
- Piaget, J. (1978). *La representación del mundo en el niño*. Madrid: Morata.
- PIU, (2011). Plan integral único para la atención de la población en situación de desplazamiento Nemocón. Recuperado de: <http://www.nemocon-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/32336363623861633435646264613561/1.-piu-nemocon-2012-2015.pdf>
- Porta, J. (1968). Les Vertebres fossiles de Colombie et les problemes poses par l'isolement du continent sud-amer icain. *Palueoortebrota*, 2 (2), 77-94.
- Robles, J. (2013). *Los insectos como estrategia didáctica en la enseñanza de la Ecología a través del Cómic*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Romero, J. (2012). *El bosque Alto – Andino: una oportunidad para llevar al educando al aprendizaje significativo y a las estrategias de conservación*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Sóle., I. & Coll, C. (1995). *El Constructivismo en el Aula*. Barcelona, España: Grao.
- Van Der Hammen, T. (1986). La Sabana de Bogotá y su Lago Peniglacial en el Medio. *Caldasia*, 15, 250 – 261.
- Van Der Hammen, T. (2003). *El lago de Humboldt. En Los humedales de Bogotá y la Sabana*. Acueducto de Bogotá- Conservación Internacional- Colombia 1, 19-52.
- Van Der Hammen, T. (2008). Aspectos ambientales y paleoambientales de los enclaves secos y el caso particular del valle de Checua (Nemocón, Colombia). *Pérez Arbelaezia*, 19, 35-47.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

EL CÓMIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL PLEISTOCENO EN NEMOCÓN Y SUS ALREDEDORES.

ENCUESTA #1

OBJETIVO: Definir intereses y actitudes de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón frente al cómic.

1- ¿Sabes que es un cómic?

2- ¿Conoces alguno? Comenta cuáles conoces.

3- ¿Para qué crees que sirve el cómic?

4- ¿Con qué programa de Tv te identificas más? (Marca con una X)

- a) Pokémon
- b) Naruto
- e) Otro ¿cuál?

- c) Los Simpson
- d) Dragón Ball Z

5- ¿Te gustaría aprender por medio del Cómic?

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**

EL CÓMIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL PLEISTOCENO EN NEMOCÓN Y SUS ALREDEDORES

OBJETIVO: Identificar ideas previas relacionadas a la temática del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores por parte de los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito teniendo en cuenta el Tiempo Geológico.

TEST DIAGNÓSTICO # 1

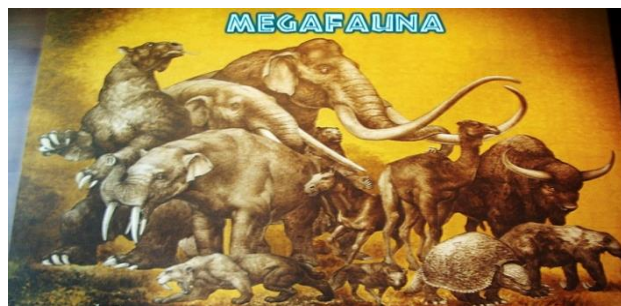
1. ¿Sabes qué es una Era Geológica?

2. Relaciona las palabras de la columna izquierda con las que correspondan de la derecha.

Cenozoica	Período
Fanerozoico	Eón
Pleistoceno	Época
Cuaternario	Era

3. ¿Sabes qué es el Pleistoceno? ¿Cómo consideras qué era el paisaje (incluyendo su flora) y el clima?

4. Colorea de rojo los animales que consideras en la siguiente imagen que pudieron habitar en Colombia y de azul los que crees que habitaron en Nemocón y los municipios aledaños. Con el color que desees colorea el arma de defensa del animal que más te llamó la atención.



Megafauna del Pleistoceno. Recuperado de: www.temporamagazine.com

5. ¿Consideras que estos animales vivieron al mismo tiempo con el hombre?

PROTOCOLO (1)

TEMA: Reconocimiento del ambiente del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores

OBJETIVO: Reconocer el ambiente del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores a partir de las características diferenciales en el tiempo geológico.

ACTIVIDAD	TIEMPO	RECURSOS
<p>1. CONTEXTUAL</p> <p>Con base en el documento didáctico de las Eras geológicas, las imágenes que lo conforman serán recortadas y desorganizadas; con el fin de que los alumnos a partir de la descripción de estas puedan organizarlas y las vuelvan a reconstruir, comprendiendo conceptos clave como: Eón, Era, Período y Época.</p> <p>Para ello se organizarán por 3 grupos, a cada uno le corresponderá una era con sus respectivas imágenes y descripción.</p>	<p>35 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Colores - Tijeras <p>Material didáctico utilizado:</p> <p>Traducido y Adaptado de: A. L. Zihlman.2000. <i>The human Evolution, coloring book</i>, Second edition. Harper Collins Publishers Inc. New York.</p> <p>Por: Rodrigo Torres N. 2005. Profesor Asociado, Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cinta - Papel iris
<p>2. CONCEPTUAL</p> <p>La docente en formación leerá un cuento llamado “La odisea de Nemequene”, en el que se resaltarán los eventos más importantes ocurridos en el Pleistoceno de Nemocón y los alrededores de Bogotá.</p>	<p>25 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Historieta “La odisea de Nemequene”
<p>3. APLICACIÓN.</p> <p>Por 3 grupos, en pliegos, a partir del cuento leído representarán las características esenciales del Pleistoceno en Nemocón y sus alrededores reconociendo el ambiente de dicha época.</p>	<p>1 hora</p>	<p>Papel Craft</p> <p>Cinta</p> <p>Pinturas</p> <p>Temperas</p> <p>Pinceles</p> <p>Marcadores</p> <p>Colores</p>

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología

CURSO PALEOBIOLOGÍA 2010

***EL TIEMPO GEOLÓGICO
GUIAS PARA COLOREAR***



Traducido y adaptado de: A. L. Zihlman. 2000. *The Human Evolution, Coloring Book*, Second Edition. Harper Collins Publishers Inc. New York. Por: Rodrigo Torres N. 2005. Profesor Asociado, Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

(Material Educativo para Uso Interno Exclusivamente)

1-19

ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA VIDA

Traducido y adaptado de: A. L. Zihlman. 2000. *The Human Evolution, Coloring Book*, Second Edition. Harper Collins Publishers Inc. New York. Por: Rodrigo Torres N. 2005. Profesor Asociado, Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

(Material Educativo para Uso Interno Exclusivamente)

La historia de la Tierra se remonta a casi 4.6 billones de años, desde su formación. Esta vasta cantidad de tiempo se divide en intervalos que constituyen los hitos o unidades de tiempo geológico. Dentro de este marco de tiempo, la secuencia y duración de los eventos evolutivos está registrada en las rocas.

Los geólogos utilizan dos escalas de tiempo para medir la historia de la Tierra: estratigráfica y cronológica. La datación estratigráfica determina la edad relativa. Las rocas de la Tierra y los fósiles preservados dentro de éstas se hallan en capas o estratos con los fósiles más viejos en el fondo y los más jóvenes en la superficie. Las capas procedentes de las distintas partes del mundo pueden ser correlacionadas temporalmente para dar una panorámica de la historia del planeta. La datación cronológica determina la edad absoluta en años. Después del descubrimiento de la radioactividad en 1896, se pudo calcular la información cronológica utilizando equipo especial para medir los subproductos radiactivos presentes en rocas de distintas edades (5-4).

En esta plancha y las tres siguientes, la ilustración va desde el fondo de la plancha hasta la parte superior. Esto refleja la datación estratigráfica, donde la información más antigua está en el estrato más bajo. Elija cuatro colores para los cuatro eones: Hadeano, Arqueano, Proterozoico, y Fanerozoico. Coloree el título para cada eón a la par con su discusión en el texto, la correspondiente sección de la escala de tiempo, la datación cronológica, y los eventos en el citado eón. Elija un azul claro para la representación del oxígeno atmosférico (f). El Hadeano, Arqueano y Proterozoico juntos se denominan Precámbrico.

El eón Hadeano, (Griego para infierno) se dio hace aproximadamente 4.5 billones de años cuando la Tierra comenzó a formarse por condensación de partículas de polvo dentro de una masa fundida. Durante este período de tiempo la atmósfera de la Tierra fue vapor caliente y su superficie lava fundida. En la medida en que la Tierra se enfrió y el vapor de agua se condensó las reacciones químicas crearon moléculas orgánicas de carbono ricas en ácidos, alcoholes y carbohidratos simples esenciales en la construcción de los sillares de la vida primigenia. Es posible que la vida se haya originado durante esta época.

Al final del eón Hadeano y comienzos del Arqueano (“del comienzo”) hace aproximadamente 4 billones de años, la Tierra continuó enfriándose. Las rocas más viejas se formaron sobre la corteza continental y se inició la formación de los océanos.

La evidencia más antigua y directa de Vida, data de hace aproximadamente 3.8 billones de años y se ha encontrado en el sur de África y en el occidente de Australia, representada por estromatolitos fósiles, tapices o cúmulos de bacterias coloniales casi idénticos a los estromatolitos que todavía medran en Australia. Estas primeras formas fueron procariotas unicelulares (como las actuales bacterias) que se alimentaban de la sopa orgánica de los antiguos mares. Los procariotas son células sin núcleo. La considerable variedad de microfósiles hallados en estas antiguas rocas sugiere que la vida ya había estado evolucionando por un largo período.

Las primeras formas de vida sobrevivieron en una atmósfera carente de oxígeno libre que pudiera bloquear la letal radiación ultravioleta procedente del sol, la cual podía destruir las moléculas orgánicas. Compuestos sulfurosos procedentes de los volcanes podrían haber bloqueado estos rayos y servido además como fuente de energía para la Vida.

Hace más de 3 billones de años, procariotas tales como las cianobacterias comenzaron a manufacturar su propia energía mediante la fotosíntesis. Este proceso utiliza energía del sol, combinando dióxido de carbono y agua, formando así azúcares simples que almacenan energía. El oxígeno es producido como subproducto.

Finalizando el Arqueano e iniciándose el eón Proterozoico (“proto-vida”) hace aproximadamente 2500 millones de años la superficie de la Tierra formó las placas continentales. Los procariotas se diversificaron en muchos tipos y dominaron el planeta. Durante este tiempo, estos fueron tomando el dióxido de carbono de la atmósfera; transformando el carbono de esta última en tejido viviente y devolviendo el oxígeno a la atmósfera.

Hace aproximadamente 2000 millones de años el oxígeno atmosférico de la fotosíntesis se había acumulado lo suficiente para que su nivel aumentara significativamente. El oxígeno libre se puede deducir a partir de las bandas rojas de hierro oxidado en las rocas de esta época. El surgimiento del oxígeno atmosférico transformó dramáticamente la superficie de la Tierra y proporcionó una fuente de energía alternativa para las criaturas que no podían fotosintetizar. También se formó la capa de ozono. Este es una forma de oxígeno (O_3) que absorbe la radiación ultravioleta que daña la vida.

El oxígeno atmosférico y el escudo de ozono contribuyeron a un ambiente estable y coincidieron con la emergencia de los eucariotas hace 1800 millones de años. Estos últimos son más grandes que las bacterias y tienen su material genético, el ADN, empaquetado en un núcleo. Varios de los principales reinos de la Vida - los protistas, los hongos, las plantas y los animales son eucariotas.

Hace aproximadamente 1100 millones de años, los eucariotas se diversificaron muy rápidamente mediante reproducción sexual. Las estructuras con cavidades, preservadas en las rocas al parecer son fases de un ciclo de vida con división celular sexual o meiosis (1-14). Esta importante innovación biológica

produce descendencia a través de la combinación del material hereditario de dos padres para formar un nuevo organismo y de este modo aumentar la diversidad genética.

En las etapas finales del Proterozoico, los metazoos aparecieron abruptamente en el registro fósil. Los metazoos son animales multicelulares con células especializadas y sistemas de tejidos junto con formas corporales estructuralmente complejas. Para esta época un aumento todavía mayor de oxígeno pudo haber precipitado la posterior “explosión Cámbrica” de los metazoos. El eón Proterozoico terminó con la aparición de animales invertebrados de caparazones duros, además de una expansión del registro fósil, debido a que los caparazones o conchas se preservan mucho mejor que los animales de cuerpo blando que les precedieron.

En el eón Fanerozoico (faneros = evidente, visible; zoe = Vida), los organismos poblaron el globo y sus descendientes ganaron raíces y pies poblando la tierra. Este el eón más reciente y conocido con mucho mayor detalle que los otros tres, será explorado en las próximas tres planchas.



R. Torres

2010

ORIGEN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA VIDA

EONES★

FANEROZOICO_d

PROTEROZOICO_c

ARQUEANO_b

HADEANO_a

ATMOSFERA★

ACUMULACION DE

OXIGENO LIBRE_f

SIN OXIGENO LIBRE_e

EVENTOS IMPORTANTES★

EXPANSION DE

PLANTAS Y ANIMALES_{d1}

METAZOOS_{c5}

REPRODUCCION

SEXUAL_{c4}

APARICION DE LOS

EUCARIOTAS_{c3}

BANDAS DE HIERRO_{c2}

DIVERSIFICACION DE

LOS PROCARIOTAS_{c1}

FOTOSINTESIS_{b4}

CIANOBIOTAS_{b3}

VIDA TEMPRANA★

PROCARIOTAS_{b2}

ESTROMATOLITOS_{b1}

CORTEZA TERRESTRE_{a3}

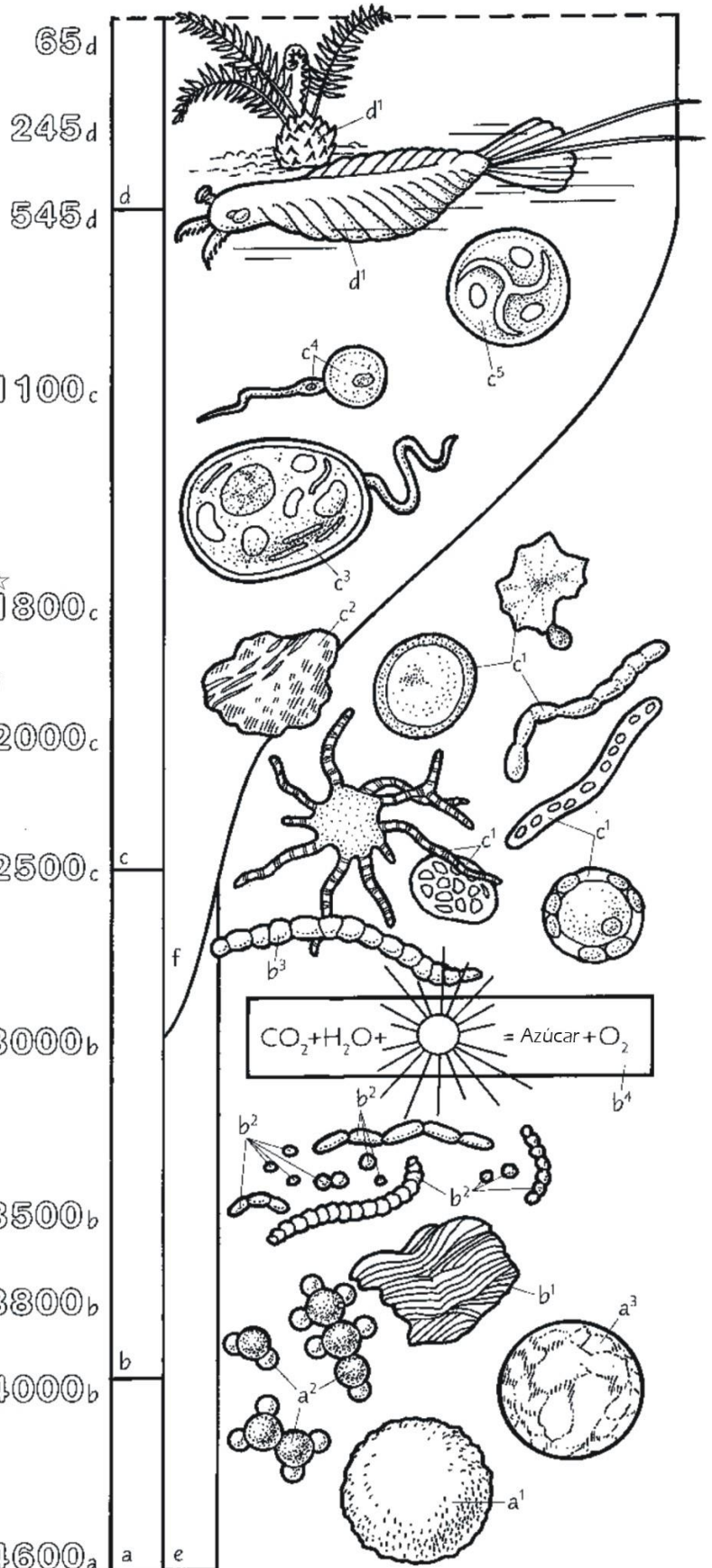
MOLECULAS

ORGANICAS_{a2}

FORMACION DE

LA TIERRA_{a1}

m.d.a 4600_a



1-20

PALEOZOICO: LA VIDA ABANDONA EL OCEANO

Traducido y adaptado de: A. L. Zihlman. 2000. *The Human Evolution, Coloring Book*, Second Edition. Harper Collins Publishers Inc. New York. Por: Rodrigo Torres N. 2005. Profesor Asociado, Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

(Material Educativo para Uso Interno Exclusivamente)

En el eón Fanerozoico, diversas formas de vida se tornan más visibles en el registro fósil.

Mejor conocido que el anterior eón Hadeano, los eones Arqueano, Proterozoico y Fanerozoico está subdivididos en tres eras: Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico.

Utilice los mismos colores para los eones y tres colores nuevos para las eras. Coloree el eón, los títulos de las eras y la correspondiente sección de la escala de tiempo sobre la parte inferior izquierda de la página. Note que el Fanerozoico está coloreado solo sobre la escala de tiempo. Elija seis colores claros para los períodos del Paleozoico. Coloree la viñeta del Cámbrico, el período más antiguo. Usted puede colorear las plantas y los animales de forma individual o utilizar sus colores claros para resaltar cada viñeta. Trabaje hacia arriba y lea acerca de los eventos en la medida en que colorea.

Durante el período Cámbrico, tomado de Cambria, la palabra Romana para Gales, donde por primera vez se nombraron las rocas para este período la vida estuvo confinada en los mares. Las algas verdes - los presumibles antepasados de las plantas terrestres - aparecieron, y florecieron muchas clases de invertebrados de cuerpo blando. Esta época marca la aparición de los artrópodos con caparazón, ancestros de los insectos, arañas, langostas y cangrejos modernos. Los trilobites fueron los artrópodos más comunes.

Durante el período Ordovícico (denominado así por Ordovices, la última tribu Galesa sometida por los romanos) evolucionaron numerosos depredadores incluyendo los cefalópodos representados aquí por un antiguo calamar, junto con los primeros crinoideos y briozoos, así como nuevas familias de trilobites. Los primeros vertebrados bien preservados aparecen como peces sin mandíbula exhibiendo una armadura

que les ofrece protección contra los depredadores. Su esqueleto interno proporciona apoyo al sistema nervioso (1-4), musculatura y órganos intestinales, sin sacrificar flexibilidad y movilidad.

El registro fósil del Silúrico (de Silures, otra antigua tribu Galesa) contiene la primera evidencia de vida terrestre. Las plantas vasculares disponen de un sistema de transporte que les permite desplazar sus nutrientes entre las raíces y las hojas, además de una capa cuticular serosa que protege a las hojas y a los tallos de la desecación. Estas primeras plantas estaban confinadas en áreas pantanosas debido a que solo podían reproducirse en condiciones acuáticas. Los artrópodos fueron los primeros animales terrestres, representados aquí por un escorpión.

En los mares, los placodermos (peces con placas en la piel) evolucionaron una mandíbula superior y una mandíbula inferior a partir del primer arco branquial de sus antepasados sin mandíbulas (1-5). Una mandíbula móvil abría muchas posibilidades para nuevos estilos de vida tanto carnívora como herbívora. Los placodermos disponían de aletas pareadas que posibilitaron la etapa posterior de invasión terrestre de los vertebrados.

Durante el Devónico (a partir de Devon, un condado en el sur de Inglaterra) proliferaron todas las formas de peces. El evento más importante en los mares fue la evolución de los peces óseos, los denominados peces teleósteos. El hueso verdadero en contraste con el cartílago proporcionó una mayor rigidez al esqueleto interno, y los descendientes de los peces óseos, los anfibios, seguidamente comenzaron a moverse alrededor de los terrenos pantanosos.

Sacando ventaja de los nuevos recursos vegetales y animales, los primeros anfibios utilizaron dos de las primeras adaptaciones de los peces para la vida terrestre: aletas lobuladas con esqueleto óseo interno para moverse de charca en charca; y un pulmón primitivo que le permitió a algunos peces subir a la superficie y tomar aire. Este “pez pulmonado” podía sobrevivir en charcas donde los niveles de oxígeno en el agua eran insuficientes para otros peces.

Durante el Carbonífero, denominado así por el carbón en sus depósitos sedimentarios, la colisión de las placas continentales contribuyó a la formación de montañas. Las plantas gimnospermas (“con semillas desnudas”) carentes de flor y portadoras de semillas, tales como las coníferas, reemplazaron a las plantas sin semilla. Los primeros reptiles evolucionaron a partir de los antepasados anfibios. Un huevo amniota, rico en yema y depositado sobre el suelo se convirtió en su forma de reproducción. La piel seca y escamosa retuvo la humedad del cuerpo. Así tanto plantas con semilla como reptiles evolucionaron mecanismos que mitigaron su restricción a los ambientes terrestres y estos avanzaron desde las playas y los arroyos a poblar áreas terrestres más secas.

Durante el Pérmico, los bosques de gimnospermas de madera roja y otras coníferas reemplazaron a los primitivos bosques pantanosos de helechos. Florecieron los anfibios y los insectos. Los reptiles se diversificaron y adoptaron diferentes formas de vida. Procedente de este período geológico hemos obtenido el más antiguo huevo fósil de un reptil. La emergencia de estos últimos incluye a *Dimetrodon*, un lagarto de vela en la espalda, un sinápsido pelicosaurio. Este grupo de animales marca la ramificación del árbol evolutivo que condujo a los reptiles semejantes a mamíferos.

Al final del período Pérmico, los continentes más grandes se fusionaron formando a Pangea. Un solo supercontinente (1-18). Las plataformas someras de los mares sobre los bordes de los continentes se redujeron en un 15% de su

área desde el comienzo del Pérmico. La extinción en masa de este período afectó a muchos invertebrados marinos, tales como braquiópodos, ammonites, crinoideos y a todos los trilobites, quizás como resultado de una creciente competencia debida a una disminución en la profundidad de los hábitats marinos. En la tierra los anfibios disminuyeron y muchos tipos de reptiles y plantas terrestres se extinguieron, aunque al mismo tiempo aparecieron nuevos grupos de insectos. Al cierre de la era Paleozoica, nosotros asistimos al final de otro ciclo de la vida. Aparecen formas de vida, florecen, se extinguen y son reemplazadas por nuevas formas de vida en las eras por venir.



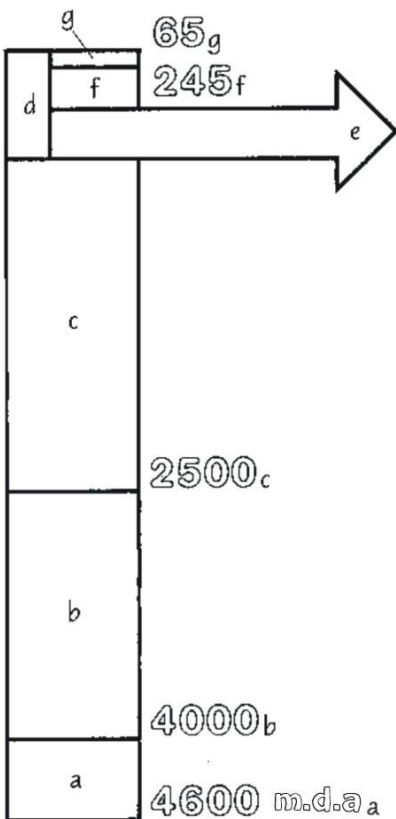
R. Torres

2010

LA VIDA ABANDONA EL OCÉANO

EON FANEROZOICO ^d
 ERAS [☆]
 CENOZOICO ^g
 MESOZOICO ^f
 PALEOZOICO ^e
 EON PROTEROZOICO ^c
 EON ARQUEANO ^b
 EON HADEANO ^a

ERA PALEOZOICA ^e
 PERIODOS [☆]
 PERMICO ^m
 CARBONIFERO ^l
 DEVONICO ^k
 SILURICO ^j
 ORDOVICICO ⁱ
 CAMBRICO ^h



245 _f	<p>Radian los reptiles</p> <p>Expansión de anfibios e insectos</p> <p>Bosques de secoyas</p>	
285 _m	<p>Primeros reptiles</p> <p>Gimnospermas</p>	
360 _l	<p>Expansión de peces teleósteos</p> <p>Anfibios</p> <p>Bosques</p> <p>Insectos</p>	
410 _k	<p>Plantas terrestres</p> <p>Helechos gigantes</p> <p>Artrópodos invaden la tierra</p> <p>Peces mandibulados</p> <p>Dominan los peces con armadura</p>	
435 _j	<p>Peces acorazados sin mandíbula</p> <p>Vertebrados</p> <p>Dominio de invertebrados marinos con concha</p>	
505 _i	<p>Artrópodos acorazados</p> <p>Trilobites</p>	
545 _h		

1-21

MESOZOICO: REINAN LOS REPTILES Y EMERGEN LOS MAMÍFEROS

Traducido y adaptado de: A. L. Zihlman. 2000. *The Human Evolution, Coloring Book*, Second Edition. Harper Collins Publishers Inc. New York. Por: Rodrigo Torres N. 2005. Profesor Asociado, Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

(Material Educativo para Uso Interno Exclusivamente)

La Era Mesozoica (“Vida del Medio”) del Eón Fanerozoico abarca aproximadamente 180 millones de años y se divide en tres períodos: Triásico, Jurásico y Cretácico. Esta era denominada la “Época de los Reptiles”, refleja la radiación de una gran variedad de reptiles especialmente los dinosaurios. Muchas formas de vida familiar emergen por primera vez en ésta época: aves, mamíferos, plantas con flor y muchos insectos modernos. Las cicadáceas y las coníferas fueron comunes y las angiospermas, plantas con flor de hoja ancha tales como los árboles de olmo, roble y maple se hicieron evidentes. Aunque la era comenzó con las masas continentales unidas, la ruptura del supercontinente Pangea, fragmentó las masas de tierra haciendo el clima más diverso. Muchos reptiles incluyendo a los dinosaurios se extinguieron al final de la Era, preparando la etapa para la expansión de los mamíferos y aves durante el Cenozoico.

Continúe utilizando sus colores para los eones y sus tres colores para las eras; coloréelos primero. Luego proceda a los períodos Triásico, Jurásico y Cretácico, utilizando tres nuevos colores claros y el mismo plan de coloreado de la plancha anterior.

El período triásico denominado así por la triple división de las rocas como se observa en Alemania comenzó hace aproximadamente 245 mda y duró cerca de 40 millones de años. Durante este tiempo aparecieron y predominaron nuevos anfibios y una variedad de reptiles. Innovaciones biológicas tales como la cáscara de los huevos ayudaron a la descendencia a sobrevivir, apareciendo además estructuras corporales que facilitaron la movilidad locomotora terrestre. Mamíferos semejantes a reptiles (terápsidos) fueron diversos y abundantes. Al final del período Triásico evolucionaron los primeros dinosaurios, y los fitosaurios semejantes a caimanes fueron los primeros parientes de estos últimos.

Grandes bosques de árboles de pino, abeto, y cedro se originaron en el Triásico. Hoy los bosques de secuoyas se parecen bastante a los grandes bosques de cicadáceas y coníferas del Triásico y el Jurásico. Al final del Triásico aparecieron los primeros verdaderos mamíferos. Pequeños, con mandíbulas y dientes semejantes a los de las musarañas, sus restos fósiles se encuentran en el occidente de los Estados Unidos, Inglaterra, y Sudáfrica.

Durante el período Jurásico, llamado así por las montañas Jura en el oriente de Francia, en su comienzo, hace aproximadamente 200 mda estaban muy extendidos los bosques de coníferas, cicadáceas y ginkgoaceas, así como los helechos. Las ammonitas dominaron los mares abiertos. Los reptiles proliferaron por los aires, los mares y la tierra. Estos últimos oscilaron en tamaño desde los más pequeños como un gorrión hasta los que alcanzaron una envergadura de 4 pies. Prosperaron, los ictiosauros (“reptiles pez”) reptiles marinos, hidrodinámicos y depredadores (1-8) y los plesiosauros (“cercaños a los reptiles”). Los reptiles dominaron la Tierra; el *Apatosaurus* mostrado aquí, pertenece a uno de los tres grupos de dinosaurios. El ave más antigua conocida *Archaeopteryx* (“ave antigua”) tiene plumas como las aves modernas, dientes y esqueleto como el de un reptil, además de alas cortas en relación con la longitud de su cuerpo.

Emergieron varios grupos diferentes de mamíferos primitivos conocidos como los mamíferos del Mesozoico. El más grande tuvo el tamaño de un gato doméstico. Los multituberculados, denominados así por tener dientes con varias cúspides agudas simples (“varios tubérculos”), fueron probablemente herbívoros y tuvieron incisivos grandes en forma de cincel como los roedores. Los pantoterios fueron en su mayoría insectívoros; este grupo probablemente dio origen a la mayoría de los grupos de mamíferos posteriores. Estos pequeños mamíferos no constituían una parte importante o abundante de la vida animal en la Tierra por esos días.

El período Cretácico, denominado así por sus depósitos de caliza en Inglaterra y Francia, comenzó hace aproximadamente 145 mda. En esta época Pangea se fragmentó en continentes más pequeños. Se levantaron los Andes y las Montañas Rocallosas. Muchas variedades de dinosaurios, tales como los dinosaurios cornudos *Triceratops*, continuaron dispersándose en cada continente. El carnívoro *Tyrannosaurus rex* alcanzó 6 metros de altura y un cráneo de 1 metro de largo. Existieron tortugas gigantes y los mosasaurios accedieron al mar. Grandes reptiles voladores como el *Pteranodon* comenzaron a prosperar.

Los mamíferos del Mesozoico se diversificaron en varios órdenes durante el final del Cretácico, aunque estos continuaron siendo pequeños e insignificantes. De las trece familias de mamíferos, 6 fueron multituberculados, 1 fue marsupial, y 3 familias fueron insectívoras.

Las innovaciones más importantes en esta Era fueron las plantas con flor (portadoras de semillas), las angiospermas (“semillas cubiertas”). (Actualmente el 96% de plantas vasculares son angiospermas.) Una semilla cubierta permite el desarrollo de un fruto carnoso y comestible. Las aves y los mamíferos facilitaron la dispersión de plantas mediante el transporte de su polen, la ingestión de sus frutos y la dispersión de sus semillas. En contraste, gimnospermas tales como los helechos y las cicadáceas dependen del viento para la dispersión del polen entre plantas.

Las angiospermas proporcionaron una variedad de potenciales alimentos para aves y mamíferos. Partes de la planta tales como frutos, semillas, flores, retoños, hojas e insectos asociados impulsaron la radiación de los mamíferos. Las angiospermas también jugaron un papel importante en la radiación adaptativa de los primates (4-1).

El final del Período Cretácico así como del Pérmico en la era Paleozoica, estuvo marcado por una extensa extinción que aniquiló a todas las ammonitas en los océanos, así como a muchos de los reptiles terrestres, especialmente a los dinosaurios. Probablemente varios eventos contribuyeron a esta dramática extinción reptiliana. El levantamiento continental redujo las áreas pantanosas y la exuberante vegetación; prevalecieron condiciones más frías, influidas por la deriva de las placas continentales hacia el norte; además el surgimiento de las angiospermas pudo haber alterado las fuentes de alimento de los reptiles terrestres. El impacto de un asteroide al final del Cretácico pudo constituir el golpe de gracia para los grandes reptiles.



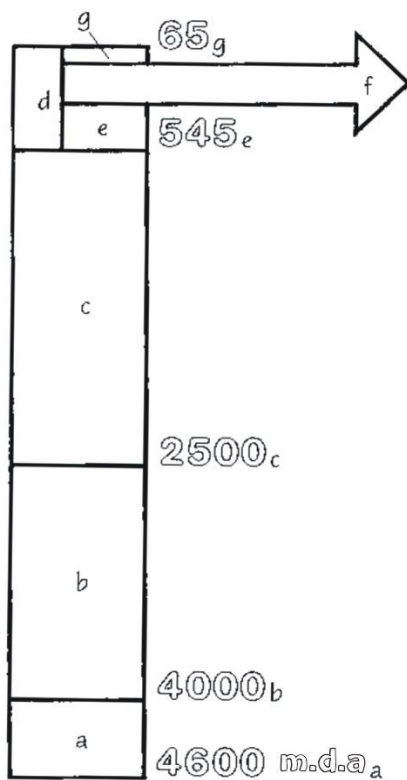
R. Torres

2010

REINAN LOS REPTILES, EMERGEN LOS MAMÍFEROS

EON FANEROZOICO ^d
 ERAS★
 CENOZOICO ^g
 MESOZOICO ^f
 PALEOZOICO ^e
 EON PROTEROZOICO ^c
 EON ARQUEANO ^b
 EON HADEANO ^a

ERA MESOZOICA ^f
 PERIODOS★
 CRETACICO ^p
 JURASICO ^o
 TRIASICO ⁿ



<p>65^g</p> <p>Extinción de grandes reptiles</p> <p>Mamíferos del Mesozoico</p> <p>Angiospermas</p> <p>145^p</p>	
<p>Aves</p> <p>Los reptiles surcan los aires, los mares y la tierra</p> <p>Origen de los mamíferos</p> <p>205^o</p>	
<p>Dominan árboles de cicadáceas y coníferas</p> <p>Mamíferos semejantes a reptiles</p> <p>Primeros dinosaurios</p> <p>245ⁿ</p>	

CENOZOICO:

LOS MAMÍFEROS SE MULTIPLICAN

Traducido y adaptado de: A. L. Zihlman. 2000. *The Human Evolution, Coloring Book*, Second Edition. Harper Collins Publishers Inc. New York. Por: Rodrigo Torres N. 2005. Profesor Asociado, Departamento de Biología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.

(Material Educativo para Uso Interno Exclusivamente)

Las unidades rocosas de la era Cenozoica (“vida reciente”) están mejor preservadas que las primeras eras y nos proporcionan registros más detallados. Cubriendo aproximadamente 65 millones de años, la era Cenozoica tiene dos períodos, Terciario y Cuaternario; cada período está dividido en épocas, muchas de las cuales fueron nombradas por Charles Lyell, fundador de la geología moderna. En la medida en que los continentes derivaban lentamente hacia el norte el clima se hizo progresivamente más frío. Mayores fluctuaciones estacionales y un gradiente de temperatura más alto entre el ecuador y las regiones polares condujeron a cambios importantes en la vida vegetal y animal del planeta.

Continúe usando los colores para los eones y las eras; coloréelos primero. Continúe con los períodos Terciario y Cuaternario, utilizando colores claros, coloree las épocas del Paleoceno, Eoceno, Oligoceno, Mioceno, y Plioceno a la par con su discusión en el texto.

La época del Paleoceno duró más de 10 millones de años y fue cálida y húmeda. Antes de Paleoceno los mamíferos fueron pequeños, ninguno más grande que un gato doméstico. Desde su insignificante comienzo, las nuevas formas de mamíferos comenzaron a constituir una fauna variada y balanceada con un conjunto de tamaños y especializaciones corporales variadas. Los primitivos mamíferos ungulados, los condilartros, se tornaron numerosos a la par con los primeros creodontos con apariencia de carnívoros. Aparecieron los primeros roedores verdaderos y prosperaron los insectívoros y multituberculados. Un primate primitivo, *Plesiadapis*, habitó en Norteamérica y Europa (4-2).

Durante el Eoceno, que duró casi 20 millones de años, los tres continentes septentrionales, Norteamérica, Europa y Asia continuaron en contacto. Los creodontos carnívoros dominaron, y aparecieron los verdaderos carnívoros: incluyendo miembros de la familia de los gatos, el perro, y la comadreja. Grupos arcaicos como los multituberculados y condilartros comenzaron a declinar. Aparecieron los modernos ungulados. Ancestros de los caballos, los perisodáctilos (“dedos impares”) los cuales no fueron más grandes que un zorro. Los artiodáctilos (“dedos pares”) comenzaron a diversificarse como resultado de su eficiente articulación del tobillo, una “doble-polea” que mejoró su eficiencia locomotora. Primates parecidos a los prosimios actuales, tales como lémures y tarseros habitaron en el hemisferio norte (4-3).

Los murciélagos tomaron vuelo, y mamíferos semejantes a las ballenas comenzaron su existencia marina. En esta época, emergieron los mamíferos como animales dominantes sobre la tierra, el aire y los mares.

Durante el Oligoceno, que duró aproximadamente 13 millones de años, se dio una disminución gradual de la temperatura global. Se formaron los casquetes polares y el nivel del mar disminuyó. Al final de esta época una tercera parte de las 95 familias de mamíferos de comienzos del Oligoceno se había extinguido, y las familias de mamíferos que nosotros conocemos hoy tomaron su lugar. Emergieron las praderas, las cuales representaron nuevas oportunidades para los mamíferos apacentadores. Aparecieron caballos de tres dedos; Prosperaron, los ungulados de dedos pares, los verdaderos cerdos y los pecaríes. La evolución de los primates se trasladó a los continentes del sur. Fósiles de antropoides parecidos a los monos actuales han sido descubiertos en estratos de dicha época en África y Suramérica (4-10, 4-11). Algunas familias de prosimios persistieron en Norteamérica.

El Mioceno, duró más de 15 millones de años. La actividad volcánica conformó macizos montañosos en Norteamérica y levantó la Meseta de Colorado. La placa Africana colisionó con la placa de Eurasia, disminuyendo la intrusión del Mar de Tetis y haciendo mucho más pequeño al Mar Mediterráneo. La estacionalidad en la temperatura y en la pluviosidad se hizo mucho más pronunciada. La selva Africana de tierra baja la cual anteriormente se extendía a través de la región ecuatorial comenzó a fragmentarse debido a levantamientos y fallas. Esta actividad trajo como resultado el Gran Valle del Rift, actualmente una cadena de lagos que se extiende desde Malawi en el sur hasta el Mar Rojo en el norte. En África oriental los bosques se tornaron más discontinuos; vegetación mixta, incluyendo praderas, formó el mosaico de la sabana. Cerdos y bóvidos invadieron este hábitat recién formado y radiaron adaptativamente en muchas formas. Exitosamente, los elefantes se dispersaron desde África a través de toda Eurasia. Los antropomorfos proliferaron dentro de numerosas familias; prosperaron los carnívoros y mamíferos marinos. Focas, leones marinos y ballenas están preservados en el registro fósil de esta época. En Norteamérica, la familia del caballo invadió las crecientes planicies herbosas además de diversificarse. Unos molares más grandes aumentaron su habilidad para triturar pastos ricos en sílice.

El Plioceno fue un intervalo sereno de aproximadamente 3 millones de años. Las especies continuaron expandiéndose en las planicies de Norteamérica y en las sabanas de África. El río Colorado comenzó a excavar el Gran Cañón. Los antropomorfos declinaron en número mientras que los monos del Viejo Mundo se expandieron en África, Europa y Asia. Los primeros antepasados humanos, miembros del género *Australopithecus*, dejaron sus huellas y huesos en las regiones del mosaico de sabanas del oriente, sur y norte de África central (5-2).

Coloree las épocas del Pleistoceno y el Holoceno del período Cuaternario.

Durante el Pleistoceno, el hemisferio norte estuvo dominado por las edades del hielo; mamuts adaptados al frío y mastodontes, caballos, y muchos carnívoros sobrevivieron y prosperaron. En África, aparecieron nuevas especies de antepasados humanos. A partir de artefactos de piedra en Europa y Asia, ahora disponemos de evidencia para afirmar que durante esta época nuestros ancestros habían comenzado a salir de África hacia el sur de Europa, Oriente Medio, y varias regiones de Asia (5-24).

La época del Holoceno marca la revolución humana en la producción de alimentos mediante la domesticación de plantas y animales.

Antes de dejar esta sección, consideremos la vasta cantidad de tiempo involucrado en la historia del planeta. Nuestra propia historia evolutiva solo ocupa una fracción increíblemente pequeña de esta prolongada historia, solo 5 millones de años. Durante 4 billones de años, la vida ha existido en la Tierra en muchas formas, desde criaturas simples y unicelulares a especies multicelulares y vertebradas y posteriormente mamíferos y primates, nuestros más cercanos parientes.








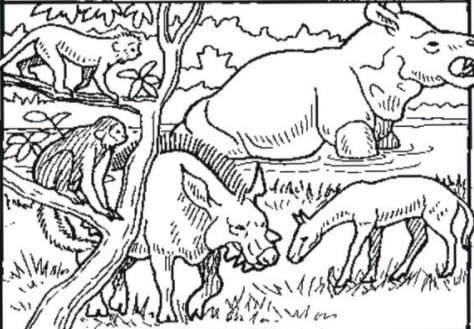


R. Torres

2010

LOS MAMÍFEROS SE MULTIPLICAN

EON FANEROZOICO^d
 ERA CENOZOICA^g
 PERIODO
 CUATERNARIO^r
 EPOCAS[☆]
 HOLOCENO^y
 PLEISTOCENO^x
 PERIODO
 TERCIARIO^q
 PLIOCENO^w
 MIOCENO^v
 OLIGOCENO^u
 EOCENO^t
 PALEOCENO^s
 ERA MESOZOICA^f
 ERA PALEOZOICA^e
 EON PROTEROZOICO^c
 EON ARQUEANO^b
 EON HADEANO^a

d	f	245 ^f
	e	545 ^e
c		2500 ^c
	b	4000 ^b
a		4600 m.d.a. ^a

		Domesticación de plantas y animales 0.01 ^y	
r	Herramientas de piedra 2.0 ^x		
	Aparición de los humanos 5.5 ^w		
	Las sabanas se expanden Primeros simios		
	Formación del Gran Valle del Rift 23 ^v		
	Aparición de monos del Nuevo y Viejo Mundo 36 ^u		
	Radian los prosimios 53 ^t		
	Primates arcaicos Dominio de mamíferos arcaicos 65 ^s		



Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Ciencias

Departamento de Biología

ENFASIS EN BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN


INSTRUCCIONES PARA COLOREAR LAS PLANCHAS DE LAS GUÍAS DE ESTUDIO

1. Este es un conjunto de guías de estudio con ilustraciones (láminas) y páginas de texto relacionadas. Coloree la estructura del mismo color del rótulo; la estructura y su nombre están relacionadas por letras idénticas (subscritas: a, b, c, etc.). Posteriormente usted podrá relacionar los nombres (títulos) y las estructuras coloreados idénticamente con sólo un vistazo.
2. Usted, requerirá instrumentos para colorear. Los lápices de colores son mejores, pero los plumones de colores de punta fina a mediana son útiles también. Doce colores o plumones servirán, pero entre más colores tenga más disfrutará.
3. La organización de los contenidos está basada en la perspectiva del autor sobre el tema y podría seguir el orden de un curso formal. Para obtener un máximo provecho debe colorear las láminas en orden, al menos las de cada un grupo o sección. Una vez haya comenzado a colorear una lámina en el orden de presentación de los títulos y a leer el texto relacionado, las ilustraciones tendrán un mayor significado y las relaciones entre las diferentes partes serán más evidentes.
4. Cuando llegue a cada lámina mire la ilustración completa y note la disposición y el orden de los títulos o rótulos. Cuente el número de literales para saber cuantos colores necesitará, posteriormente revise las instrucciones para colorear (impresas en negrilla) para más información. Asegúrese de colorear en el orden dado por las instrucciones, en la mayoría de los casos esto significa iniciar en la parte superior de la lámina con el primer título, a, y colorear en orden alfabético.
Considere varias posibilidades de color antes de comenzar. En algunos casos usted puede colorear formas relacionadas con diferentes intensidades del mismo color y en otros, el contraste resulta atractivo. Donde una apariencia natural es conveniente las instrucciones pueden guiarlo o puede elegir los colores basado en su propio conocimiento y observaciones.
Una de las consideraciones más importante es relacionar la estructura y su título (impresas en líneas gruesas o en letras en blanco) usando el mismo color. Si la estructura que se va a colorear tiene partes que requieren diferentes colores, usted puede colorear su título como un mosaico de los mismos colores. Se recomienda colorear primero el título y posteriormente la estructura relacionada.
5. Las áreas que se van a colorear están separadas de las áreas adyacentes por líneas de contorno oscuras. Las líneas más finas representan el fondo, sugieren textura o definen la forma y debieran ser coloreadas. Si los colores usados son lo suficientemente claros estas líneas de textura podrán verse, en cuyo caso debe colorear con algo más oscuro o hacerlo con más fuerza sobre ellas para darles un efecto tri-dimensional. Algunos límites entre las zonas a colorear pueden estar representados por un punto, o dos o líneas

punteadas, estas representan una división de nombres o títulos e indican que el límite de una estructura real podría no existir o que no es claramente visible.

En el caso de que las estructuras estén duplicadas en una lámina, como en las partes izquierda y derecha, ramificaciones o partes seriadas (segmentadas), solo una estará rotulada con un literal. En algunos casos una estructura será identificada por dos literales (por ejemplo, a + d), para ella se recomiendan dos colores claros.

La estrella indica que el título o la estructura deben colorearse de gris. Cuando vea títulos con a^1 , a^2 , etc., esto indica que las partes rotuladas así están lo suficientemente relacionadas para recibir intensidades diferentes del mismo color.

6. En algunos casos una lámina de ilustraciones requerirá más colores de los que usted tiene, forzándole a usar un color dos o tres veces en la misma lámina, debe tener cuidado para evitar confusiones en la identificación o revisión empleándolo en áreas bien separadas. 

Traducido de A. L. Zihlman, 2000. *The Human Evolution Coloring Book*. Harper Collins Publishers Inc. New York . Por: Rodrigo Torres N. 2006. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología, Departamento de Biología, Bogotá, D.C. Colombia.

(Material Educativo para Uso Institucional Exclusivamente)

Última Revisión Octubre 17 de 2013

CUENTO: “LA ODISEA DE NEMEQUENE”

Era una noche más de batalla en donde los gritos de dolor y desesperanza rondaban aquel lugar llamado “Lamento de Guerrero”; sonaban fuertes relámpagos y corrientes de agua incesantes; pero en medio de esa oscuridad y esos fuertes sonidos naturales, se hallaba sentado un héroe, quizá este no tenía los súper poderes que suelen mostrar en la televisión; este hombre era de carne y hueso, con cabello largo, mestizo, ojos grandes y oscuros, nariz aguileña, túnicas blancas y collares hechos de oro y metales preciosos, se colocaba tantos aros pendientes de la nariz, los labios y las orejas a igual número de enemigos muertos a sus manos. Aquel, apodado “Hueso de león”, era el tercer zipa de Bacatá. Este escondido en los matorrales, esperando atrapar un venado para sus acompañantes, que en este caso eran 5 niños, 3 niñas y 2 niños, mestizos con ojos grandes y de cabello oscuro, llorando incesantemente por el temor que los acogía. Nemequene, para calmarlos, decidió contarles una historia...en donde la mayor parte de la sabana donde habitaban estaba colmada de animales de gran tamaño, el clima variaba, con cambios muy bruscos, tiempos muy fríos y en algunos calientes, pero en su mayoría en realidad se hubiera necesitado de muchos abrigos y mucho té caliente.

Los niños estaban emocionados, quizá esa historia los distraería de ese olor nauseabundo de alrededor, de los muertos de la batalla, del miedo de los truenos y la lluvia, solo contemplaban esa brisa natural y ese fuego encendido que les generaba un poco de calor. Nemequene al ver esas sonrisas comenzó: “Hace muchos años, pero muchos, existió una época en la cual todo esto que están observando era un enorme lago”..... ¡¡cierren los ojos!!...exclamó Nemequene... Los niños se asustaron pero le hicieron caso... el héroe continuó... hasta que escuchó uno de los niños con voz tímida y sus mejillas llenas de lodo preguntar “¿Cómo era el lago?” Nemequene sonrió y dijo: “¿Si el lago ocupaba toda esta extensa área de Bacatá, cómo se imaginan que era? ¿Pequeño, mediano, grande?” los niños quedaron en silencio....hasta que una niña con largas trenzas y cara redonda y sonrojada dijo: “grande”. Nemequene asintió con la cabeza.

La noche continuaba, un trueno fuerte asustó a los niños, pero Nemequene prudentemente siguió con su historia...”este lago en la época que estaba dependiendo del clima cambiaba de nivel, es decir subían y bajaban sus aguas... miren ese charco...si ven como a medida de que deja de llover un poco el agua baja...Imagínense lo mismo con nuestro lago. ¿Se imaginan si nunca hubiera bajado su nivel? ¿Qué hubiera pasado?” Un niño se acordó trágicamente de la tía que murió ahogada tratando de escapar de los enemigos de batalla y alzó la mano y dijo: “se hubiera ahogado todo lo que estaba alrededor”... Muy bien...!! Aplaudió Nemequene.. Observen...!! “¿Qué ven a su alrededor?”, los niños en coro dijeron “matas y más matas”...el héroe sonrió.. “¿Piensan que en esa época había matas?” dos niños dijeron “sí”.... así que continuó con el relato... bueno, “quizá parte de la vegetación que observan quedó de esa época, ¿creen que las mismas plantas que existieron en unas temperaturas más frías, existieron en unas más calientes?”.. un niño con una pequeña vasija de barro, tomando agua, con voz entrecortada dijo: “quizá no, porque en la siembra con mi padre vemos que unas plantas cuando hace mucho calor se marchitan y otras cuando hace mucho frío tienen más hojitas, parece que se protegieran, además que hay un lugar mágico allá más arriba, el cuál mi papá no me deja subir solo, pero allá hace mucho frío, demasiado frío, las plantas entre más arriba son un poco diferentes y los animales parece que tuvieran más pelo”.... Nemequene emocionado....abrazó al niño y le dio un

beso en la frente diciéndole “tu padre debe estar orgulloso de tener un hijo prodigioso de sabiduría, los dioses te han brindado de virtudes hijo mío,...ya lo volverás a ver”....

La lluvia cesaba, la luna llena de misterios se lograba ver totalmente... los niños tenían hambre. Nemequene como experto cazador, era hora que atrapara algo...hasta que dentro de los matorrales salió un venado; como hábil en su oficio, disparó una flecha y vio que cayó la presa; la recogió y la llevó en frente de los niños.. Ellos preguntaron: “¿es un venado?”; él dijo: “sí”, “y este amigo estaba desde la época que yo les hablo.. Nuestros antepasados los cazaban como nosotros lo hacemos.. Pero nosotros somos ahora más fuertes y poderosos...démosle gracias a nuestros dioses por nuestra comida”.

Después de las gracias y de una gran cena, un niño dijo: “además de ese venado, ¿qué animales había más?... Nemequene miró al cielo y dijo: “había unos animales de gran tamaño, unos parecidos a elefantes pero creo que más poderosos, unos osos con enormes garras, este amigo que fue nuestra cena y otro parecido a este, unos caballos de gran tamaño y un viejo zorro que buscaba carne por todo lado, pero este a diferencia de los demás, todavía sigue andando por ahí como nuestro venado”.... La niña más callada, levantó la mano y preguntó: “¿y esos animales por qué ya no existen?”...hasta que sonó un estallido, unos gritos...Nemequene tuvo que huir con los niños para un sitio más seguro.

Luego de estar en el sitio más seguro, contestó la pregunta: “esos animales ya no están porque las grandes temperaturas los acabaron y nuestros antepasados terminaron de exterminarlos”... un niño preguntó: “¿entonces el hombre estaba con ellos?” Nemequene contestó: si al final de esa época...el mismo niño dijo: “¿cómo se llamaba esa época?.. el héroe respondió: “Pleistoceno”.. Suspirando.... Hubo un silencio, se escuchó un paso fuerte, hasta que Nemequene sintió una mano fría en su espalda, listo para disparar se volteó, pero era su amigo y sobrino Tisquesusa, el cual le dijo: “ya todo está calmado, volvamos para dormir”, mañana será otro día...Nemequene llamó a los niños y todos se fueron a sus refugios agradeciéndole a la vida y a los dioses por esa noche...

PROTOCOLO (2)

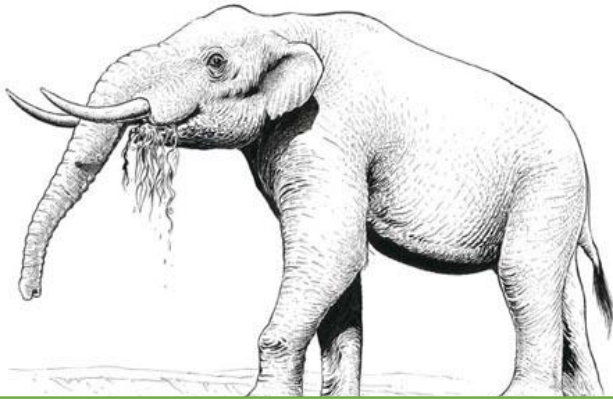
TEMA: Reconstrucción paleoecológica del Pleistoceno de Nemocón y los alrededores de Bogotá

OBJETIVO: Relacionar los mega mamíferos del pleistoceno en Nemocón y sus alrededores con sus adaptaciones al medio

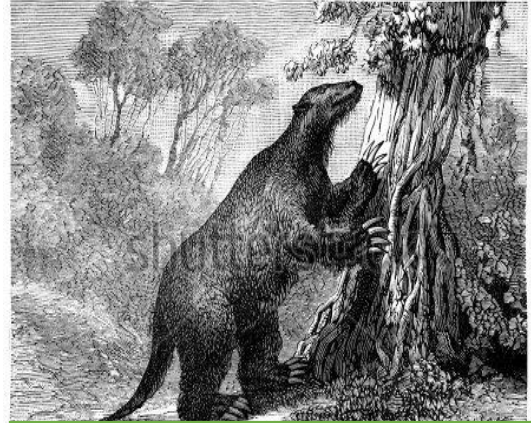
ACTIVIDAD	TIEMPO	RECURSOS
<p>1. CONTEXTUAL</p> <p>Se propondrá a los estudiantes la revisión de la película “La era de hielo 2”, ya que se muestran muchos de los mega mamíferos que existieron en Norte América, junto con los ecosistemas en que habitaban, además de ello, se observan algunas interacciones con su medio, con otras especies y con el hombre. Se observa la gran influencia de la temperatura y la caza. Por ende, a partir de esta película se evidenciarán los momentos en los que mayor se demuestre las interacciones y las adaptaciones de estos animales característicos del Pleistoceno, con el fin de que los estudiantes contextualicen a su lugar cotidiano: Nemocón y a partir de ello imaginen como ocurrieron las interacciones y adaptaciones con los mega mamíferos encontrados en su contexto con su ambiente y empiecen a distinguir cuales integrantes de la megafauna estuvieron aquí</p>	30 min	Película: La era de hielo 2 Computador

<p>a diferencia de los de Norteamérica.</p>		
<p>2. CONCEPTUAL Se mostrarán imágenes de cada mega mamífero encontrado en Nemocón y sus alrededores, con el objetivo de que los estudiantes observen como eran físicamente, su forma de defensa y como podrían llegar a relacionarse con otras especies y además complementen la distinción con la megafauna de Norteamérica mostrada en la película Era de Hielo 2 con el fin de realizar un ejercicio crítico y reflexivo</p>	<p>30 min</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Imágenes de la megafauna tanto en representaciones elaboradas de revisión bibliográfica como en cómic.
<p>3. APLICACIÓN Con base en la sesión 1, en la cual a partir de un cuento “La odisea de Nemequene”, tuvieron en cuenta las características más importantes del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores, obteniendo como producto final 3 representaciones de la construcción paleo ambiental de esa época; por medio de una historieta cada uno integrará ese ambiente construido por ellos con los megamíferos, evidenciando en ella las posibles interacciones y adaptaciones que pudieron ocurrir. La historieta será</p>	<p>1 hora</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cartulinas - Colores - Hojas iris, blancas, tijeras - Lápiz

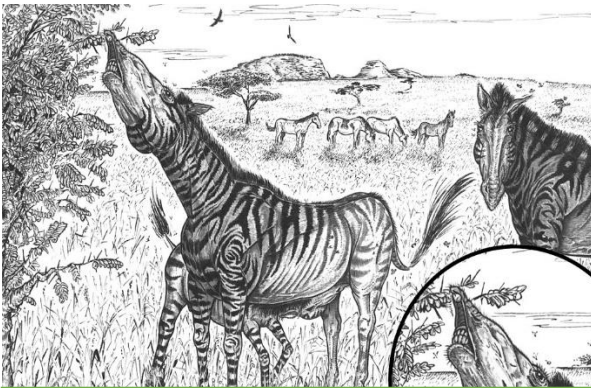
construida por cada estudiante, elaborada con características esenciales del cómic como: el dibujo, onomatopeyas, viñetas y bocadillos		
--	--	--



Fundación Museo del hombre americano, Piauí, Brasil.
Recreación de Haplomastodon. Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123->



The mylodon (Pliocene period of South America), vintage engraved illustration. Earth before man 1886.



Bernardes, C; Sicuro, F; Avilla, L & Pinheiro, A (2011). Reconstrucción de caballos hipidiformes. Recuperado de:
<http://app.pan.pl/article/item/app20110107.html>



Hernández, M (2013). Venado de cola blanca, (*Odocoileus virginianus*) Recuperado de:
<http://biodiversidadyconservacion.blogspot.com.co/2013/04/una-guia-para-restaurar-los-ecosistemas.html>



Calderón, D (2012). (*Cerdocyon thous*) Río Blanco, Andes. Recuperado de:
<https://www.flickr.com/photos/colom>

PROTOCOLO 3

ACTIVIDAD	TIEMPO	RECURSOS
<p>4. CONTEXTUAL</p> <p>Introducción al juego del "Pleistomón"</p>	<p>10 min</p>	
<p>5. CONCEPTUAL</p> <ul style="list-style-type: none">- Interacción entre los megamíferos- Causas de extinción de los megamíferos		
<p>6. APLICACIÓN.</p> <p>Habrán 5 rondas y por parejas se aplicará el juego del "Pleistomón" el cual tendrá como objetivo que los alumnos establezcan las diferentes interacciones que pudieron ocurrir en dichos megamamíferos y las causas de su extinción.</p>	<p>1 hora</p>	<p>5 tarjetas de los megamamíferos 1 dado</p>

INSTRUCCIONES DEL JUEGO “PLEISTOMON”

Dos Jugadores

1 dado

- Se harán 5 rondas.
- Cada jugador escogerá una tarjeta al azar.
- El jugador tirará el dado si le sale par podrá mirar formas de defenderse con las opciones de camuflaje o manada. Si le sale el número 3 atacará teniendo en cuenta los niveles de resistencia y debilidad que tiene la tarjeta.
- El jugador si le sale exactamente un 5 podrá debilitar a su enemigo con el hombre (-5 puntos de vida), si le sale 1 con la temperatura (- 10 puntos de vida).
- Ganará el jugador que debilite por completo a su enemigo.

PARTES DE LA CARTA

Nombre científico del organismo

80 PV (PV) = Puntos de vida basados en la energía que adquiere en la cadena alimenticia

Descripción: Descripción general del organismo

Abajo: la defensa rango de 0 a 100

+ Resistencia del animal frente a otro rango entre 0 - 50

_ Debilidad en lucha rango entre 0 – 50

EL CÓMIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DEL PLEISTOCENO EN NEMOCÓN Y SUS ALREDEDORES

OBJETIVO: Evidenciar la viabilidad del cómic como estrategia didáctica en la enseñanza del Pleistoceno de Nemocón y sus alrededores en los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Rural Departamental Patio Bonito de Nemocón

FORMATO EVALUATIVO

¿Para ti qué es el cómic?

¿Para qué consideras que sirve el cómic?

¿Cuál fue la actividad que más te gustó a través del cómic?

¿Te gustó aprender a través del cómic? ¿Por qué?

¿Propondrías el cómic en tus clases de Ciencias Naturales?

En una frase define que aprendiste del Pleistoceno a partir del cómic