



PATRONES DE EVIDENCIA

Guía para el docente

MATERIAL ORIGINAL DE



hhmi
BioInteractive

PATRONES DE EVIDENCIA: UNA GUÍA PARA LA PELÍCULA

DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actividad complementa el cortometraje *El origen de las especies: construyendo una teoría*. Se pide a los estudiantes identificar “patrones de evidencia” o patrones que emergen de una recopilación de hechos y observaciones diferentes. A medida que los estudiantes ven la película, marcan observaciones realizadas por Charles Darwin y/o Alfred Russel Wallace. Después comparan los patrones de evidencia y las observaciones hechas por los dos naturalistas y responden preguntas acerca de lo que estos patrones sugieren.

CONEXIONES CURRICULARES

GRAN IDEA DE LA CIENCIA

La evolución es la causa de la diversidad de los organismos vivos y extintos

Plan de estudios	Objetivos de aprendizaje
1º medio (Nuevas Bases Curriculares)	OA 02 Analizar e interpretar datos para proveer de evidencias que apoyen que la diversidad de organismos es el resultado de la evolución, considerando: Evidencias de la evolución. Los postulados de la teoría de la selección natural. Los aportes de científicos como Darwin y Wallace a las teorías evolutivas. Tema : Las teorías que explican la evolución

Plan de estudios	Objetivos de aprendizaje
3º medio (Programa actualizado 2009)	AE 07 Explicar la evolución orgánica, apoyándose en evidencias y en conceptos genéticos y ambientales. Tema: Mecanismos evolutivos - Teoría sintética de la evolución. AE 09 Evaluar las implicancias científicas, sociales, éticas y culturales de la teoría de Darwin-Wallace considerando las teorías evolutivas aceptadas en su contexto histórico. Tema: Comparación entre las teorías evolutivas - Análisis de las teorías de Darwin y Wallace y su conexión - Teoría de la Selección Natural

Habilidades de investigación científica (transversales)

Comprensión y reflexión para generación de nuevos conocimientos; Comprensión de las etapas del proceso de investigación: pregunta a partir de la observación, formulación de conclusiones, evaluación, reflexión de procedimientos y resultados, buscar evidencia, replicar experimentos, evaluar confiabilidad y validez, contrastar hipótesis con evidencias, comunicación de resultados y alfabetización científica.

CONCEPTOS CLAVE Y OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- A. Darwin y Wallace descubrieron *de forma independiente* el origen natural de las especies y formularon la teoría de la evolución por selección natural basados en conjuntos de observaciones diferentes.

- B. El origen natural y la evolución de las especies explican la diversidad de la vida, la distribución de las especies y la secuencia de cambios que se observa en el registro fósil.
- C. La selección natural actúa sobre la variación entre individuos dentro de poblaciones. La supervivencia diferencial y el éxito reproductivo de los individuos con ciertos caracteres pueden provocar que las poblaciones cambien de una generación a la siguiente.
- D. No todas las hipótesis pueden evaluarse con experimentos de laboratorio controlados. El estudio de la evolución a menudo involucra el acopio de múltiples líneas de evidencia para comprender los eventos que ocurrieron en el pasado.
- E. Una teoría científica es una explicación bien fundamentada de un conjunto de observaciones. Las teorías se respaldan, modifican o reemplazan a medida que aparecen nuevas evidencias.

Los estudiantes serán capaces de:

- Evaluar afirmaciones basados en la información y evidencias presentadas en la película; y
- Participar en una discusión colaborativa sobre su interpretación de la evidencia.

TÉRMINOS CLAVE

adaptación, archipiélago, ascendencia común, competencia, descendencia con modificación, evolución, extinción, fósil, selección natural, poblaciones, éxito reproductivo, especie, variación

REQUISITOS DE TIEMPO

Esta actividad fue diseñada para completarse durante un periodo de clase de 50 minutos, incluida la proyección de la película. La actividad podría requerir más tiempo, según la cantidad de discusión en clase.

AUDIENCIA SUGERIDA

Esta actividad es apropiada para clases de biología en todos los niveles de escuela secundaria.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Sería útil que los estudiantes estén familiarizados con los mecanismos de la evolución, incluida la selección natural.

MATERIALES

Los estudiantes necesitarán el manual del estudiante y acceso a una computadora para ver la película.

PROCEDIMIENTO SUGERIDO

Antes de ver la película

Entregue el manual a los estudiantes y haga la introducción a la actividad. Explique a qué se refiere con “patrones de evidencia”. En esta actividad, los estudiantes seguirán las observaciones realizadas por Darwin y Wallace que apoyan el origen natural de las especies y la evolución por selección natural.

Después de ver la película

Tenga una discusión con el grupo sobre cuáles observaciones atribuyen los estudiantes a Darwin, Wallace o ambos. Pregunte a los alumnos qué disciernen en los patrones de evidencia. Para ayudar a los estudiantes con la siguiente parte de la actividad, discuta brevemente cómo algunas de las observaciones apoyan la evolución por selección natural.

Haga que los estudiantes elijan un compañero para completar los pasos 3 y 4 de la actividad.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Es posible que tenga que definir “fauna” para los estudiantes.
- Los estudiantes podrían ver la película y completar el cuadro como tarea para casa o durante un periodo de estudio. Durante la clase, discuta cuáles observaciones realizadas por Darwin y Wallace respaldan el origen natural de las especies o la evolución por selección natural.
- La Guía Detallada para el Cortometraje contiene información adicional sobre antecedentes y detalles del trabajo de Wallace y Darwin. Considere darles a los estudiantes una copia de los *Antecedentes* de la guía.
- Discuta con los alumnos acerca de que, desde principios hasta mediados del siglo XIX, la mayor parte de la gente del mundo occidental, incluida la mayoría de los científicos, creían que todas las especies fueron diseñadas por Dios y colocadas en la Tierra en una forma ideal y fija. Estas ideas dificultaron el que muchos realizaran el tipo de observaciones y conexiones que Darwin y Wallace hicieron. Aunque la evidencia estaba ahí, muchas personas eran incapaces de ver los patrones.
- Revise con los estudiantes la rúbrica de evaluación para los párrafos antes de que escriban las respuestas a la Pregunta 4.
- Para extender la actividad, haga que los estudiantes consideren las preguntas siguientes, ya sea como discusión en clase, o bien como trabajo individual:
 - ¿Cómo es que observaciones en lugares diferentes y realizadas en tiempos diferentes llevaron a Darwin y Wallace a las mismas conclusiones?
 - En la película, Darwin hace referencia a fósiles y Wallace a estructuras vestigiales. ¿Cómo proporcionan evidencias de ascendencia común, tanto los fósiles, como las estructuras vestigiales?
 - ¿Cómo contestaron Darwin y Wallace la pregunta “¿Por qué ciertos animales se encuentran donde se encuentran?”

AUTORES

Escrita por Mary Colvard, Cobleskill-Richmondville High School (retirada), Deposit, Nueva York y Mark Nielsen, PhD, HHMI

Edición de Laura Bonetta, PhD, HHMI; Corrección de Linda Felaco

Revisión de Paul Beardsley, PhD

FOCALIZACIÓN

¿De dónde vienen las distintas especies?

Yo creo que.....

Por que.....

Recuerde que en la focalización todas las respuestas son válidas, el objetivo es activar conocimientos previos y motivar la curiosidad

EXPLORACIÓN

Tabla 1. Observaciones sobre el origen natural y la evolución de las especies.

	Observación	Darwin	Wallace
1.	Los fósiles encontrados en un sitio son parecidos a los animales que actualmente viven en ese mismo sitio.	X	
2.	Se puede saber de qué isla proviene una tortuga de las Galápagos según la forma de su caparazón.	X	
3.	Cada isla de las Galápagos tiene un tipo diferente de sinsonte.	X	
4.	Las islas cercanas entre sí tienen animales similares (aunque distintos) habitando en ellas.	X	X
5.	Las mariposas alas de pájaro se encuentran a lo largo del Archipiélago Malayo, pero las especies difieren levemente de una isla a la otra.		X
6.	Cada especie animal tiene su propia distribución geográfica, pero las especies más semejantes tienden a vivir cerca las unas de las otras.		X
7.	Algunas especies poseen estructuras vestigiales, como los huesos de dedos en las aletas de los manatíes y de las ballenas.		X
8.	En Borneo se encuentran monos y orangutanes, mientras que otras islas de la región son el hogar de canguros arborícolas, pero no de monos.		X
9.	Los animales que habitan en las islas de la parte oriental del Archipiélago Malayo son similares a la fauna australiana, mientras que los animales de las islas occidentales son similares a la fauna asiática.		X
10.	Individuos de la misma especie presentan leves diferencias entre ellos.	X	X
11.	Las poblaciones animales se mantienen bajo control gracias a que un número masivo de animales jóvenes muere en cada generación.	X	X

2. Basados en sus observaciones, hechas independientemente, Darwin y Wallace llegaron a las mismas conclusiones acerca del origen de las especies. Identifica, por número, las observaciones de la Tabla 1 sobre las cuales se basa cada una de las inferencias siguientes.
- Las especies cambian a lo largo del tiempo. **1 y 7 (directamente); 2, 3, 4 y 5 (indirectamente)**
 - Las especies provienen de otras especies preexistentes. **1, 6, 7 y 9 (también 2, 3, 4, y 5)**
 - Pequeñas variaciones entre miembros de la misma especie pueden conferir ventajas a ciertos individuos. Estas ventajas les permiten sobrevivir, reproducirse y transmitir sus caracteres. **10 y 11 (directamente); 2, 3, 4, 5 (indirectamente)**
 - La distribución de las especies puede reflejar la historia geológica de la Tierra. **1, 6, 8 y 9**

REFLEXIÓN Y APLICACIÓN

3a. Darwin: Escribe un párrafo que explique la teoría de Darwin de evolución por selección natural a partir de las observaciones y hechos de la Tabla 1.

El párrafo debería incluir observaciones que apoyen cada una de las cuatro conclusiones (a. – d.).

Párrafo de muestra:

Darwin propuso que **las especies cambian a través del tiempo y que las especies provienen de especies preexistentes.** Él basó estas conclusiones en evidencias, incluida su observación de que se encuentran fósiles de especies extintas donde actualmente habitan especies similares y de que cada isla de las Galápagos tiene un tipo diferente de sinsonte. Darwin también observó que individuos pertenecientes a una especie varían levemente entre ellos y que las poblaciones animales se mantienen bajo control debido a que un número masivo de jóvenes mueren en cada generación. Esto lo llevó a concluir que **pequeñas variaciones en una especie pueden conferir ventajas a ciertos individuos que les permiten sobrevivir, reproducirse y transmitir sus caracteres.** La conclusión de Darwin de que **la distribución de las especies puede reflejar la historia geológica de la Tierra** se apoya en sus observaciones de que cada isla de las Galápagos tiene un tipo diferente de sinsonte y de que en las islas cercanas habitan criaturas similares, aunque distintas.

3b. Wallace: Escribe un párrafo que explique la teoría de Wallace de evolución por selección natural a partir de las observaciones y hechos de la Tabla 1.

El párrafo debería incluir observaciones que apoyen cada una de las cuatro conclusiones (a. – d.).

Párrafo de muestra:

Wallace llegó de forma independiente a conclusiones similares a las de Darwin. Las observaciones de Wallace lo llevaron a proponer que todas las especies están relacionadas entre ellas y que **las especies provienen de especies preexistentes cercanas.** Él observó que las especies similares tienden a vivir cerca unas de las otras y notó que las mariposas alas de pájaro se encuentran por todo el Archipiélago Malayo, pero que las especies tienen diferencias leves de una isla a la otra. Después de observar que algunas especies poseen estructuras vestigiales, como huesos de dedos en las aletas de los manatíes y huesos similares en las aletas de las ballenas, Wallace concluyó que **las especies cambian a través del tiempo.** Él también observó que las poblaciones animales se mantienen bajo control, ya que un número masivo de jóvenes muere en cada generación y los individuos de una especie varían

levemente. Estas observaciones (muertes masivas y variación) llevaron a Wallace a concluir que las pequeñas variaciones en las especies pueden conferir ventajas a ciertos individuos que les permiten sobrevivir, reproducirse y transmitir sus caracteres. La conclusión de Wallace de que la distribución de las especies puede reflejar la historia geológica de la Tierra se apoya en las siguientes observaciones: los animales tienen distribuciones geográficas distintas; los monos y orangutanes se encuentran en Borneo, mientras que otras islas de la región son hogar de canguros arborícolas, pero no de monos; y los animales que habitan las islas de la parte oriental del Archipiélago Malayo son similares a la fauna australiana, mientras que los animales de las islas occidentales son similares a la fauna asiática.

RÚBRICA PARA EVALUAR LOS PÁRRAFOS

La rúbrica siguiente, alineada a los criterios del currículo Common Core (de EU), puede utilizarse para evaluar los párrafos de los estudiantes. Se recomienda a los profesores utilizar rúbricas relevantes para sus propios estándares. Existen rúbricas adicionales disponibles en <http://www.smarterbalanced.org>.

	1	2	3	4
Propósito y organización WHST.9-10.2a	No están presentes un propósito claro ni una organización clara.	El propósito del párrafo no es claro y/o la organización es pobre.	El párrafo tiene un propósito claro, pero la organización no es óptima.	El párrafo tiene un propósito claro y la estructura organizativa lo respalda a lo largo del párrafo.
Hechos y detalles de respaldo WHST.9-10.2b	Las evidencias están ausentes o son pocas.	Sólo se incluyen algunas evidencias, detalles y hechos como intento de apoyo para la idea principal.	Se incluyen evidencias, detalles y hechos adecuados que respaldan la idea principal de forma general.	Se incluyen múltiples líneas de evidencia, detalles y hechos y se detallan de manera que fortalecen de forma efectiva los argumentos o la idea principal.
Transiciones WHST.9-10.2c	Faltan las transiciones entre ideas.	Las transiciones son poco frecuentes o ineficaces.	Las transiciones están presentes, pero no son fuertes.	Las transiciones entre enunciados e ideas fluyen bien.
Lenguaje y terminología precisos WHST.9-10.2d	La terminología es confusa o poco clara.	Se utilizan términos simples y el escrito es claro en su mayor parte.	Se emplean solo algunos términos científicos, pero el escrito es fácil de comprender.	Se utiliza un lenguaje científico preciso y correcto; el escrito es claro.
Convenciones	Se encuentran errores que dificultan la comprensión.	Muchos errores de puntuación, uso de mayúsculas, ortografía y estructura de los enunciados	Algunos errores de puntuación, uso de mayúsculas, ortografía y estructura de los enunciados	Pocos o ningún error de puntuación, uso de mayúsculas, ortografía y estructura de los enunciados