

¿Cuántos escarabajos-judía? El juego de la evolución Investigando la evolución por adaptación y selección natural

Pregunte a sus alumnos cuál creen que es el significado de la evolución. *A medida que aparecen nuevos grupos de animales y vegetales, éstos pueden ser ligeramente diferentes de sus padres. Estos cambios a lo largo del tiempo y los procesos naturales que los causan, se denominan evolución.*

Explíqueles que hay varios procesos que causan evolución, pero este juego se centrará en la adaptación y la selección natural.

La adaptación es un **carácter** que ayuda a un organismo a sobrevivir y reproducirse con más éxito que otros miembros de la misma población de aquella especie. Por ejemplo, en el juego, los escarabajos-judía verdes se camuflan mejor sobre un papel verde que los marrones, de manera que son comidos por los pájaros en menor número. El color verde será heredado y la herencia de este color ayudará a la nueva generación de escarabajos a sobrevivir. Se trata de un carácter ventajoso. Los escarabajos-judía se han **adaptado** a sus condiciones y han sido **seleccionados naturalmente** y pueden (si se da el caso) continuar evolucionando a lo largo del tiempo.

Divida los alumnos en grupos.

- De a cada grupo un trozo de papel de color y el resto del equipo necesario.
- Coloque una población inicial de 20 escarabajos-judía sobre el papel. 15 deberían ser de un color que contraste con el del papel (por ejemplo, marrón) y 5 del mismo color (verde), es decir, camuflados.
- A cada tirada, cada grupo de “alumnos-pájaro” tira el dado tres veces. Cada vez que sale un número entre el 2 y el 6 se “comen” (retiran) el número que haya salido de

escarabajos-judía marrones; si sale el 1, se “comen” (retiran) un escarabajo verde.



El juego con escarabajos modelados en arcilla
Foto: Elizabeth Devon

- Llene la **Tabla de Resultados** (página 3) a medida que avance el juego.
- Después de la tercera tirada, es el momento de que los supervivientes se reproduzcan. Para cada superviviente, añada un nuevo escarabajo-judía del mismo color. Esta será la nueva generación de escarabajos.
- Comience una nueva ronda de tres tiradas de dados.
- Complete al menos cuatro rondas a no ser que, antes de esto, una población sea comida completamente.
- Opcional: repita el juego con diferentes proporciones de poblaciones, fondos, etc.

Cuando se hayan acabado los juegos y se hayan comparado los resultados, **pidá a los alumnos:**

- ¿Qué población ha aumentado?
- El camuflaje, ¿se puede considerar un carácter ventajoso o perjudicial?
- La población camuflada ¿ha aumentado o disminuido en relación a la población más?
- Que discutan sus descubrimientos.

Ficha técnica

Título: ¿Cuántos escarabajos-judía? El juego de la evolución

Subtítulo: Investigando la evolución por adaptación y selección natural

Tema: Este juego proporciona una introducción a la teoría de la evolución y es una actividad útil para trabajar de forma intercurricular ciencias, geografía, literatura, cálculo y arte.

Edad de los alumnos: 8 – 14 años

Tiempo necesario: 30 minutos aunque depende del número de juegos que se hagan

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- apreciar que, como que los escarabajos-judía verdes están mejor camuflados que los marrones, es menos probable que sean comidos por los pájaros;
- sugerir que el color verde de los escarabajos-judía es una adaptación al medio ambiente;
- percibir que esta adaptación será heredada por las generaciones futuras de escarabajos-judía;
- apreciar que el azar juega un papel en la evolución. En este juego el número uno significa que un escarabajo-judía verde es comido. Si el número uno sale más veces que las esperadas, entonces el color verde ya no será tal ventaja.

Contexto: Los resultados del juego normalmente muestran que el número de escarabajos-judía marrones supervivientes disminuye mientras que el de los verdes aumenta aunque la proporción al principio era de 5:1. Los alumnos comprenden que estar camuflados da a los escarabajos-judía verdes una ventaja sobre los marrones. El azar, a veces, juega un papel y entonces sobreviven menos de los escarabajos-judía verdes esperados.

Ampliación de la actividad: Los alumnos podrían investigar la vida de científicos famosos. **Charles Darwin** y **Alfred Wallace** fueron dos grandes naturalistas que vivieron y trabajaron a mediados del siglo XIX. Viajaron alrededor del mundo recogiendo gran cantidad de muestras de seres vivos y fósiles y muchas evidencias de vegetales y animales muy diferentes para apoyar sus teorías. Utilizando evidencias basadas en el registro fósil y en los seres vivos, explicaron las adaptaciones que condujeron a la divergencia de las especies a partir de un antepasado común hasta llegar a la enorme variedad de organismos vivos actuales. Darwin y Wallace publicaron sus trabajos sobre la teoría de la evolución en 1858/59 i establecieron firmemente la entonces controvertida idea como la idea científica básica de la biología actual.

Principios subyacentes:

- Evolución es el nombre que reciben los cambios en los caracteres de los descendientes de poblaciones de organismos y los procesos naturales que los causan.
- Las evidencias muestran que todas las especies actuales de vegetales y animales provienen de especies anteriores. Todas ellas comparten un antepasado común en un pasado geológicamente distante y algunas han cambiado o evolucionado a lo largo de este período hasta originar la variedad de seres vivos que vemos en el mundo actual.
- Todas las especies están relacionadas en el gran árbol de la evolución.

- Cualquier cambio en los caracteres físicos de un organismo que mejore sus probabilidades de supervivencia se denomina adaptación.
- La selección natural o supervivencia de los más bien adaptados (donde “adaptados” se refiere a organismos que están más bien preparados para sobrevivir i reproducirse con éxito que los otros) es un proceso complejo en que la totalidad del medio ambiente controla qué miembros de una especie sobrevivirán para reproducirse y pasar sus genes a la próxima generación.
- El azar juega su papel en la evolución: los organismos mejor adaptados pueden no sobrevivir hasta reproducirse por otras causas, como importantes presiones externas, cambios ambientales o la introducción de un nuevo depredador del que se conviertan en presa. Todos estos factores reducen su adaptación (la capacidad de sobrevivir y reproducirse).

Desarrollo de habilidades cognitivas:

A medida que el juego progresa, aparece un modelo. La discusión sobre lo que pasa implica metacognición. El papel del azar en los resultados provoca conflicto cognitivo. Relacionar el juego con el mundo real implica el establecimiento de nuevas conexiones.

Material:

- hojas grandes de papel de color
- judías secas de dos colores o arcilla de modelar de dos colores para hacer “escarabajos” cilíndricos
- dados suficientes para cada grupo
- copias de la Tabla de Resultados del Juego de la Evolución
- lápices.

Enlaces útiles:

http://darwin200.christs.cam.ac.uk/pages/index.php?page_id=j.

Fuente: Adaptado de “Evolution”, un artículo, Issue 85 “Teaching Earth Science” Vol 39-1 2014 de Tracy Atkinson y editado por Stewart Taylor, del equipo de primaria de la ESTA.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario. Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea. Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: info@earthlearningidea.com



Tabla de Resultados del Juego de la Evolución

Ronda	Escarabajos-judía marrones		Escarabajos-judía verdes	
	Cálculos	Totales	Cálculos	Totales
Población inicial	15		5	
Ronda de ejemplo	15		5	
Comidos (sustraídos)	3+5	8	1	4
Supervivientes	15+8	7	5+1	4
Progenie (añadidos)	7+7	14	4+4	8
Población total para la próxima ronda		14		8
Ronda 1				
Comidos (-)				
Supervivientes				
Progenie (+)				
Población total para la próxima ronda				
Ronda 2				
Comidos (-)				
Supervivientes				
Progenie (+)				
Población total para la próxima ronda				
Ronda 3				
Comidos (-)				
Supervivientes				
Progenie (+)				
Población total para la próxima ronda				
Ronda 4				
Comidos (-)				
Supervivientes				
Progenie (+)				
Población total para la próxima ronda				