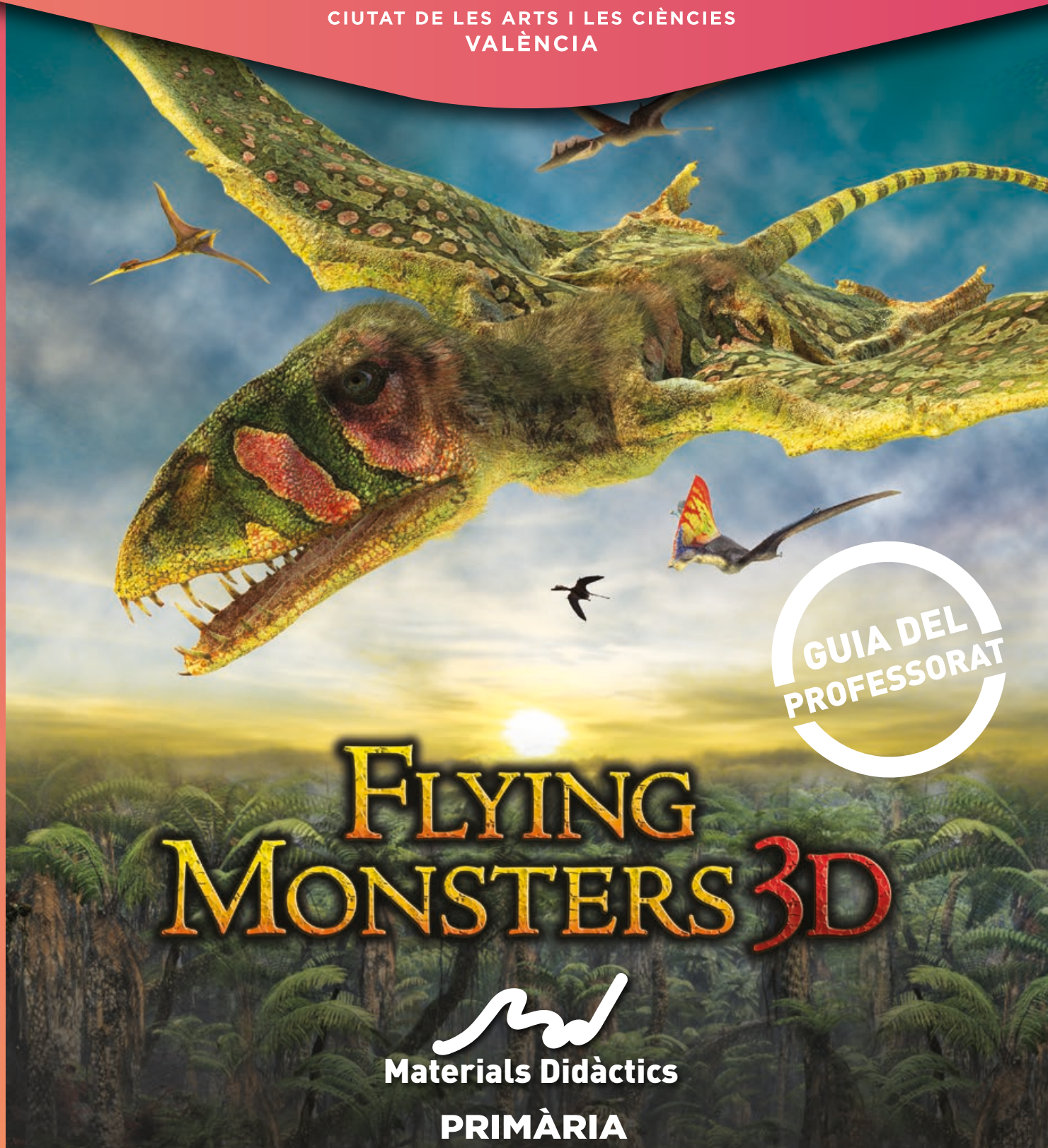




HEMISFÈRIC

CIUTAT DE LES ARTS I LES CIÈNCIES  
VALÈNCIA



GUIA DEL  
PROFESSORAT

# FLYING MONSTERS 3D



Materials Didàctics

PRIMÀRIA



NATIONAL GEOGRAPHIC  
ENTERTAINMENT



GENERALITAT  
VALENCIANA

TOTS  
A UNA  
veu

LA CIUTAT  
DE LES ARTS I LES CIÈNCIES

[www.cac.es/educacio](http://www.cac.es/educacio)

# INTRODUCCIÓ



En aquest material didàctic podreu trobar una varietat d'activitats que plantegen diferents ampliacions de contingut al voltant de la projecció *Flying Monster 3D*. En elles podreu treballar conceptes com la convergència i divergència, un observatori de l'evolució dels pterosaures i un anàlisi sobre l'evolució dels diferents tipus d'animals.

Sabies que...

- els pterosaures van ser els primers vertebrats en conquerir l'aire? Les seues ales estaven formades per una complexa membrana sostinguda pel quart dit de la mà, que estava hipertrofiat.
- el seu cos estava cobert de "pèl"? Així és i s'ha preservat en fòssils d'almenys tres espècies diferents.
- els fòssils de pterosaures són molt comuns? S'han trobat centenars d'espècimens a Àfrica, Àsia, Austràlia, Europa, Amèrica del Nord i Amèrica del Sud.
- els pterosaures no són dinosaures? Encara que sí que van conviure amb ells durant desenes de milions d'anys. El terme "dinosaur" està restringit a uns certs grups de rèptils amb una postura alçada única i, per tant, exclou als pterosaures.

## CONCEPTES CLAU

- **Dinosaures:**

Rèptil saure prehistòric, generalment d'enorme grandària, cap xicotet, coll i cua molt llargs i extremitats anteriors més curtes que les posteriors.

- **Pterosaures:**

Qualsevol rèptil volador de l'ordre extint de sauròpsidos arcosaures que van existir durant quasi tota l'Era Mesozoica (228 a 66 milions d'anys) amb ales formades per una membrana sostinguda pel quart dit de la mà, que estava hipertrofiat.

- **Tapejara:**

Tapejara (d'una paraula *tupí* que significa «ser antic») és un gènere extint de pterosaures pterodactiloïdeos de grandària mitjana amb una enorme cresta al cap que li servia, possiblement, per al festeig. Va viure en del Cretàcic, fa 108 milions d'anys.

- **Dimorphodon:**

Dimorphodon (gr. vaig donar "dos", morphe, "forma" i odon, "dent"; "dents de dues formes") és un gènere de pterosaures ranforrincoïdeos del Juràsic Inferior, fa 195 a 190 milions d'anys. Va ser nomenat pel paleontòleg Richard Owen en 1859.





# PRIMÀRIA

## Ens convertim en pteranodons

### Què hem de preparar?

- Cola de Tapejara (figura 2)
- Cresta de Tapejara adherida a una gorra (figura 1)
- Retallades en forma de triangle de bosses de plàstic per a les ales (figura 3)
- Imatge de Anolis de Carolina (figura 4)

### Què hem de fer?

Per a convertir-nos en grans científics i científiques comencem l'estudi dels pterosaures, per a això és necessari conèixer i examinar les arrels de la paraula "dinosaur". En aquest cas, "saure" es refereix no sols als dinosaures, sinó també a una mena d'animal que encara hui viu en la Terra. Li preguntem als i les participants que animals serien aquests que fa referència aquesta terminació (sargantanes). Projectem o repartim una imatge de Anolis de Carolina i comparem la seua aparença amb els dinosaures que els estudiants coneixen o han vist anteriorment. El segment "dino" també té un altre significat, com a adjectiu, en anglés.

Quines paraules podrien descriure un enorme rèptil prehistòric? Busquem la resposta per part de les i els estudiants com a gran, dolent o fort. Dino significa "terrible", per la qual cosa dinosaur significa "fardatxo terrible".

### Materials:

- Imatges Tapejara i Dimorphodon
- Rotllo paper de regal (2)
- Cinta adhesiva (1)
- Bosses de plàstic (4)
- Gorra (1)
- Cartolina (2)
- Tisores (1)
- Llapis o bolígraf (1)



Figura 4: Dibuix Anolis de Carolina



Representació Dimorphodon Flying Monsters 3D



Representació Tapejara Flying Monsters 3D

# Ens convertim en pteranodons

1. Seguidament, vam mostrar les imatges de Tapejara i Dimorphodon. Acompanyem la visualització d'imatges amb l'explicació del nom d'aquests animals, els Pterosaures. Podeu identificar una part d'aqueix nom? Què significa? (saure, que significa "fardatxo"). L'altre segment és ptero. Recordem als i les estudiants que dino significa "terrible". Què creieu que podria significar ptero? (volador, semblança a un ocell, nascut en l'aire) Expliquem que ptero significa "alat", per la qual cosa pterosaurio significa "fardatxo alat". La paraula pterosaurio nomena un grup de rèptils voladors que van sobreviure durant més de 150 milions d'anys al costat dels dinosaures, molt abans que els humans visqueren en la Terra.

Per a conèixer molt més l'anatomia dels Pterosaures demanem a un o una participant que isca com a **voluntari/a per a convertir-se en un pterosaure**. Expliquem a la resta de participants que el voluntari/a, un ésser humà, té moltes adaptacions o parts del cos i comportaments que l'ajuden a sobreviure. Demanem al voluntari/a que moga els seus polzes i l'acompanyem dient que aquests **polzes oposables**, que poden col·locar-se contra un o més dels dits de la nostra mà, permetent així que puguem alçar i agafar objectes xicotets. A mesura que anem avançant amb l'explicació, el o la voluntària podrà fer una prova del que estem dient.

## Per a saber més:

Els pterosaures van ser criatures sorprenents i els primers vertebrats en volar.

2. Seguim amb la mostra d'imatges i preguntem què en què creuen que s'assemblaven (tots dos tenien ales i podien volar), De quina manera eren diferents? (Tapejara té una gran cresta al cap; l'envergadura de Dimorphodon era d'aproximadament 1,2 metres i l'envergadura de Tapejara era de 3-4 metres; Dimorphodon tenia dents, Tapejara no). Seguim amb la representació d'aquests animals a través de la persona voluntària, fent escenificacions del que anem explicant. També podem anar escrivint en la pissarra o un altre element visible les diferents característiques.

A continuació, coneixem les **ales del pterosaure**, per a això sostenint un rotllo de paper de regal i explicant que serà un dels ossos del pterosaure. Demanem als estudiants que descriguen l'os: llarg, prim, lleuger i buit per dins. I ho acompanyem amb preguntes d'interacció: Què passa amb aquest "os" que podria ser una adaptació útil? (Les idees variaran; els ossos lleugers i buits podrien facilitar el vol). Expliquem al grup que un dels primers fòssils de pterosaure descobert va sorprendre als científics que ho van trobar. El fòssil tenia tres dits de grandària regular. Acompanyem l'explicació comptant els dits polzes, índex i cor del voluntari/a. Expliquem que els científics es van sorprendre per l'anul·lar tan llarg. Acompanyem aquesta afirmació estenent el rotllo de paper d'embolicar sobre el **dit anul·lar**. Per què creuen que els pterosaures tenien això? (Les idees variaran; el dit allargat és una part especial del cos, o una adaptació, que va permetre tindre ales llargues. El Tapejara tenia aquest quart dit allargat, la qual cosa permetia una gran envergadura.) Col·loquem el rotllo de cartó o l'espiga en el dit anul·lar del voluntari. Ho assegurem a la mà del voluntari amb cinta per a representar l'os llarg del dit.

# Ens convertim en pteranodons

## Per a saber més:

Els pterosaures són animals molt curiosos, ja que en el seu descobriment es va pensar que eren animals marins amb enormes aletes. Igual que els ocells, aquests animals posseïen ossos buits que els permetien tindre el pes indicat per a volar.

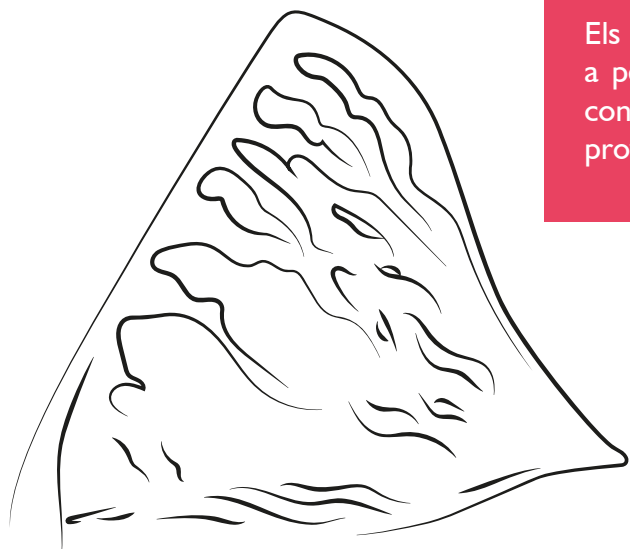


**Figura 3:** Ala de pterosaure

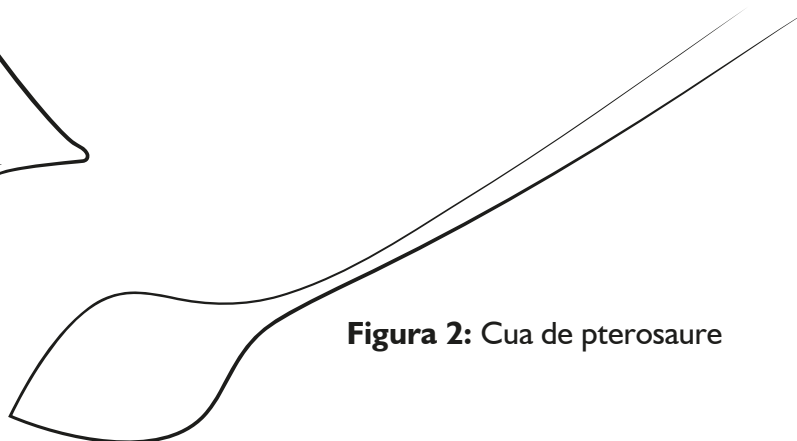
3. Finalment, expliquem que, igual que altres pterosaures, Tapejara tenia una pell prima, o una membrana, al llarg d'aquest dit anul·lar, al llarg del seu cos i en les seues extremitats posteriors. (Utilitzant cinta adhesiva, fixem els triangles de la bossa de plàstic al rotllo o passador, després al braç, els malucs i les cames.) Una característica cridanera de la Tapejara és la cresta del crani. Els fòssils indiquen que tenia una cresta d'uns 44 centímetres de llarg i quasi 87 centímetres d'alt. (Adherisca l'escut de cartolina i el peguem a la gorra; després col·loquem la gorra al cap del voluntari/a.) Com creieu que aquesta cresta de vela podria haver sigut una adaptació útil per a Tapejara? (Acceptem una àmplia gamma d'idees; alguns científics creuen que Tapejara va utilitzar aquesta cresta com una vela mentre caçava al llarg de la superfície de l'aigua; uns altres creuen que va ajudar a atraure a les parelles). Finalment, expliquem que Tapejara tenia una cua curta (Peguem la cola de cartolina a l'esquena del voluntari).

## Per a saber més:

Els pterosaures van desenvolupar unes estructures similars a pèls que, igual que les seues ales, és un cas d'evolució convergent. Aquest fals pèl és conegut com picnofibra, una prova que els pterosaures eren de sang calenta.



**Figura 1:** Cresta de pterosaure



**Figura 2:** Cua de pterosaure