

EL MUSEO DE PALEONTOLOGÍA COMO ESPACIO EDUCATIVO

PROPUESTA DE ACTIVIDADES PARA LA ESCUELA PRIMARIA

Compiladoras:

Dra. Ana Lía De Longhi

Prof. Biol. María Emilia Ottogalli

Director del Museo de Paleontología:

Dr. Adan Tauber



De Longhi, Ana Lía

El museo de paleontología : propuesta de actividades para la educación primaria / Ana Lía De Longhi ; María Emilia Ottogalli. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2017.

DVD-ROM, PDF

ISBN 978-950-33-1358-9

1. Museo. 2. Paleontología. 3. Formación Docente. I. Ottogalli, María Emilia II. Título
CDD 371.1

ÍNDICE

Introducción.....5

Módulo 1: “Cuestión de tiempo. Conociendo las Eras Geológicas”.....7

Introducción.....8

Contenidos.....9

Marco teórico.....9

Actividades propuestas.....13

Los contenidos del Museo en el Diseño Curricular.....16

Comentarios de experiencias realizadas.....19

Bibliografía.....20

Anexo.....21

Módulo 2: “Adaptaciones y ecosistemas”.....24

Introducción.....25

Contenidos.....26

Marco teórico.....26

Actividades propuestas.....31

Los contenidos del Museo en el Diseño Curricular.....36

Comentarios de experiencias realizadas.....39

Bibliografía.....39

Anexo.....41

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Módulo 3: "El trabajo del paleontólogo. Fósiles y fosilización" | 42 |
| Introducción..... | 43 |
| Contenidos..... | 44 |
| Marco teórico..... | 44 |
| Actividades propuestas..... | 50 |
| Los contenidos del Museo en el Diseño Curricular..... | 54 |
| Comentarios de experiencias realizadas..... | 57 |
| Bibliografía..... | 57 |
| Anexo..... | 58 |

| | |
|---|----|
| Módulo 4: "Una fantasía hecha realidad. ¿Qué nos cuentan las películas?" | 59 |
| Introducción..... | 60 |
| Contenidos..... | 61 |
| Marco teórico..... | 61 |
| Actividades propuestas..... | 66 |
| Los contenidos del Museo en el Diseño Curricular..... | 70 |
| Comentarios de experiencias realizadas..... | 74 |
| Bibliografía..... | 75 |
| Anexo..... | 76 |

INTRODUCCIÓN

Los museos en la actualidad han dejado de ser lugares oscuros, aburridos y solo visitado por adultos, para convertirse en espacios educativos y culturales que posibilitan la enseñanza y el aprendizaje de alumnos de diferentes edades, permiten a su vez la alfabetización científica e impulsan la cultura científica de la ciudadanía.

Si bien a un museo se accede generalmente por una visita, en el marco del espacio recreativo de las personas, en este caso la intención es *brindar orientaciones didácticas que guíen a los maestros, junto a sus alumnos, para incluir la visita al museo como parte del desarrollo curricular en la escuela.*

En la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFyN) de la UNC, contamos con variadas experiencias asociadas a dicha función del museo. Una de ellas se desarrolló durante los años 2014 y 2015 en el Museo de Paleontología el cual se usó como espacio didáctico para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la lecto escritura, en un proceso de formación continua de maestros de nivel primario. En dicha experiencia los maestros participaron de diferentes actividades guiadas por profesores de la FCEFyN y estudiantes de los últimos años, que participaron como ayudantes de extensión en el 2014 y como ayudantes de investigación en el 2015. Debido al carácter interdisciplinario de la tarea dicho equipo incluía personal de las carreras de Profesorado de Biología y de Geología¹.

Dicho proceso de formación docente permitió ensayar la planificación y el desarrollo de actividades (DeWitt y Osborne, 2007; Pedrinaci, 2012). Se pensó en *proponer actividades* que sean factibles de integrar el contexto escolar y extraescolar-museo, ampliando de esta manera las posibilidades de aprendizaje de los alumnos y los contextos de las situaciones didácticas (Morentin Pascual y Guisasola Aranzabal, 2014 y Anderson *et al.* 2003). Por ello se registraron sus opiniones luego del trayecto, algunas de las cuales ejemplifican al final de cada capítulo de este texto, como comentarios para la posible transferencia de las actividades probadas. Fue un trabajo colaborativo entre alumnos y docentes de dos carreras de la FCEFyN².

¹Ottogalli, ME; Chiabrando, MS; Gallardo, AD; Tello, N; Torres, LB; Heck, JF; Tauber, AA y De Longhi, AL. 2016. Una experiencia de formación docente en el museo de Paleontología de FCEFyN. Jornadas Nacionales de Facultad de Ciencias Químicas- UNC. Octubre de 2016.

²Los coordinadores de las actividades realizadas en los años 2014 y 2015 fueron: Dr. Adan Tauber (Director del Museo de Paleontología), Dra. Ana Lía De Longhi (Titular de la Cátedra de Didáctica –Profesorado de Biología), Coordinadores del Proyecto 108 UEPC.

Los alumnos que trabajaron en el 2014 fueron: Carrera Profesorado en Ciencias Biológicas: Lorena Luna, María Emilia Ottogalli, Delia Gallardo, Verónica Schinquel, Natalia Tello, Camila Barrionuevo, María Soledad Chaibrando, Guillermo Martínez y Rodrigo Masín. Carrera de geología: Lucía Torres Gebruers, Jerónimo Heck, Sabrina López, Miguel Pizarro Cortés, Facundo Galdeano, Arturo Crespi, Nicolás Ferreyra.

Los alumnos que trabajaron en el 2015 fueron: Carrera Profesorado en Ciencias Biológicas: María Emilia Ottogalli, Delia Gallardo, María Soledad Chaibrando. Carrera de geología: Lucía Torres Gebruers, Jerónimo Heck, Sabrina López, Daniel Ovando y Gabriel Pérez.

Durante los dos años de trabajo contamos con la colaboración del Dr. Augusto Haro para llevar a cabo actividades con las escuelas que visitaban el Museo.

Las actividades que se proponen en el presente texto se agrupan en cuatro temas:

-Adaptación y ambientes

-Conociendo las eras geológicas

-Trabajo científico en Paleontología. Su relación con los fósiles y el proceso de fosilización.

-¿Qué nos cuentan las películas? Una fantasía hecha realidad

Cada uno de dichos temas se abordará en este texto en un capítulo constituido por:

-Introducción que ubica al lector-maestro en el alcance del contenido y de las actividades del capítulo.

-Fundamentos teóricos sobre el tema que constituyen las nociones básicas que debería conocer el maestro antes de iniciar la prueba de estas actividades. Los mismos seguramente serán ampliados por el lector acorde a su experiencia, formación y curiosidad.

-Propósitos de las actividades a modo de las intenciones del docente para el desarrollo de las clases y que propician logros en los alumnos. Además, delimitan el alcance de la propuesta que se formula en cada capítulo. Dichos logros podrán ser expresados en los objetivos que puede formular el maestro que haga la prueba.

-Actividades organizadas en tres **momentos: inicio, desarrollo y cierre**. Toda actividad es una propuesta de acción u operación que contempla tareas que debe desarrollar el alumno y otras que debe realizar el docente para guiarlos.

Si bien cada clase tiene esos tres momentos, en este caso nos referimos a las actividades de **inicio** cómo las que se realizan en la escuela para preparar a los alumnos para la visita al museo. Son las que presentan el tema y generan las expectativas para lo que ocurrirá durante la visita. Las actividades de **desarrollo** son las que se realizan durante la visita y tiene un tiempo de desarrollo aproximado de dos horas, contemplando las oportunidades que ofrece el museo de Paleontología. Las de **cierre** se las propone para realizar nuevamente en la escuela como espacio de reflexión y legitimación de saberes.

Se adjuntan en cada capítulo todos los recursos que se utilizarán y que el docente puede reproducir para que trabajen sus alumnos.

-Niveles de complejidad para cada Ciclo del nivel Primario. El texto incluye una propuesta de distribución de los contenidos en función de sus características y alcances que podrían ser desarrollados en los diferentes grados, apoyados por la visita al museo.

Finalmente queremos expresar que esta propuesta de actividades pretende presentar al Museo de Paleontología de la FCEfyN-UNC como un espacio que se puede visitar y a la vez usar como recurso para una propuesta educativa asociada a un contenido del currículo de Nivel Primario, en este caso.

A todos los que trabajaron para concretar la propuesta nuestro agradecimiento!

MÓDULO 1



CUESTIÓN DE TIEMPO. CONOCIENDO LAS ERAS GEOLÓGICAS

Delia Gallardo¹ y Sabrina Lopez²

¹-Estudiante Profesorado en Ciencias Biológicas y Biología- FCEfYn-UNC.

²-Estudiante de Geología- FCEfYn-UNC.

Para la elaboración del presente módulo colaboraron también Lorena Luna y Verónica Schinquel, alumnas del Profesorado en Ciencias Biológicas.

INTRODUCCIÓN

¿Estamos viendo seres vivos? ¿Dónde habrán vivido? ¿Qué sucedió con ellos y su ambiente al pasar el tiempo? ¿Qué información nos da el museo? En este módulo encontraremos repuestas a estas preguntas y más. Podremos hacer un viaje en el tiempo, conociendo la historia desde la formación de nuestro planeta Tierra hasta la aparición de los primeros organismos para luego llegar al día de hoy.

Así, podremos conocer los cambios que fueron sucediendo en la historia, las herramientas de las que se vale la Geología para su estudio y los códigos propios de esta disciplina.

Los museos de ciencia poseen una didáctica particular a través de la cual es posible construir una buena y divertida información científica, sirviendo como un complemento a la educación formal. A través de este módulo hemos querido generar situaciones que permitan a los alumnos involucrarse en el museo de Paleontología, trabajando la observación y la exploración, estimulando la imaginación y el pensamiento crítico.

Las actividades propuestas posibilitan un clima ameno, motivador y divertido y generan un espacio para que afloren sentimientos, emociones, expectativa y curiosidad. Además, permiten que los alumnos formen vínculos emocionales con el museo, y adquieran un sentido de pertenencia hacia el mismo, reconociendo en éste la potencialidad de construir conocimientos sobre la Paleontología.

Consideramos que es un ambiente ideal para fomentar el diálogo, el debate, la capacidad de comparación, de relación; conocer nuevos contextos; integrar el conocimiento disciplinar con nuevos códigos lingüísticos e incentivar las vocaciones científicas, como así también adquirir una terminología específica del área.

CONTENIDOS

- El tiempo geológico (Eras, períodos)
- Cambios geológicos.
- Procesos de comparación, ubicación temporal, establecimiento de correlaciones.
- Expresión gráfica.

MARCO TEÓRICO

La geología necesita una escala temporal

La Tierra tiene una edad de aproximadamente 4543 millones de años y una extensa historia que las generaciones de geólogos han ido descifrando y narrando.

En el siglo XIX muchos científicos reconocían la inmensidad de la historia de la Tierra y la importancia del tiempo como componente de todos los procesos geológicos. Sin embargo aunque estos pioneros científicos comprendían que la Tierra era muy antigua, no tenían ninguna manera de conocer su verdadera edad.

Recién en el siglo XX, por medio de la utilización de técnicas de datación radiométricas, los geólogos pudieron asignarle con bastante precisión fechas a muchos acontecimientos de la historia terrestre. Por ejemplo, sabemos que la Tierra tiene alrededor de 4543 millones de años y que los dinosaurios se extinguieron hace uno 66 millones de años. Las fechas que se expresan en millones y miles de millones de años ponen realmente a prueba nuestra imaginación, porque nuestros calendarios personales implican tiempos medidos en horas, semanas y años. No obstante la gran extensión del tiempo geológico es una realidad, y la datación radiométrica es la que nos permite medirlo con precisión.

Como las páginas de un libro de historia extenso y complicado, las rocas registran acontecimientos geológicos y las formas de vida cambiantes del pasado. El libro, sin embargo, no está completo. Faltan muchas páginas, en especial de los primeros capítulos. Otras están desgastadas, rotas o manchadas. Sin embargo quedan suficientes páginas para permitirnos descifrar la historia (Tarbuck E. J y Lutgens, F. K., 2005).

Estructura de la escala del tiempo

Estudiar la historia, ya sea de la guerra civil o de la época de los dinosaurios requiere un calendario. Entre las principales contribuciones de la geología al conocimiento humano se cuenta la escala del tiempo geológico y el descubrimiento de que la historia de la Tierra es extraordinariamente larga.

La escala del tiempo geológico divide la historia de la Tierra en unidades de magnitud variable. Suele representarse en forma de gráfico, con el tiempo y los acontecimientos más antiguos abajo y los más jóvenes arriba (Tarbuck E. J y Lutgens, F. K., 2005). Las primeras subdivisiones de la escala del tiempo geológico, denominadas eones, son el Hádico (Hades: mundo subterráneo mitológico donde habitan los espíritus de los muertos), el Arcáico (archaios: antiguo), el Proterozoico (proteros: anterior, zoe: vida). Juntos estos tres eones se conocen como el Precámbrico. El último eón, y en el que nos encontramos actualmente, es el Fanerozoico, término derivado de las palabras griegas que significan vida visible.

El eón Fanerozoico se divide en 3 eras: la Paleozoica (paleo: antiguo; zoe; vida), la Mesozoica (meso; medio; zoe; vida) y la Cenozoica (ceno: reciente; zoe: vida). Como implican los propios nombres, las eras están limitadas por profundos cambios de las formas de vida en el ámbito global. Cada era está subdividida en unidades temporales conocidas como períodos. El paleozoico tiene seis, el mesozoico tiene tres al igual que el cenozoico. Cada uno de estos once períodos se caracteriza por un cambio algo menos profundo de las formas de vida, en comparación con las eras (Tarbuck E. J y Lutgens, F. K., 2005).

Finalmente cada uno de los once períodos se subdivide en unidades aún más pequeñas denominadas épocas.

Obsérvese que aunque el Precámbrico representa más del 88 por ciento de la historia de la Tierra, no se subdivide en tantas unidades de tiempo menores como el Fanerozoico (Tarbuck E. J y Lutgens, F. K., 2005). La razón es que no se conoce con suficiente detalle la historia precámbrica, cuanto más retrocedemos en el tiempo menos sabemos.

Principales eventos de la historia geológica

EÓN HÁDICO (4600-3800 Ma):

-Formación de la Tierra. Inicia lluvia de meteoritos

EÓN ARQUEANO (3800- 2500 Ma):

-Aparición de la vida sobre la Tierra.

-Primeras células.

-Primeras estructuras de origen biológico: estromatolitos.

-Cesa la lluvia de meteoritos.

EÓN PROTEROZOICO (2500- 542 Ma):

-Surgen los primeros hongos y metazoos (animales pluricelulares constituidos por células diferenciadas y agrupadas en tejidos y órganos).

-Se producen intensas glaciaciones.

-Aumentan los niveles de oxígeno en la atmósfera.

-Se desarrolla la fauna de Ediacara constituida por invertebrados marinos.

EÓN FANEROZOICO (542- 0 Ma)

Era Paleozoica (542- 251 Ma)

-Cámbrico (542- 488 Ma): Diversificación de invertebrados/ Primeros peces / Extinciones masivas del Cámbrico-Ordovícico.

-Ordovícico (488- 444 Ma): Continúa la diversificación de la fauna marina/ Primeras plantas / Glaciación ordovícica-silúrica produce importante extinción masiva.

-Silúrico (444- 416 Ma): Diversificación vegetal por lo que la atmósfera alcanza un 21% de oxígeno/ Primeras plantas vasculares/ Primeros insectos.

-Devónico (416- 359 Ma): Diversificación de los peces/ Primeros anfibios.

-Carbonífero (359- 299 Ma): Primeros reptiles/ Aparecen los árboles grandes primitivos, plantas con semillas, polen y helechos/ Se forman abundantes depósitos de carbón/ Aparición del huevo amniota que permite la vida independiente del agua.

-Pérmico (299- 251): Se diversifican los invertebrados/ Formación de Pangea/ Extinción masiva más grande la historia.

Era Mesozoica (251- 65 Ma)

-Triásico (251- 199 Ma): Aparecen los primeros dinosaurios, algunos reptiles marinos, y finalmente los mamíferos primitivos / Nueva y gran extinción a finales del periodo/ Comienza la fragmentación de Pangea.

-Jurásico (199- 145 Ma): Diversificación de los reptiles/ Primeras aves.

-Cretácico (145- 66 Ma): Primeras plantas con flores/ Muchos grupos de animales comienzan a disminuir gradualmente su diversidad.

Era Cenozoica (66 - 0 Ma)

-Paleógeno (66 - 23 Ma): Tuvo lugar la diversificación de los mamíferos y de las aves/ En Sudamérica comienza a desarrollarse una fauna autóctona de ungulados, armadillos, perezosos y fororacos.

-Neogeno (23 - 2,58 Ma): Comenzó a levantarse la Cordillera de los Andes/ Se forma el Istmo de Panamá, comunicando Sudamérica con Norteamérica/Primeros homínidos/.

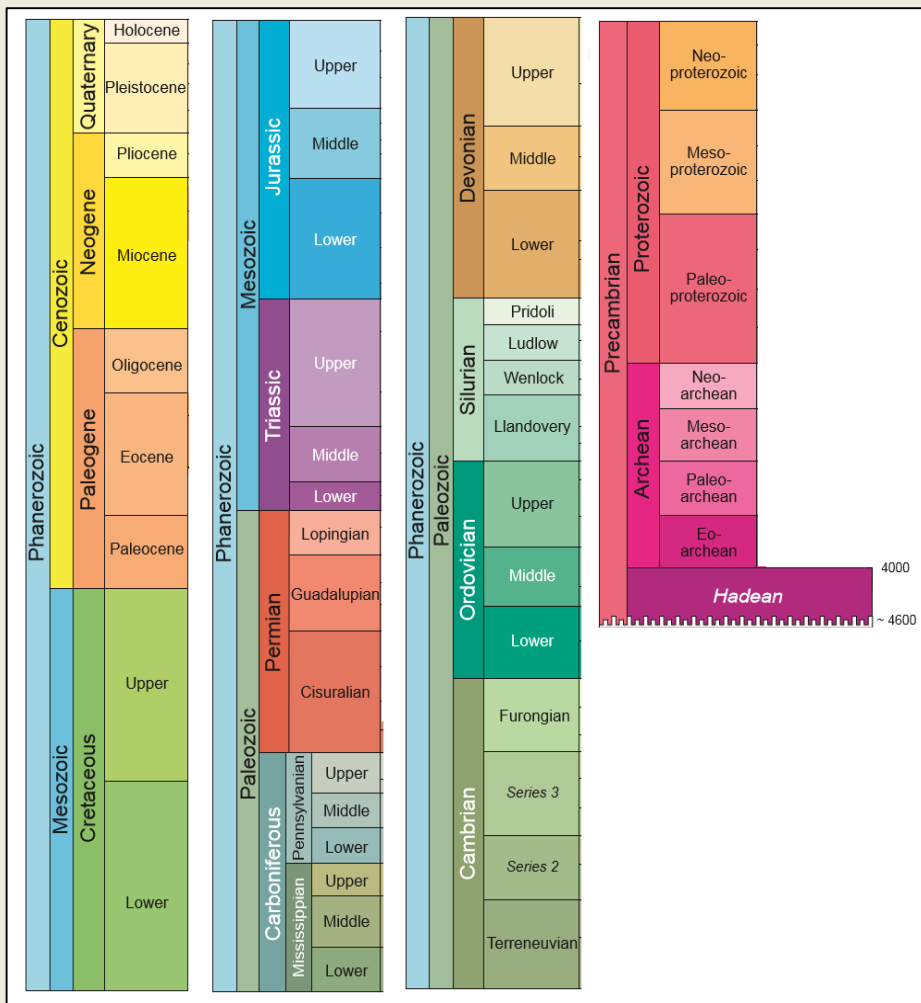


Imagen 1.1: Tabla Geocronológica

ACTIVIDADES PROPUESTAS

Propósitos

Los propósitos para las actividades que se presentan son:

- Promover la identificación de indicadores de tiempo y lugar y sus interrelaciones.
- Estimular diferentes procesos del pensamiento, como la imaginación, la observación, la ilustración, la descripción y la narración.
- Mostrar los principales eventos de la historia de la vida e involucrar a los alumnos con la prehistoria.

Recursos

- Tarjetas con imágenes de seres vivos (Anexo 1.1)
- Línea de tiempo (Anexo 1.2)
- Tarjetas de color verde, azul y amarillo (Anexo 1.3)
- Elementos de dibujo (hojas, lápices)

Actividades propuestas

Actividad antes la visita al museo (INICIO):

Actividad 1) Con esta actividad se busca conocer las ideas previas de los alumnos y su percepción del tiempo. El curso se divide en grupos de 4 alumnos y se entregarán imágenes (Anexo 1.1) pertenecientes a diferentes eras de la historia de la Tierra. Deberán colocarlas en orden, desde el más antiguo hasta el presente, según sus conocimientos. Luego se pondrán en común y podrán hacerse preguntas como: ¿Hace cuánto tiempo habrá vivido ese organismo? ¿Qué habrá comido? ¿Dónde habrá vivido? ¿Qué otros seres habrán vivido con él?

Consigna para los alumnos

- Organizados en grupos ordenamos las imágenes que corresponden a seres vivos que han existido a lo largo de la historia de la Tierra, desde el más antiguo hasta el presente.
 - Compartimos con el grado el ordenamiento elegido.
 - Charlamos todos juntos las siguientes preguntas para cada una de las imágenes:
 - ¿Hace cuánto tiempo habrá vivido ese organismo?
 - ¿Qué habrá comido?
 - ¿Dónde habrá vivido?
 - ¿Qué otros seres habrán vividos con él?
- Se anotan las respuestas y se lleva este dato al museo para cotejar

Actividad durante la visita al museo (DESARROLLO):

En estas actividades, la observación les permitirá fijar la atención en un objeto e identificar sus características y luego a través de la ilustración expresarán lo observado.

También usaremos la línea del tiempo (Anexo 1.2) que les permitirá situarse cronológicamente y el código de colores que representa a cada era geológica, en donde el color azul corresponde al Paleozoico, el verde es para el Mesozoico y por último el amarillo representa la era Cenozoica. Teniendo en cuenta este código, fue realizada la Línea de Tiempo.

Para esta actividad cada alumno debería contar con una Línea de Tiempo para realizar las siguientes actividades.

Actividad 1) Esta actividad se desarrolla en el Museo de Paleontología de la FCEFYN de la UNC. Previo a la visita, se entrega a los alumnos la línea de tiempo (Anexo 1.2) para que puedan acompañar el relato del guía por las diferentes áreas del museo. Puede pedirse al guía que centre su relato en los tiempos geológicos, los códigos de colores que se utilizan en Geología e intercambiar ideas con los alumnos respecto a las siguientes preguntas ¿Estamos viendo seres vivos? ¿Qué sucedió con ellos y su ambiente al pasar el tiempo? ¿Qué información nos da el museo? De esta forma pueden comparar con las ideas expresadas en la clase previa en la escuela.

Al finalizar la guiada, los alumnos recorrerán el museo de manera libre, para que puedan observar lo que más llama su atención o detenerse en algún sector que les resulte interesante, permitiendo que surjan emociones y sentimientos.



Imagen 1.2: Maestras recorriendo el Museo de Paleontología. FCEFYN-UNC.



Imagen 1.3: Maestras trabajando con la Línea del Tiempo.

Consigna para los alumnos

a) Realizaremos una visita guiada por el Museo de Paleontología de la FCEFYN de la UNC, escucharemos con atención la explicación del guía, realizando todas las preguntas que consideres necesarias. Comparemos con lo que pensábamos en la escuela.

b) Ahora, podrás recorrer libremente el museo, detenerte en algún lugar que haya llamado tu atención o en el que hayas sentido algo especial.

Actividad 2) Después de recorrer libremente el Museo, se entregará a cada alumno una tarjeta de color verde, azul o amarillo (Anexo 1.3) que corresponden a las eras Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico respectivamente.

Primero deberá ubicar de qué era se trata y luego dibujar un fósil que haya vivido durante ese tiempo. Finalmente deberá ubicarlo en la línea de tiempo y poner el nombre de ese fósil en ella.

Consigna para los alumnos

- a) El guía nos comentó que cada Era se corresponde con un color, ¿a qué era corresponde la tarjeta que te tocó?
- b) Una vez ubicada la Era, dirígete a esa zona del museo y elige un fósil que corresponde a ella y dibújalo.
- c) Ubica esa era en tu línea del tiempo y coloca allí el nombre del fósil que dibujaste.

Actividad después de la visita al museo (CIERRE):

Luego de haber asistido al museo los niños ya poseen una mayor información de la que contaban al empezar todo este proceso de aprendizaje, por lo tanto es en este momento cuando podremos observar cuanto han aprendido nuestros alumnos. Por ello el objetivo para esta etapa es analizar el conocimiento construido y el vocabulario que han incorporado.

Actividad 1) Al volver al aula, los alumnos *narrarán una historia* para el fósil elegido en el museo. Para la misma pueden guiarse con las siguientes preguntas: ¿Cómo era ese ser vivo? ¿Qué comía? ¿Cómo era su ambiente? ¿Qué paso con él y su ambiente al pasar el tiempo? ¿Qué información nos da el museo?

Consigna para los alumnos

- a) Retomando el organismo elegido en el museo, deberás *narrar* una historia donde él sea el protagonista. Para elaborarla, puedes guiarte por las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo era ese ser vivo?
 - ¿Qué comía?
 - ¿Cómo era su ambiente?
 - ¿Qué paso con él y su ambiente al pasar el tiempo?
 - ¿Qué información nos da el museo?

LOS CONTENIDOS DEL MUSEO EN EL DISEÑO CURRICULAR

A continuación se detallan los aprendizajes y contenidos especificados en el Diseño Curricular de la provincia de Córdoba hasta el 2015, para los diferentes niveles educativos, tanto de Ciencias Naturales, como Oralidad y Literatura.

| CIENCIAS NATURALES | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Reconocimiento de las características de los seres vivos a través de la observación y exploración de animales y plantas. | Interpretación de la unidad y diversidad de los seres vivos en relación con el ambiente en que viven. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos y el ambiente en cuanto a los requerimientos de agua, aire, suelo. |
| | Reconocimiento de criterios de clasificación de animales y plantas según su ambiente: terrestre, aéreo-terrestre, acuático. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos en los distintos ambientes para conseguir el alimento. |
| | Reconocimiento de estructuras que poseen los animales para el desplazamiento en un mismo ambiente. | |
| Segundo Ciclo | | |
| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
| Caracterización de los distintos ambientes aeroterrestres, actuales y de otras épocas, en particular los de la provincia de Córdoba. | Diferenciación entre grupos de organismos acuáticos que presentan características adaptativas que les permiten interactuar con ese hábitat. | Reconocimiento de las principales relaciones que establecen los seres vivos con el ambiente, identificándolos como sistemas abiertos. |
| Reconocimiento de particularidades de los animales y las plantas del ambiente aeroterrestre. | Clasificación de los ambientes acuáticos según su localización, según se trate de cuerpos de agua corriente, según la composición del agua, en particular los de la provincia de Córdoba. | |

| ORALIDAD Y LITERATURA | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir. |
| Escucha y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares. | | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos. |
| Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas. | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, con progresiva organización de los componentes de la descripción. | Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio, cierre y descripción de personajes y ambientes, diálogos (de manera individual y en colaboración con el docente y sus pares). |
| Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio y cierre (en colaboración con el docente y sus pares). | Escucha comprensiva y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares, incorporando diálogos, descripciones, comentarios y apreciaciones personales. | |
| | Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio y cierre y descripción de personajes (en colaboración con el docente y sus pares). | |

| ORALIDAD Y LITERATURA | | |
|---|---|-----------|
| Segundo Ciclo | | |
| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
| <p>Expresión de aportes personales – en el marco de una conversación- con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir y manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir.</p> | | |
| <p>Escucha comprensiva de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas) e identificación, en ellas, de participantes, marco espacio temporal, secuencia de acciones.</p> | | |
| <p>Escucha comprensiva y de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, e identificación de organizadores estructurales: tema (lo que se describe), sus partes (aspectos a describir), sus características distintivas.</p> | | |
| <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos y descripciones de lugares, objetos y personas. | <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos (en estilo directo e indirecto) y descripciones de lugares, objetos, personas, ambientes. | |
| <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, procesos, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | |
| <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual): - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, - textos de invención: juegos de palabras y sonidos; inclusión de recursos literarios.</p> | <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual): - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, operando transformaciones en personajes, marco temporal y espacial, situaciones. - textos de invención: mecanismos de ficcionalización; inclusión de recursos literarios.</p> | |

COMENTARIOS DE EXPERIENCIAS REALIZADAS

A partir de la experiencia realizada con maestras de Nivel Primario, en el trabajo comentado en la introducción, pudimos rescatar sus opiniones respecto a las actividades que se presentan en este módulo y conocer su apreciación para cada una de ellas.

Muchos docentes que realizaron la experiencia, consideran que el uso de la línea de tiempo, es un recurso útil y valioso para trabajar con los alumnos la percepción del tiempo. Algunos de sus comentarios luego de haber realizado la actividad fueron los siguientes

"...me resultó muy ilustrativa la línea del tiempo, la misma otorgó una guía para el desarrollo del temario y la articulación de los encuentros."

"La línea del tiempo fue muy gráfico y representativo para ubicarnos en el tiempo"

"...relacionar un ser vivo con un ambiente, con un momento en el tiempo y el contar con una línea del tiempo para poder visualizarlo fue muy interesante, el poder anotar las Eras, los años y ubicar en las mismas determinados animales que hoy ya no existen, explicar sobre la vida de nuestra historia en la Tierra."

Además algunos de ellos se refirieron a las actividades como *"...recursos que podemos utilizar en cualquier momento de la secuencia, para diagnosticar conocimientos previos, para identificar la incorporación de nuevos conocimientos..."* También comentaron que *"El recorrer, observar libremente, percibir, dibujar, el recibir algunas instrucciones luego como el observar y mirar con sentido, respetando línea de tiempo por ejemplo, es una interesante propuesta para ser usada con los alumnos."*

Otra de las maestras considera que *"...dibujar un animal e imaginar dónde vivió, me pareció muy interesante como se planteó, ya que en ese dibujo surgió la relación con el ambiente."*

Finalmente, en palabras de una de las docentes, las actividades planteadas *"...favorece en los niños el desarrollo de capacidades y actitudes que caracterizan al pensamiento analítico, reflexivo, estratégico y crítico..."*

BIBLIOGRAFÍA

- Arcaria, N., Iugovich, A., Menconi, M. F., Bettoli, A., Gorriti, G., Garcia, A. y Darrigran, G. (2012). Influencia de la cartelería sobre los visitantes en un museo de ciencias. *Rev Extensión Universitaria UNC*, 4, (2).
- Blanco López A. (2004) Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1, (2), 70-86.
- Echeita Sarrionandia G. y Duk Homad C. (2008) Inclusión educativa. *Revista electrónica iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, 6, (2).
- Guisasola, J.; Azcona R.; Etxaniz M.; Mujika E. y Morentin M. (2005) Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (1), 19-32.
- Hernández Cardona, F. X. y Rubio Campillo X. (2009). Interactividad didáctica y museos. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 8, 95-100.
- Sánchez, M.T. (2009). *La historia de la vida en pocas palabras*. (Ed.), Centro de Investigaciones Paleobiológicas, (1ra Ed.). Córdoba, Argentina.
- Edward J. Tarbuck y Frederick K. Lutgens (2005). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. (8° Ed.), (Ed.), Pearson.

ANEXOS

Anexo 1.1



Imagen 1: Estromatolitos



Imagen 2: Dinosaurio carnívoro

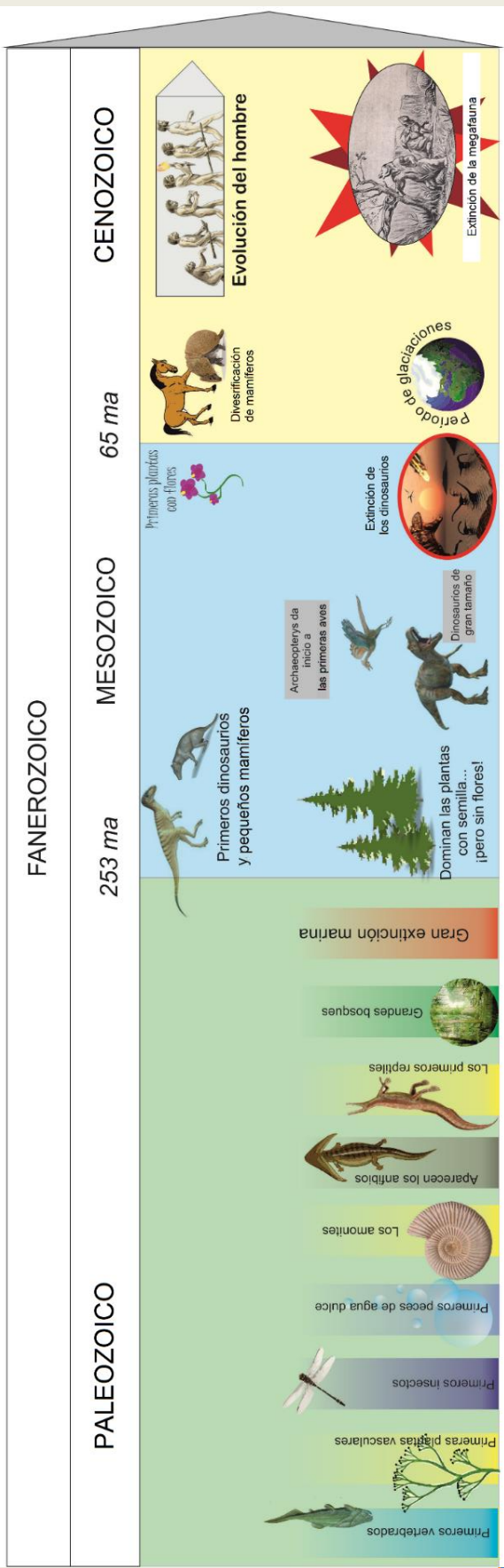
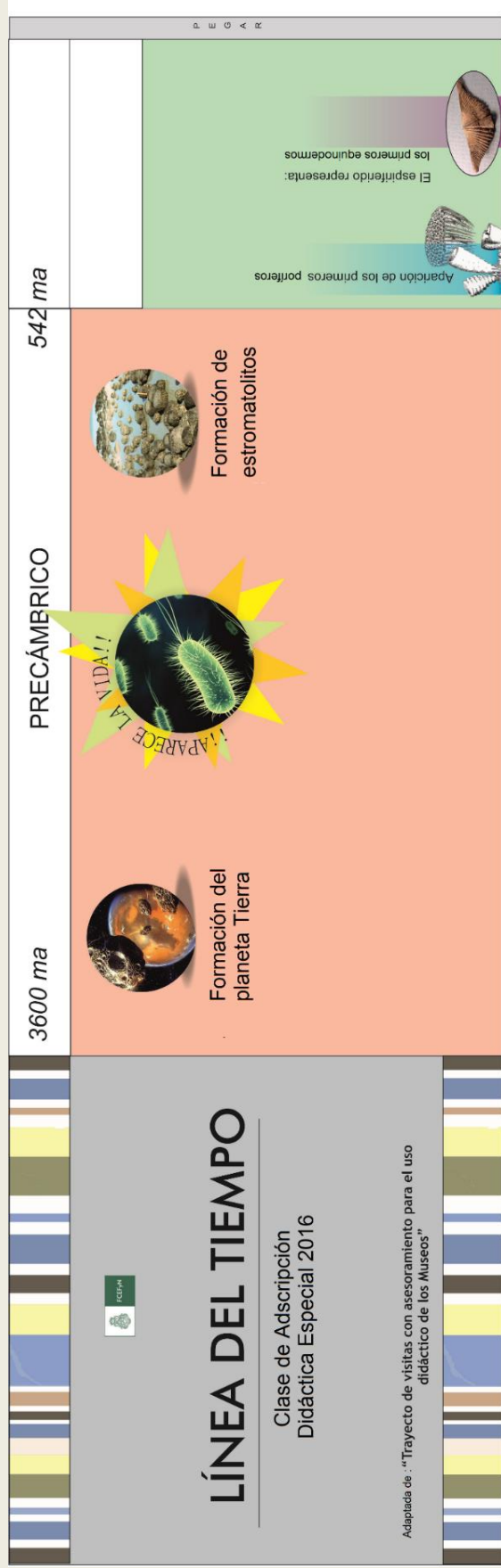


Imagen 3: Megaterio



Imagen 4: Seres humanos

Anexo 1.2



Anexo 1.3



Tarjeta 1: Era Paleozoica

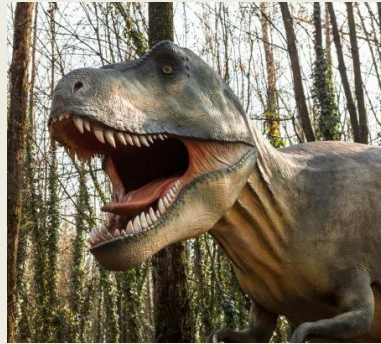
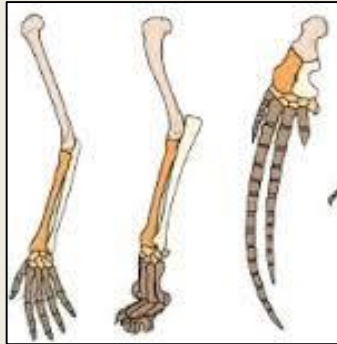
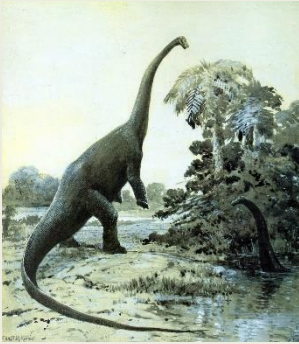


Tarjeta 2: Era Mesozoica



Tarjeta 3: Era Cenozoica

MÓDULO 2



ADAPTACIONES Y AMBIENTES

Jerónimo Jeck¹ y María Emilia Ottogalli²

1- Estudiante de Geología. FCEfYN-UNC

2- Estudiante de Biología y Profesorado en Ciencias Biológicas. FCEfYN-UNC

INTRODUCCIÓN

¿Qué comían los dinosaurios? ¿Qué tamaño tenían? ¿Cómo se defendían de sus enemigos? Todas estas son preguntas que se hacen los niños y que muchas veces logran responder por sí mismos mirando libros de cuentos, dibujos animados o películas sobre estos increíbles animales prehistóricos que tanto llaman la atención.

Es conocida la gran diversidad de dinosaurios que existió y los muchos ambientes que habitaron. Consecuente a ello, hubo una variedad de adaptaciones que permitieron deducir el ambiente que colonizaron, o de qué manera se alimentaba o se defendían de otros dinosaurios.

Si bien los niños sabrán decirnos que si un dinosaurio tiene garras era carnívoro y si tiene cuello largo era herbívoro, es importante que logren relacionar esta característica con el ambiente en el cual vivía y la utilidad de la misma, y que puedan ampliar su conocimiento, logrando reconocer y relacionar otras adaptaciones de estos seres vivos.

En el siguiente apartado se proponen actividades relacionadas a las adaptaciones que tenían los dinosaurios para vivir en los diferentes ambientes y cómo se relacionaban entre ellos.

Los alumnos podrán ampliar su conocimiento sobre estos seres prehistóricos y transportarse a este mundo tan maravilloso durante una visita al Museo de Paleontología de la FCEFYN de la UNC.

Además se proponen actividades que fomenten procesos cognitivos como la identificación, clasificación y descripción.

Es una manera divertida para enseñar a los chicos contenidos como adaptación y ecosistemas, relacionados a un tema apasionante para ellos que es el mundo de los dinosaurios.

CONTENIDOS

- Adaptaciones
- Relación estructura función
- Ecosistemas y sus componentes

MARCO TEÓRICO

Gracias a los fósiles, la paleontología ha descubierto numerosa información sobre muchos seres vivos que existieron antes que nosotros. Se pudo conocer cómo vivían, cómo se desplazaban o qué comían. Esto último se sabe por la forma y disposición de las mandíbulas y dentaduras. Además, la morfología general del cuerpo de los dinosaurios proporciona datos sobre su estilo de vida.

Los primeros dinosaurios aparecen en el periodo Triásico, luego se expanden en el Jurásico y si bien algunos terminan su reinado en el Cretácico, otros evolucionaron transformándose en aves. Los tres períodos, corresponden a la era mesozoica. Como hay una gran diversidad de Dinosaurios, no se puede generalizar sus características, por lo tanto en este módulo intentaremos explicar sus principales adaptaciones ejemplificando algunos grupos más representativos del periodo Triásico y Jurásico.

Antes de comenzar es importante recordar que entendemos como **adaptación** a cualquier rasgo heredable cuya presencia en un individuo incrementa su adecuación biológica, bajo un determinado conjunto de condiciones ambientales, y que se va fijando o volviendo más frecuente en la población, como resultado de la selección natural (Bravo Álvarez, 2007).

Si bien más arriba iniciamos hablando de Dinosaurios, comenzaremos mencionando otros grupos de animales que los precedieron y que tenían algunas características diferentes.

Durante el Triásico medio muchas de estas criaturas eran bastante grandes con una longitud de incluso, 4,2 metros. La mayoría tenía aspecto de cocodrilo de largas patas y nariz chata y respingona; el *Ticinosuchus* es un representante. Pero, a diferencia de los cocodrilos, parece que estas criaturas eran completamente terrestres, por lo que habían desarrollado patas con gran capacidad de dar grandes pasos. Eran de cráneo ancho, con mandíbulas provistas de hileras de dientes finos, en forma de cuchillos.

Estos animales mantenían su cuerpo muy erguido y cuando corrían tendía a columpiarse un poco mientras que las piernas se balanceaban de un lado a otro por debajo (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).

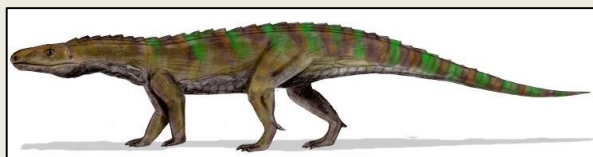


Imagen 2.1: *Ticinosuchus*.

Algunos grupos que surgieron en el triásico, fueron los dicynodontes, cynodontes, arcosaurios y los rincosaurios. Hacia finales del Triásico, surgieron nuevos grupos y otros fueron desapareciendo, como los cynodontes, siendo reemplazados por reptiles herbívoros más pequeños. Los cynodontes carnívoros siguieron siendo bastante numerosos pero también evolucionaron para dar lugar a clases más pequeñas y ágiles. Los primeros mamíferos hacen su aparición justo a fines de este período, su primera manifestación serían pequeños insectívoros descendientes de los cynodontes más pequeños (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).

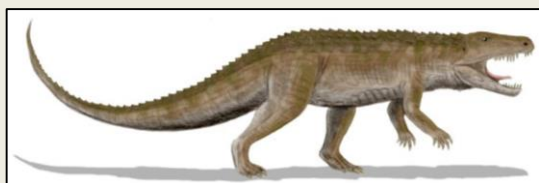


Imagen 2.2: *Ornithosuchus*.

En el caso de los arcosaurios se diversificaron considerablemente, algunos desarrollaron la capacidad del vuelo, otros desarrollaron diversidad de formas carnívoras en la tierra, y otros herbívoros (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).

Adaptándose a cada ambiente

Las patas y su postura

Una de las características de los Dinosaurios es que caminaban con las patas situadas inmediatamente por debajo del tronco, con forma de pilar, parecida a las de los elefantes. El pie de un dinosaurio es bastante diferente del de un humano. Los huesos largos (metatarsos) no son paralelos al suelo, pero están agrupados y unen los dedos con la articulación del tobillo de forma que caminaban todo el tiempo sobre sus dedos.



Estos eran bastante largos y ligeros, lo que facilitaba que el pie se acople firmemente al suelo y ayuda al animal a mantener el equilibrio. Los dedos largos también aumentan la capacidad de la zancada y consiguientemente la velocidad. Casi todos los dinosaurios carnívoros tenían tres dedos (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993) y los herbívoros hasta 5 dedos.



En cuanto a la postura que podía adquirir un dinosaurio, podemos dividirlos en dos grupos:

-Sobre dos patas

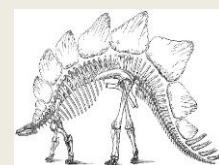
Las patas traseras son largas y relativamente ligeras, facilitando la realización de largas zancadas que permiten correr velozmente. El equilibrio del cuerpo en las caderas es posible gracias a la larga cola que sale de la cadera, actuando como contrapeso. Delante de la cadera, el pecho tiende a ser bastante compacto y el cuello se curva hacia arriba de forma pronunciada. Estas características corporales se aprecian principalmente en carnívoros (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).



-Sobre cuatro patas

Los primeros dinosaurios del Triásico tardío fueron bípedos, pero inmediatamente adquirieron posturas cuadrúpedas, lo cual no significa que hayan desaparecido los bípedos, sino que por el contrario, aumento la diversidad de cuadrúpedos y bípedos durante en Jurásico y Cretácico.

Casi todos los dinosaurios cuadrúpedos eran herbívoros y casi todos tenían patas robustas, a modo de pilar, diseñadas para acarrear gran peso, más que como medio ágil de locomoción. La gran cola era una característica típica de reptil y proporcionaba sostén para los potentes músculos de las patas. En algunos, el cuello podía alzarse y descender con ayuda de los músculos situados en la parte inferior del cuello, de modo que estas criaturas pudiesen alcanzar los árboles en búsqueda de alimento (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).



¿Cómo se alimentaban?

Podemos hacer una división en dos grupos teniendo en cuenta su base alimentaria:

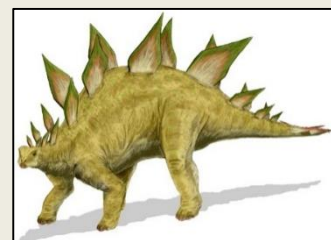


-Los carnívoros: eran aquellos dinosaurios que se alimentaban de carne, y todos compartían la misma clase de dentadura: las piezas dentales son estrechas, puntiagudas y curvas. La parte delantera y a veces la trasera, se caracterizan por tener una forma aserrada como la de algunos cuchillos. Los huesos del cráneo de la mayoría son finos y ligeros, con enormes huecos a los costados de la cara. Esta combinación otorga al cráneo gran maniobrabilidad y ligereza (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).

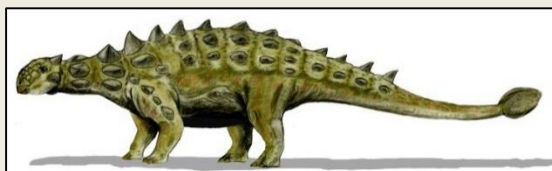
-Los herbívoros: dado que es más difícil digerir las plantas que la carne, existió gran diversidad de dinosaurios que contaban con diferentes adaptaciones para lograrlo. Por un lado, en algunos la mandíbula estaba provista de dientes pequeños en forma de diamantes con bordes toscos e irregulares, útiles para desgarrar la vegetación. Estos animales tenían cabeza pequeña y cuello largo. Durante el Jurásico hicieron aparición los herbívoros de mayor tamaño. Su mandíbula era muy fuerte y los dientes tenían forma de cuchara con bordes para arrancar a mordiscos hojas y ramas (Dinosaurios. Herbívoros y Carnívoros, 2013).

Otras adaptaciones

-Placas: Podemos ver que algunos dinosaurios tenían placas en su cuerpo. Los investigadores descubrieron que la función de estas placas les permitía actuar como paneles solares que absorbiesen el calor o como radiadores dejando escapar en el aire el exceso de calor. Debido a que su estructura interna era hueca no serviría como protección contra ataques de otros dinosaurios (La Era de los Dinosaurios Vol. II, 1993).



-Para protección: existe una gran diversidad de estructuras que fueron utilizadas por estos animales, principalmente como protección. Muchos poseían armaduras óseas sobre la espalda, útil para protegerse de los depredadores y que cubría gran parte del cuerpo de este animal. Otros contaban con placas traseras, púas en la cabeza, un mazo óseo en la cola, armaduras dorsales, púas sobre los hombros o cubriendo toda la cola (Dinosaurios. Con armaduras, cuernos, crestas y púas, 2013).



Dinosaurios del cielo y el mar

Ya hemos visto algunas adaptaciones de los dinosaurios que habitaban la tierra, veremos ahora algunas de la gran diversidad de adaptaciones que poseían para otros ambientes, como el cielo, o el mar (Dinosaurios. De la tierra, el cielo y el mar, 2013). Hay que tener en cuenta que no había dinosaurios que estrictamente marinos, pero sí presentaban adaptaciones para desenvolverse en ese ambiente.

Las principales adaptaciones en los dinosaurios voladores fueron las alas que algunos utilizaban para planear y otros para volar. Sólo algunas tenían plumas que cumplían la función de aislar la temperatura. Otra adaptación importante fueron las garras que les permitían adherirse a las ramas de los árboles.

Por otro lado, también existieron dinosaurios adaptados a medios acuáticos, para los cuales algunos contaban con caparazones de placas óseas que les servían de protección, otros tenían aletas para generar el impulso para nadar y una cola como la de las anguila para obtener mayor velocidad. A su vez, algunos tenían una terminación romboidal en la cola que le brindaba equilibrio al nadar (Dinosaurios. De la tierra, el cielo y el mar, 2013).

ACTIVIDADES PROPUESTAS

Propósitos

Los propósitos para las actividades que se presentan son:

-Promover la identificar aspectos estructurales y funcionales de diferentes indicadores de seres vivos.

-Favorecer el reconocimiento de diferentes adaptaciones morfológicas que tenían los dinosaurios y otros animales de la época para poder adaptarse a los diversos ambientes (agua, suelo y aire), la relación entre ésta y la función que cumplían.

-Desarrollar procesos lingüísticos como la descripción, mediante un trabajo inter-disciplinar.

Recursos

-Afiches

-Fibrones

-Imágenes de ambientes (Anexo 2.1)

-Elementos para armar dinosaurio (Anexo 2.2)

-Hojas y cuaderno de clases

-Elementos de dibujo

Desarrollo de la actividad

Actividades previas a la visita (INICIO):

Actividad 1) Estas primeras actividades se desarrollarán en la escuela, previo a la visita el Museo. Para comenzar se dividirá al curso en grupos y se asignará a cada uno, una imagen (Anexo 2.1) que representa un ambiente determinado (agua, suelo o aire). Luego la maestra presentará a cada grupo el tronco y cabeza de un dinosaurio tipo, que puede ser realizado en cartón (Anexo 2.2). Junto con él, se presentarán extremidades como patas, aletas, alas, etc. para que los alumnos coloquen en el tronco del dinosaurio, acorde al ambiente que les tocó.

Consigna para los alumnos

a) Divididos en grupos de 4 alumnos observamos la imagen que nos entrega la maestra y que corresponde a un ambiente determinado. Ese ambiente, ¿es un ambiente acuático, terrestre o aéreo?

b) A continuación recibirán, por un lado, el cuerpo de un dinosaurio al que le faltan las extremidades y por el otro, varias extremidades como patas, aletas, alas.

Te proponemos colocar en el cuerpo del dinosaurio, las extremidades que consideren que corresponden al ambiente de la imagen que se entregó anteriormente.

c) Finalmente compartiremos con el resto del grado, las extremidades elegidas para armar el dinosaurio.

Actividad 2) Más tarde, se armará en el pizarrón un cuadro, como se muestra a continuación, donde se colocará en una columna el tipo de ambiente y en otra las adaptaciones morfológicas para cada uno de ellos. Cada alumno deberá copiar el cuadro en su cuaderno o carpeta dado que se utilizará luego en la visita al museo. El mismo, se armará en base a los aportes de los alumnos. Para ello pueden utilizarse preguntas orientadoras como:

- ¿Cómo habrán sido las patas de los dinosaurios que vivían en la tierra?
- ¿Qué adaptaciones necesitaban para volar?
- ¿Qué adaptaciones necesitaban para nadar?

Al finalizar, la maestra presentará el concepto de "adaptaciones".

| Tipo de ambiente | Adaptaciones morfológicas |
|------------------|---|
| Terrestre | Patas, garras |
| Acuático | Aletas, patas palmeadas, cuerpo hidrodinámico |
| Aéreo | Alas, pico |

Consigna para los alumnos

a) Compartiremos con el grado cuáles extremidades colocamos en el dinosaurio para que pertenezca al ambiente de la fotografía y a partir de ello armaremos un cuadro y lo copiamos en el cuaderno/ carpeta. Una columna contendrá el "tipo de ambiente" y en la otra colocaremos las partes del cuerpo necesarias para desenvolverse en él.

b) A partir de los aportes de todos, la maestra desarrollará el concepto de "adaptaciones" mediante una exposición dialogada.

Llevaremos nuestras anotaciones de la carpeta a la visita en el museo para cotejar.

Actividad durante la visita al museo

(DESARROLLO):

Actividad 1) Se recibirá a los alumnos y se los invitará a ubicarse en el centro del museo. Allí la maestra repasará lo que vieron en clases. Luego se hará un recorrido guiado por el museo, haciendo hincapié en el sector correspondiente a las Eras Mesozoica y Cenozoica (ya que es allí se pueden observar adaptaciones más específicas a los diferentes ambientes), ubicando indicadores y procesos aprendidos en clases. La maestra podrá solicitar al guía priorizar el tema de las adaptaciones morfológicas a los diferentes ambientes durante la visita guiada.



Imagen 2.3: Alumnos visitando el Museo de Paleontología. FCEFYN-UNC.

Consigna para los alumnos

a) Realizaremos una visita guiada por el Museo de Paleontología de la FCEfyN de la UNC. Primero repasaremos algunos temas trabajados en el aula a partir de las siguientes preguntas:

-¿Qué eran las adaptaciones?

-¿Cuáles adaptaciones correspondían a un ambiente terrestre, cuáles a uno acuático y cuáles al aéreo?.

b) Luego escucharemos con atención la explicación del guía, realizando todas las preguntas que consideres necesarias.

Actividad 2) Al finalizar la visita guiada, los alumnos realizarán un recorrido rápido por el museo para completar el cuadro que comenzaron a armar en clase, con otras adaptaciones que observen durante la visita al museo.

A modo de ejemplo, algunas de las adaptaciones morfológicas que pueden observarse en el Museo de Paleontología son:



Imagen 2.4: Dentadura de Dinosaurio *Amargasaurus cazauí*, terrestre, herbívoro .



Imagen 2.5: Garra de Dinosaurio *Megaraptor namunhuaiquii* terrestre, carnívoro.



Imagen 2.6: Dentadura de Dinosaurio, terrestre, carnívoro.

Consigna para los alumnos

a) Teniendo presente el cuadro realizado en clases, haremos un recorrido por el museo y lo completaremos teniendo en cuenta nuevas adaptaciones que podamos observar en las piezas que allí se encuentran y que son propias para cada ambiente.

Actividad 3) El grupo se dirigirá a la "Sala de Descubrimiento" con la que cuenta el Museo de Paleontología y elegirá un dinosaurio de los que hay allí. En sus cuadernos tendrán que dibujar (hacer un esquema) del ambiente donde vivió (tierra, agua o aire) junto a un dibujo del con las adaptaciones propias para ese ambiente.



Imagen 2.6: Niño en la Sala de Descubrimiento del Museo de Paleontología. FCEyN-UNC.

Consigna para los alumnos

- a) En la "Sala de descubrimiento" elegiremos un dinosaurio de los que allí se encuentran y haremos un dibujo en el cuaderno/ carpeta.
- b) En el mismo dibujo, haremos el ambiente en el que puede haber vivido ese dinosaurio. Para ello puedes guiarte por las adaptaciones que posee.



Imagen 2.7: Dibujo de un ser vivo del pasado en su ambiente, realizado por una Maestra.

Actividades después de la visita (CIERRE):

Actividad 1) Nuevamente en la escuela, se retomará el cuadro y se completará con el aporte de todos los compañeros.

Consigna para los alumnos

- a) En la "Sala de descubrimiento" elegiremos un dinosaurio de los que allí se encuentran y haremos un dibujo en el cuaderno/ carpeta.
- b) En el mismo dibujo, haremos el ambiente en el que puede haber vivido ese dinosaurio. Para ello puedes guiarte por las adaptaciones que posee.

Actividad 2) Luego, ubicados en los mismos grupos del comienzo de la unidad, se retomarán los dinosaurios armados en la "actividad de inicio" y se preguntará a los alumnos si consideran que pueden o deben cambiar alguna de las adaptaciones que habían colocado inicialmente y si agregarían algunas luego de lo aprendido en la visita al museo. Se concederá un tiempo para que realicen esas modificaciones y luego se pondrán en común.

Finalmente cada alumno deberá elaborar una descripción del dinosaurio que armó con su grupo indicando el uso y ventajas de las adaptaciones del dinosaurio para el ambiente donde vivió.

Consigna para los alumnos

a) Reunidos nuevamente con el grupo de compañeros que trabajamos anteriormente, retomamos los dinosaurios que habíamos armado y observamos si es posible agregar alguna nueva adaptación que corresponda con el ambiente en el que vivió. En el caso que consideren que pueden agregarse, dibújenlas en el dinosaurio.

b) Ahora, de manera individual, elaboren una *descripción* del dinosaurio que armaron con el grupo, indicando el uso y ventajas de las adaptaciones del dinosaurio para el ambiente donde vivió.

LOS CONTENIDOS DEL MUSEO EN EL DISEÑO CURRICULAR

A continuación se detallan los aprendizajes y contenidos especificados en el Diseño Curricular de la provincia de Córdoba hasta el 2015, para los diferentes niveles educativos, tanto de Ciencias Naturales, como Oralidad y Literatura.

| CIENCIAS NATURALES | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Reconocimiento de las características de los seres vivos a través de la observación y exploración de animales y plantas. | Interpretación de la unidad y diversidad de los seres vivos en relación con el ambiente en que viven. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos y el ambiente en cuanto a los requerimientos de agua, aire, suelo. |
| | Reconocimiento de criterios de clasificación de animales y plantas según su ambiente: terrestre, aero-terrestre, acuático. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos en los distintos ambientes para conseguir el alimento. |
| | Reconocimiento de estructuras que poseen los animales para el desplazamiento en un mismo ambiente. | |
| Segundo Ciclo | | |
| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
| Caracterización de los distintos ambientes aeroterrestres, actuales y de otras épocas, en particular los de la provincia de Córdoba. | Diferenciación entre grupos de organismos acuáticos que presentan características adaptativas que les permiten interactuar con ese hábitat. | Reconocimiento de las principales relaciones que establecen los seres vivos con el ambiente, identificándolos como sistemas abiertos. |
| Reconocimiento de particularidades de los animales y las plantas del ambiente aeroterrestre. | Clasificación de los ambientes acuáticos según su localización, según se trate de cuerpos de agua corriente, según la composición del agua, en particular los de la provincia de Córdoba. | |

| ORALIDAD Y LITERATURA | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir. |
| Escucha y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares. | | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos. |
| Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas. | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, con progresiva organización de los componentes de la descripción. | Escritura asidua de narraciones ficcionales, incluyendo fórmulas de inicio, cierre y descripción de personajes y ambientes, diálogos (de manera individual y en colaboración con el docente y sus pares). |
| Escritura asidua de narraciones ficcionales, incluyendo fórmulas de inicio y cierre (en colaboración con el docente y sus pares). | Escucha comprensiva y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares, incorporando diálogos, descripciones, comentarios y apreciaciones personales. | |
| | Escritura asidua de narraciones ficcionales, incluyendo fórmulas de inicio y cierre y descripción de personajes (en colaboración con el docente y sus pares). | |

ORALIDAD Y LITERATURA

Segundo Ciclo

| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
|---|---|-----------|
| <p>Expresión de aportes personales – en el marco de una conversación- con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir y manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir.</p> | | |
| <p>Escucha comprensiva de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas) e identificación, en ellas, de participantes, marco espacio temporal, secuencia de acciones.</p> | | |
| <p>Escucha comprensiva y de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, e identificación de organizadores estructurales: tema (lo que se describe), sus partes (aspectos a describir), sus características distintivas.</p> | | |
| <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos y descripciones de lugares, objetos y personas. | <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos (en estilo directo e indirecto) y descripciones de lugares, objetos, personas, ambientes. | |
| <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, procesos, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | |
| <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, - textos de invención: juegos de palabras y sonidos; inclusión de recursos literarios. | <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, operando transformaciones en personajes, marco temporal y espacial, situaciones. - textos de invención: mecanismos de ficcionalización; inclusión de recursos literarios. | |

COMENTARIOS DE EXPERIENCIAS REALIZADAS

A partir de la experiencia realizada con Maestras de Nivel Primario y mencionada en la introducción, podemos destacar de sus opiniones algunos aspectos positivos de poner en práctica estas actividades.

Por ejemplo, en palabras de una de las Maestras, *“el dibujo es un recurso que podemos utilizar en cualquier momento de la secuencia, para diagnosticar conocimientos previos, para identificar la incorporación de nuevos conocimientos. En los alumnos se activa la imaginación, los sentimientos y sensaciones. Es un recurso muy valioso”*. Es valioso su reconocimiento a partir de la propia experiencia, no sólo por haberlo realizado, sino también por ser docente y conocer el público al que van dirigidas las actividades.

Así mismo, otra de las Maestras señala que al realizar las actividades propuestas *“logré tener respuestas a mis interrogantes, ya que es evidente que se puede relacionar la visita al museo, con los aprendizajes y contenidos del diseño, cumplir con los propósitos didácticos. Activar en los niños procesos. También incorporar otros recursos, nombrados anteriormente, para que los alumnos logren un aprendizaje significativo*.

Finalmente, citar a otra de las participantes que menciona que *“es necesario llevar estas experiencias a las escuelas”* con lo que instamos a que se animen a participar con sus alumnos de esta interesante experiencia para lograr mayores aprendizajes significativos en nuestros alumnos de una manera diferente y motivadora.

BIBLIOGRAFÍA

- La Era de los Dinosaurios* Vol. II. Atlas de lo extraordinario. Cap 5: Últimas nociones del Mesozoico. (1993). Ed. Debate. Madrid, España.
- Dinosaurios. Herbívoros y Carnívoros*. (2013). (Ed.), El ateneo. Madrid, España.
- Dinosaurios. Con armaduras, cuernos, crestas y púas*. (2013). (Ed.), El ateneo. Madrid, España.
- Dinosaurios. De la tierra, el cielo y el mar*. (2013). (Ed.), El ateneo. Madrid, España.
- Bravo Álvarez, M; Casañeda Pezo, P., Cisterna Albuquerque, D.; Flores Prado, L.; González Bergas, F.; Manríquez Soto, G.; Osorio Abazúa, C. y Velásquez Opazo, E. (2007). *Biología II. Variabilidad, Herencia y Evolución*. (1ra. Ed). (Ed. Santillana) Santiago, Chile.

ANEXOS

Anexo 2.1



Imagen 1: Ambiente acuático

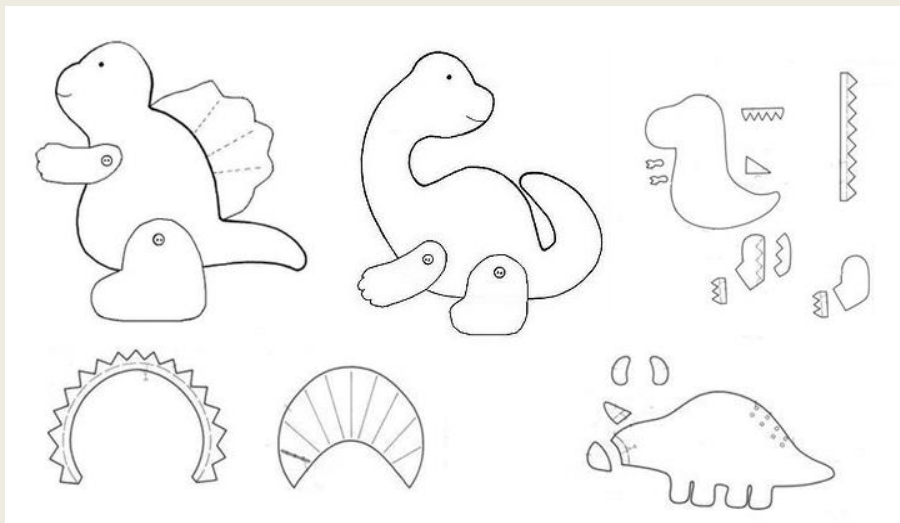


Imagen 2: Ambiente terrestre

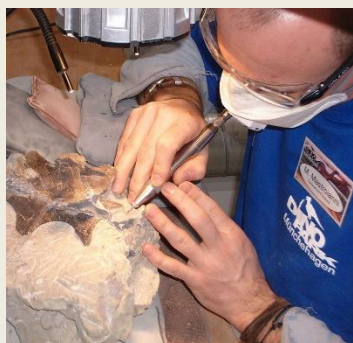


Imagen 3: Ambiente aéreo

Anexo 2.2



MÓDULO 3



EL TRABAJO DEL PALEONTÓLOGO. FÓSILES Y FOSILIZACIÓN

Daniel Ovando¹ y Lucía Torres¹

1- Estudiante de Geología. FCFyN-UNC.

Para la elaboración del presente módulo colaboraron también Rodrigo Masin y Guillermo Martínez, alumnos del Profesorado en Ciencias Biológicas.

INTRODUCCIÓN

A muchos de nosotros nos gustan los seres "fantásticos", grandes animales, feroces dinosaurios, arañas gigantes y si alguna vez tuvimos la oportunidad de entrar a un Museo, siempre nos detuvimos en los mismos lugares. Pero... nos preguntamos ¿de dónde salieron? ¿Quién hizo realidad esta fantasía de poder estar al lado de estos grandes seres? ¿Son reales o son de plástico? Bueno, nosotros nos los pregunto muy a menudo.

Por este motivo, desde el Museo de Paleontología de la FCEFYN- UNC, planificamos actividades para poder despejar todas estas dudas; si es que surgieron; o generar situación que promuevan el planteo de preguntas y ayudar a construir una historia para cada pieza que veamos en el Museo. ¡Si, cada pieza, no solo las grandes bestias fantásticas!

Con estas actividades lograremos que los alumnos se hagan preguntas y aprovechar al máximo la información que nos brinda el Museo de Paleontología. Además es importante conocer qué es lo que estamos viendo en el Museo, ¿Qué es un fósil? ¿Cómo se forma? ¿Qué profesional se encarga de traerlo hasta el museo? ¿Cómo se trabaja con los fósiles?

Para llevar a cabo el eje temático se plantean a continuación tres actividades que podrán ser desarrolladas tanto dentro del ámbito del Museo como en la escuela.

Con la finalidad de comprender los principales conceptos involucrados en el estudio de la paleontología y el trabajo del paleontólogo, se desarrolla una actividad en la cual se hace uso de dichos conceptos y se los vincula con el trabajo realizado por el paleontólogo. La actividad está diseñada especialmente para las distintas etapas del nivel primario. La misma permitirá ponerse en la piel del científico y comprender así su labor.

CONTENIDOS

- Fósil, proceso de fosilización, tipos de fósiles.
- Lo interdisciplinar para construir conocimiento.
- Actividades de la ciencia en el marco de procesos de investigación.
- Procedimientos simulados de búsqueda de fósiles.
- Actividades de la ciencia con las herramientas del gabinete del paleontólogo: la lupa o microscopio.

MARCO TEÓRICO

Los fósiles constituyen los únicos registros de vida pasada. Son cualquier resto o evidencia de la existencia de algún organismo, que han sido cubiertos por sedimento y, algunos pueden estar reemplazados por minerales. De este modo se han logrado fosilizar y así preservar en el tiempo. ¿Por qué decimos cualquier resto o evidencia? Nos referimos al resto o evidencia ya que, incluimos organismos enteros, o partes de ellos, macroscópicos o microscópicos y todo aquello que nos dé indicio de vida (huellas, rastros como cuevas, madrigueras, moldes, impresiones).



Imagen 3.1: Reconstrucción de ambientes del pasado, mediante la Paleontología.

La Paleontología (del griego «παλαιος» palaios = antiguo, «οντο» onto = ser, «-λογία» -logía = tratado, estudio, ciencia) es la ciencia natural que estudia e interpreta el pasado de la vida sobre la Tierra a través de los fósiles (Ilustración 1). Se encuadra dentro de las ciencias naturales, posee un cuerpo de doctrina propio y comparte fundamentos y métodos con la Geología y la Biología, con las que se integra estrechamente.

Entre sus objetivos están, además de la reconstrucción de los seres vivos que vivieron en el pasado, el estudio de su origen, de sus cambios en el tiempo (evolución y filogenia), de las relaciones entre ellos y con su entorno (paleoecología, evolución de la biosfera), de su distribución espacial y migraciones (paleobiogeografía), de las extinciones, de los procesos de fosilización (tafonomía) o de la correlación y datación de las rocas que los contienen (bioestratigrafía) (Paleontología, 2013).



Imagen 3.2: 1-Parabolina argentina. 2-Equinoideo irregular. 3-Ejemplares de Ginkgo biloba. Ejemplares pertenecientes a la cátedra de Paleontología y Museo de Paleontología de la FCEFyN-UNC.

No siempre se fosilizan los restos de organismos. Las condiciones para que se preserven son casi excepcionales y dependen de las características del organismo y de las características geológicas del medio en el que se desarrolla. Por lo general, se fosilizan los organismos que tienen estructuras rígidas, como huesos, esqueleto, caparazón y dientes, ya que las partes blandas se descomponen rápidamente, por lo agentes bacterianos (Paleontología, 2013).

En cuanto al ambiente, se puede decir que los organismos marinos se fosilizan mejor, ya que la presencia de agua es indispensable para que se reemplacen las sustancias orgánicas de un organismo muerto por sales minerales.

Una característica geológica que favorece la preservación del material fósil es la rápida sedimentación. Porque si se cubren de sedimentos rápidamente, el organismo muerto quedará aislado de los agentes externos tanto atmosféricos como biológicos para evitar su desintegración. En climas cálidos y húmedos, cuando el sepultamiento no es inmediato, se degradan y pasan a formar parte del hummus o en climas cálidos y secos, encontramos que la desecación desarticula los esqueletos. Lo más característico de los ambientes secos es el agrietamiento y fragmentación de los restos (también la momificación), dado que la desarticulación también se produce en climas húmedos.

Conocer todas las condiciones propicias para la preservación de los restos de animales o vegetales en el sedimento es muy útil, ya que, el paleontólogo no va a cualquier lado a hacer hoyos en el suelo y buscar a ciegas los restos, el paleontólogo sigue todas las condiciones antes nombradas, recopila información previa de cada lugar y busca geográficamente lugares que cumplan con esas características o lugares donde estén documentados yacimientos de fósiles o hallazgos de material fósil.

Pero que un organismo muera y pase al estado de fósil, no depende solo de las condiciones antes nombradas. Una vez que el organismo muere y queda sepultado en el sedimento pasando a formar parte de la litósfera, necesita experimentar ciertos procesos físicos y/o químicos para pasar al estado de fósil, estos procesos se denominan "Procesos de fosilización".

Según el proceso de fosilización que actúe en el organismo muerto, obtendremos diferentes tipos de fósiles (Tabla 1).

| Procesos de fosilización | |
|--------------------------------------|---|
| Sin modificación ¹ | Con modificación ² |
| Momificación | Incrustaciones |
| Preservación o conservación original | Permineralización o consolidación |
| | Carbonización o Destilación |
| | Recristalización |
| | Reemplazos (mal llamados "Petrificaciones") |

Seguro que de todas las palabras de la tabla, la palabra más conocida para ustedes es "momificación" ya que las momias, son utilizadas frecuentemente como argumento en varias películas. Es muy común que surja la duda, de que si las momias son fósiles o no. La respuesta a esta pregunta es sí, el producto del proceso de momificación sobre un resto de organismo muerto, es un fósil. Pero para aclarar aún más todos los conceptos de la tabla 1, a continuación detallaremos cada uno y veremos algunos ejemplos.

Procesos de fosilización

Sin Modificaciones

Momificación: Los restos del organismo son incluidos en un medio aséptico (libre de bacterias y con poco o nada de oxígeno) es decir, en condiciones excepcionales, como bajas temperaturas (hielo, GLACIACIONES), ámbar (resina de los árboles de hace 360 millones de años (Carbonífero) u otro tipo de sustancia orgánica, también hay restos de organismos que se momifican en climas desérticos por deshidratación progresiva. Podía ocurrir con el organismo vivo o poco después de muerto (Paleontología, 2013).



Imagen 3.4: Araña atacando a su presa. Ejemplo de momificación en ámbar.

1- Sin modificación se refiere a que los restos del organismo muerto, no han sufrido modificaciones en su estructura o en su composición química.
2- Con modificaciones: significa que los restos del organismo muerto han sufrido una serie de transformaciones químicas o físicas reemplazándose el material orgánico original por otras sustancias.

Preservación o conservación original: Muchas conchillas se han preservado como fósiles sin sufrir modificaciones en su composición original.

Con modificaciones

Incrustación: Se trata de las costras o recubrimiento que suelen tener algunas partes de vertebrados, invertebrados y restos de plantas. Estos recubrimientos suelen ser de arcilla, limo o arena y sales. Las sustancias incrustantes pueden ser: halita o sal común, yeso y glauconita (silicatos de hierro, potasio y aluminio).



Imagen 3.5: Ejemplo de incrustación: Puente del Inca, Mendoza.

Permineralización o consolidación: Se trata de partes esqueléticas, o troncos de árboles, cuyos poros son rellenados por sustancias minerales que llevan en suspensión las aguas que atraviesan las capas permeables, o por sedimentos. La estructura es compacta. Hay cambios físicos. No hay cambios químicos (Paleontología, 2013).



Imagen 3.6: Ejemplo de carbonización. *Botrychiopsis plantiana*.

Carbonización o destilación: Es el proceso de transformación de los restos vegetales acumulados, mediante el cual se produce un enriquecimiento en carbono y una pérdida en los otros componentes de la materia vegetal (H, N, O, etc.), lo que conduce a la formación de carbones. Es decir, los componentes volátiles de la materia orgánica escapan durante la degradación de la misma (Paleontología, 2013).

Reemplazo

Carbonatación:

Ocurre cuando los restos de los organismos quedan enterrados en sedimentos ricos en carbonato de calcio. El carbonato es soluble en aguas frías y precipita en aguas cálidas de esta manera, reemplaza al material original de los restos por carbonato de calcio como la calcita, o aragonita dependiendo las condiciones en las que se encuentre (Paleontología, 2013).



Imagen 3.7: Ejemplo de carbonatación. *Vértebra de Ichthyosauria*.

Piritización: Reemplazo de restos animales y vegetales por pirita. La pirita (Py) es un mineral compuesto de hierro y azufre, por lo que se clasifica como sulfuro de hierro.

Silicificación: Consiste en el reemplazo de la composición química original por sílice.

Sulfatación: Es el reemplazo de restos animales o vegetales por sulfatos (SO_4). Se reemplazan en minerales como: anhidrita (sulfato de calcio hidratado) o yeso (sulfato de calcio no hidratado) (Paleontología, 2013).



Imagen 3.8: Ejemplo de silicificación. *Araucarites sp.*

Los científicos de las "Ciencias de la Tierra" utilizan los fósiles como herramientas muy poderosas para resolver diversos problemas.

El Paleontólogo, se encarga de retirar el material fósil de la corteza terrestre mediante técnicas específicas de extracción que están orientadas a preservar el material, no solo de la rotura al retirarlo, sino también de modificaciones en su posición. Aunque parezca poco importante como sacamos el fósil del suelo, en la práctica de campo, es una de las consignas principales, es una tarea clave documentar la ubicación exacta de los huesos, ya que, nos dan información valiosa del comportamiento del organismo vivo.

Una vez retirado los restos, se los lleva a un laboratorio envuelto en yeso para mantener el material a salvo de posibles golpes en el traslado. En el laboratorio se lo limpia y se lo prepara para que otros científicos los estudien o para exponerlo al público en algún museo.



Imagen 3.9: Docentes y estudiantes de Geología de la FCEFN-UNC realizando trabajo de campo.

En general, al Geólogo, los fósiles lo auxilian en la datación (conocer la edad de las rocas que contienen fósiles) y correlación de estratos (unir los mismos estratos sedimentarios, con iguales características en diferentes lugares geográficos) así como en la interpretación de los antiguos ambientes de sedimentación, además los geólogos buscan petróleo y otras sustancias de valor económico. Al Biólogo, conocer los fósiles, le aporta datos valiosos sobre la evolución del mundo orgánico.

La Paleontología se divide en múltiples ramas de estudio, donde en todas ellas se utilizan a los fósiles como material de trabajo. Por ejemplo una de las ramas de la Paleontología es la Paleobiogeografía.

La Paleobiogeografía es la parte de la Paleobiología (una de las ramas de estudio de la Paleontología) que estudia la distribución geográfica de los organismos del pasado que conocemos por sus fósiles. Es una parte importante en la reconstrucción de la historia de la vida sobre la Tierra y explica la distribución actual de los seres vivos. Esta disciplina paleontológica está en estrecha relación con la Paleogeografía, disciplina geológica que estudia la geografía del pasado, intercambiando y contrastando información entre ellas

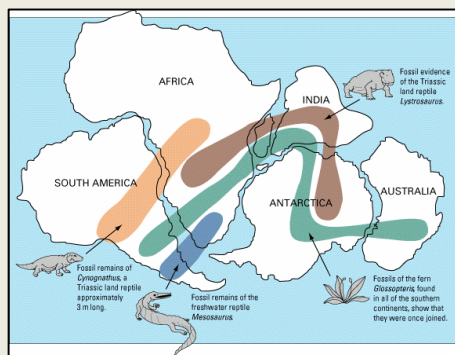


Imagen 3.10: Teoría de la tectónica de placas y la deriva continental.
Fuente: <http://www.geologia.unam.mx>



Imagen 3.11: Fotografía obtenida en una visita de un grupo de niños con su docente, al Museo de Paleontología de F.C.E.FyN (UNC).

Pero los fósiles y los museos no son exclusivos de los científicos, sino todo lo contrario. Particularmente, el "Museo de Paleontología" está abierto al público y se realizan regularmente capacitaciones y seminarios para todos los niveles educativos, aportando a nuestra educación pública y gratuita.

Los museos tienen por finalidad, no solo preservar el patrimonio y resguardar las piezas estudiadas, sino también su rol es el de acercar la ciencia a la sociedad el trabajo realizado por los investigadores.

ACTIVIDADES PROPUESTAS

Propósitos

Los propósitos para las actividades que se presentan son:

- Generar situaciones que permitan recrear las actividades del paleontólogo.
- Valoración del trabajo interdisciplinar para la enseñanza y el aprendizaje de conceptos.
- Generar condiciones que permitan recrear las características paleoecológicas y crear un escenario adecuado para inducir a la incorporación del concepto de tiempo relativo (más antiguo que... o más joven que...) y el reconocimiento e identificación de fósiles.
- Adquisición de destreza manual con la elaboración de calcos y valorarlos como otro tipo de material científico.
- Introducir al alumno en la práctica de la observación detallada y la importancia del dibujo a mano alzada de las principales características de un fósil.

Recursos

- Película/corto "El resucitador de Gliptodontes":
(<https://www.youtube.com/watch?v=rzHC0afalCI>)
- Hoja de papel.
- Lápiz negro y de colores.
- Cañón y computadora.
- Fotografías de diferentes partes de fósiles encontrados en el museo (Anexo 3.1).
- Ficha descriptiva (Anexo 3.2).

Desarrollo de Actividades

Todas las actividades están planificadas con objetivos y propósitos específicos. La actividad número 1 se llevará a cabo en el aula, con la intención de presentar los conceptos generales sobre los fósiles, su hallazgo y el rol del paleontólogo durante su extracción. La actividad número 2 consta de una visita guiada por el personal del museo a modo de introducción para poder realizar posteriormente una actividad lúdica. Con ella se pretende, que mediante un juego los alumnos logren conocer en profundidad el Museo de Paleontología y sus piezas fósiles. Finalmente, la actividad número 3 tiene como finalidad recrear (en un marco simplificado) el trabajo que realiza un científico, en particular el paleontólogo.

Actividades previas a la visita (INICIO):

Con la intención de recuperar los conocimientos previos de los alumnos, se plantearon las siguientes actividades, que podrán ser desarrolladas en la escuela:

Actividad 1) El docente realizará algunas preguntas y guiará a los alumnos para introducir el tema relacionado a los fósiles y el trabajo del paleontólogo.

Consigna para los alumnos:

Charlamos con el grupo las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué serán los fósiles?
- b) ¿Quiénes se encargan de buscarlos y estudiarlos? ¿Cómo los imaginas?
- c) ¿Cómo será el trabajo que realiza esa persona?

Actividad 2) Se proyectará el corto titulado "El Resucitador de Gliptodontes" (<https://www.youtube.com/watch?v=rzHC0afalCI>) en el que se podrá observar a un grupo de Paleontólogos realizando su trabajo y el entorno en el que realizan sus actividades. Además se describe a un mamífero, el Gliptodonte, que es una pieza de las que se encuentran en el museo de Paleontología de la FCEFyN de la UNC.

Luego, se utilizará una serie de preguntas para retomar aspectos del video.

Consigna para los alumnos:

- a) Veremos el corto titulado "El Resucitador de Gliptodontes".
- b) A partir del video, charlaremos las siguientes preguntas
 - ¿Quiénes eran los personajes del video?
 - ¿Qué encontraron?
 - ¿Se imaginan que pudo haber comido ese animal del video?
 - ¿Para qué creen que puede servirle al Paleontólogo dibujar?
 - ¿Cómo se imaginan a ustedes mismos trabajando de Paleontólogos, descubriendo un fósil?

Actividad 3) A continuación se pedirá a los alumnos que elaboren un dibujo en el que pueda apreciarse a un grupo de paleontólogos realizando sus tareas cotidianas. Este dibujo tiene el valor de explicitar las representaciones que tenemos sobre los científicos y cotejarla en una situación real de su trabajo.

Consigna para los alumnos:

Ahora que ya conocemos quiénes son los Paleontólogos vamos a dibujarlos, imaginando un día de trabajo en el campo o en el laboratorio

Actividad durante la visita al museo (DESARROLLO):

Para las siguientes actividades se planificará una visita al museo de Paleontología de la FCEFyN de la UNC.

Actividad 1) Se hará una visita guiada al Museo de Paleontología de la FCEFyN- UNC.

Consigna para los alumnos

a) Realizaremos una visita guiada al Museo de Paleontología de la FCEFyN, prestando atención a las explicaciones que nos brinda el guía.

Actividad 2) La docente invitará a los alumnos a realizar un juego llamado "Descubriendo el fósil", que les permitirá involucrarse más con las piezas del museo a partir del uso de fotografías (Anexo 3.1) y desarrollar habilidades cognitivas como la descripción y expresión gráfica utilizando fichas informativas (Anexo 3.2)

Consigna para los alumnos

a) Jugaremos al juego llamado "Descubriendo el fósil" y para ello armamos grupos de 4 o 5 alumnos. Cada alumno recibirá una fotografía de una pieza de museo y deberá recorrer todos los sectores hasta encontrar la que coincida con la imagen.

b) Una vez encontrada, llenarán con el grupo una "ficha informativa" del fósil con la información que esté disponible. Además deberán hacer un dibujo detallado del fósil.

c) Al finalizar, compartiremos con todo el grado las fotografías y las fichas realizadas



Imagen 3.12: Niños observando microfósiles en la "Sala de Descubrimiento" del Museo de Paleontología- FCEFyN-UNC.

Actividad opcional: En vez de trabajar con las fotografías, se puede pedir que ingresen a la "Sala de descubrimiento" que se encuentra en el interior del Museo y observen bajo el microscopio y la lupa microfósiles. Luego deberán realizar un dibujo de lo que han podido observar.

Actividades después de la visita (CIERRE):

Luego de haber realizado la visita al museo, se continúa el trabajo en las aulas en donde se realizarán las siguientes actividades para comprobar lo aprendido.

Actividad 1) Al volver a la escuela se retoman conocimientos y sentimientos vivenciados durante la visita al museo mediante una charla con los alumnos.

Consigna para los alumnos

a) Compartiremos todos juntos los conocimientos y emociones vivenciadas durante la visita al museo y trataremos de responder las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se sintieron en el Museo de Paleontología?
- ¿Qué fue lo que más les gustó del Museo de Paleontología?
- ¿Recuerdan que hicieron en el juego y qué elementos se incluyen en la ficha de reconocimiento?

Actividad 2) A modo de cierre, se les pedirá a los alumnos que imaginen a un grupo de paleontólogos que están estudiando la piezas del museo que se les fue asignada durante la visita al mismo y a partir de ello, realicen una secuencia de su trabajo, a modo de historieta (6 viñetas) o una narrativa, desde el descubrimiento del fósil hasta que llega al museo.

Consigna para los alumnos

a) Retomaremos las fotografías trabajadas en el museo y realizaremos una *historieta* de 6 viñetas en la que se pueda observar la secuencia del trabajo del paleontólogo desde el descubrimiento del fósil hasta que es llevado y analizado en el laboratorio para luego ser compartido con la sociedad.

Actividad opcional: La actividad número 2, puede complejizarse solicitando a los alumnos que elijan un fósil en particular para narrar la historia de extracción y que para la siguiente clase busquen información del mismo (Dónde vivía, cómo y de qué se alimentaba, cómo eran sus mecanismos de defensa frente a los depredadores, etc.), para luego compartirlo con el resto del curso.

LOS CONTENIDOS DEL MUSEO EN EL DISEÑO CURRICULAR

A continuación se detallan los aprendizajes y contenidos especificados en el Diseño Curricular de la provincia de Córdoba hasta el 2015, para los diferentes niveles educativos, tanto de Ciencias Naturales, como Oralidad y Literatura.

| CIENCIAS NATURALES | | | |
|--|---|--|-----------|
| Primer Ciclo | | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado | |
| Reconocimiento de las características de los seres vivos a través de la observación y exploración de animales y plantas. | Interpretación de la unidad y diversidad de los seres vivos en relación con el ambiente en que viven. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos y el ambiente en cuanto a los requerimientos de agua, aire, suelo. | |
| | Reconocimiento de criterios de clasificación de animales y plantas según su ambiente: terrestre, aero-terrestre, acuático. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos en los distintos ambientes para conseguir el alimento. | |
| | Reconocimiento de estructuras que poseen los animales para el desplazamiento en un mismo ambiente. | | |
| Segundo Ciclo | | | |
| 4to Grado | | 5to Grado | 6to Grado |
| Caracterización de los distintos ambientes aeroterrestres, actuales y de otras épocas, en particular los de la provincia de Córdoba. | Diferenciación entre grupos de organismos acuáticos que presentan características adaptativas que les permiten interactuar con ese hábitat. | Reconocimiento de las principales relaciones que establecen los seres vivos con el ambiente, identificándolos como sistemas abiertos. | |
| Reconocimiento de particularidades de los animales y las plantas del ambiente aeroterrestre. | Clasificación de los ambientes acuáticos según su localización, según se trate de cuerpos de agua corriente, según la composición del agua, en particular los de la provincia de Córdoba. | | |

| ORALIDAD Y LITERATURA | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir. |
| Escucha y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares. | | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos. |
| Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas. | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, con progresiva organización de los componentes de la descripción. | Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio, cierre y descripción de personajes y ambientes, diálogos (de manera individual y en colaboración con el docente y sus pares). |
| Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio y cierre (en colaboración con el docente y sus pares). | Escucha comprensiva y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares, incorporando diálogos, descripciones, comentarios y apreciaciones personales. | |
| | Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio y cierre y descripción de personajes (en colaboración con el docente y sus pares). | |

ORALIDAD Y LITERATURA

Segundo Ciclo

| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
|---|---|-----------|
| <p>Expresión de aportes personales – en el marco de una conversación- con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir y manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir.</p> | | |
| <p>Escucha comprensiva de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas) e identificación, en ellas, de participantes, marco espacio temporal, secuencia de acciones.</p> | | |
| <p>Escucha comprensiva y de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, e identificación de organizadores estructurales: tema (lo que se describe), sus partes (aspectos a describir), sus características distintivas.</p> | | |
| <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos y descripciones de lugares, objetos y personas. | <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos (en estilo directo e indirecto) y descripciones de lugares, objetos, personas, ambientes. | |
| <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, procesos, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | |
| <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, - textos de invención: juegos de palabras y sonidos; inclusión de recursos literarios. | <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, operando transformaciones en personajes, marco temporal y espacial, situaciones. - textos de invención: mecanismos de ficcionalización; inclusión de recursos literarios. | |

COMENTARIOS DE EXPERIENCIAS REALIZADAS

Varias docentes que tuvieron la oportunidad de concurrir a la capacitación dictada en el año 2014 y 2015 en el Museo de Paleontología (mencionada en la introducción), afirmaron que el video "El resucitador de Gliptodontes" era *muy útil para verlo en las escuelas, que era entretenido y corto para los niños.*

En cuanto a la visita guiada en el museo, las docentes que pudieron tomar esta visita con sus alumnos les pareció muy útil, divertida y entretenida, los niños mostraron gran entusiasmo visitando el Museo de Paleontología, deteniéndose principalmente en los dinosaurios, garras de reptiles y dientes de mamíferos.

Docentes que realizaron actividades similares, utilizando los mismos recursos presentados en las actividades planteadas, coincidían en su buen resultado y la rápida transferencia a los niños.

BIBLIOGRAFÍA

Edward J. Tarbuck y Frederick K. Lutgens. *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física.* (8° Ed.), (Ed.), Pearson.

Paleontología. (2013). Apunte de la Cátedra de Paleontología. Carrera de Geología. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. UNC.

ANEXOS

Anexo 3.1



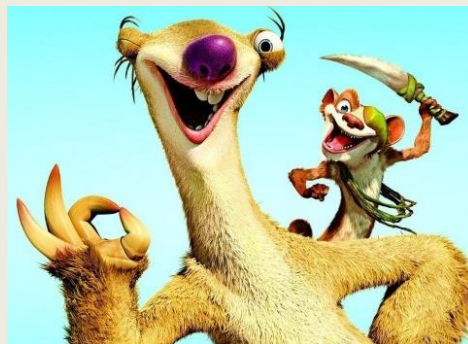
Anexo 3.2

Nombre científico:.....
Tamaño:.....
Color:.....
Ambiente en el cual vivió:.....
Era y período al que pertenece:.....
Procesos de fosilización:.....

Dibujo

Autor:.....

MÓDULO 4



UNA FANTASÍA HECHA REALIDAD. ¿QUÉ NOS CUENTAN LAS PELÍCULAS?

Soledad Chiabrandó¹ y Gabriel Perez Alvarez²

¹- Estudiante de Biología y Profesorado en Ciencias Biológicas. FCEfN-UNC

²- Estudiante de Geología. FCEfN-UNC

Para la elaboración del presente módulo colaboraron también Lorena Luna y Verónica Schinquel, alumnas del Profesorado en Ciencias Biológicas.

INTRODUCCIÓN

¡Bienvenidos al maravilloso mundo de la Paleontología! Te invitamos a conocerlo a través de la "fantasía", y para esto nos vamos a sumergir en las películas de La Era del Hielo. Las mismas se convierten en un excelente recurso, a través del cual se puede trabajar la relación fantasía-realidad, que mediante la diversión posibilitan desarrollar: conceptos teóricos, sacar a la luz ideas previas, trabajar errores conceptuales, reforzar valores, y despertar la curiosidad, la motivación y la imaginación. Además, este recurso permite que los alumnos experimentar capacidades como la argumentación, descripción, comparación y narración, a través de una actividad innovadora que los saca del contexto áulico, de lo rutinario, favoreciendo la buena predisposición hacia el aprendizaje.

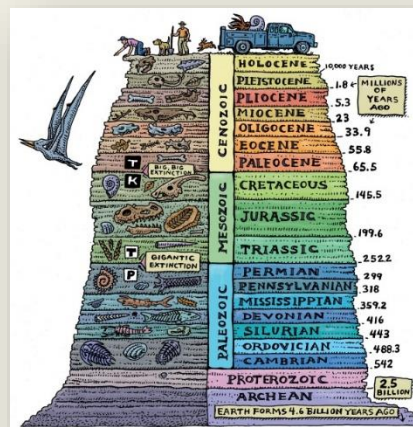
¿Qué se puede aprender y enseñar desde dichas películas y la visita al museo? Qué seres vivos se ven, su ambiente y el clima, adaptaciones de animales y plantas, procesos de cambio y ubicación temporal. También, diferenciar entre elementos de la realidad y de la fantasía, y la importancia de las películas como un recurso de divulgación científica.

La presente actividad permitirá generar un clima ameno, motivador y divertido el cual posibilita que afloren sentimientos de emoción, expectativa y curiosidad por enfrentarse a una experiencia nueva.

Otras potencialidades de esta actividad son: fomentar el diálogo, el debate, la capacidad de comparación y de relación; conocer nuevos contextos; integrar el conocimiento disciplinar con nuevos códigos lingüísticos; romper con la linealidad del conocimiento escolarizado, permitiendo que el triángulo didáctico se torne más interactivo; fomentar la construcción del conocimiento social y significativo; y permitir reconocer a las películas como un recurso válido para la enseñanza, pudiéndolas integrar de forma coherente a la planificación de la currícula escolar.

El trabajo con los alumnos consiste en una visita al museo de aproximadamente 1 h, y dos clases áulicas (una previa a la visita y una luego de la misma)

¡Entonces, animate a sumergirte en esta aventura educativa fantástica sobre la realidad del pasado!



CONTENIDOS

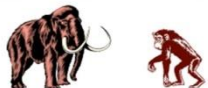


- Aproximación al concepto de clima
- Eras geológicas.
- Seres vivos del pasado
- Sucesión de cambios, lo que permanece.
- Procesos de ubicación temporal.
- Diferenciación entre hecho y fantasía.
- Establecimiento de relaciones.
- Elaboración de preguntas.

MARCO TEÓRICO

Es necesario comprender algunos aspectos presentes durante el transcurso de las escenas de las películas de La Era de Hielo, debido a que uno de los objetivos de este proyecto es lograr que tanto el alumno como el o los docentes pueda distinguir aquellos recursos y elementos fantasiosos y reales utilizados por las películas. Es una forma didáctica y entretenida de poder llevar a cabo nuestros objetivos para con el grupo docente y lograr de esta forma un vínculo más directo con los alumno ya que se trata de una película infantil de gran éxito.

Es importante centrarnos en un contexto temporal para poder identificar los eventos a lo largo de la historia de la tierra, entre ellos, las glaciaciones, las derivas continentales, vulcanismos, terremotos, migraciones, desertificaciones, etc. Cada uno de estos eventos se da en periodos de tiempo muchas veces incomprensible por lo que es importante indicar una escala de tiempo adecuada. Siempre que nos referimos a episodios ocurridos en el pasado debemos entender que se trata de miles y a veces hasta millones de años atrás.

Las eras geológicas son la mejor forma de interpretar estos acontecimientos para poder centrarnos en el marco temporal de las películas. Existen tres grandes eras en la historia de la tierra distribuidas dentro del Eón Fanerozoico: Era Paleozoica, Era Mesozoica y Era Cenozoica.

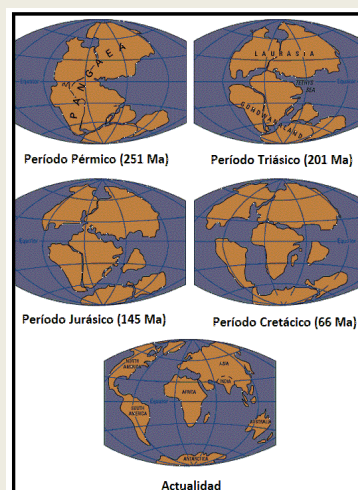
| ERAS GEOLÓGICAS | | Millones de años |
|-----------------|---|------------------|
| CENOZOICA |  | 66-0 |
| MESOZOICA |  | 541-66 |
| PALEOZOICA |  | 251-541 |

Las películas transcurren durante la era Cenozoica debido a que los grandes mamíferos hicieron su aparición durante esta última era geológica. Cabe destacar también que en muchas de las escenas de las películas se puede observar que los eventos geológicos se dan en un lapso de tiempo muy reducido, como por ejemplo la escena del movimiento de un glaciar lo cual, en la realidad, se da en períodos de tiempo mucho más prolongados y con consecuencias que se pueden apreciar solo a largo plazo.

Así también es importante dar a conocer que los dinosaurios y los grandes mamíferos de la era de hielo no pudieron coexistir debido a que pertenecen a dos eras geológicas distintas separadas por millones de años (los dinosaurios vivieron durante la era Mesozoica y la mayoría se extinguieron, u otros evolucionaron hacia aves, al comenzar la era Cenozoica. Es importante conocer cada uno de estos aspectos temporales antes de dar comienzo a la reproducción de las escenas de la película debido a que corresponden a errores muy comunes en la vida cotidiana y muchos no deben ser tomados en cuenta ya que se trata de un elemento cuyo único fin es entretener.

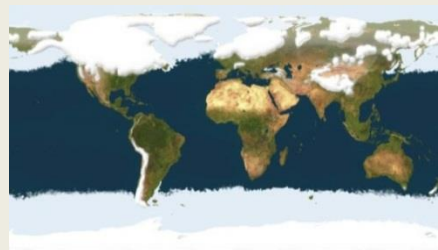
Aspectos espaciales: A lo largo de las escenas de las películas se podrá observar que transcurre en diferentes escenarios, desde el hielo, volcanes, desierto, selva, etc. Muchos de estos ambientes, por los cuales transcurren las aventuras de los protagonistas de la película, se encuentran muy próximos unos de otros o simplemente aparecen de repente. Esta clase de transición de ambientes no es posible debido a que la transformación de un paisaje es un proceso que conlleva miles y a veces millones de años, al igual que la aparición de nuevas especies animales que se adaptan al nuevo ambiente. Además cabe destacar que algunas de las especies animales presentes en las películas pertenecen no solo a épocas distintas sino también a diferentes continentes y diferentes ambientes.

Por ejemplo en la segunda película hacen su aparición dos especies de reptiles marinos, los cuales no son dinosaurios puesto que los mismos solo son terrestres, antagonistas que buscan depredar a los protagonistas de la película. Esto es prácticamente imposible por muchas razones, las cuales involucran aspectos temporales y espaciales, debido a que dichos reptiles marinos no podrían sobrevivir en aguas de baja temperatura y baja salinidad, además no podrían haber sobrevivido hasta la era de los grandes mamíferos puesto que ambas eras se encuentran separadas por millones de años.



Otro punto a tener en cuenta es el de la deriva o separación de los continentes. Este proceso se lleva a cabo desde el comienzo de la historia de la tierra y conlleva miles de millones de años. En algunas escenas de la película se hace referencia a este tema pero se lo considera como episodios que transcurren en breves periodos de tiempo y no en la escala apropiada. La deriva continental es de diferente intensidad en cada una de las eras geológicas por lo que es necesario tener en cuenta que desde ningún punto de vista este proceso puede llevarse a cabo en solo algunos momentos, sino que transcurre permanentemente durante miles de millones de años y los cambios solo son apreciables en esa escala de tiempo.

Para tener una noción de movimiento tectónico este se asemeja a la velocidad con la que las uñas de una persona crecen, a esa velocidad se desplazan los continentes sobre la superficie de la tierra.



Aspectos Geológicos:

Para hablar de los aspectos geológicos es necesario recordar que la película transcurre durante diferentes escenarios, paisajes, eras geológicas e involucra a una gran cantidad de especies las cuales en muchos casos no coexistieron. Tanto el movimiento de los glaciares, los cambios en los paisajes, deriva continental, deshielo, etc., son procesos geológicamente erróneos en la película. Los procesos geológicos son cambios en la estructura y composición de la tierra a nivel regional o global los cuales se dan en diferentes periodos de tiempo, algunos a menos escala que pueden ser percibidos por el hombre como los terremotos, los tsunamis, vulcanismo, etc., y otros que se dan en largos lapsos de tiempo como la deriva continental, la formación de cadenas montañosas, modificaciones en el paisaje, clima, etc.



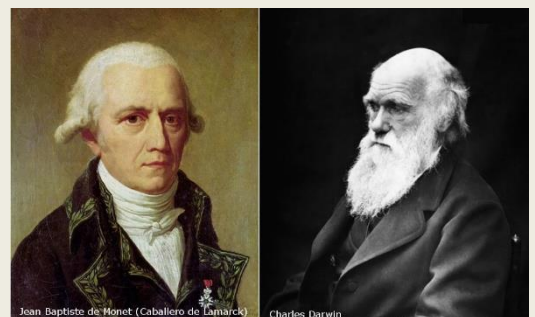
El docente debe conocer y saber distinguir aquellos recursos que las películas usan con el fin de entretener y no son reales, y que son exagerados en algunos casos para que el alumno pueda apreciar la magnitud de cada uno de esos eventos. Existen muchos errores Conceptuales desde el punto de vista geológico en cada una de las escenas como ser también los referentes a la paleontología, muchos de los individuos de las escenas se encuentran en el museo por lo que tanto el alumno como el docente pueden apreciar sus dimensiones y conocer mejor como fue la vida de estos individuos, pero hay que destacar el marco temporal en el que existieron.

El museo se encuentra dividido en las tres eras geológicas mencionadas anteriormente. La mayor parte de las películas transcurre durante la era Cenozoica (vida reciente) y algunos individuos pertenecer a una era anterior (los dinosaurios solo se encuentran en la era Mesozoica, a excepción del grupo que evolucionó en las aves modernas) (Tarbuck y Lutgens, 2005).

Aspectos Biológicos:

En cuanto a aspectos biológicos, las cuatro películas de la Era del Hielo tratan temas que se encuentran relacionados a la evolución biológica causada por los cambios sucedidos a lo largo de toda la historia de la Tierra. Por eso los organismos tal cual hoy los conocemos, surgieron en el curso de la historia de la Tierra a partir de otros más primitivos. Existen diversas teorías sobre la evolución, pero a modo general *“se denomina evolución biológica al conjunto de cambios que han ocurrido, y ocurren, en los seres vivos a lo largo de la historia de la Tierra”* (Adúriz- Bravo, 2008). Estos son cambios a nivel genético donde los nuevos caracteres de una generación pasan a la siguiente; estos procesos pueden ser de mutación, de selección natural, de migración, etc. Sin embargo, éstos, no necesariamente llevan a un progreso o mejora, ya que pueden ser favorables o no a las condiciones ambientales de donde habite la especie, generando que continúe o bien se extinga (Adúriz- Bravo, 2008).

Existen varias teorías que intentan explicar este proceso, pero la aceptada actualmente es la teoría de evolución de Darwin, quien en 1859 publicó su libro “El Origen de las Especies”. Si bien han pasado más de 150 años de su publicación, el concepto original propuesto por Darwin aún se conserva y está se basado en 5 premisas básicas:



- los organismos provienen de organismos similares a ellos;
- en todas las poblaciones existen variaciones entre los individuos, algunas son heredables y otras no;
- el número de individuos que sobrevive y se reproduce de una generación depende de la interacción entre los caracteres que posea y el ambiente en el que viva;
- de esta forma, - si dos poblaciones iguales en distintos ambientes, se encuentra bajo la acción de la selección natural, puede que al cabo de cierto tiempo, se constituyan dos especies diferentes (Curtis, 2008).

Sin embargo, en la película, y principalmente la cuarta, se hace énfasis en una teoría evolutiva que actualmente es muy discutida que es la teoría propuesta por Lamarck, quien propuso que las formas más complejas surgen de formas más simples por un proceso de transformación progresiva (Curtis, 2008).

Además, Lamarck, establece que los cambios se deben principalmente a efectos ambientales, y así los órganos de los distintos individuos tienen más o menos usos, por lo que se hacen más o menos débiles o importantes. En consecuencia lo adquirido durante la vida de un individuo se transmite a la progenie. El ejemplo más conocido, y el que sale en la película, es el de la jirafa: según Lamarck la jirafa moderna se originó a partir de antecesores que estiraron sus cuellos para alcanzar las hojas de las ramas más altas. Estos antecesores transmitieron a toda su progenie los cuellos más largos adquiridos por estiramiento. En cambio, en la teoría evolutiva de Darwin, si el cuello más largo es una característica heredada (es decir, que conlleva un cambio genético), algunos de la progenie tendrán cuellos más largos que otros y, si los animales de esta generación con cuello más largo tienen más ventajas que los otros, en la siguiente generación habrá más individuos con esta característica (Curtis, 2008).

Junto con el concepto de evolución muchas veces se habla de adaptación y de extinción. La primera es una peculiaridad en la estructura, fisiología o comportamiento de un organismo, que le permite vivir en un ambiente determinado, como resultado de la selección natural. Mientras que la extinción es la desaparición de todos los individuos de una especie o un grupo de taxones. Las especies se extinguen cuando ya no son capaces de sobrevivir ni reproducirse, en condiciones cambiantes o frente a otros competidores.

Otro concepto que surge en todas las películas es el de la migración. Esta son los desplazamientos, periódicos o no, de un hábitat a otro de individuos de una misma especie, como las aves, peces y mamíferos. Estas migraciones pueden ser de carácter permanente o temporal, dependiendo de sus causas, la más común, para disminuir la competencia intraespecífica (Curtis, 2008). Las aves, por lo común, realizan movimientos migratorios debido a los cambios estacionales, ya sea para evitar temperaturas muy bajas en invierno o muy altas en verano. Los salmones, por su lado, migran para reproducirse, lejos de los depredadores, y en un lugar adecuado para el desove. Otras especies, en cambio, se ven obligadas a migrar forzosamente debido al agotamiento del agua y los alimentos en un lugar, como lo que intentarían demostrar en las películas debido al avance del hielo.

Cabe destacar, que estos y otros conceptos que se trabajan en las películas, no respetan cuestiones tales como el tiempo, como por ejemplo cuando se muestran imágenes o diálogos sobre la evolución.



ACTIVIDADES PROPUESTAS

Propósitos

Los propósitos para las actividades que se presentan son:

- Motivar la formulación de preguntas y cuestionamientos respecto a lo visto en una película.
- Promover a la identificación de piezas en el museo y su correlación con lo visto en la película.
- Crear situaciones que promuevan la valoración de la divulgación científica.

Recursos

Para poder realizar las distintas actividades propuestas se necesitaran como materiales

- Afiches
- Equipo de proyección: Cañón, computadora
- Películas Era del Hielo: La Era del Hielo 1, La Era del Hielo 2: El deshielo, La Era de Hielo 3: El origen de los Dinosaurios y la Era del Hielo 4: La formación de los continentes.
- Fibrones
- Hojas
- Elementos de dibujo

Desarrollo de Actividades

Actividades previas a la visita (INICIO):

Actividad 1) La primera actividad busca identificar supuestos y conocimientos previos. Para ello, la maestra invitará a los alumnos que miren, en su casa, al menos una de las 4 películas de la Era del Hielo, para poder trabajar después de clases, solo con un recorte y compilado de las mismas (Anexo 4.1).

Luego, en el aula comenzará una conversación con la intención de retomar las películas que han visto los alumnos y sacar las ideas previas respecto al tema a trabajar. Pueden utilizarse preguntas orientadoras tendiente a identificar lo que les llamó la atención de las películas La Era del Hielo, los animales que había, los paisajes representados, el clima, etc.

Consigna para los alumnos

- Elegir una de las películas de la Era del Hielo para ver en casa.
- Luego de ver las películas, contestamos las siguientes preguntas:
 - ¿qué les llamó la atención de las películas La Era del Hielo?
 - ¿qué animales había?
 - ¿cómo era el paisaje?
 - ¿cómo era el clima?
 - ¿Qué eventos suceden durante las película?

Actividad 2) Mas tarde, se pasará un compilado de fragmentos de las cuatro películas "La Era del Hielo" (Anexo 4.1). La maestra irá pausando la proyección al final de cada fragmento para realizar algunas preguntas a los alumnos. Se elaborará un afiche con un modelo de cuadro como el que aparecen en la Consigna 2 y se anotarán las respuestas que van surgiendo.

También se puede trabajar con los alumnos las escenas o situaciones de las películas que son de ficción. Para ello se recomienda profundizar con el texto titulado "Diégesis" (Anexo 4.2).

Consigna para los alumnos

- a) Veremos un compilado de fragmentos de las películas La Era del Hielo
- b) A medida que finaliza cada fragmento completaremos el siguiente cuadro. Cada uno deberá copiarlo en su cuaderno/ carpeta

| Películas | ¿Qué seres vivos se ven? | ¿Cómo es el ambiente? | ¿Qué consecuencias provocan? | Situaciones de ficción |
|--------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------|
| La Era del Hielo 1 | | | | |
| La Era del Hielo 2 | | | | |
| La Era del Hielo 3 | | | | |
| La Era del Hielo 4 | | | | |

Actividad durante la visita al museo (DESARROLLO):

Las siguientes actividades tienen el objetivo de incorporar nuevos conocimientos, y para ello se realiza una visita al Museo de Paleontología de la FCEFN-UNC. En el mismo se prioriza la guiada por los sectores correspondientes a las Eras Mesozoica y Cenozoica, si bien el museo cuenta con más Eras, éstas dos contienen piezas que se corresponden con personajes de la película o que han coexistido en esa época.

:

Particularmente en el sector de la era Mesozoica podemos encontrar



Imagen 4.1: Un dinosaurio de cuello largo (*Epachthosaurus*) como los que aparecen en la Era del Hielo 3.



Imagen 4.2: La cabeza de un dinosaurio carnívoro (*Abelisaurus*) como los que aparecen en la Era del Hielo 3.



Imagen 4.3: El Megaterio (*Megatherium*) o perezoso gigante, quien está representado en la película por Sid.



Imagen 4.4: Los Glyptodontes (*Glyptodon*) están presentes en el museo como en la película.

Para este momento se proponen las siguientes actividades:

Actividad 1) Se recibirá e invitará a los alumnos a ubicarse en el centro del museo. Allí la maestra hará un pequeño repaso de lo que vieron en clases. Luego un guía del museo realizará un recorrido por los sectores correspondiente a las Eras Mesozoica y Cenozoica. Durante el mismo, los alumnos irán ubicando indicadores y procesos aprendidos a partir de las películas.

Consigna para los alumnos

a) Realizaremos una visita guiada por el Museo de Paleontología de la FCEFYN de la UNC. Primero repasaremos algunos temas trabajados en el aula a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué seres vivos estaban presentes en las películas que vimos?
- ¿Qué eventos ocurrían en ellas?
- ¿Cuáles eventos son de fantasía y cuáles de realidad?

b) Luego escucharemos con atención la explicación del guía, realizando todas las preguntas que consideres necesarias.

Actividad 2) Posterior a la guiada, los alumnos volverán al afiche donde la maestra conceptualizará mediante una exposición dialogada las ideas trabajadas hasta el momento (ideas previas con lo visto en cada fragmento y la recorrida por el museo).



Imagen 4.5: Maestras tomando notas durante el recorrido por el Museo de Paleontología-FCEyN. UNC.

Consigna para los alumnos

a) Charlamos sobre lo visto en clase y verificamos que la información que completamos en el cuadro en la escuela sea la indicada. En caso contrario, corregimos el cuadro.

Actividad 3) Finalmente cada alumno volverá a recorrer las vitrinas del Mesozoico y Cenozoico y elegirá un animal. En sus cuadernos tendrá que dibujar (hacer un esquema) del animal elegido y anotar el nombre del mismo y, si tiene, las características que lo acompañan.

Consigna para los alumnos

- a) Recorre los sectores del museo correspondientes a las Eras Mesozoica y Cenozoico.
- b) Elige un animal y realiza un dibujo detallado en tu cuaderno/ carpeta. Coloca su nombre y las características del mismo, en caso de que las tuviera.

Actividades después de la visita (CIERRE):

Actividad 1) Para reforzar los conceptos nuevos, la maestra invitará a que los alumnos retomen los animales elegidos en el museo y narren una historia, donde el personaje principal será su animal elegido. En él deberán incluir relaciones con otros seres vivos y una pequeña descripción del lugar donde vivió.

Consigna para los alumnos

a) A partir del animal elegido en el museo, *narra* una historia en el que el personaje principal sea éste y en la que incluyas relaciones con otros seres vivos y una pequeña descripción del lugar donde vivió.

LOS CONTENIDOS DEL MUSEO EN EL DISEÑO CURRICULAR

El presente folleto constituye una guía en la que se trabaja la relación fantasía-realidad como una herramienta didáctica para la enseñanza. La fantasía, como por ejemplo la película, puede trabajar conceptos teóricos tanto en su construcción como en su desarrollo. A su vez permite desarrollar la capacidad crítica de los niños cuestionando lo que observan de una manera amigable, esto implica diferenciar entre elementos ficticios y elementos de la realidad, más allá de que ambos formen parte de la misma fantasía. También la película es un recurso que permite desarrollar la creatividad e imaginación en los alumnos a través de su combinación con elementos concretos, como los fósiles de un museo y lo visto en las películas. Por último, es un recurso que permite trabajar otras cuestiones, como los valores y las relaciones interpersonales.

Además, se puede trabajar en los distintos niveles de complejidad escolar. Por ejemplo, teniendo en cuenta los aprendizajes y contenidos propuestos en el Diseño curricular de la educación primaria para el primer ciclo (primero, segundo y tercer grado), donde se explica que los procesos de aprendizaje y contenidos que se pueden abordar son relacionados al reconocimiento de la diversidad, aproximándose gradualmente a la idea de unidad. Buscando que los niños puedan formular otros interrogantes y buscar respuestas; a realizar observaciones y exploraciones cualitativas basadas principalmente en la comparación; a clasificar objetos y fenómenos; a expresarse y comunicarse cada vez con mayor claridad y precisión (Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba Secretaría de Educación Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa Dirección General de Planeamiento e Información Educativa). Se podría trabajar en los distintos grados de la siguiente manera:

| CIENCIAS NATURALES | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Reconocimiento de las características de los seres vivos a través de la observación y exploración de animales y plantas. | Interpretación de la unidad y diversidad de los seres vivos en relación con el ambiente en que viven. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos y el ambiente en cuanto a los requerimientos de agua, aire, suelo. |
| | Reconocimiento de criterios de clasificación de animales y plantas según su ambiente: terrestre, aeroterrestre, acuático. | Comprensión de las relaciones que se establecen entre los seres vivos en los distintos ambientes para conseguir el alimento. |
| | Reconocimiento de estructuras que poseen los animales para el desplazamiento en un mismo ambiente. | |
| Segundo Ciclo | | |
| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
| Caracterización de los distintos ambientes aeroterrestres, actuales y de otras épocas, en particular los de la provincia de Córdoba. | Diferenciación entre grupos de organismos acuáticos que presentan características adaptativas que les permiten interactuar con ese hábitat. | Reconocimiento de las principales relaciones que establecen los seres vivos con el ambiente, identificándolos como sistemas abiertos. |
| Reconocimiento de particularidades de los animales y las plantas del ambiente aeroterrestre. | Clasificación de los ambientes acuáticos según su localización, según se trate de cuerpos de agua corriente, según la composición del agua, en particular los de la provincia de Córdoba. | |

| ORALIDAD Y LITERATURA | | |
|--|---|--|
| Primer Ciclo | | |
| 1er Grado | 2do Grado | 3er Grado |
| Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla. | Expresión de aportes personales con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir, manifestar inquietudes e intereses personales; manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir. |
| Escucha y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares. | | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos. |
| Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas. | Escucha comprensiva y producción de descripciones de objetos, mascotas, personas, con progresiva organización de los componentes de la descripción. | Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio, cierre y descripción de personajes y ambientes, diálogos (de manera individual y en colaboración con el docente y sus pares). |
| Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio y cierre (en colaboración con el docente y sus pares). | Escucha comprensiva y producción de narraciones de experiencia personales, hechos de su entorno, anécdotas familiares, incorporando diálogos, descripciones, comentarios y apreciaciones personales. | |
| | Escritura asidua de narraciones ficticias, incluyendo fórmulas de inicio y cierre y descripción de personajes (en colaboración con el docente y sus pares). | |

ORALIDAD Y LITERATURA

Segundo Ciclo

| 4to Grado | 5to Grado | 6to Grado |
|---|---|-----------|
| <p>Expresión de aportes personales – en el marco de una conversación- con diferentes propósitos comunicativos: solicitar aclaraciones e información complementaria; narrar, describir, pedir y manifestar opinión y justificarla; ampliar lo dicho por otro, disentir.</p> | | |
| | <p>Escucha comprensiva de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas) e identificación, en ellas, de participantes, marco espacio temporal, secuencia de acciones.</p> | |
| | <p>Escucha comprensiva y de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, e identificación de organizadores estructurales: tema (lo que se describe), sus partes (aspectos a describir), sus características distintivas.</p> | |
| <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos y descripciones de lugares, objetos y personas. | <p>Producción de narraciones (experiencias personales, relatos de hechos de actualidad, anécdotas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - presentando a los participantes; - estableciendo y caracterizando marco espacio temporal; - con organización lógica y cronológica de las acciones. - incluyendo diálogos (en estilo directo e indirecto) y descripciones de lugares, objetos, personas, ambientes. | |
| <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | <p>Producción de descripciones de objetos, animales, personas, escenas, paisajes, procesos, con progresiva organización de los componentes de la descripción e incorporación de algunos procedimientos y recursos descriptivos.</p> | |
| <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, - textos de invención: juegos de palabras y sonidos; inclusión de recursos literarios. | <p>Producción de textos orales y escritos (de manera colectiva, en pequeños grupos y/o en forma individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - relatos ficticiales y nuevas versiones de narraciones literarias leídas o escuchadas, operando transformaciones en personajes, marco temporal y espacial, situaciones. - textos de invención: mecanismos de ficcionalización; inclusión de recursos literarios. | |

COMENTARIOS DE EXPERIENCIAS REALIZADAS

Desde lo realizado con las maestras de primaria en el Museo de Paleontología (enunciado en la introducción de este texto), junto a los tutores de geología y del profesorado de Biología, se vio que trabajar con películas es una tarea factible. Estas permitieron desarrollar un pensamiento crítico respecto a la relación fantasía-realidad, cuestionando lo que veían las maestras en posición de alumnas.

Algunos comentarios de las maestras, respecto a esa factibilidad de trabajar con las películas, fueron: *"la película es educativa, pero no pedagógica"*, *"es importante saber cuál es el propósito con que se usa la película"*, *"planteo claro de lo que los chicos tienen que ver"*.

El uso de películas es un recurso que permite la **revisión** conceptos teóricos, como así también el desarrollo de la capacidad de descripción, narración, e imaginación. Las maestras dijeron que los procesos que se activaron fueron los siguientes: *"competencias (observar, describir), conocimientos previos, reflexión, crítico, relacionar, registrar, análisis, comparación, metacognición, argumentación, construcción tiempo-espacio, inferencia"*.

Uno de los recursos que también se usó en esta experiencia fue la elaboración de una historieta por parte de las maestras. La consigna fue hacer la misma en base a la elección de un fósil del museo. Al respecto ellas comentaron lo siguiente: *"contextualizar el fósil, producto final, reflexión, estudiar, síntesis de hechos y conceptos, no deja de ser ficción (se puede trabajar desde lo literario o desde lo científico), claridad en el propósito de uso, creatividad, importancia en el detalle del dibujo, forma de leer más amigable"*.

En conclusión, las maestras consideran que la experiencia resultó interesante, motivadora y factible de realizar con los alumnos.

Por otro lado en base a ciertas dificultades encontradas, recomendamos tener en cuenta: el espacio físico es apto para un grupo de aproximadamente 20 personas, y destinar el mayor tiempo a la actividad principal del desarrollo, que es ver y comentar la película.

BIBLIOGRAFÍA

Scöenemann, E., Arias, C. y Triquell X. (2012). *Contar Con Imágenes Una introducción a la narrativa fílmica*. (Ed.), Brujas, Córdoba, Argentina.

Sánchez, M.T. (2009). *La historia de la vida en pocas palabras*. (Ed.), Centro de Investigaciones Paleobiológicas, (1ra Ed.). Córdoba, Argentina.

Edward J.Tarback y Frederick K. Lutgens (2005). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física*. (8° Ed.), (Ed.), Pearson.

Agustin Adúriz-Bravo, (2008). *Anatomía y Fisiología humanas. Genética. Evolución*. (1ra Ed.). (Ed. Pearson). Buenos Aires, Argentina.

[Curtis](#),H. y [Schnek](#), A. *Biología*. (2008). (7° Ed.) (Ed. Panamericana).

ANEXOS

Anexo 4.1

Archivo: "Compilado Películas Era del Hielo"

Anexo 4.2

DIÉGESIS

(...), la palabra diégesis posee dos sentidos: por un lado significa contar, narrar en oposición o mostrar o actuar; por otro, refiere al mundo ficticio construido por la historia.

Como espectadores, cada vez que asistimos a un film, tratamos de establecer alguna relación con la realidad. Para designar esta operación de comparación con lo real, o en otros términos de "representación" es que surge el concepto diégesis.

Sin embargo, la diégesis no implica la referencia al mundo real sino a aquel universo ficticio que engloba y sostiene la historia.

La construcción diégetica fija así determinados parámetros, reglas y elementos pre- establecidos que son constitutivos de la historia: el contexto socio histórico, los personajes que pueden aparecer en éste, sus posibles motivaciones, entre otros elementos que hacen al mundo en el que transcurre la historia y las leyes que lo rigen.

[...]

Por el contrario, en el caso de films no realistas, la diégesis habilita posibilidades narrativas alejadas de nuestra experiencia cotidiana, propia del "mundo real", las que sin embargo son aceptadas como creíbles. Por ejemplo, al ver cualquier film de la saga de *La guerra de las galaxias (Stars Wars)*. George Lucas: 1977, 1980, 1983, 1999, 2002, 2005) nadie cuestionaría por inverosímil la existencia de vida en otros planetas, la posibilidad de navegar por la galaxia, la creación de robots, androides y clones, la capacidad de telequinesia y clarividencia, etc. Esto sucede gracias a la consistencia del mundo creado, esto es: de la diégesis. La construcción de la diégesis es entonces un factor fundamental para que algo nos resulte verosímil.

Diégesis y Verosimilitud

La verosimilitud es el principio básico para que una historia nos resulte creíble y la aceptemos como coherente y lógica. Lo verosímil depende de la consistencia de los elementos de la historia como "posibles" dentro de la diégesis. Pero, como dijimos, no se trata de la posibilidad de establecer relaciones con "la realidad", sino con una determinada representación de la realidad que resulta aceptable. Es por esto que Jacques Aumont (1983), relaciona el término diégesis con el efecto de realidad que provoca el cine.

Según este autor, se juzgan verosímiles aquellas acciones que puedan ser asimiladas por el público, esto es, que estén bajo modelos prefijados o categorías existentes. [...]

En base a estas consideraciones, Aumont (1983) señala que la verosimilitud depende de tres factores:

La opinión pública

De acuerdo a este criterio, se considerará verosímil una acción que responda a conceptos y opiniones enmarcados en lo que se suele llamar opinión pública (esto es la dimensión de lo aceptable). [...]

Lo considerado previsible (lo verosímil como sistema económico)

Otros textos (lo verosímil como efecto de corpus)

Texto de Eduardo Scöenemann y Cecilia Arias en *Contar Con Imágenes Una introducción a la narrativa fílmica*. Ximena Triquell (coord.) Editorial Brujas Córdoba, 2012.

La elaboración de este módulo fue posible gracias a la colaboración de alumnos del Profesorado en Ciencias Biológicas y alumnos de Geología, Docentes de dichas carreras, personal del Museo de Paleontología de la FCEFyN y miembros del proyecto 108 de UEPC.

Uno de los insumos fundamentales para esta producción fue la prueba de las actividades en contextos de trabajo en el museo, con maestras de nivel primario durante los años 2014 y 2015, sus opiniones se retoman al final de cada módulo. El compromiso y participación de las mismas alentó a producir este material que quedará en la página del museo a disposición de otros maestros y alumnos que deseen repetir la experiencia.

