



# EVOLUCIÓN DE PINZONES DE DARWIN

## Guía para el docente

MATERIAL ORIGINAL DE



**hhmi**  
BioInteractive

## SELECCIÓN NATURAL Y LA EVOLUCIÓN DE LOS PINZONES DE DARWIN

### INTRODUCCIÓN

Existen 13 diferentes especies de pinzones en las Islas Galápagos, cerca de la costa de Ecuador. En una de las islas, Dafne Mayor, los biólogos Peter y Rosemary Grant han dedicado muchos años al estudio de cuatro de estas especies de aves. Los Grant han estudiado los efectos de la sequía y de periodos de abundancia en los pinzones y los resultados de sus experimentos han tenido un impacto enorme en la ciencia de la evolución.

Para esta lección, primero analizarás las características de las 13 especies de pinzón que se encuentran en las Islas Galápagos. Después verás un cortometraje acerca de la investigación llevada a cabo por los Grant. Con base en la información presentada en la película El origen de las especies: el pico del pinzón (disponible en inglés en: [The Origin of Species: The Beak of the Finch](http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch); <http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch>) y a partir de tus propias observaciones, construirás un argumento y realizarás predicciones acerca del papel de la selección natural sobre la evolución de las poblaciones de pinzones.

### MATERIALES

- Tarjetas de pinzones (13 tarjetas por equipo de estudiantes).
- Cartulina o papelógrafo.
- *Masking tape* para sujetar las tarjetas a la cartulina o papelógrafo.
- Acceso a una cámara (opcional).
- Notas adhesivas o tarjetas para fichas (post-it).
- Papel cuadriculado para graficar.
- Libretas de ciencias o papel para escribir.
- Lápices de colores diferentes (opcional).

### PROCEDIMIENTO

El grupo se dividirá en equipos, conforme lo indique el docente. Cada equipo recibirá 13 tarjetas de diferentes especies de pinzones. Sigue las instrucciones, registra las observaciones y respuestas.

### PARTE 1: ¿Qué sabes ya?

1. Trabaja con los demás de tu equipo, examina las tarjetas de los pinzones de Galápagos y ordena las especies en grupos basados en sus características.
2. En una pieza grande de cartulina o papelógrafo, sujeta con la cinta las tarjetas según los grupos que tu equipo creó (o puedes exhibir los grupos en tu mesa). Da a cada grupo un nombre que sea

informativo y escríbelo junto a cada grupo. En notas adhesivas o tarjetas para fichas, enlista las evidencias para cada grupo.

- Realiza una pausa para hacer una visita del trabajo del grupo tipo *gallery walk*. Camina alrededor del grupo y examina las exhibiciones de los demás equipos, presta atención a lo siguiente:
  - **¿En qué se parecieron los agrupamientos de otros equipos a los tuyos? ¿En qué eran diferentes?**
  - **¿Qué evidencias utilizaron tus compañeros para justificar sus agrupamientos?**
  - **¿Cómo se apoyan sus agrupamientos en la evidencia provista?**

Con tu equipo, escriban dos preguntas para la presentación de cada equipo en notas adhesivas o tarjetas para fichas. Identifiquen sus preguntas con el nombre de su equipo.

- De acuerdo a lo que observaste en tu *gallery walk*, ¿quisiera tu equipo hacer algún cambio a sus grupos? ¿Qué evidencias adicionales necesitarías para justificar mejor los grupos del equipo? Realiza los cambios y escribe a continuación el fundamento para hacer la corrección (o no) de los agrupamientos. Escribe las evidencias adicionales en tu póster.

### FUNDAMENTACIÓN

---

---

---

---

---

---

### PARTE2: Clasificación de grupos de pinzones

- Mira el primer segmento de la película El origen de las especies: el pico del pinzón (disponible en inglés en: [The Origin of Species: Beak of the Finch](http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch); <http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch>), del inicio al minuto 5:36. Mientras la ves, escucha con atención las respuestas a las siguientes preguntas:

### A CONTINUACIÓN RESPONDE

- ¿Qué nos dicen los diferentes picos acerca de las diferentes especies de pinzones?

---

---

---

---



¿Qué evidencia emplearon los científicos para determinar que las 13 especies de pinzones de las Galápagos surgieron de un único ancestro común?

---

---

---

---

- ¿Cuál era una explicación alternativa y cómo la descartaron los científicos?

---

---

---

---

- ¿Por qué fue importante la conclusión científica sobre ascendencia común para comprender los efectos de la selección natural sobre estas especies de aves?

---

---

---

---

6. *Pausa* para una discusión grupal.

7. Vuelve a tus agrupamientos de pinzones de la Parte 1. Trabaja con los demás de tu equipo y, si es necesario, reorganiza los agrupamientos de aves según lo que se escuchó en la película. Después utiliza la información de la película para corregir los nombres y la evidencia. Contesta las siguientes preguntas en tu libreta o en una hoja de papel.

- ¿Qué cambiaste?
- ¿Qué evidencia de la película te convenció de realizar los cambios?
- ¿Qué representan los diferentes grupos de pinzones que creaste?

### PARTE3: Examinación de los picos de los pinzones

8. Mira el segundo segmento de El pico del pinzón (disponible en inglés en: <http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch>), desde el minuto 5:36 hasta el 9:00. Mientras lo ves, escucha con atención para encontrar evidencia que te ayude a contestar las siguientes preguntas.



- a. Describe los tamaños del pico de la población de pinzones terrestres medianos (especie 12 de las tarjetas de pinzones).

---

---

---

---

- b. ¿Cómo cambió la población de pinzones terrestres medianos de la isla Dafne Mayor como resultado de los cambios ambientales?

---

---

---

---

9. Haz una predicción. Después de ver el segmento, individualmente crea una gráfica de barras que muestre los tamaños de los picos de la población de pinzones terrestres medianos antes y después de la sequía. Tu gráfica debería indicar el número de pinzones terrestres medianos con cada tamaño del pico de cuatro diferentes opciones (del más pequeño al más grande) antes y después de la sequía. (Pista: Tú crearás dos barras por cada categoría de tamaño de pico, una que represente las poblaciones antes de la sequía y una que represente las poblaciones después de la sequía.) Incluye las siguientes categorías de tamaños del pico en tu gráfica:

- **Pinzones terrestres medianos con picos muy pequeños.**
- **Pinzones terrestres medianos con picos pequeños.**
- **Pinzones terrestres medianos con picos grandes.**
- **Pinzones terrestres medianos con picos muy grandes.**

10. Comparte tu gráfica con el resto del equipo y da retroalimentación preguntando a los miembros dos preguntas o más acerca de sus gráficas. Prepárate para explicar tu propia gráfica.

11. Observa el tercer segmento de El pico del pinzón (disponible en inglés en: *The Beak of the Finch*; <http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch>), desde el minuto 9:00 hasta el 11:12. Después de ver la película, contesta las siguientes preguntas.

- a. ¿Cómo se compara tu gráfica con la que aparece en la película? ¿Alguien de tu equipo tuvo una gráfica que fuera similar?

---

---

---

---



- b. Si nadie de tu equipo tuvo una gráfica que fuera similar, ¿cuál evidencia les faltó por considerar?

---

---

---

---

- c. Si tu gráfica se pareció a la de la película, ¿qué parte de tu pensamiento fue igual al de los científicos de la película?

---

---

---

---

- d. ¿Por qué tuvo la sequía tal impacto sobre la población de pinzones terrestres medianos?

---

---

---

---

12. Predicción del grupo: ¿Cuál fue la respuesta de Peter y Rosemary Grant al drástico cambio en la distribución de los tamaños de pico en una sola generación de aves? Si la sequía hubiera continuado más tiempo, ¿cómo esperarías que se viera tu gráfica de picos?

---

---

---

---

#### PARTE4: Comprensión de la especiación

13. Ve el segmento final de El pico del pinzón (disponible en inglés en: [The Beak of the Finch](http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch); <http://www.hhmi.org/biointeractive/origin-species-beak-finch>), desde el minuto 11:12 hasta el 15:45. A medida que miras la película, presta atención para escuchar alguna respuesta a lo siguiente:

- ¿Cómo fue que una población ancestral de pinzones dio origen a 13 especies, cada una con características diferentes?



---

---

---

---

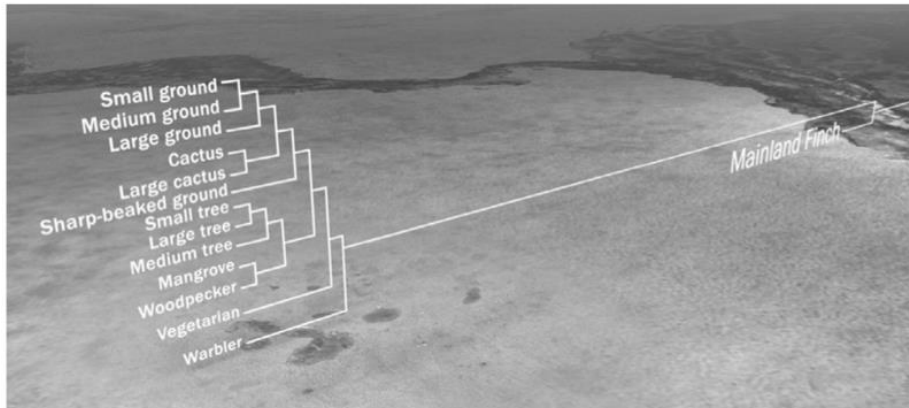
..

14. Con tu equipo, crea una representación gráfica del *proceso* que llevó a que existieran 13 especies diferentes de pinzones. Puedes utilizar las tarjetas de los pinzones para construir tu gráfica. Prepara tu representación como si fuera una exhibición de museo, de manera que se explique a sí misma, sin necesidad de que lo hagas tú. Sin embargo, puedes incluir notas al pie o fichas técnicas, como se hace en los museos.
15. Pausa para una visita tipo *gallery walk*. Durante la visita, ofrece retroalimentación por escrito en forma de preguntas para las exhibiciones de al menos otros tres equipos. Identifica tu retroalimentación con tus iniciales.
16. Después de la *gallery walk*, podrías querer revisar tu presentación. ¿Qué te falta por agregar? ¿Qué necesitas eliminar? Asegúrate de que tu representación esté a la altura de una evaluación por pares.



## PARTE 5: Actividades de recapitulación

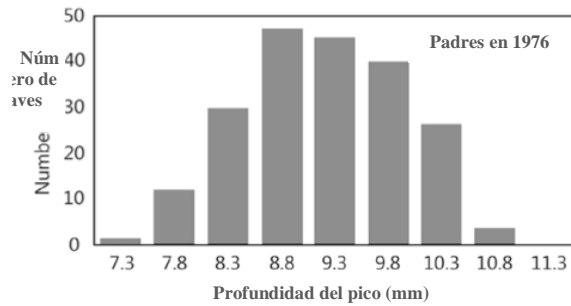
17. Construye una explicación basada en la evidencia. Escribe una explicación sobre cómo el proceso de la evolución es resultado principalmente de la competencia por los recursos limitados (como agua, refugio y parejas) y de las diferencias en las habilidades de los individuos de una población para sobrevivir y reproducirse en ese ambiente. Escribe tu explicación utilizando la evidencia de las Figuras 1-4 y la información de la película de HHMI.



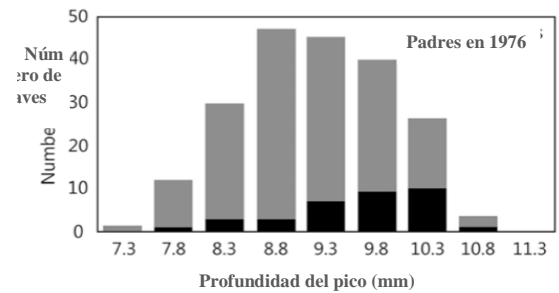
**Figura 3. Árbol filogenético que muestra las relaciones evolutivas entre los pinzones de Galápagos. Columna izquierda, de arriba a abajo, Pinzón: terrestre pequeño, terrestre mediano, terrestre grande, de cactus, grande de cactus, terrestre de pico fino, pequeño de árbol, grande de árbol, mediano de árbol, de manglar, carpintero, vegetariano y cantor u oliváceo. Columna derecha: Pinzón de la tierra continental.**

## EXPLICACIÓN EN BASE A EVIDENCIAS

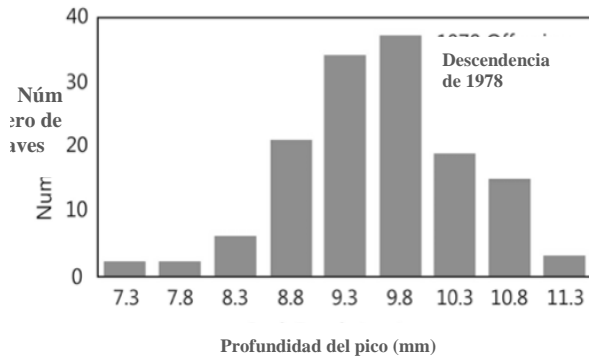




**Figura 2. Tamaños del pico de una muestra de 200 pinzones terrestres medianos habitantes de Dafne Mayor en 1976.**



**Figura 3. Tamaños del pico de pinzones terrestres medianos habitantes de Dafne Mayor en 1976 (barras grises) y pinzones que sobrevivieron a la sequía de 1977 (barras negras).**



**Figura 4. Tamaños del pico de la descendencia de los pinzones terrestres medianos que sobrevivieron a la sequía de 1977.**

18. Aplica el mismo razonamiento a un caso diferente.

*Eres un científico que estudia aves en Dafne Mayor. Has estado registrando muchas de las características físicas, entre ellas la longitud de ambas alas. Observas que para 80% de los individuos medidos, la longitud del ala izquierda no es significativamente diferente a la longitud del ala derecha (en otras palabras, son simétricas). Pero para aproximadamente 20 por ciento de las aves medidas, las longitudes del ala son asimétricas. Esta distribución es verdadera de generación en generación. De repente, una rara tormenta de viento de cinco días azota la isla. Descubres que 85 por ciento de las aves con alas simétricas sobrevivieron a la tormenta, mientras que sólo 5 por ciento de las aves con alas asimétricas sobrevivieron.*

*Construye tres gráficas que muestren la proporción de aves con alas simétricas y asimétricas en la población de aves antes y después de la tormenta de viento y en su descendencia. Explica tu razonamiento.*

