

Los Dinosaurios de Hoy

NGSS de la Escuela

Media: [MS-LS4-2](#)



Descripción de la Lección

Los estudiantes investigan similitudes y diferencias en la anatomía de organismos vivos y extintos. Los estudiantes usan sus observaciones y sus conocimientos previos sobre las características hereditarias para inferir relaciones evolutivas.

Fenómeno Motivador

La unidad y la diversidad biológicas se registran en una representación visual llamada “el árbol de la vida”. Es importante destacar que el árbol de la vida no es estático. Los científicos reevalúan constantemente la manera en que cada organismo se ubica en cada rama del árbol. Cuando se descubren especies nuevas, se determina qué son según el lugar que ocupan en el árbol. **Un pingüino tal vez no se parezca a un tiranosaurio rex, pero si se examinan detenidamente algunas de sus características, como los huesos de las patas y del lomo, y la forma del cráneo, pueden hallarse muchas similitudes.** Al estudiar las similitudes y las diferencias en las formas o los rasgos de las plantas y los animales, puede inferirse la relación entre los organismos a partir de patrones.

Preguntas Motivadoras

- ¿Podemos encontrar dinosaurios vivos en la actualidad?
- ¿Cuáles son los parientes vivos más cercanos a los dinosaurios en el mundo animal?

Objetivos de Aprendizaje

- Los estudiantes infieren conclusiones y construyen explicaciones sobre las relaciones entre los animales, con base en observaciones obtenidas mediante una investigación, al comparar y contrastar los rasgos anatómicos de animales seleccionados.
- Los estudiantes debaten en base a las pruebas y las explicaciones construidas.

Requisitos de Tiempo

- 125 minutos

Conocimientos Previos Necesarios

- Las plantas y los animales presentan características heredadas de sus padres.
- Algunos tipos de plantas y animales que alguna vez vivieron en la Tierra ya no pueden encontrarse en ninguna parte.
- Todos los animales provienen de un ancestro común.

Recursos para el Docente

1. [Árboles de relaciones animales](#)
2. [Guía para las Estaciones y Recursos Fotográficos](#)
3. [Copia Maestra de Fichas de Cierre \(3 fichas por página\)](#)
4. [Ejemplo de Diagrama de Venn](#)

Recursos para el Estudiante

1. [Tabla de Observación de Datos](#)
2. [Organización y Muestra de Datos](#)
3. [Afirmación, Pruebas y Razonamiento](#)

¿Cuáles son los parientes vivos más cercanos a los dinosaurios en el mundo animal?

Participar 10 minutos	
Los estudiantes realizan un análisis y extraen conocimiento a partir de una imagen de un cladograma. Para ello, utilizan el protocolo de Estrategias de Percepción Visual (VTS, por sus siglas en inglés).	Notas
Recurso para el Docente: 1	
Explorar 45 minutos	
Los estudiantes van rotando para pasar por seis estaciones, cada una dedicada a un área diferente de la anatomía. En cada estación, realizan observaciones y registran las similitudes y las diferencias en los especímenes animales.	Notas
Recurso para el Docente: 2 y 3 Recurso para el Estudiante: 1	
Explicar 25 minutos	
Los estudiantes usan un diagrama de Venn para organizar los datos de observación que se obtuvieron en la actividad anterior.	Notas
Recurso para el Docente: 4 Recurso para el Estudiante: 2	
Elaborar 25 minutos	
Los estudiantes realizan una afirmación científica respaldada por evidencia y razonamientos sobre las relaciones entre los animales que han estado estudiando.	Notas
Recurso para el Estudiante: 4	
Evaluar 20 minutos	
Usando su afirmación científica como base, los estudiantes crean un argumento para incluir al pingüino en las filas de los dinosaurios.	Notas

Preparación Previa a la Clase

Materiales

- iPads o tablets para las estaciones
- Proyector
- Papel afiche o espacio en la pizarra

Notas

Preparación de Materiales

- Haga copias de los recursos para el estudiante para cada alumno.
- Copie los siguientes [Recursos para el Docente 3](#):
 - Copia Maestra de Fichas de Cierre
- Imprima o prepare para proyectar los siguientes Recursos para el Docente:
 - [1. Arbols de relaciones animales](#)
 - [2. Ejemplo de Guía para la Estación](#)
 - [3. Ejemplo de Diagrama de Venn](#)
- Organice estaciones de investigación anatómica según se indica en el Recurso para el Docente 2.
- Reúna papel afiche y marcadores, o disponga un espacio en la pizarra.

Ideas para Enriquecer las Lecciones

PARA HACER

Juega a “[Mission to the Mesozoic](#)”, un juego en el internet, los jugadores se unen a un científico para explorar las plantas y las animales de la Tierra que vivió hace millones de años durante la Era Mesozoica.

Alquile especímenes reales y llévelos al aula. Si vive en la zona de Chicago, la [Colección Educativa N. W. Harris](#) del Field Museum ofrece numerosos especímenes que pueden alquilarse para estudiar en el aula.

- [Cráneos y extremidades](#)
- [Picos y pies](#)

PARA LEER

Day of the Dinosaurs (Día de los Dinosaurios)

del Dr. Steve Brusatte y Daniel Chestert

<http://worldcat.org/oclc/935196639>

Boy Were We Wrong About Dinosaurs (Sí que estábamos equivocados sobre los dinosaurios)

por Kathleen Kudlinski

<http://worldcat.org/oclc/221152330>

PARA MIRAR

What Makes a Dinosaur a Dinosaur? (¿Qué hace que un dinosaurio sea un dinosaurio?)

El curador de dinosaurios del Field Museum, el Dr. Peter Mackovicky, describe una de las características físicas esenciales que definen si un animal se considera un dinosaurio o no.

<https://www.facebook.com/watch/?v=10154418996282273>

Procedimiento

Participar

- 1 Projete o muestre el [Recurso para el Docente 1: Árbol de Relaciones](#) entre Animales, y facilite un debate utilizando el método de Estrategias de Percepción Visual (VTS) descrito anteriormente. Para obtener más información sobre VTS, consulte el Recurso para el Docente B: Descripción General de las Estrategias de Percepción Visual (VTS), o visite vtshome.org.
- 2 Indique a los estudiantes que observen la imagen con detenimiento y conceda uno o dos minutos para observarla y pensar en silencio.
- 3 Pregunte a los estudiantes: “**¿Qué relaciones se muestran en este diagrama?**”.
- 4 Busque respuestas abiertamente. No aliente ni desaliente ninguna respuesta en particular. En lugar de ello, pídale a cada estudiante que responda que justifique su afirmación con evidencia encontrada en el diagrama. Para lograr que el estudiante se refiera a la evidencia, pregunte: “**¿Qué ves que te hace dar esa respuesta?**”. Intente que los estudiantes se mantengan concentrados en buscar evidencia en el cladograma, no en conocimientos o experiencias previas sobre estos animales.
- 5 Para obtener más respuestas sin negar nada de lo anterior, pregunte a los estudiantes: “**¿Qué más podemos decir?**”.
- 6 Una vez que perciba que los estudiantes han dicho todo lo posible entre todos, agradézcales por la puesta en común. En este punto, no indique de ninguna manera cuáles son las respuestas correctas. En general, esta actividad tiene por objetivo revelar los conceptos erróneos de los estudiantes y sus conocimientos previos sobre este tema.
- 7 Deje la proyección durante el mayor tiempo posible durante las otras actividades.

Explorar

¿Qué similitudes y diferencias podemos encontrar entre los animales?

- 1 Dé a los estudiantes los siguientes disparadores para la reflexión:
- 2 Conceda a los estudiantes la oportunidad de compartir lo que saben sobre estos animales. Las respuestas variarán según las experiencias previas de los estudiantes. Registre las ideas de los estudiantes en la pizarra.
- 3 Una vez que los estudiantes hayan compartido sus ideas, explique que hoy realizará observaciones para determinar la historia evolutiva de estos tres animales. Pregunte si alguno tiene idea del significado de “historia evolutiva”.
- 4 Pregunte a los estudiantes si pueden brindar un significado posible de “historia evolutiva”. Escuche los comentarios de la clase sobre lo que ya se sabe del tema. Es posible que los estudiantes estén familiarizados con los siguientes conceptos relacionados con la evolución:
 - a. Todas las formas de vida tienen un ancestro en común.
 - b. Los seres vivos presentan características o rasgos heredados de sus padres.
 - c. Con el tiempo, los seres vivos han cambiado, se han diversificado, y han dado lugar a todos los organismos que encontramos en la Tierra en la actualidad.

Algunos conceptos que tal vez deba presentar son los siguientes:

- a. La evolución es el concepto de que la vida cambia lentamente con el tiempo, generación tras generación.
 - b. Los seres vivos que comparten más características tienen una relación más estrecha en esta historia.
- 5 Distribuya el [Recurso para el Estudiante 1: Tabla de Observaciones](#) a cada estudiante.
 - 6 Reúna a los estudiantes en seis pequeños grupos y asigne a cada grupo una estación diferente para comenzar. La preparación de las estaciones se describe en la sección de preparación de materiales ya presentada.
 - 7 Cada estación estará dedicada a examinar un área diferente del cuerpo en los tres organismos. Cada estación incluirá información general sobre la parte del cuerpo, y luego se podrá explorar el ejemplo de cada organismo para establecer las similitudes y las diferencias.

Explorar

- 8 Mientras los estudiantes visitan cada estación, aliéntelos a buscar patrones de similitudes y diferencias entre los tres especímenes. Informe a los estudiantes que deben registrar sus propias observaciones en los organizadores gráficos y recuérdelos compartir sus observaciones con sus compañeros de grupo en forma verbal. Conceda entre cinco y ocho minutos por estación.
- 9 Una vez que todos los grupos hayan visitado cada estación, vuelva a trabajar con toda la clase. Pida a un representante de cada grupo que comparta una observación realizada sobre los animales. Dicha observación debe haber sido sorprendente o modificado su modo de pensar con respecto a cualquiera de los tres animales.
- 10 Explique a los estudiantes que los científicos que diseñaron el diagrama del árbol de la vida que vieron antes en la lección hicieron una afirmación sobre las relaciones entre los organismos. Su afirmación se basó en evidencia hallada al explorar los rasgos corporales de los diversos animales. Pida a los estudiantes que piensen por qué los científicos estudian rasgos corporales para comprender las relaciones entre animales. Solicite a los estudiantes que escriban sus ideas en una ficha de cierre (consulte el Recurso para el Docente C: Copia Maestra de Fichas de Cierre) o, si la duración de la clase lo permite, pueden compartir sus ideas con la clase.

Explicar

- 1 Projete el [Recurso para el Docente 4: Ejemplos de Diagrama de Venn](#) y repase las convenciones de un diagrama de Venn con los estudiantes. Explique que los diagramas de Venn son una estrategia que podemos utilizar para organizar y comunicar información de manera visual.
- 2 Distribuya el [Recurso para el Estudiante 2: Organización y Muestra de Datos](#) por grupo, de manera que los estudiantes puedan trabajar juntos para sintetizar sus observaciones y organizar los datos referidos a las similitudes y las diferencias entre los animales.
- 3 Una vez que cada grupo haya creado un diagrama de Venn, invítelos a usar las preguntas de debate que se encuentran en el dorso del [Recurso para el Estudiante 2: Organización y Muestra de Datos](#) para seguir analizando los datos y decidir, en grupo, qué revelan sobre los animales y sus relaciones evolutivas.
- 4 Tras haber completado el diagrama de Venn en grupo y debatido sobre él, los estudiantes trabajarán por su cuenta para construir una explicación utilizando el [Recurso para el Estudiante 3: Afirmación, Pruebas y Razonamiento](#).

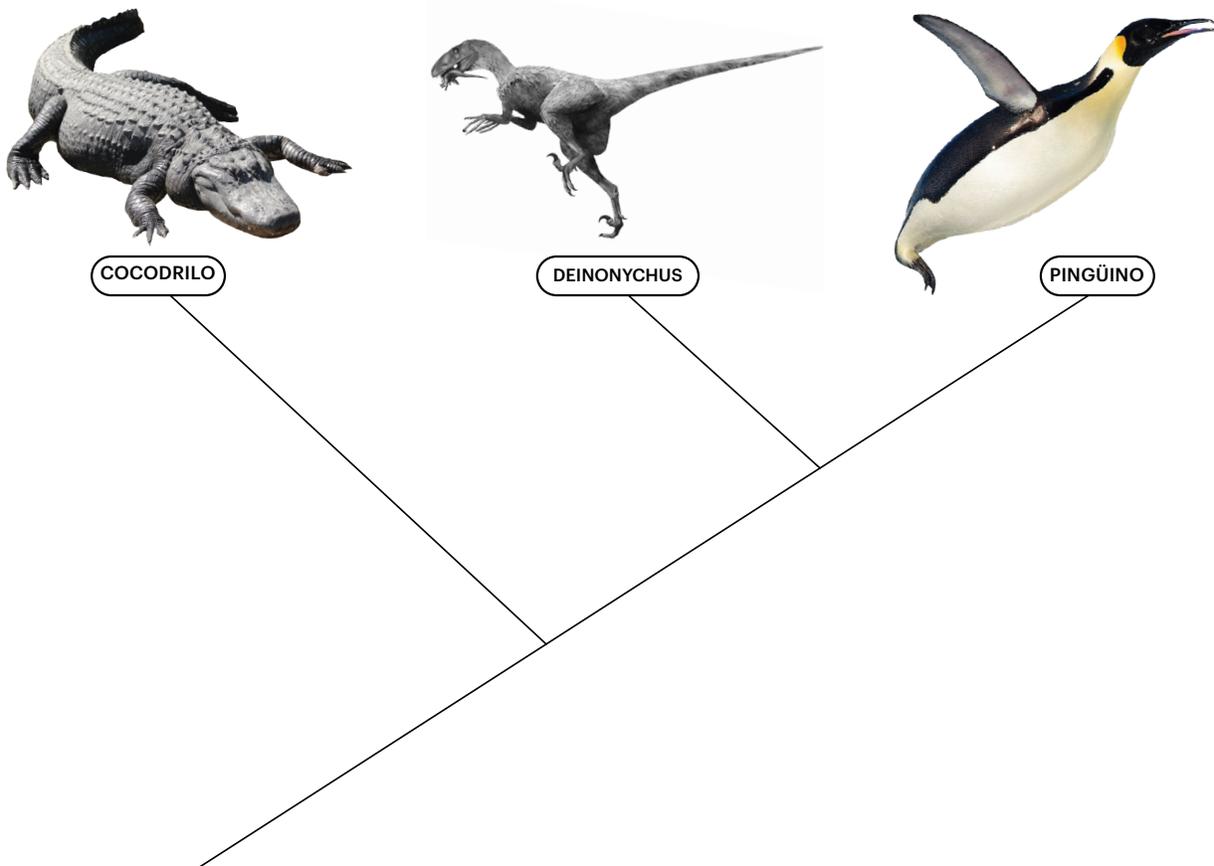
Elaborar

- 1 Muestre este video sobre la filogenia de los mamíferos de las Salas Griffin del Planeta en Evolución que se encuentra en The Field Museum: <https://vimeo.com/203209895>.
- 2 Lidere un debate grupal acerca del video guiándose por las siguientes preguntas sobre filogenia y cladogramas.
 - a. ¿Cómo se compara tu proceso con el diagrama de Venn con el proceso de clasificación que se describe en el video?
 - b. ¿Qué dice el video sobre el lugar del que proviene el rasgo característico de los animales?
- 3 Pida a los estudiantes que repasen la afirmación realizada sobre el ave, el reptil y el dinosaurio con sus grupos. Los estudiantes pueden optar por cambiar su afirmación o justificarla mejor añadiendo evidencia o razonamientos nuevos.
- 4 Vuelva a presentar el cladograma ([Recurso para el Docente 1](#)) a los estudiantes. Pida a los estudiantes que digan el nombre de este diagrama basándose en la información del video. Vuelva a hacer hincapié en el concepto de que un cladograma es una manera en que los científicos comunican visualmente cómo se relacionan unos animales con otros.
 - a. Un grupo de animales puede estar representado en uno de estos diagramas con una sola rama en la parte inferior, que se denomina “clado”.
 - b. La única rama en la parte inferior representa a un ancestro común que comparten todos los animales.
 - c. Cuando sale una rama, esta se denomina “nodo”.
 - d. Los nodos se ordenan a lo largo del tronco principal, de acuerdo con el tiempo relativo en que los organismos con esas características correspondientes aparecieron en el registro fósil. Eso quiere decir que los nodos que se encuentran cerca de la parte inferior surgieron hace más tiempo.

Evaluar

- 1** Los estudiantes deben convencer al comité de un museo local de que exhiba su animal, un pingüino, en una exhibición de dinosaurios, presentando la evidencia que confirma por qué este animal es un dinosaurio vivo.
- 2** Los estudiantes crearán una campaña en nombre del pingüino para que se considere su inclusión en la muestra.
- 3** Invite a los estudiantes a usar su creatividad para expresar las afirmaciones que deseen hacer respaldados por los hechos descubiertos en esta investigación. El resultado final de la campaña puede tomar las siguientes formas:
 1. Un letrero
 2. Una presentación
 3. Una carta escrita
 4. Un discurso

Recurso para el Docente 1.0



Crédito de la Imagen: Mfield, Matthew Field - <http://www.photography.mattfield.com> [CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)]

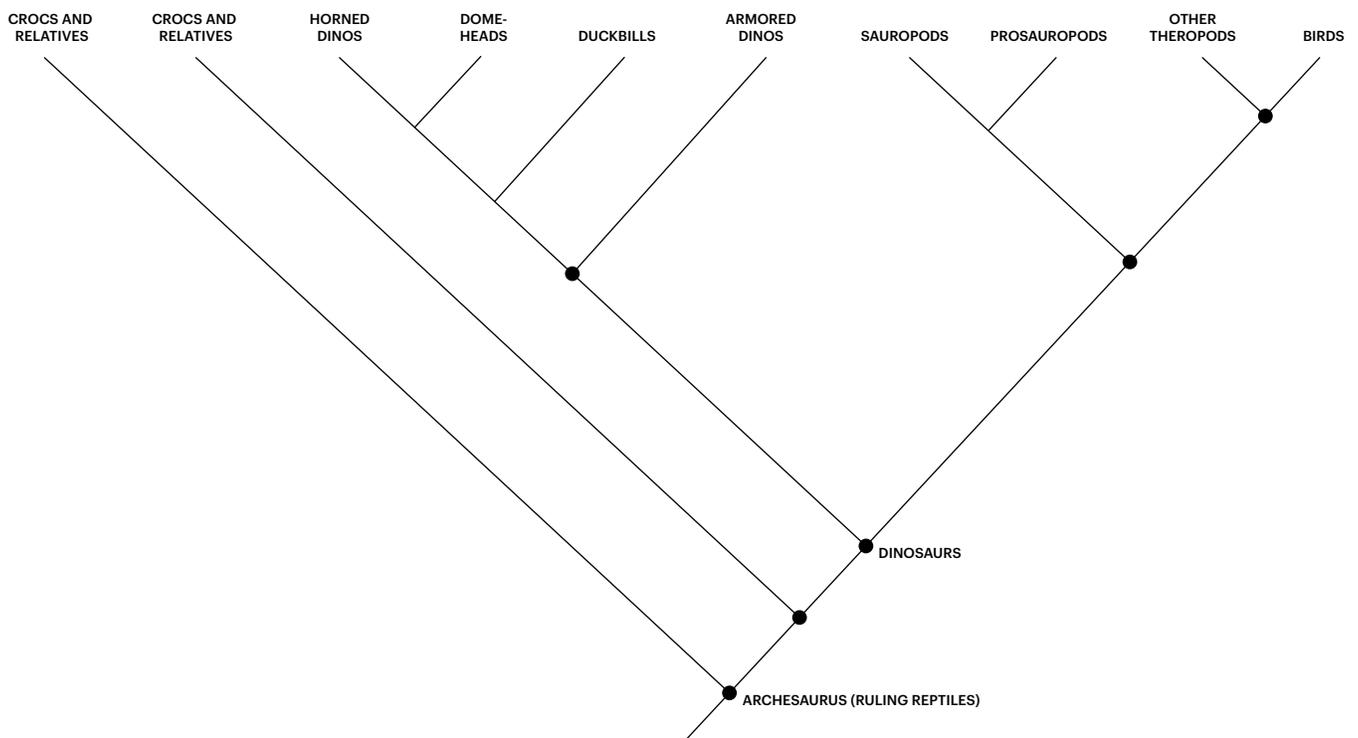
Crédito de la Imagen: Christopher Michel [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>)], a través de Wikimedia Commons

Crédito de la Imagen: Nombre de Usuario de Wikimedia: Dewet [CC BY 2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>)], a través de Wikimedia Commons

Cladograma

Recurso para el Docente 1.0

Cladograma: Diagrama que muestra cómo se relacionan los animales, similar a un árbol genealógico



Cladograma: Por Petter Bøckman (trabajo propio) [Dominio público], a través de Wikimedia Commons

Guía para las Estaciones y Recursos Fotográficos

Recurso para el Docente 2.0

Stations
Huevos
Cobertura corporal
Tobillos y pies
Cráneo y cerebro
Plan corporal total

Huevos

Espécimen o Evidencia

Huevo de Pingüino de Rockhopper Occidental

Eudyptes chrysocome chrysocome

FMNH 1681



Los huevos están hechos de carbonato de calcio o calcita.

© Field Museum Fotógrafo: John Weinstein

Huevos

Espécimen o Evidencia

Huevos de cocodrilo americano

Alligator mississippiensis



Fotógrafo: Kevin Walsh from Oxford, England (Flickr)
[CC BY 2.0, via Wikimedia Commons]

Huevos de dinosaurio fosilizados

Especie desconocida

FMNH GEO79901



© The Field Museum, GEO79901, Fotógrafo: Charles Carpenter

Cobertura corporal

Espécimen o Evidencia

Textura de pluma del penguinino Gentoo

Pygoscelis papua



Fotógrafo: Bernard Spragg de Christchurch, Nuevo Zelanda [CC0]

Textura de piel y escamas de cocodrilo americano

Alligator mississippiensis



Fotógrafo: Matthew Field - <http://www.photography.mattfield.com>

[CC BY-SA 3.0]

Cobertura corporal

Espécimen o Evidencia

Impresión de la piel de la momia *Edmontosaurus*

Edmontosaurus annectens

AMNH 5060



Image Source: Osborn, Henry Fairfield (1912). "Integument of the Iguanodont Dinosaur Trachodon" (PDF). [Memoirs of the American Museum of Natural History v. 1: Plate VII](#). Retrieved on 2009-03-11 by A.E. Anderson [Public domain]

¿Yeso fósil mostrando plumas, aves o dinosaurios?

Archaeopteryx lithographica

PA 308



© Field Museum

Tobillos y pies

Espécimen o Evidencia

Pies de *Deinonychus*

Deinonychus antirrhopus

Holotype YPM 5205



Fotógrafo: Didier Descouens - [CC BY-SA 4.0]

Pie de cocodrilo americano

Alligator mississippiensis

FMNH 22027



© The Field Museum, FMNH 22027

Tobillos y pies

Espécimen o Evidencia

Pies de Pequeño pingüino

Eudyptula minor

Esqueleto en exhibición en Field Museum



© Field Museum

Cráneos y cerebros

Espécimen o Evidencia

Molde del cráneo de *Deinonychus*

Deinonychus antirrhopus



Photographer: Didier Descouens - Own work, [CC BY-SA 4.0]
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8317282>

Los cráneos están conformados por huesos del cuerpo más complejos.

Su función principal es proteger el cerebro y otros órganos sensoriales vitales.

Los paleontólogos pueden inferir la forma del cerebro de un dinosaurio creando un molde de esa cavidad en el cráneo.

Cráneos y cerebros

Espécimen o Evidencia

Cráneo de cocodrilo americano

Alligator mississippiensis

FMNH 22027



© Field Museum

Cráneos y cerebros

Espécimen o Evidencia

Cráneo de pingüin

FMNH 22027



© Field Museum

Plan corporal total

Espécimen o Evidencia

Pingüino saltarín

Aptenodytes forsteri



Fotógrafo: Christopher Michel, [CC BY 2.0]

Esqueleto de pingüino

species unknown



Fotógrafo: www.opencage photographer (Open Cage) [CC BY-SA 2.5]
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Penguin_skeleton_black_background.jpg

Plan corporal total

Espécimen o Evidencia

Cocodrilos vivos

Alligator mississippiensis



Fotógrafo: Matthew Field - <http://www.photography.mattfield.com> (proprio trabajo)
[GFDL] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Two_american_alligators.jpg

Modelo de cocodrilo americano

Alligator mississippiensis

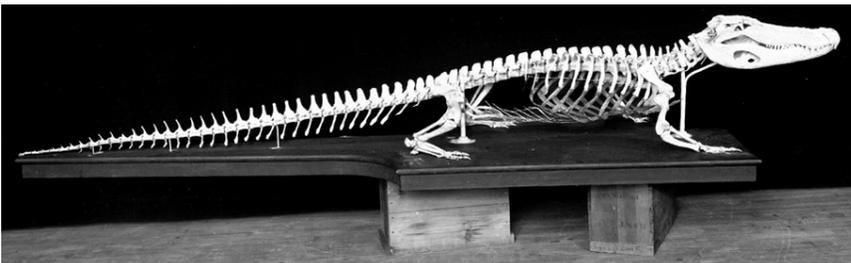
FMNH



Esqueleto de cocodrilo americano

Alligator mississippiensis

FMNH 22027



© Field Museum

Plan corporal total

Espécimen o Evidencia

Esqueleto de *Deinonychus*

Deinonychus antirrhopus

FMNH

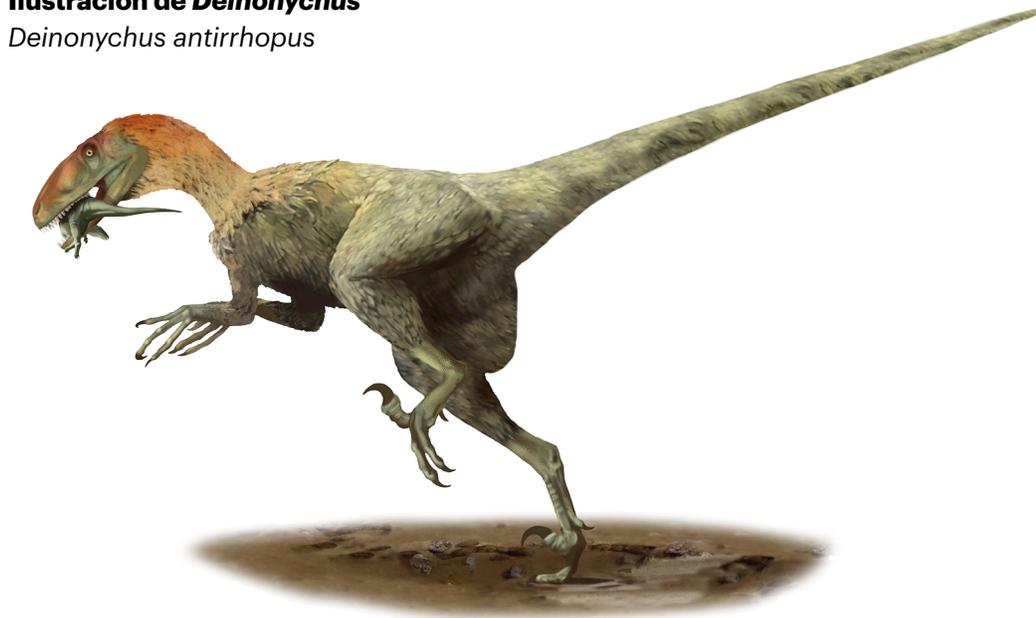


Fotógrafo: AStrangerintheAlps - Own work, [CC BY-SA 3.0]

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FMNH_Deinonychus_white_background.JPG

Ilustración de *Deinonychus*

Deinonychus antirrhopus



© The Field Museum, GEO86500_093d, Artista Karen Carr

Copia Maestra de Fichas de Cierre

Recurso para el Docente 3.0

Hoy examinamos rasgos del cuerpo de tres animales diferentes para determinar cómo se relacionan entre sí en la historia evolutiva.

¿Por qué creen que estudiar las características corporales es importante para comprender las relaciones entre animales?

Hoy examinamos rasgos del cuerpo de tres animales diferentes para determinar cómo se relacionan entre sí en la historia evolutiva.

¿Por qué creen que estudiar las características corporales es importante para comprender las relaciones entre animales?

Hoy examinamos rasgos del cuerpo de tres animales diferentes para determinar cómo se relacionan entre sí en la historia evolutiva.

¿Por qué creen que estudiar las características corporales es importante para comprender las relaciones entre animales?

Ejemplo de Diagrama de Venn

Recurso para el Docente 4.0:

	Juega al básquet	Le gusta pintar	Le gusta saltar la cuerda	Canta en un coro	Su color favorito es el verde	Odia las aceitunas en la pizza	Tiene un hámster
Sam	S	S	N	S	N	N	S
Molly	S	N	S	S	S	N	N
Dominic	N	S	N	S	S	S	N

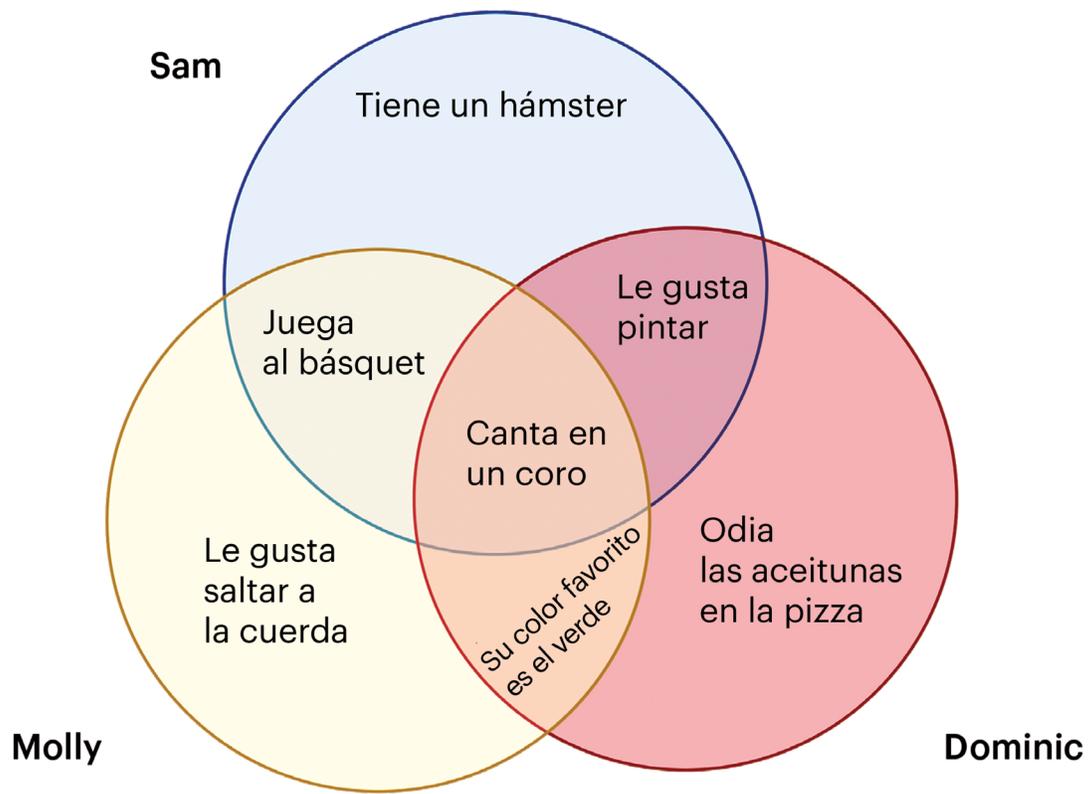


Tabla de Observación de Datos

Recurso para el Estudiante 1.0

Nombre: _____ Clase: _____

Instrucciones:

Realiza observaciones sobre las características de los animales en todas las estaciones. Presta particular atención a las similitudes y a las diferencias entre los distintos animales. Debate sobre tus observaciones con tus compañeros y lleva un registro detallado en la siguiente tabla usando palabras e imágenes.

	Ave (pingüino)	Reptil (caimán)	Dinosaurio (<i>Deinonychus</i>)
Huevos			
Cobertura corporal de piel			
Tobillo			

Tabla de Observación de Datos

Recurso para el Estudiante 1.0

Nombre: _____ Clase: _____

Instrucciones:

Realiza observaciones sobre las características de los animales en todas las estaciones. Presta particular atención a las similitudes y a las diferencias entre los distintos animales. Debate sobre tus observaciones con tus compañeros y lleva un registro detallado en la siguiente tabla usando palabras e imágenes.

	Ave (pingüino)	Reptil (caimán)	Dinosaurio (<i>Deinonychus</i>)
Cráneo			
Cola			
Caderas			

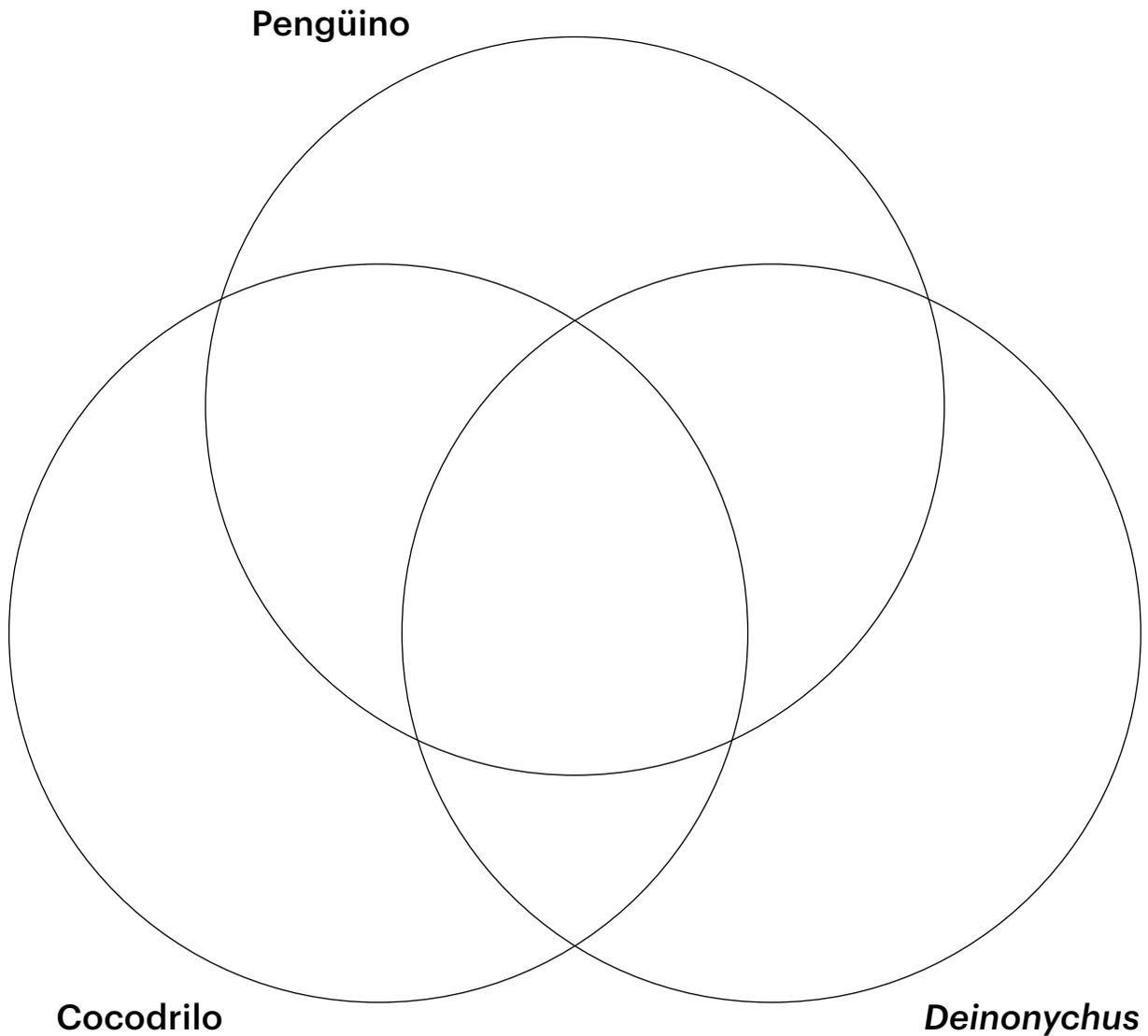
Recurso para el Estudiante

Organización y Muestra de Datos

Recurso para el Estudiante 2.0

Instrucciones:

Analiza la información del organizador gráfico que completaste durante la investigación de los tres animales. Completa el siguiente diagrama de Venn anotando características que los animales tienen en común en las partes de los círculos que se superponen. Escribe características que son diferentes en los otros dos animales en las partes de los círculos que no se superponen.



Organización y Muestra de Datos

Recurso para el Estudiante 2.0

Nombre: _____ Clase: _____

Reglas básicas para el debate en grupos pequeños

1. Piensa antes de hablar. Está bien si hay momentos de silencio.
2. Todos los miembros deben tener la oportunidad de hablar.
3. Escucha las opiniones y las ideas de cada miembro con la misma atención.
4. Si no entiendes de qué está hablando una persona, pídele que lo aclare.
5. Critica las ideas, no a las personas.

Comienza oraciones de las siguientes maneras para expresar lo que piensas durante el debate en grupos.

En mi opinion...	In my opinion...
Yo pienso que...	I think that...
Descubrí que...	I discovered that...
Estoy de acuerdo porque...	I agree because...
No estoy de acuerdo porque...	I do not agree because...

Preguntas para el Debate en Grupos Pequeños

1. Nombra algo que haya cambiado tu opinión sobre estos animales al analizar los datos del formato del diagrama de Venn.
2. ¿Entre qué dos animales existe un vínculo más estrecho? Comparte evidencia de los datos que obtuviste para respaldar tus ideas.
3. ¿Cuál de estos tres tipos de animales vino primero en la evolución de la vida: los reptiles, los dinosaurios o las aves?

Afirmación, Pruebas y Razonamiento

Recurso para el Estudiante 3.0

Nombre: _____ Clase: _____

Instrucciones:

Elige una de las afirmaciones y complétala. Luego, proporciona pruebas de tus datos para respaldar la afirmación. Por último, razona para explicar por qué la evidencia mencionada se relaciona con tu afirmación y la respalda.

AFIRMACIÓN

De los tres animales que investigamos, _____ y _____ son los que más se relacionan entre sí.

El animal _____ provino del grupo de animales _____.

Los dinosaurios hoy caminan por la Tierra bajo la forma de _____.

PRUEBA N.º 1

PRUEBA N.º 2

PRUEBA N.º 3

RAZONAMIENTO N.º 1

RAZONAMIENTO N.º 2

RAZONAMIENTO N.º 3



THE GRIFFIN DINOSAUR EXPERIENCE



El Kit de Herramientas para el Docente es parte de la Experiencia con Dinosaurios Griffin, y es posible gracias al generoso apoyo del Fondo Benéfico Kenneth C. Griffin.

Patrocinador