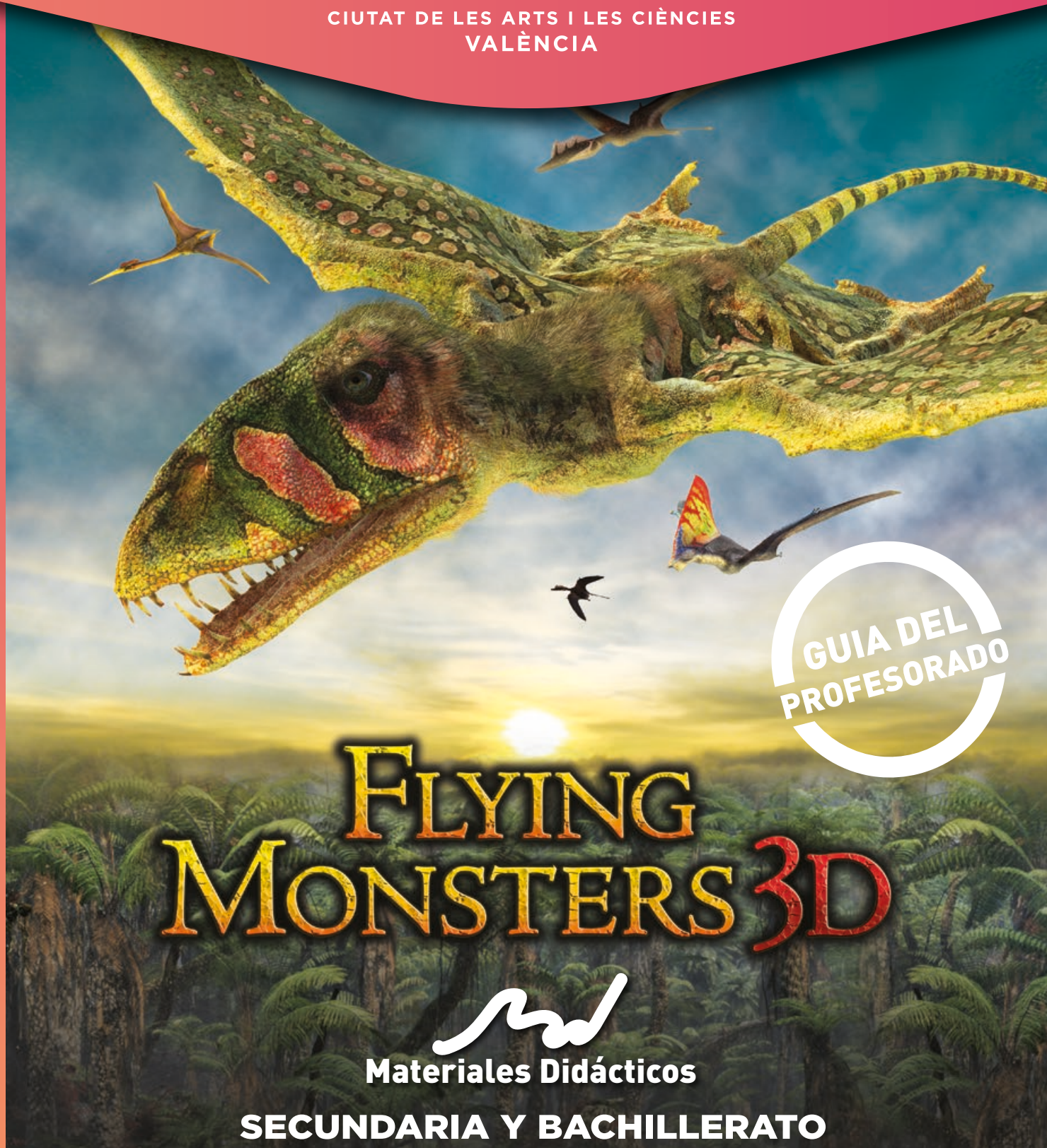




HEMISFÈRIC

CIUTAT DE LES ARTS I LES CIÈNCIES
VALÈNCIA



GUIA DEL
PROFESORADO

FLYING MONSTERS 3D



Materiales Didácticos

SECUNDARIA Y BACHILLERATO



NATIONAL GEOGRAPHIC
ENTERTAINMENT



GENERALITAT
VALENCIANA

TOTS
A UNA
veu

LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

www.cac.es/educacion

INTRODUCCIÓN



En este material didáctico podréis encontrar una variedad de actividades que plantean diferentes ampliaciones de contenido alrededor de la proyección *Flying Monster 3D*. En ellas podréis trabajar conceptos como la convergencia y divergencia, un observatorio de la evolución de los pterosaurios y un análisis sobre la evolución de los diferentes tipos de animales.

Para saber más

- Hay que saber que los pterosaurios fueron los primeros vertebrados en conquistar el aire. Sus alas estaban formadas por una compleja membrana sostenida por el cuarto dedo de la mano, que estaba hipertrofiado.
- Su cuerpo estaba cubierto de “pelo”, preservado en fósiles de al menos tres especies distintas. Los fósiles de pterosaurios son muy comunes y se han hallado centenares de especímenes en África, Asia, Australia, Europa, América del Norte y América del Sur.
- Los pterosaurios no son dinosaurios, aunque sí convivieron con ellos durante decenas de millones de años. El término "dinosaurio" está restringido a ciertos grupos de reptiles con una postura erguida única y, por lo tanto, excluye a los pterosaurios.

CONCEPTOS CLAVE

- **Convergencia:**

Cuando dos estructuras similares han evolucionado independientemente a partir de estructuras ancestrales distintas y por procesos de desarrollo muy diferentes, como la evolución del vuelo en los pterosaurios, las aves y los murciélagos.

- **Divergencia:**

Se refiere a la discrepancia de características entre diferentes especies o también entre diferentes poblaciones de la misma especie.

- **Pterosaurios:**

Cualquier reptil volador del orden extinto de saurópsidos arcosaurios que existieron durante casi toda la Era Mesozoica (228 a 66 millones de años) con alas formadas por una membrana sostenida por el cuarto dedo de la mano, que estaba hipertrofiado.

- **Evolución:**

Cambio o transformación gradual de algo, como un estado, una circunstancia, una situación, unas ideas, etc. En relación con la genómica, se refiere al proceso por el cual los organismos vivos cambian con el tiempo a través de cambios en el genoma.

- **Adaptación:**

El proceso de adaptarse está relacionado con cambios durante la vida del organismo. En términos fisiológicos, la palabra adaptación se usa para describir el ajuste del fenotipo de un organismo a su ambiente. Esto se llama adaptabilidad, adaptación fisiológica o aclimatación.





HEMISFÈRIC
CIUTAT DE LES ARTS I LES CIÈNCIES
VALÈNCIA



SECUNDARIA

Debate sobre la evolución convergente y divergente

En esta actividad se realiza un debate en grupo donde se expondrán diferentes conceptos reflejados en la proyección de “Flying Monsters 3D”. Vamos a repasar la diferencia entre convergencia y divergencia. Para iniciar el debate les daremos a los y las participantes unas imágenes que representaran un camino uniéndose (convergencia) y un camino dividiéndose en dos direcciones (divergencia) y preguntaremos que creen que significa dentro de estos dos conceptos. Luego acercaremos este concepto a la situación específica de los pterosaurios.

Para ello acompañaremos el debate, si fuera necesario, con estas diferentes preguntas:

- ¿Qué es la evolución convergente?
- ¿Qué es la evolución divergente?
- ¿Cuándo ocurre una evolución convergente? ¿Y divergente?
- ¿Cómo se relacionan estos dos términos con la evolución?
- ¿Cómo llega a suceder una evolución convergente? ¿Y una divergente?
- ¿Cómo ha sido esta situación en los pterosaurios?
- ¿Los pterosaurios han tenido una evolución divergente o convergente?



Para saber más:

Los primeros pterosaurios tenían colas largas y membranas de vuelo, llamadas uropatagia, que conectaban las colas con las patas traseras. Esta disposición daba a los pterosaurios estabilidad en el vuelo, pero también significaba que no podían caminar muy bien. Según el registro fósil, estos primeros pterosaurios variaban relativamente poco en sus diseños: tamaño, dientes y crestas de la cabeza. Esta situación cambió una vez que los pterodáctilos evolucionaron en el período Jurásico medio. Estos animales no tenían cola y, por lo tanto, no tenían una membrana que conectara con las patas traseras. Así, podían caminar mucho mejor. Además, la estructura de sus alas, aunque hacía el vuelo más inestable, también lo hacía más maniobrable. En consecuencia, los pterodáctilos pudieron ser más flexibles en su estilo de vida y evolucionaron para cubrir muchos más nichos que sus antepasados. Los diseños de los pterosaurios tomaron muchas direcciones, dando lugar a una impresionante variedad de animales.



GENERALITAT
VALENCIANA

TOTS
A UNA
VELA

LA CIUTAT
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES


Materiales Didácticos

www.cac.es/educacion



SECUNDARIA

Observatorio: El cráneo de pterosaurio

Como buenos y buenas científicas/os nos involucramos en un proyecto de observación donde nuestro principal objetivo es analizar la evolución de los cráneos y cómo esto afecta a su alimentación y su hábitat. Para ello, dividiremos al alumnado por parejas y les entregaremos el Anexo I “Especies de pterosaurios”, con ello tendrán que buscar la información solicitada y analizar las diferencias que se encuentran. ¿Hay diferencias en sus cabezas? ¿Esto qué supone para ellos? ¿Qué tipo de alimentación tienen cada uno de ellos? ¿Por qué?

Hay que tener en cuenta que los picos varían; algunos tienen dientes, son puntiagudos, parecidos a patos o redondeados, etc. Es importante guiar la actividad hacia el reconocimiento de que las diferentes bocas permiten el acceso a diferentes alimentos; hay que tener en cuenta que **Tapejara** probablemente podría sacar el alimento de un arroyo y **Pterodaustro** habría tenido una capacidad de filtrado de alimentos, mientras que los pterosaurios dentados probablemente podían desgarrar presas o vegetación. Esta variación en la forma es el resultado de selección ambiental, donde los animales se han adaptado con el tiempo a diferentes ambientes y condiciones, incluidas las fuentes de alimento.

Qué necesitamos:

-Anexo I “Especies de pterosaurios”

Para saber más:

Los animales de diferentes lugares que no están relacionados evolutivamente suelen parecerse mucho cuando se adaptan a estilos de vida similares en entornos similares. Del mismo modo, los animales estrechamente emparentados y adaptados a entornos y estilos de vida diferentes a menudo tienen un aspecto muy diferente. Los taxónomos tienen en cuenta las relaciones evolutivas, o la ascendencia común de las especies para determinar si están o no estrechamente relacionadas.





SECUNDARIA

Convergencia

En grupos de 3 o 4 personas analizaremos los aspectos evolutivos de ciertos animales, para ello, les entregaremos a cada grupo una fotografía del oso hormiguero gigante, el oso melero y el equidna de pico largo. Les pedimos a los alumnos y alumnas que enumeren en una hoja de papel los nombres de cada uno y qué características comparten entre ellos. Todos estos animales están especializados en alimentarse de hormigas y termitas. Moderamos la actividad preguntando: *¿Qué notáis que es similar en ellos?*

Acompañamos la reflexión explicando que estos animales se parecen y actúan de forma similar, pero no están relacionados. En otras palabras, no han heredado todos estos rasgos de un ancestro común que también tenía estos rasgos. Cada animal evolucionó estos rasgos de forma independiente para ajustarse a un estilo de vida similar, concretamente para atrapar hormigas y termitas. Esto se llama evolución convergente.

Les mostramos otra serie de imágenes y pedimos que busquen características que estos animales tienen en común. Les enseñamos las imágenes del Dimorphodon, un pterosaurio prehistórico, la ardilla voladora y el colugo. Y acompañamos la reflexión preguntando: *¿Qué características comunes veis?* (Tienen membranas unidas de las extremidades delanteras a las traseras.) Explicamos a los y las participantes que este es otro ejemplo de evolución convergente, en el que estos animales no comparten un ancestro común que también compartiera estos rasgos. *¿Por qué creéis que los rasgos de estos animales evolucionaron de esta manera?* A través de las preguntas llevamos al alumnado a reconocer que los seres vivos desarrollan adaptaciones, por lo general durante largos períodos de tiempo, que les permiten sobrevivir en entornos cambiantes. Por ejemplo, algunas especies animales que viven en los árboles han desarrollado durante largos períodos de tiempo características que les ayudan a deslizarse de una rama a otra, lo que les permite escapar mejor de los depredadores o alcanzar a sus presas.

Qué necesitamos:

-Imágenes Dimorphodon, Pterosaurio, ardilla voladora, colugo, oso hormiguero gigante, oso melero y equidna de pico largo.



Oso hormiguero gigante



Oso hormiguero



Equidna de pico largo

Convergencia



Dimorphodon



Pterosaurio

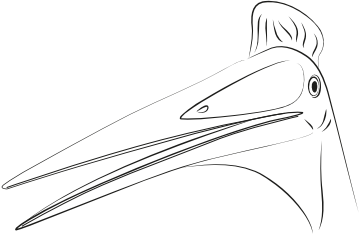
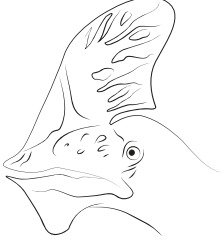
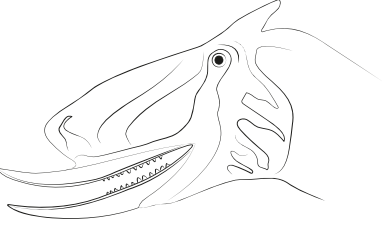
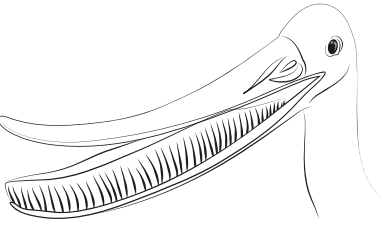
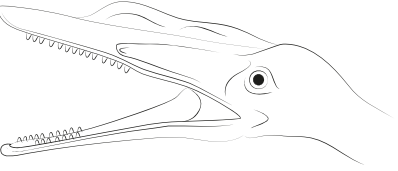


Ardilla voladora

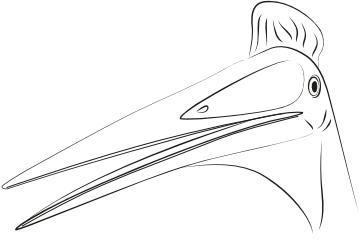
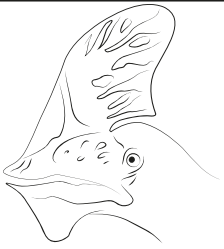
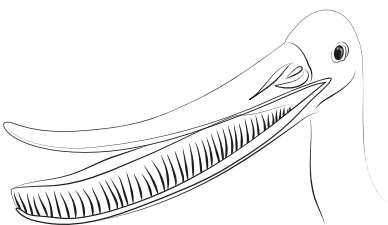
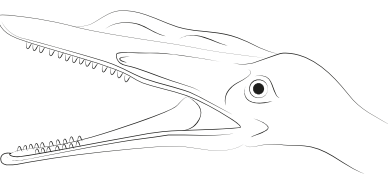


Colugo

Anexo I. Especies de pterosaurios

ESPECIE	CRONOLOGÍA ENVERGADURA Y TIPO DE VUELO	ANATOMÍA	HÁBITAT
 QUETZALCOATLUS NORTHROPI			
 TAPEJARA WELLNHOFERI			
 DSUNGARIPTERUS WEII			
 PTERODAUSTRO QUINAZUI			
 DARWINOPTERUS MODULARIS			
 DIMORPHODON MACRONYX			

Anexo I. Especies de pterosaurios

ESPECIE	CRONOLOGÍA ENVERGADURA Y TIPO DE VUELO	ANATOMÍA	HÁBITAT
 QUETZALCOATLUS NORTHROPI	• hace 71 millones de años (MA) • 11 metros • aleteo poderoso, ágil • pasaba algún tiempo en el suelo	Hombro, ala y cola: • hombro fijo • palma larga • alas anchas Cráneo: • sin dientes • pequeña cresta en la espalda	Estados Unidos • tierra adentro, abanicos aluviales y arroyos • cuenca montañosa semiárida
 TAPEJARA WELLNHOFERI	• 92 millones de años • 5,5 metros • aleteo poderoso, ágil	Hombro, ala y cola: • hombro fijo • palma larga • alas anchas Cráneo: • sin dientes • cresta grande, adelante y arriba	Brasil • lagos y arroyos interiores
 DSUNGARIPTERUS WEII	• 99 millones de años • 2,7 metros • aleteo, ágil	Hombro, ala y cola: • hombro fijo • palma larga • alas estrechas Cráneo: • dientes romos • hocico puntiagudo • cresta baja en la espalda	China • arroyos y lagos interiores en la cuenca de la montaña
 PTERODAUSTRO QUINAZUI	• 108 millones de años • 1,4 metros • aleteo, ágil	Hombro, ala y cola: • hombro fijo • palma larga • alas anchas Cráneo: • sin dientes • pequeña cresta en la espalda	Argentina • tierra adentro, abanicos aluviales, arroyos y lagos en cuencas montañosas
 DARWINOPTERUS MODULARIS	• 160 millones de años • 1 metro • aleteo	Hombro, ala y cola: • hombro fijo • palma larga • alas estrechas Cráneo: • dientes fibrosos • hocico respingón • sin cresta	China • tierra adentro, tierras bajas volcánicas
 DIMORPHODON MACRONYX	• 200 millones de años • 1 metro • aleteo	Hombro, ala y cola: • hombro fijo • palma larga • alas estrechas Cráneo: • dientes largos y cónicos	Reino Unido • marina