



**THE
VISIBLE
APE
PROJECT**

Creado por Eve Boyle
Traducido por Laura Martínez-Íñigo

Plan De Clase

Introducción para docente

Hoja de respuestas

Hoja de ejercicios del estudiante

GUÍA DEL DOCENTE & LA HOJA DE RESPUESTAS

¿Cuáles son las diferencias anatómicas entre los chimpancés comunes y los bonobos?

Tiempo de aprendizaje activo: 20 minutos

Introducción a la lección: Los chimpancés comunes y los bonobos son dos especies de chimpancés que tuvieron un antepasado común en algún momento hace entre 1-2 millones de años. Estas dos especies tienen comportamientos sociales muy diferentes, pero son aproximadamente 99.6% genéticamente similares entre sí y tienen una apariencia similar. Siga las instrucciones a continuación para descubrir cuán similares son los esqueletos y los músculos de los bonobos y los chimpancés comunes, y descubra las pocas diferencias anatómicas entre estas especies.

Objetivos de aprendizaje: El objetivo de esta lección es que los estudiantes observen las numerosas similitudes y escasas diferencias del sistema musculoesquelético de los chimpancés comunes y los bonobos. Este ejercicio debería fomentar una discusión sobre las limitadas diferencias esqueléticas y musculares que se observan entre chimpancés y bonobos. Una discusión avanzada puede destacar: 1) lo que las diferencias musculares podrían decirnos sobre las diferencias en el crecimiento y desarrollo de los chimpancés y los bonobos, y 2) el hecho de que a pesar de las similitudes anatómicas entre estas especies, los chimpancés y los bonobos tienen [comportamientos sociales notablemente diferentes](#).

Glosario de definiciones que lo ayudarán a responder las siguientes preguntas: Bonobo - Chimpancé - Músculos - Esqueleto - Especies hermanas - Sistema social - Especie - Sub-adulto - Modelos tridimensionales (3D)

Esqueletos

1. Abra los modelos 3D de los esqueletos del chimpancé adulto y el bonobo sub-adulto en dos pestañas.
2. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.
3. **¿En qué se parecen** los esqueletos de los dos especímenes entre sí? **Enumere al menos dos similitudes.**

Los estudiantes probablemente proporcionarán una o más de las siguientes respuestas:

- Los esqueletos tienen un tamaño similar.
- Los esqueletos tienen una forma general similar
- Los esqueletos están en una posición/orientación similar
- Otras descripciones de similitudes específicas en formas/tamaños de huesos (Ej. Pelvis, escápula, cara, cabeza, brazos, piernas, caja torácica, etc. similares o iguales).

La mejor respuesta incorporará al menos dos de las posibles respuestas anteriores, especialmente observaciones sobre huesos específicos en el esqueleto.

4. **¿En qué se diferencian** los esqueletos de los dos especímenes entre sí? **Enumere al menos una diferencia.**

Los estudiantes probablemente proporcionarán una de las siguientes respuestas:

- El chimpancé común tiene dientes caninos (colmillos) más grandes que el bonobo
- El chimpancé común tiene crestas sagitales más gruesas y pronunciadas en el cráneo
- El esqueleto del chimpancé común es en general más robusto que el del bonobo
- El esqueleto del bonobo es en general más ligero/grácil que el del chimpancé.
- Otras descripciones de diferencias específicas en formas / tamaños de huesos

La mejor respuesta incorporará cualquiera de las posibles respuestas anteriores.

Al chimpancé le faltan muchas de las falanges distales (ó falanges ungueales) en las manos y los pies. Esto es solo un problema con la muestra en la que se basa el modelo 3D, no una verdadera diferencia anatómica.

5. **¿Por qué** podrían los esqueletos verse **similares**?

Los estudiantes probablemente proporcionarán una de las siguientes respuestas:

- El chimpancé común y el bonobo son simios, por lo que se verán similares
- El chimpancé común y el bonobo tienen un tamaño similar, por lo que sus esqueletos serán similares.
- Estas especies están estrechamente relacionadas entre sí / son especies hermanas, por lo que sus esqueletos se verán similares

La mejor respuesta:

- Estas especies están estrechamente relacionadas entre sí / son especies hermanas, por lo que sus esqueletos se verán similares

6. **¿Por qué** podrían los esqueletos verse diferentes?

Los estudiantes probablemente proporcionarán una de las siguientes respuestas:

- (A pesar de que están estrechamente relacionados) el chimpancé común y el bonobo son especies diferentes, por lo que sus esqueletos se verán diferentes
- El chimpancé común es un adulto, el bonobo es un subadulto. Son de diferentes edades, por lo que sus esqueletos se verán diferentes.
- Son individuos diferentes y no tienen los mismos padres, por lo que se verán diferentes

La mejor respuesta incorporará una de las dos primeras respuestas potenciales enumeradas anteriormente.

Pregunta extra: el esqueleto de chimpancé es un adulto y el esqueleto de bonobo es un subadulto. ¿Cómo puedes saber que el bonobo no es un adulto completamente desarrollado?

Puede saber que el bonobo es un subadulto porque muchos de sus huesos no están completamente fusionados, lo que se puede saber al observar las líneas ásperas / hendiduras en los huesos, que se pueden ver en la cabeza del húmero, entre los huesos que comprenden la pelvis, los extremos del radio y el cúbito y los extremos de la tibia. En segundo lugar, si hace zoom sobre el cráneo y la mandíbula del bonobo, puede observar que la erupción incompleta de los terceros molares (el equivalente de las "muelas del juicio" en los humanos). La erupción del tercer molar es a menudo un indicador de que un individuo ha alcanzado la etapa adulta de desarrollo.

Músculos de cabeza y cuello

7. Abra los modelos 3D de los músculos de la cabeza y el cuello del chimpancé común y el bonobo.

8. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.

9. Hay una pequeña y sutil diferencia entre los músculos de la cabeza y el cuello de los chimpancés comunes y los de los bonobos. Encuéntrela y descríbala a continuación. Si necesita una pista, mire las ilustraciones musculares comparativas para estas especies.

Respuesta correcta: los bonobos tienen un solo vientre (porción) del omohioideo, en comparación con los dos vientres que generalmente están presentes tanto en los chimpancés comunes como en los humanos modernos. Esto se puede observar en el músculo etiquetado como 16a y 16b en la clave de referencia anatómica.

Músculos de las extremidades superiores

10. Abra los modelos 3D de los músculos de las extremidades superiores del chimpancé común y el bonobo.

11. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.

12. Hay una diferencia muscular principal entre las extremidades superiores del chimpancé común y las del bonobo. **Encuéntrela y descríbala a continuación.** Si necesita una pista, mire las ilustraciones musculares comparativas para estas especies.

Respuesta correcta: En la mano, el chimpancé común tiene músculos intermetacarpales y *flexores breves profundi*, mientras que en la mano de los bonobos estos músculos no están presentes. En cambio, los bonobos tienen músculos interóseos dorsales, que resultan de una fusión de los músculos intermetacarpales y *flexores breves profundi*.

El músculo interóseo dorsal es una característica que los bonobos comparten con los humanos modernos. Algunas otras diferencias menores entre los músculos de las extremidades superiores de los chimpancés comunes y los bonobos es que los bonobos tienen un tendón grueso del flexor profundo de los dedos (*flexor digitorum profundus*) que se une al dígito 1, y una unión entre el pectoral menor (*pectoralis minor*) y el proceso coracoideo de la escápula.

Pregunta extra: Al estudiar el desarrollo embrionario y fetal en humanos, sabemos que los intermetacarpales son músculos distintos, separados entre sí, en las primeras etapas de desarrollo (ya que permanecen en chimpancés comunes adultos), y solo en las etapas posteriores del desarrollo humano se fusionan con los *flexores breves profundi* para formar el interóseo dorsal (como en los bonobos adultos). Sabiendo esto, ¿puedes adivinar la tasa de desarrollo muscular en estas dos especies?

Respuesta correcta: Esto podría ser evidencia de que los chimpancés comunes tienen tasas de desarrollo más lentas que los bonobos. El desarrollo de los músculos intermetacarpales en chimpancés comunes termina en una etapa de desarrollo que los bonobos superan, ya que estos músculos en los bonobos adultos están más cerca de la condición humana adulta que lo que lo están estos músculos en chimpancés comunes.

Músculos de las extremidades inferiores

13. Abra los modelos 3D de los músculos de las extremidades inferiores del chimpancé común y del bonobo.

14. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.

15. Hay una diferencia principal entre la musculatura de las extremidades inferiores del chimpancé común y del bonobo. **Encuéntrela y descríbela a continuación.** Si necesita una pista, mire las ilustraciones musculares comparativas para estas especies.

Respuesta correcta: en la pierna posterior, los bonobos tienen un músculo escansorio (*scansorius*) mientras que el chimpancé común no.

La falta de un *scansorius* es común tanto en humanos como en chimpancés comunes. Algunas otras diferencias musculares menores entre los chimpancés comunes y las extremidades inferiores del bonobo es que los bonobos tienen uniones poplíteo-peroné y uniones *extensor hallucis longus*- falange proximal del dedo gordo del pie.

Resumen

16. ¡Ahora es usted una persona experta en similitudes y diferencias entre chimpancés comunes y bonobos! Si estas especies son mayormente similares en apariencia, ¿cree que es importante estudiar la anatomía de **ambas** especies? ¿Por qué o por qué no?

Las respuestas variarán. Si los estudiantes están de acuerdo en que es importante estudiar ambas especies, sus respuestas pueden enfatizar que es importante entender las pequeñas diferencias entre los bonobos y los chimpancés comunes. También pueden sugerir que, dado que ambas especies están estrechamente relacionadas con los humanos, estudiarlas nos ayudará a comprender mejor el comportamiento humano, la anatomía y la evolución.

Si los estudiantes no piensan que es importante estudiar ambas especies, sus respuestas pueden enfatizar que los chimpancés y los bonobos tienen un aspecto tan similar que tal vez no valga la pena estudiar la anatomía de ambos.

Lecturas adicionales para estudiantes y personas educadoras interesadas:

En inglés

1. http://www.pbs.org/wgbh/evolution/library/07/3/l_073_03.html
2. <https://evolutionaryanthropology.duke.edu/research/3chimps/chimps-bonobos>
3. <https://www.sciencemag.org/news/2018/02/chimpanzees-bonobos-and-even-humans-may-share-ancient-body-language>
4. <https://www.sciencealert.com/seven-human-muscles-found-in-apes-challenge-evolutionary-history>

En inglés con traducción automática al español

1. https://translate.google.com/translate?sl=en&tl=es&u=http%3A%2F%2Fwww.pbs.org%2Fwgbh%2Fevolution%2Flibrary%2F07%2F3%2Fl_073_03.html
2. <https://translate.google.com/translate?sl=en&tl=es&u=https%3A%2F%2Fevolutionaryanthropology.duke.edu%2Fresearch%2F3chimps%2Fchimps-bonobos>
3. <https://translate.google.com/translate?sl=en&tl=es&u=https%3A%2F%2Fwww.sciencemag.org%2Fnews%2F2018%2F02%2Fchimpanzees-bonobos-and-even-humans-may-share-ancient-body-language>
4. <https://translate.google.com/translate?sl=en&tl=es&u=https%3A%2F%2Fwww.sciencealert.com%2Fseven-human-muscles-found-in-apes-challenge-evolutionary-history>

En español:

1. <https://afanporsaber.com/la-divergencia-entre-chimpances-y-bonobos#.Xk704fZFyhc>
2. https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/el-primate-de-la-orilla-izquierda-2_7031/4
3. <https://janegoodall.es/es/primosevolutivos.html>
4. <https://www.europapress.es/ciencia/ruinas-y-fosiles/noticia-musculos-distintivos-humanos-tambien-evolucionaron-simios-20180524112558.html>

HOJA DE EJERCICIOS DEL ESTUDIANTE

¿Cuáles son las diferencias anatómicas entre los chimpancés comunes y los bonobos?

Introducción a la lección: Los chimpancés comunes y los bonobos son dos especies de chimpancés que tuvieron un antepasado común en algún momento hace entre 1-2 millones de años. Estas dos especies tienen comportamientos sociales muy diferentes, pero son aproximadamente 99.6% genéticamente similares entre sí y tienen una apariencia similar. Siga las instrucciones a continuación para descubrir cuán similares son los esqueletos y los músculos de los bonobos y los chimpancés comunes, y descubra las pocas diferencias anatómicas entre estas especies.

Glosario de definiciones que lo ayudarán a responder las siguientes preguntas: Bonobo - Chimpancé - Músculos - Esqueleto - Especies hermanas - Sistema social - Especie - Sub-adulto - Modelos tridimensionales (3D)

Esqueletos

1. Abra los modelos 3D de los esqueletos del chimpancé adulto y el bonobo sub-adulto en dos pestañas.
2. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.
3. **¿En qué se parecen** los esqueletos de los dos especímenes entre sí? **Enumere al menos dos similitudes.**
4. **¿En qué se diferencian** los esqueletos de los dos especímenes entre sí? **Enumere al menos una diferencia.**
5. **¿Por qué** podrían los esqueletos verse **similares**?
6. **¿Por qué** podrían los esqueletos verse diferentes?

Pregunta extra: el esqueleto de chimpancé es un adulto y el esqueleto de bonobo es un subadulto. ¿Cómo puedes saber que el bonobo no es un adulto completamente desarrollado?

Músculos de cabeza y cuello

7. Abra los modelos 3D de los músculos de la cabeza y el cuello del chimpancé común y el bonobo.

8. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.

9. Hay una pequeña y sutil diferencia entre los músculos de la cabeza y el cuello de los chimpancés comunes y los de los bonobos. Encuéntrela y descríbala a continuación. Si necesita una pista, mire las ilustraciones musculares comparativas para estas especies.

Músculos de las extremidades superiores

10. Abra los modelos 3D de los músculos de las extremidades superiores del chimpancé común y el bonobo.

11. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.

12. Hay una diferencia muscular principal entre las extremidades superiores del chimpancé común y las del bonobo. **Encuéntrela y descríbala a continuación.** Si necesita una pista, mire las ilustraciones musculares comparativas para estas especies.

Pregunta extra: Al estudiar el desarrollo embrionario y fetal en humanos, sabemos que los intermetacarpales son músculos distintos, separados entre sí, en las primeras etapas de desarrollo (ya que permanecen en chimpancés comunes adultos), y solo en las etapas posteriores del desarrollo humano se fusionan con los *flexores breves profundi* para formar el interóseo dorsal (como en los bonobos adultos). Sabiendo esto, ¿puedes adivinar la tasa de desarrollo muscular en estas dos especies?

Músculos de las extremidades inferiores

13. Abra los modelos 3D de los músculos de las extremidades inferiores del chimpancé común y del bonobo.

14. Explore los modelos haciendo clic alrededor de ellos. Rótelos, acérquelos y aléjelos.

15. Hay una diferencia principal entre la musculatura de las extremidades inferiores del chimpancé común y del bonobo. **Encuéntrela y descríbela a continuación.** Si necesita una pista, mire las ilustraciones musculares comparativas para estas especies.

Resumen

16. ¡Ahora es usted una persona experta en similitudes y diferencias entre chimpancés comunes y bonobos! Si estas especies son mayormente similares en apariencia, ¿cree que es importante estudiar la anatomía de **ambas** especies? ¿Por qué o por qué no?

¿Todo listo? Comprueba tus respuestas con la clave de respuestas.

