

PROYECTO NATURA



18/05/2021

Aplicación de nuevas tecnologías para la enseñanza en Paleontología

Este proyecto didáctico pretende transmitir conceptos de paleontología, geología y ecología a alumnos de la ESO mediante técnicas de aprendizaje activo. Desde observar las características de un fósil hasta como eran los ecosistemas del pasado gracias a la información que estos nos dan. Echemos una ojeada al pasado mediante las tecnologías del futuro. Bienvenidos a los a los la Paleontología del futuro, ¡Fósiles en 3D!.

PROJECTE NATURA

APLICACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA ENSEÑANZA EN PALEONTOLOGÍA

1. EQUIP PARTICIPANT

AREA TEMÀTICA: Paleontología					
Títol del projecte: Aplicación de nuevas tecnologías para la enseñanza en Paleontología					
	Nom i Cognoms	Centre	Localitat	Telèfon de contacte	Correu electrònic
Alumne/a UVEG	Alonso Maestro García	Universidad de Valencia	Burjassot	695016367	maestro3@alumni.uv.es
Professor/a de la UVEG	Calos Martínez Pérez	Universidad de València, Departamento de Botánica y Geología	Burjassot	963544603	carlos.martinez-perez@uv.es
Professor/a de secundària	Amparo Amat Berenguer	Colegio Gran Asociación	Valencia	693934865	aamat@granasociacion.org
Mestre/a de Primària	Rubén Limones Pérez	Colegio Gran Asociación	Valencia		
Ingeniera en diseño 3D	Paula Maestro García	3DWhole	Valencia	618371741	paulamaestrog@gmail.com

ALUMNES DE SECUNDÀRIA PARTICIPANTS	Curs	Assignatura
31 alumnos	3º ESO	Ciencias Naturales

Nombre d'alumnes de primària que poden participar: 28

Curs recomanat: 4º de primaria

PROJECTE INTERDEPARTAMENTAL SI/NO: Si

DEPARTAMENTS QUE INTERVENEN: Botànica y Geología

2. OBJECTIUS

2.1 TEMA EN QUÈ S'ENMARCA EL PROJECTE: *Contextualització del projecte dins d'un marc temàtic concret de les Ciències Naturals*

Bloque temàtico de primaria i de secundaria: El marco temático se encuentra dentro de los campos de Paleontología, ecología y geología, en donde tratamos conceptos como: qué es un fósil y los procesos de fosilización, como funcionan los ecosistemas e introducir conceptos como la cadena trófica o tipos de rocas sedimentarias. Todo ello ayudándonos de las nuevas tecnologías de digitalización y impresión 3D.

2.2 CONCEPTO A TRANSMITIR: *¿cuál es el concepto, idea básica o contenido esencial sobre el que se trabajó?*

Idea principal: La idea principal a transmitir, con la ayuda de las nuevas tecnologías que están a nuestro alcance, que a través de los fósiles, podemos conocer como funcionaban los ecosistemas del pasado y que a través de ellos podemos tener una idea más clara de como funcionan los actuales. Además de tratar de concienciar a las nuevas generaciones sobre nuestro Patrimonio Paleontológico.

Palabras clave: fósil, impresión 3D, roca sedimentaria, fosilización, patrimonio paleontológico, dinosaurios, ecosistema, cadena trófica, consumidor, productor, mesozoico, cenozoico.

2.3 OBJETIVOS: *¿qué puede aportar en ese sentido nuestro proyecto?, ¿qué esperamos obtener del desarrollo del proyecto?*

PRIMÀRIA:

Objetivos didàctics:

- Aprendizaje activo; es decir, aprender mediante actividades y juegos.
- Alimentar el interés científico del alumno.

Objetivos científics:

- Entender el concepto de carnívoro y herbívoro.
- Saber diferenciar entre ambiente marino y terrestre.
- Saber diferenciar entre el mesozoico y el cenozoico.
- Recrear un yacimiento paleontológico.

SECUNDÀRIA:

Objetivos didàcticos:

- Tratar de transmitir la importancia de la ciencia
- Incentivar el trabajo en equipo y la cooperaci3n
- Capacidad deductiva; deducir si alguna especie era carnívora o herbívora observando las características del f3sil.
- Dar pie a la creatividad del alumno.
- Capacidad oratoria y de transmisi3n de conceptos.
- Aprendizaje activo mediante el uso de f3siles en 3D.

Objetivos científcicos:

- Describir que es un f3sil, sus tipos y los procesos de formaci3n de estos.
- Conocer los distintos tipos de rocas, haciendo hincapi3 en las sedimentarias.
- Conocer los tipos de ambientes sedimentarios.
- Conocer el funcionamiento de los ecosistemas.
- Comprender el concepto de cadena tr3fica y diferenciar entre productores y los diferentes niveles de consumidores.
- Comprender que es la Paleocología, y como gracias a ella podemos conocer los ecosistemas del pasado.
- Conocer sobre nuestro patrimonio paleontol3gico y que figuras de protecci3n lo amparan.
- Introducir las aplicaciones del 3D.

2.4. COMPETÈNCIES BÀSIQUES

- Competencia en comunicaci3n lingüística: los alumnos de la ESO tuvieron que desarrollar sus capacidades de comunicaci3n a la hora de explicar los conceptos que aprendieron a los de primaria.
- Competencia en la conocimiento e interacci3n del mundo físico: mediante el uso de fosiles 3D y de inventario geol3gico los alumnos pudieron conocer como eran los distintos f3siles y observar las diferencias de los diferentes tipos de roca.
- Tratamiento de informaci3n y competencia digital: Los alumnos de 3º ESO tuvieron que realizar una ficha de diferentes especies fosiles y para ello tuvieron que hacer una b3squeda en internet para rellenar la informaci3n requerida.
- Autonomía e iniciativa personal: Desarrollar el espíritu crítico y creativo de la persona. Crear desde cero una actividad para los alumnos de primaria.

3. MATERIALES I METODOLOGIA

Materiales: Los materiales utilizados tanto en las sesiones teóricas, como en la evaluación y la actividad con los alumnos de primaria, son muy variados y serán expuestos en la explicación de cada sesión.

Metodología: como actividades realizadas para secundaria, se planificaron varias sesiones teóricas en el aula en donde los alumnos pudieran entender los conceptos introducidos en la unidad didáctica. Para que, posteriormente, pudieran aplicar los conocimientos adquiridos en una actividad de "Escaperoom" utilizada a modo de evaluación.

Finalmente, los alumnos de la ESO realizaron diversas fichas de especies fósiles y una recreación de un yacimiento paleontológico con el fin de transmitir dichos conocimientos a los alumnos de primaria desde la metodología ApS.

Esta metodología pretende que los alumnos de secundaria aprendan mientras enseñan a los alumnos de primaria aquellos conceptos relacionados con la paleontología, geología y ecología.

Lugar y/o requerimientos de espacio:

- Sesiones teóricas: Aula de 3º de la ESO del Colegio Gran Asociación
- Escape Room: Aula 4º de la ESO del Colegio Gran Asociación
- Actividad con los alumnos de primaria: Patio exterior del Colegio Gran Asociación

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA

SESIÓN TEÓRICA 1: LA PALEONTOLOGÍA Y LOS FÓSILES

Introducción

Primero que todo para evaluar los conocimientos previos de los alumnos con respecto a los temas relacionados con la paleontología y ecología, se realizará un cuestionario tipo test de 10 preguntas relacionadas con estos conceptos.

Durante esta primera sesión teórica se resume en concepto de Paleontología y las distintas ramas de ella. Se define el concepto de fósil y los diferentes tipos que hay, además de explicar el proceso de fosilización y los distintos procesos químicos que pueden suceder en ella. Finalmente se señala en que tipo de ambientes se pueden formar los fósiles y a que tipo de rocas los podemos ver unidos.

Para ilustrar la teoría y a modo de ayuda para el seguimiento de la explicación, nos apoyamos en diferentes imágenes, además de enseñar fósiles reales y en 3D para ayudar a que la comprensión de los conceptos sea más rápida y concisa para los alumnos.

Objetivo

Los objetivos de esta sesión buscan el aprendizaje de los conceptos:

- Paleontología
- Fósil y fosilización
- Ambiente sedimentario
- Roca sedimentaria

Materiales

- Presentación PowerPoint
- Cuestionario inicial
- Fósiles reales
- Fósiles impresos en 3D

Elaboración

1. Realizar la presentación sobre la sesión.
2. Repartir el cuestionario previo para que lo realicen los alumnos
3. Utilizar los fósiles para visualizar diferentes especies fósiles y los tipos de fosilización.

Discusión y conclusión

Los resultados que obtuvimos durante los cuestionarios nos permitieron conocer el nivel de conocimiento previo de los alumnos y así poder ajustar el temario de las siguientes sesiones teóricas, indagando más en los conceptos en los que más fallos hubo durante la prueba tipo test. Además mediante el uso de los fósiles los alumnos pudieron ver de primera mano como es el aspecto de un fósil y lo que los diferencia según el tipo de fosilización que han sufrido

SESIÓN TEÓRICA 2: LAS CADENAS TRÓFICAS Y LA PALEOECOLOGÍA

Introducción

Durante la segunda sesión teórica abordamos los conceptos de Ecología en torno a como funcionan los ecosistemas, lo cual nos sirvió de introducción para explicar el concepto de Paleoeología y como a través de esta rama de la Paleontología y usando métodos de anatomía comparativa podíamos entender y saber como eran y funcionaban los ecosistemas del pasado, y, a través de conocer el pasado, poder deducir posibles cambios en los ecosistemas actuales y como han ido evolucionando los organismos en el tiempo.

Para ello utilizamos fósiles impresos en 3D con el fin de explicar cómo podíamos saber, dependiendo de las características del fósil, en que tipo de ambientes vivían, que tipo de alimentación tenían, e incluso la causa de su muerte.

Como ejercicio final se hizo una actividad por equipos en las que, mediante una reposición de imágenes, los alumnos tenían que intentar adivinar en que nivel trófico se encontraban las especies fósiles.

Objetivo

Los objetivos de esta sesión teórica eran:

- Comprender el concepto de cadena trófica
- Definir especie clave
- Definir y explicar los niveles tróficos
- Definir el concepto de Paleoeología y paleoeología evolutiva.

Materiales

- Presentación PowerPoint

- Fósiles impresos en 3D

Elaboración

1. Realizar el PowerPoint para la sesión
2. Utilizar los fósiles impresos en 3D para explicar como podemos conocer y deducir las características de la especie y en que tipo de ambiente vivía.
3. Realizar la actividad por equipos

Discusión y conclusión

Mediante el uso de los fósiles 3D los alumnos pudieron ver las diferentes especies fósiles y a través de ella poder deducir conceptos como por ejemplo que tipo de alimentación llevaban viendo el tipo de dientes que tenían o la forma de la mandíbula.

SESIÓN TEÓRICA 3: EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO Y EL FUTURO DE LOS FOSILES

Introducción

En esta última sesión de teoría tratamos de realizar una pequeña introducción a en que consiste el Patrimonio Paleontológico, la legislación relacionada con ella y como se gestiona. Haciendo especial hincapié en el patrimonio paleontológico de la comunidad valenciana, explicando a que épocas pertenecen los restos paleontológicos de nuestra tierra y los diferentes tipos de fósiles que podemos encontrar en ella.

Además, tuvieron una charla por parte de una ingeniera en diseño 3D explicando en que consiste la impresión 3D, y enseñándoles en primera persona como trabajan las impresoras y los diferentes usos a parte de la Paleontología en los que se le puede dar uso, como en el arte, la medicina, o la ingeniería.

Finalmente, se les mostró un pequeño video el cual explicaba en gran detalle que contiene el Patrimonio Paleontológico de la comunidad valenciana y donde se encuentra. Posteriormente, se hizo un debate para decidir que tipo de ejercicio realizar con los alumnos de primaria, llegando al consenso de realizar una simulación de una excavación de un yacimiento paleontológico.

Objetivo

Los objetivos que se buscaban durante la sesión eran:

- Conocer el concepto de Patrimonio Paleontológico
- Aprender como se gestiona el Patrimonio Paleontológico
- Conocer y concienciar a los alumnos sobre el Patrimonio Paleontológico de la comunidad valenciana.
- Conocer en que consiste la impresión 3D y las aplicaciones de esta.

Materiales

- Presentación PowerPoint
- Fósiles impresos en 3D
- Impresora 3D
- Acceso a Youtube

Elaboración

1. Realizar la presentación de la sesión
2. Charla por parte de la ingeniera sobre la impresión 3D.
3. Observación del video sobre el Patrimonio Paleontológico de la CV.
4. Debate para elección de ejercicio para los de primaria.

Discusión y conclusión

Gracias al video explicativo final los alumnos entendieron mejor los conceptos explicados durante la sesión y quedaron fascinados e interesados por el patrimonio paleontológico de nuestra comunidad. Además el tener una impresora 3D trabajando durante toda la sesión les animo a interesarse en ver como se creaba un fósil en 3D desde cero. Además me agradó saber, como durante las 2 sesiones previas, los alumnos de la ESO habían ido hablando y desarrollando el proyecto, ya que tardaron menos de 10 minutos en decidir el tipo de actividad que iban a desarrollar.

SESIÓN 4: ESCAPE ROOM A MODO DE EVALUACIÓN Y FICHAS DE FÓSILES

Introducción

Como última sesión con los alumnos de 3º ESO se les realizó un pequeño “Escape room”, que consiste en que un grupo de personas deben realizar varias pruebas para poder salir de una habitación, en este caso dichas pruebas irían relacionadas con conceptos dados durante las sesiones anteriores.

Gracias a este método de evaluación, no solo podremos observar la asimilación de los conceptos por parte de los alumnos, sino que también podremos observar y avivar su trabajo en equipo y cooperación, al margen de los conocimientos que hubieran adquirido.

La clase se dividió en 3 grupos a los cuales se le introducía dentro de un contexto gracias a la actuación de 2 actores y posteriormente los alumnos debían buscar pistas y superar pruebas con el fin de hallar un código que les permitiera salir en menos de 15 minutos.

Tras haber realizado todos los alumnos la actividad del Escape room, los alumnos por grupos comenzaron a realizar distintas fichas sobre diferentes especies fósiles y las características de estas con el fin de que les sirviera de ayuda a la hora de explicar los conceptos a los alumnos de primaria. Además de eso, enviaron via Gmail un escaneado 3D de alguna parte fósil de la especie para que fuera impresa y usada en la simulación del yacimiento paleontológico.

Objetivo

Los objetivos durante esta sesión fueron:

- La aplicación por parte de los alumnos de los conceptos aprendidos durante las sesiones teóricas.
- Mejorar el trabajo en equipo y la cooperación.
- Creación de fichas sobre diferentes especies fósiles que servirán de explicación en la posterior sesión con los alumnos de primaria.

Materiales

- Lonas verdes
- Cronómetro
- Altavoces

- Luz de alarma
- Actores (2)
- Fósiles impresos en 3D
- Pirámide trófica grande hecha de cartulina (50 cm de alto)
- 4 carteles con preguntas
- Diferentes tipos de roca
- Imágenes de dinosaurios.
- 2 cajas de madera grandes.
- 10 cofres
- 6 candados (4 numéricos, 2 llave)
- 5 Fichas con pistas
- 5 Fichas con letras del código (FOSIL)

Elaboración

- Invención de las diferentes pruebas del Escaperoom
- Creación de las normas del Escaperoom
- Creación del guion para los actores
- Preparación y montaje de los diferentes elementos a usar en el Escaperoom
- Realización del Escaperoom
- Formación de grupos y creación de las fichas de fósiles.
- Búsqueda y envío de escaneado 3D.

Discusión y conclusión

Todos los grupos consiguieron superar satisfactoriamente el Escaperoom y al comprobar que los alumnos demostraron que habían asimilado los conceptos que habíamos explicado en las sesiones pasadas, además de que pudimos observar su trabajo en equipo, tanto en el escaperoom como en la creación de las fichas.

SESIÓN 5: ACTIVIDAD CON LOS DE PRIMARIA: CONVIERTETE EN PALEONTOLOGO POR UN DÍA

Introducción

El proyecto Natura tiene como objetivo la enseñanza mediante técnicas ApS, por lo que los alumnos de secundaria tenían que elaborar algún tipo de actividad con el fin de transmitir los conocimientos aprendidos a alumnos de primaria de una manera divertida e interactiva.

En nuestro proyecto los alumnos de secundaria decidieron realizar una actividad simulando la excavación de un yacimiento fósil haciendo uso de fósiles impresos en 3D. Para ello previamente los alumnos de 3º ESO habían hecho una selección de fósiles para imprimir acompañados de una creación de fichas sobre dichos fósiles que contenían información sobre: el nombre de la especie, el tipo de ambiente en el que vivía, el tipo de alimentación que tenía y a que época pertenecía dicha especie. Es decir, conceptos relacionados con lo que habían ido aprendiendo durante las sesiones teóricas.

Una vez un alumno de primaria desenterraba un fósil, un alumno de secundaria le acompañaba a través de un recorrido y, mediante la ayuda de la ficha que previamente habían hecho sobre dicho fósil y un repositorio de imágenes, el alumno de 3ºESO ayudaba a rellenar la misma ficha pero

completamente en blanco al alumno de primaria, explicando el porque ese fósil podía ser carnívoro o herbívoro, o si vivía en un ambiente terrestre o marino por ejemplo.

Una vez el alumno de primaria había rellenado completamente la ficha, esta era revisada y si estaba todo correcto el alumno se podía llevar tanto el fósil como la ficha a casa.

Objetivo

El objetivo principal de esta actividad era, mediante las metodologías de Aprendizaje Servicio, que los alumnos de secundaria transmitieran los conocimientos aprendidos sobre Paleontología a los alumnos de primaria.

Materiales

- Areneros
- Pales de arena
- Cubos
- Palas
- Filtros
- Pequeños fósiles reales
- Fósiles impresos en 3D
- Fichas de los fósiles hechas por los alumnos de 3º ESO
- Fichas para rellenar por parte de los alumnos de 4º de Primaria
- Imágenes de apoyo del recorrido

Elaboración

1. Preparación y montaje de la actividad
2. Excavación de los areneros por parte de los de primaria.
3. Tras el descubrimiento de un fósil, un alumno de la ESO acompaña a el alumno de primaria, guiándolo a través de un recorrido de imágenes.
4. Rellenado por parte del alumno de primaria de la ficha fósil.

Discusión y conclusión

Por parte de los alumnos de secundaria pudieron llevar a cabo sin dificultades la actividad propuesta por ellos mismos, transmitiendo de manera satisfactoria los conceptos aprendidos durante las diferentes sesiones realizadas.

Por parte de los alumnos de primaria, se divertieron un montón que era el principal objetivo, realizaron labores propias de un paleontólogo y además aprendieron un poco sobre los dinosaurios y como eran los ecosistemas del pasado.

SESIÓN 6: BIOGRAU

5. CONCLUSIONES y VALORACIÓN DEL PROYECTO

Principales conclusiones extraídas por el equipo en el proceso de elaboración del proyecto

El mayor desafío ha sido a la hora de adaptar la unidad didáctica de nuestro proyecto al alumnado de 3º de la ESO, ya que todos los temas tratados no se dan hasta 4º de la ESO y es de su guía docente de donde hemos extraído los conceptos. Gracias a las actividades realizadas, al apoyo en los fósiles impresos en 3D e inventario geológico y a la evaluación mediante un Escaperoom, cambiamos el típico método de dar clase permitiendo que los alumnos aprendieran de manera activa y directa los conceptos. Pensamos pues, que esta experiencia ha sido positiva para los alumnos y en donde han alimentado su hambre de conocimiento.

Aunque decir que nada de esto hubiera sido posible sin la intención de aprender de los alumnos de la ESO, los cuales tuvieron constantemente una actitud positiva y activa durante las sesiones y se fueron sintiendo atraídos cada vez más y más por la Paleontología y la información del pasado que esta nos brinda. Y también, gracias a la coordinación de todos los agentes implicados en el proyecto, ya sea por parte del colegio poniendo todas las ayudas necesarias para la realización de este, como por parte de la empresa 3DWhole proporcionando sin percances y de una manera muy profesional todos los fósiles que les pedíamos impresos.

Como último comentario decir que nos hubiera gustado haber podido realizar alguna salida al campo, como por ejemplo a algún museo o algún yacimiento paleontológico y realizar alguna actividad sobre la salida, con el fin de que los alumnos aprendieran de manera directa y en primera línea sobre la paleontología, pero por desgracia debido a la situación actual por la pandemia y las medidas escolares nos fue imposible.

Conclusiones de los alumnos:

Los alumnos de 3º de la ESO han disfrutado de las sesiones realizadas y de las actividades propuestas, haciendo especial mención al Escaperoom realizado, en donde ellos mismos se dieron cuenta de que habían asimilado los conceptos explicados y mencionando lo mucho que les iba a servir para el curso siguiente sabiendo que estos se daban en 4º de la ESO.

Decir que al principio veían a los fósiles como simples huesos de dinosaurios, pero tras las sesiones prácticas ahora comprenden que los fósiles no solo tienen porque ser de dinosaurios y que esconden mucha más información de lo que aparentan. Según ellos mismos decían: “los fósiles son como una máquina del tiempo para ir al pasado”.

Conclusiones del equipo docente:

Tanto la profesora de secundaria como el tutor de la clase de primaria han quedado satisfechos con las actividades realizadas y sorprendidos de lo activos que han estado durante ellas. Durante el completo desarrollo de las sesiones con los alumnos de secundaria la profesora de Ciencias Naturales recalcó lo interesante y educativo que le parecía el proyecto, e incluso llegó a tomar parte de la actividad realizada en la 2º sesión.

Aunque si que recalco lo que a nosotros nos hubiera gustado hacer como hemos indicado antes, el realizar alguna salida a algún museo, lugar de interés o yacimiento paleontológico para que los alumnos pudieran ver y aprender de primera mano sobre los fósiles.

7. IMAGENES DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

SESIÓN TEÓRICA 1: LA PALEONTOLOGÍA Y LOS FÓSILES

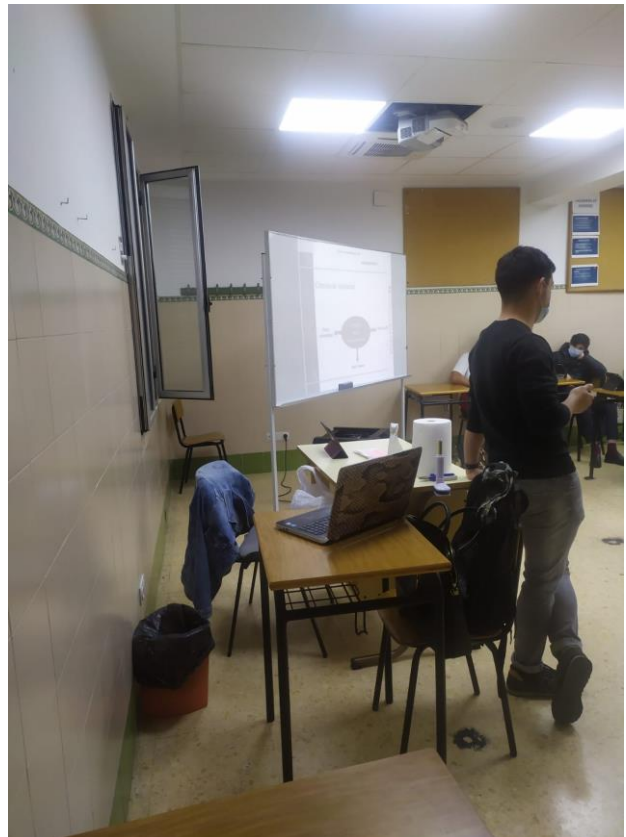


SESIÓN TEÓRICA 2: LAS CADENAS TRÓFICAS Y LA PALEOECOLOGÍA





SESIÓN TEÓRICA 3: EL PATRIMONIO PALEONTOLÓGICO Y EL FUTURO DE LOS FOSILES





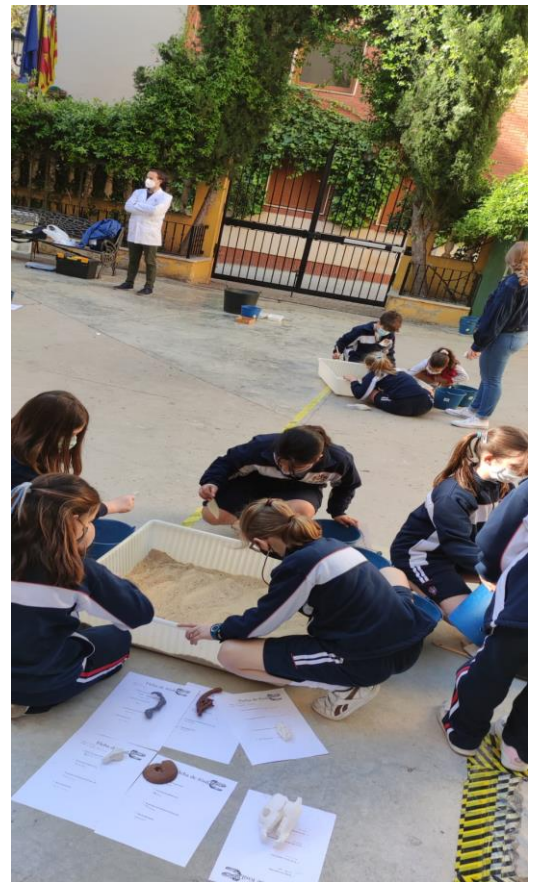
SESIÓN 4: ESCAPE ROOM A MODO DE EVALUACIÓN Y FICHAS DE FÓSILES





SESIÓN 5: ACTIVIDAD CON LOS DE PRIMARIA: CONVIERTE EN PALEONTOLOGO POR UN DÍA













9. BIBLIOGRAFIA

- *Aprendizaje-servicio / RedApS.* (2021, 18 marzo). RedApS | Red Española de Aprendizaje-Servicio. <https://www.aprendizajeservicio.net/que-es-el-aps/>
- N. (2020, 23 enero). *Un «Escape Room» sirve para evaluar a estudiantes de Enfermería y Fisioterapia de la UAL.* Nova Ciencia. <https://novaciencia.es/un-escape-room-sirve-para-evaluar-a-estudiantes-de-enfermeria-y-fisioterapia-de-la-ual/#:%7E:text=Este%20m%C3%A9todo%20alternativo%20de%20evaluaci%C3%B3n,tiene%20conocimiento%20de%20sus%20fallos%E2%80%9D.>
- **Ruta ictinas de dinosaurio:** <https://www.youtube.com/watch?v=SXlkt5dph3k>
- *Cómo CREAR un escape room. Manual COMPLETO paso a paso.* (s. f.). Como hacer un Escaperoom. <https://60min.es/como-crear-un-escape-room-completo.html>
- Adams, A. E., MacKenzie, W. S., Guilford, C., José, M. L. S., & Yagüe, E. A. (1997). *Atlas de rocas sedimentarias.* Masson, S.A.
- Meléndez, M. B. (1995). *Tratado de paleontología. Tomo I. Cuestiones generales de paleontología.* Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- V., & Aguirre, E. (1989). *Paleontología*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

ANEXOS

A close-up photograph of a fossilized dinosaur jaw, showing a row of sharp, conical teeth. The fossil is dark brown and has a textured, slightly rough surface. The teeth are arranged in a curved line, and some are more prominent than others. The background is dark, making the fossil stand out.

Proyecto Natura: La Paleontología y los fósiles

Carlos Martínez Pérez
Alonso Maestro García
2021
Grado Ciencias Ambientales
Universitat de Valencia (UV)

¿Qué es la Paleontología?

- Es el estudio de los seres vivos del pasado a través de sus restos fósiles, aplicando técnicas de Biología y Geología.
- Se divide en 3 disciplinas:
 - Paleobiología
 - Tafonomía
 - Biocronología



Yacimiento paleontológico de Morella (Castellón)

¿Qué es un fósil?

- Los fósiles son **restos orgánicos que han dejado seres vivos de hace millones de años** y aún perduran hasta nuestros días. Suelen estar contenidos en las **rocas sedimentarias**.



Tyrannosaurus rex



Otodus megalodon



Callipteridium (Helecho)

- La formación de un fósil es en realidad **muy difícil**.

¿Qué es un fósil?

¿Sabías que el Nautilus es un fósil viviente?

- Existen 2 tipos de fósiles principalmente:

Directos



Nautilus

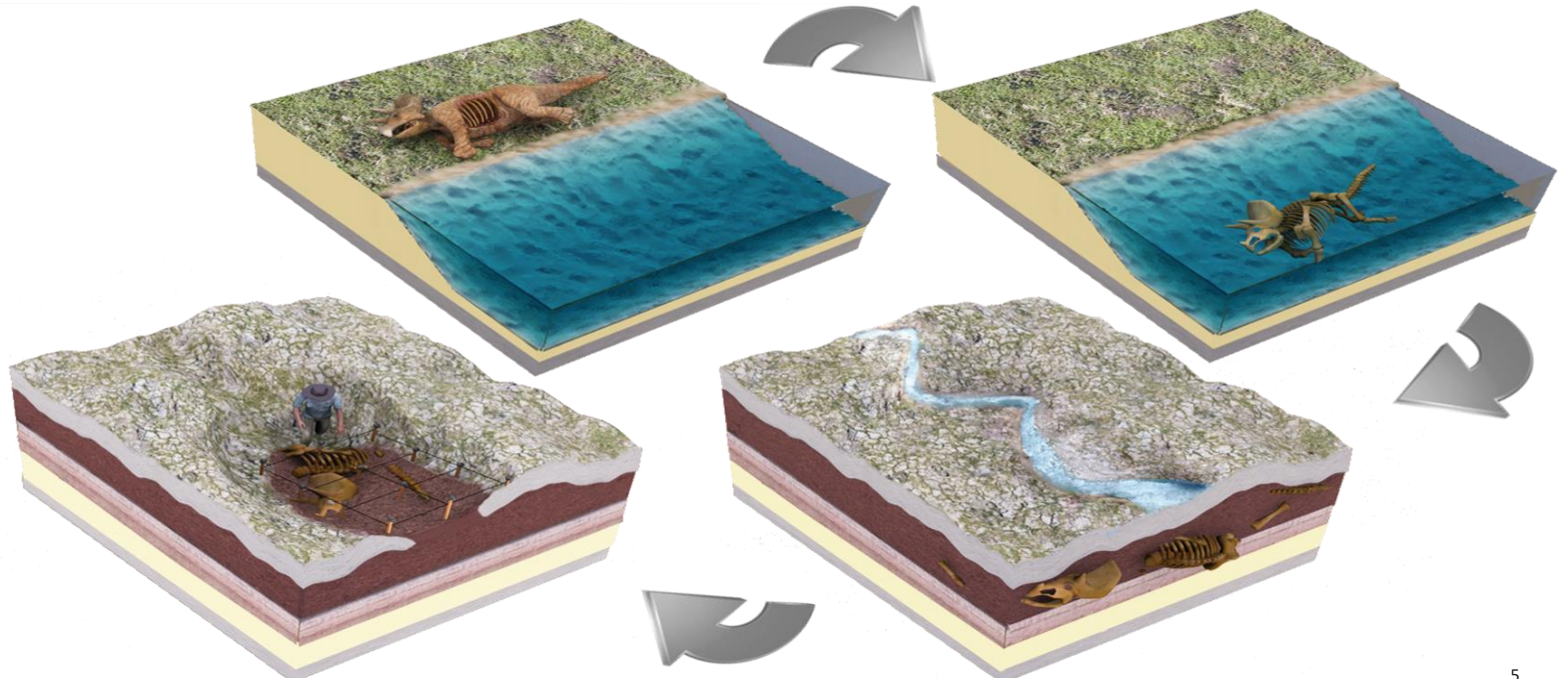
Indirectos



Icnites del Yacimiento de Corcolilla (Valencia)

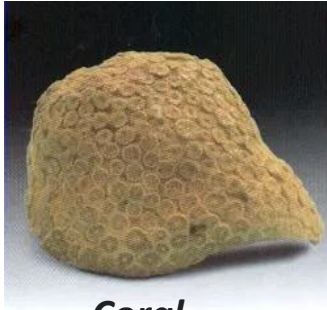
Fosilización. ¿Cómo se forma un fósil?

- El proceso de fosilización es la serie de cambios físicos y químicos que ocurren en un organismo, desde que muere hasta que es descubierto en forma de fósil, formando parte de las rocas sedimentarias.



Fosilización. Procesos químicos.

Carbonatación



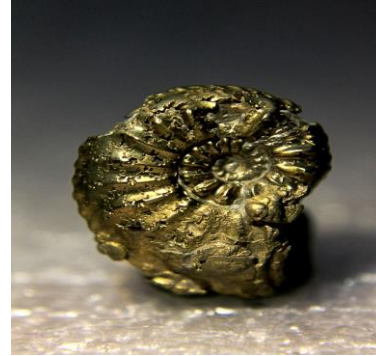
Coral

Fosfatación



Diente de megalodon

Piritización



Ammonite

Silificación



Árbol fosilizado

Carbonificación



Helecho fosilizado

Fosilización. ¿Qué es más frecuente que fosilice?

- Las partes esqueléticas mineralizadas (carbonato o fosfato cálcicos, sílice, etc.)
- Hay esqueletos que son exclusivamente orgánicos; v. g. insectos (quitina)
- La pared celular de las plantas, por la microestructura de la celulosa, es muy resistente a la acción bacteriana y suele carbonizarse; por eso son frecuentes las películas de hojas.



Trilobites



Cordulagomphus



Neuropteris flexuosa

Fosilización. ¿En donde se formarán?.

Ambientes sedimentarios



Ambiente lacustre



Ambiente deltaico



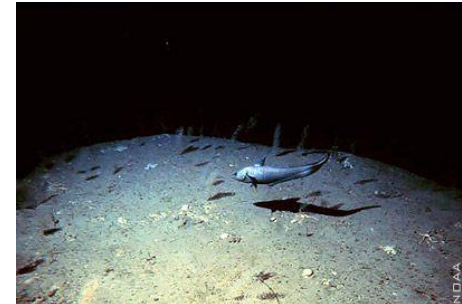
Ambiente fluvial



Ambiente costero



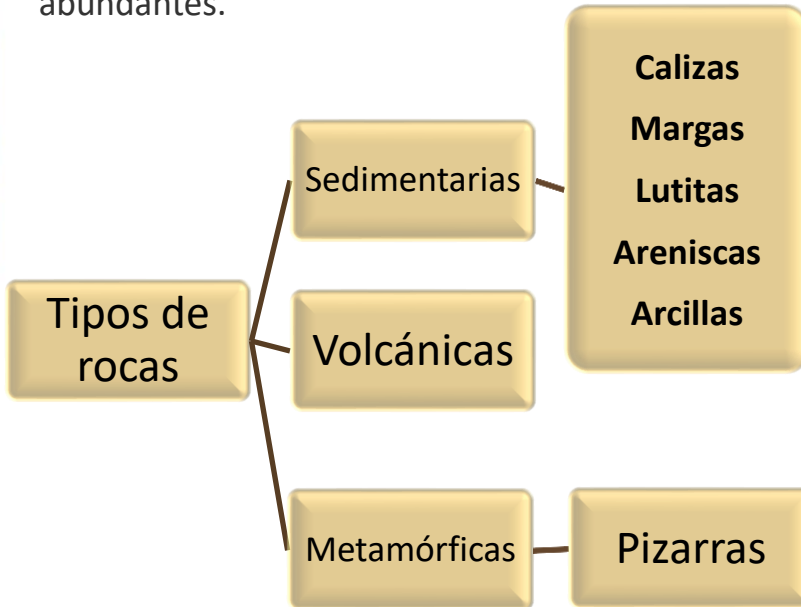
Ambiente arrecifal



Ambiente aguas profundas

Rocas sedimentarias

Las **rocas sedimentarias** son aquellas que han sido formadas debido a la acumulación de sedimentos a lo largo del tiempo procedentes de otras rocas o restos orgánicos. Corresponden al 75% de las rocas existentes en el mundo, siendo las más abundantes.



Braquiópodos en caliza



Huesos ornitópodos en arcilla




Aptichus en margas



Trilobites en lutitas

El fósil, una máquina del tiempo

Gracias al estudio de los fósiles podemos obtener información del pasado como:

- La época en la que vivió el organismo.
 - El tipo de ambiente en el que vivía.
 - Su tipo de hábitat.
 - La fauna y la flora con la que convivía.
 - ¡INCLUSO COMO MURIÓ!
- 
- Como cambia el ambiente.
 - Las características del periodo en el que vivieron.
 - Como evolucionaron los organismos.

A close-up photograph of a fossilized skull, likely from a large carnivorous dinosaur, showing a dense array of sharp, conical teeth. The teeth are arranged in two rows, with the upper row being more prominent. The fossil is dark brown and shows some texture from the rock matrix.

Proyecto Natura: Cadenas tróficas y la Paleoecología

Carlos Martínez Pérez
Alonso Maestro García
2021
Grado Ciencias Ambientales
Universitat de Valencia (UV)

¿Qué es una cadena trófica?

Diagrama compuesto por una serie de flechas, cada una apuntando desde la especie que produce la energía (**productores**), hasta aquel individuo que la consume (**consumidores**).



¿Qué es una especie clave?

Una especie clave es aquella cuyas actividades y abundancia producen efectos no solo sobre las otras especies con las que interactúa, sino también sobre el ecosistema que habita.

- Modificando el paisaje
- Generando refugio
- Depredación para control
- Alteran procesos ecológicos



Ursus arctos (Oso pardo)



Loxodonta africana (Elefante africano)

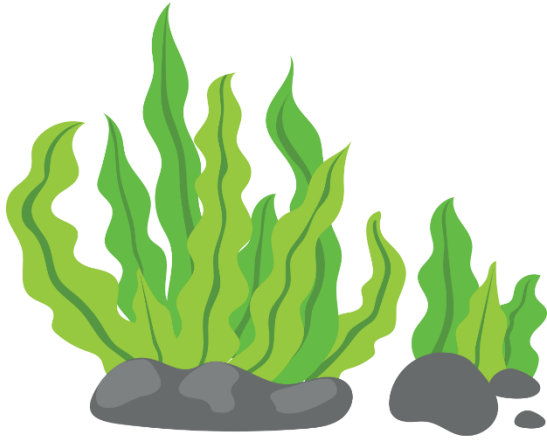


Pisaster ochraceus (Estrella de mar ocre)

Los niveles tróficos

Productores

Son los llamados organismos autótrofos. Son el primer nivel de la cadena trófica. Son aquellos capaces de realizar la fotosíntesis y sintetizar la materia orgánica a partir de agua y CO_2 , a partir de energía procedente de la radiación solar.



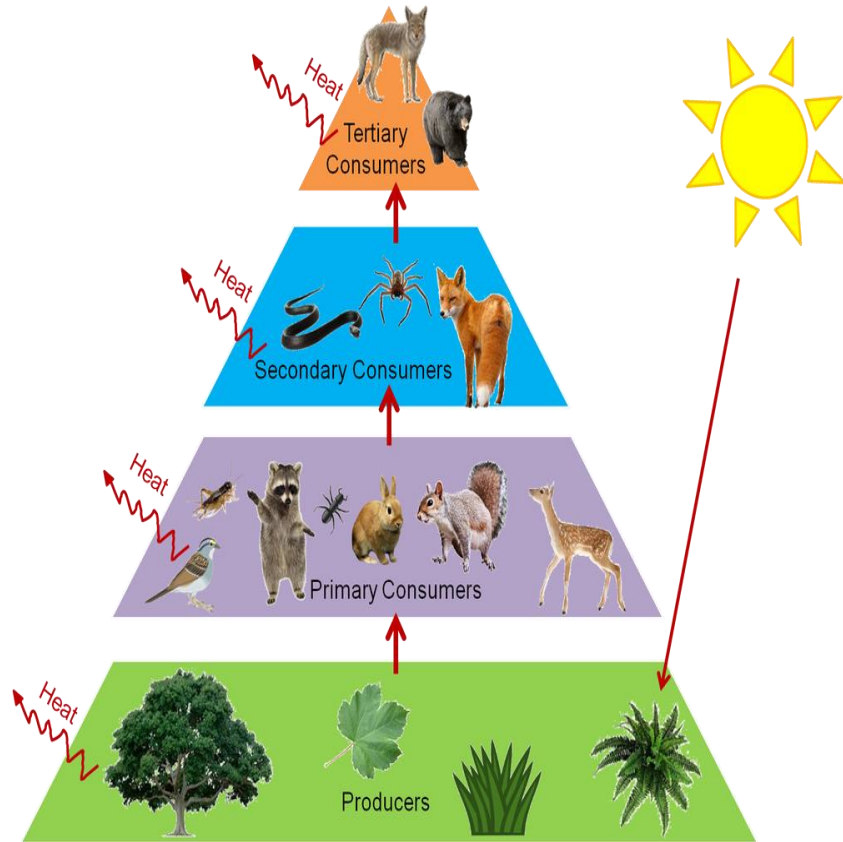
Los niveles tróficos

Consumidores

Son los llamados organismos heterótrofos. Se suelen clasificar en los siguientes niveles:

- **Primarios:** Son animales herbívoros. Incluyen desde plancton hasta grandes herbívoros.
- **Secundarios:** Son los carnívoros. Son aquellos que se alimentan de los herbívoros.
- **Terciarios:** También denominados de mayor nivel. Son aquellos animales que se alimentan de los niveles anteriores.





¿Somos capaces de saber como
funcionaba los ecosistemas del
pasado?



Paleoecología

¿Qué es la Paleoecología?

La **paleoecología** es la rama de la paleontología que estudia los organismos y ambientes del pasado a través de los fósiles, para reconstruir las relaciones ecológicas entre los organismos y los ecosistemas presentes en la Tierra durante las diferentes eras geológicas.



Era Paleozoica



Era Mesozoica



Paleoecología. Subdisciplinas.

- **Paleoautoecología:** Se centra en estudiar el tipo de hábitat, preferencias alimenticias, modo de locomoción, etc. de las especies antiguas. Su objeto de análisis será la especie biológica de los fósiles, para conocer:
 - Su posición en la cadena trófica
 - Las interacciones que tenía la especie con su ecosistema.
 - Los factores físico-químicos que la condicionaban (Tª, salinidad del agua, vegetación...)
- **Paleosinecología:** Se enfoca en la reconstrucción de las comunidades de especies del pasado.

¿En que lugar buscaremos para obtener información?

Rocas sedimentarias



Rocas detríticas (arcillas)



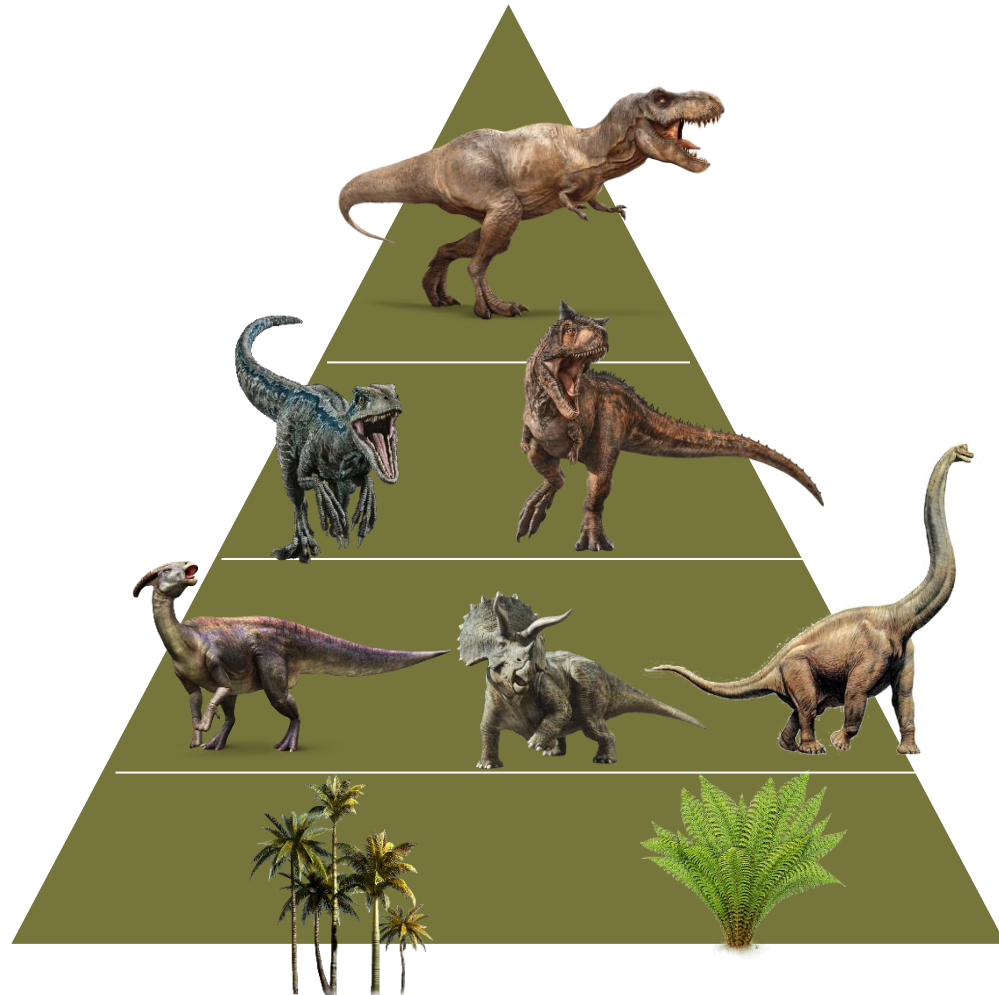
Rocas químicas (yeso)



Rocas organogénas (carbón)



Margas





Paleoecología evolutiva.

Estudia el contexto físico y biótico de los organismos extintos y las consecuencias de los cambios en dicho contexto sobre la evolución de dichos organismos. Sus objetivos son:

- Evaluar si los conceptos ecológicos basados en las comunidades modernas resultan válidos para estudiar los cambios en las paleocomunidades.
- Determinar las propiedades ecológicas e interacciones de las comunidades del pasado.
- Estudiar las respuestas a largo plazo de los paleoecosistemas a las condiciones físicas y bióticas cambiantes.
- Observar las influencias de la historia evolutiva, sobre las relaciones ecológicas actuales.

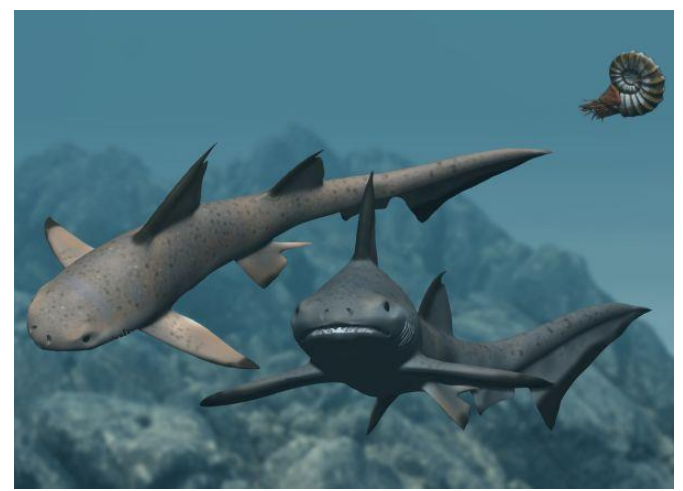
**¿Qué tal si nos volvemos
paleontólogos por un
rato?**

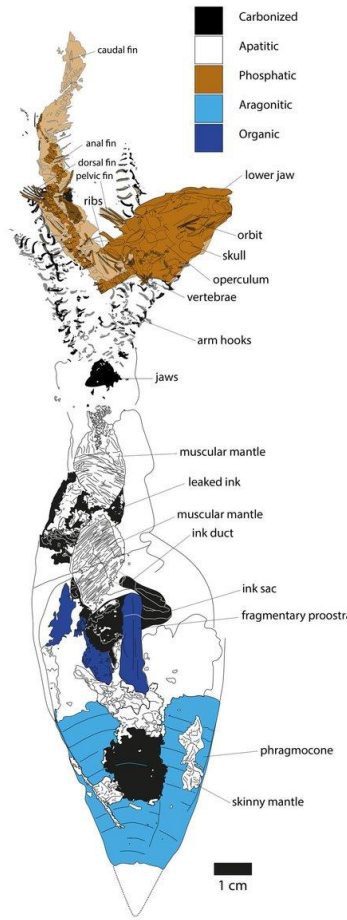







***Hybodus* sp. con belemnites en su estomago.**





Belemnite atrapando un pez

A close-up photograph of a fossilized dinosaur skull, focusing on the lower jaw and teeth. The teeth are numerous, sharp, and pointed, arranged in two rows. The fossil is dark brown and shows clear textures and details of the bone and teeth. The background is dark, making the fossil stand out.

Proyecto Natura: Patrimonio Paleontológico y el futuro de los fósiles en 3D

Carlos Martínez Pérez
Alonso Maestro García
2021
Grado Ciencias Ambientales
Universitat de Valencia (UV)

¿Qué es el Patrimonio Paleontológico?

Conjunto de restos de organismos (directos o indirectos) que actualmente se encuentran conservados en el registro geológico. Ha estos se les habrá asignado un valor didáctico, científico o cultural.



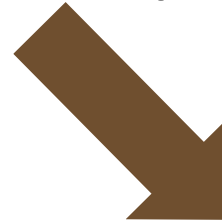
Legislación del Patrimonio paleontológico



Ley 16/1985, del 25 de junio



Patrimonio Histórico Español



Ley 42/2007, del 13 de diciembre

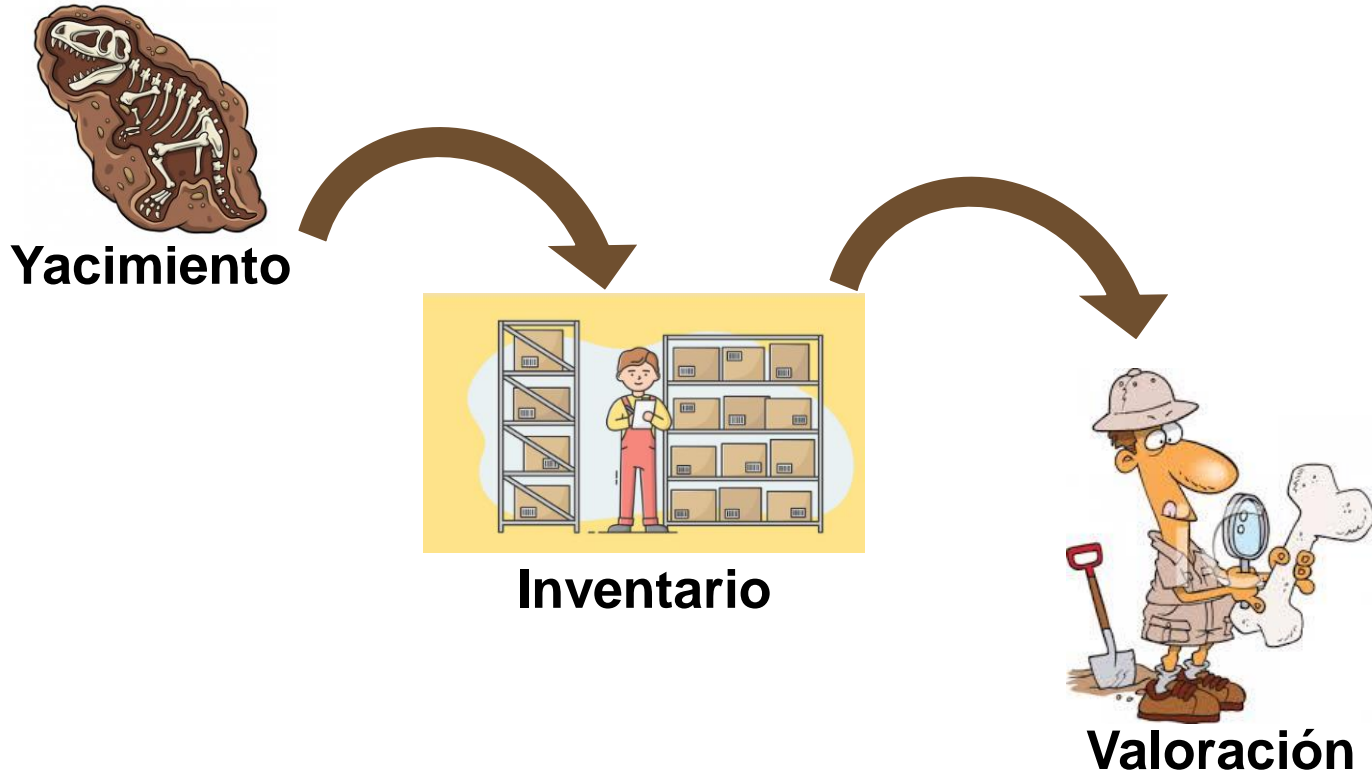


*Patrimonio Natural y de la
Biodiversidad*

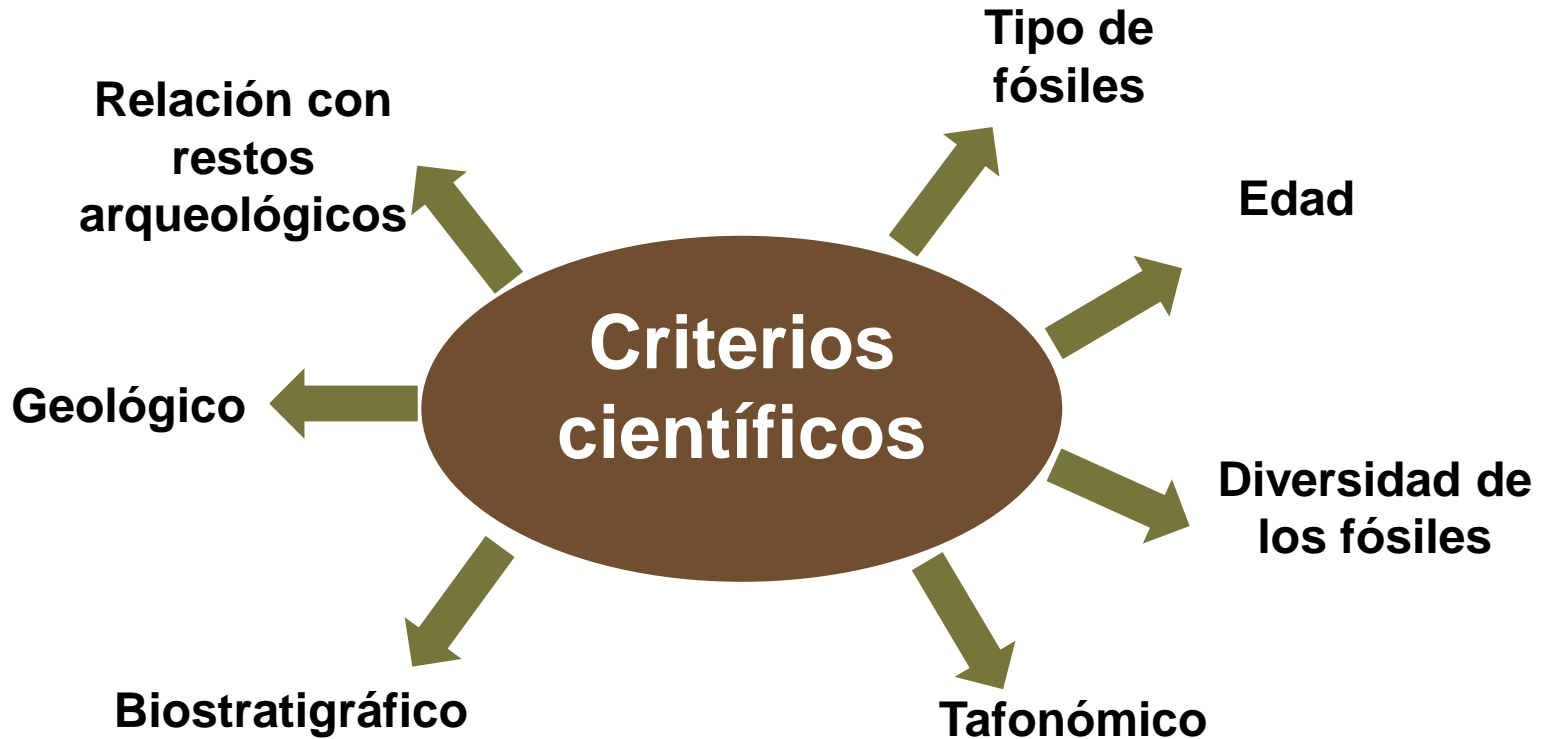
**¿Creéis que el Patrimonio Paleontológico
está debidamente protegido?**



Gestión del patrimonio Paleontológico



Criterios de valoración



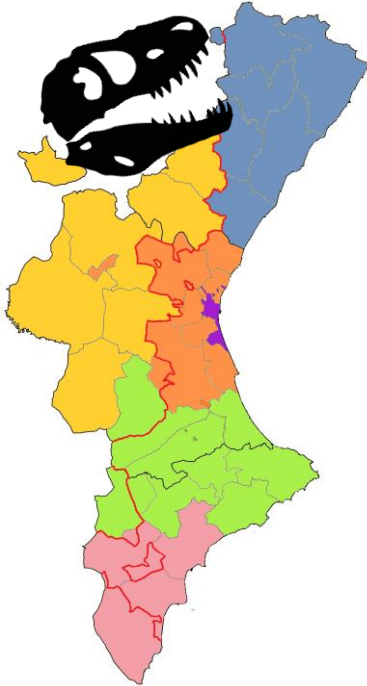
Criterios de valoración



Criterios de valoración



Patrimonio Paleontológico de la CV



- Fósiles del Mesozoico y Cenozoico
- Restos fósiles en depósitos formados por ambiente marino y continental
- Elevada biodiversidad fósil
- Ley 11/1994, de la Generalitat Valenciana



Monumento Natural



Sitio de interés



Sitio de interés

Son lugares naturales que generalmente se encuentran aislados, suelen presentar una reducida dimensión y contemplan elementos naturales de elevado **interés científico**

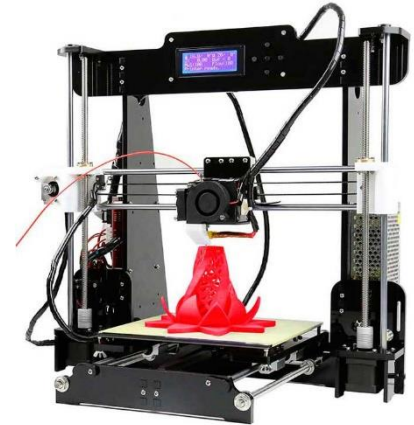
Monumento Natural

Un monumento natural es un elemento natural de singular **valor paisajístico, geológico, histórico o de otro tipo (incluso valor simbólico)** y cuya conservación aconseja un tipo de protección especial, ya que normalmente se encuentran fuera de un entorno susceptible de tener una protección superior.

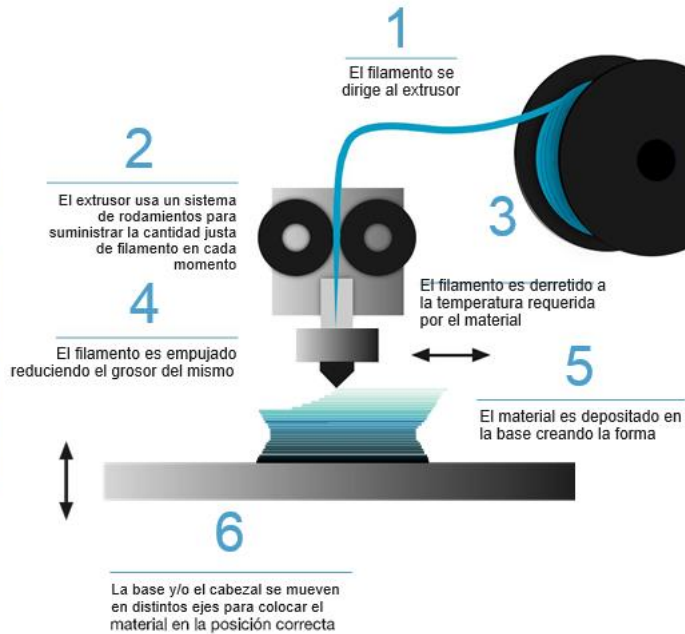
¿Cómo podemos estudiar los fósiles y a la vez protegerlos?



Nuevas tecnologías



LA TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D.

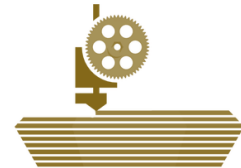
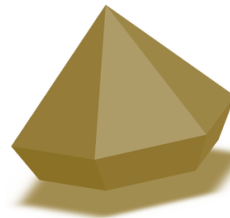


La impresión 3D

Es el proceso de crear un objeto tridimensional sólido añadiendo material, normalmente capa a capa. Es un proceso de fabricación aditiva en contraposición a métodos tradicionales sustractivos.

Ventajas

- Rapidez en la ejecución del proyecto
- Fomento de la creatividad
- Optimización de los recursos
- Respeto al Medio Ambiente



COMO OBTENER LAS PIEZAS

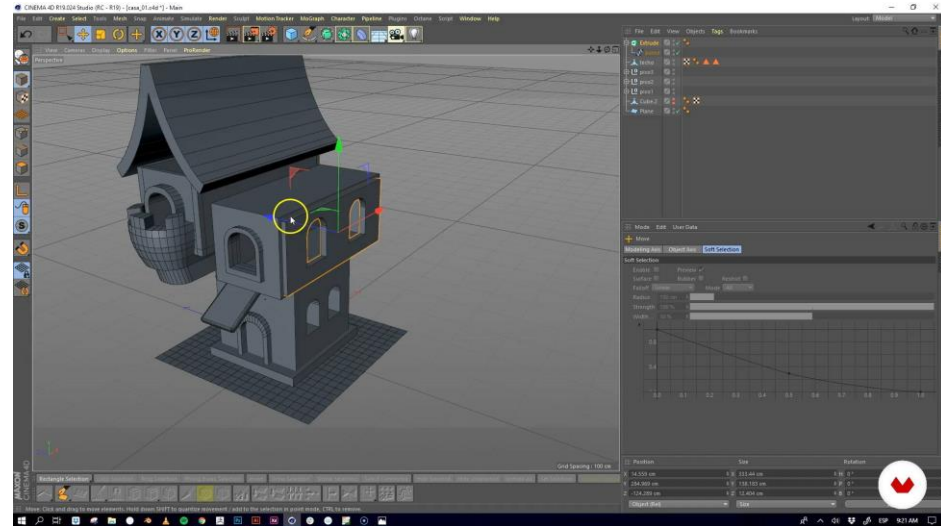
ESCANEADO 3D

PROCESO POR EL CUAL SE PUEDEN OBTENER OBJETOS SIN NECESIDAD DE MANIPULARLOS



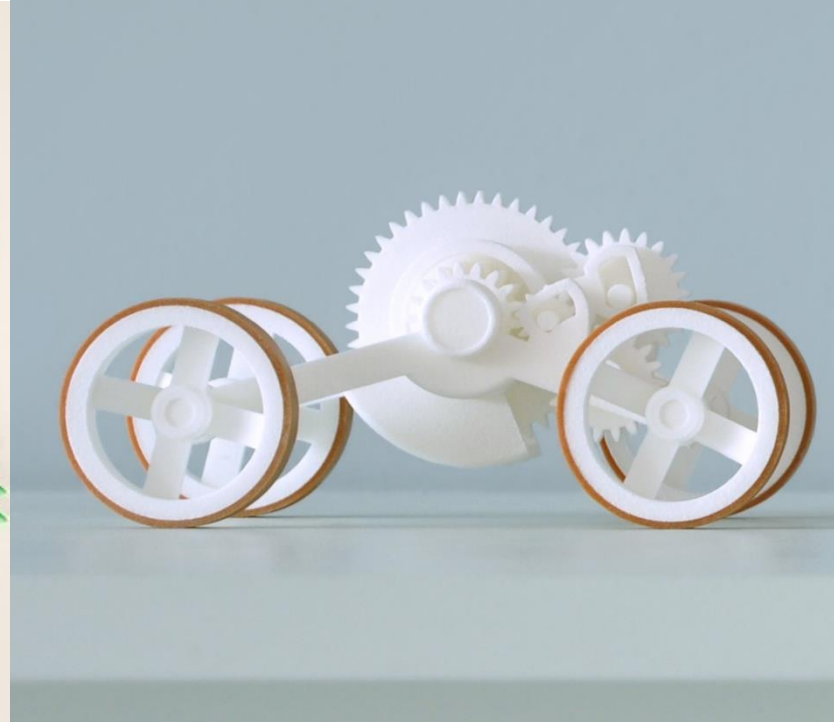
MODELADO 3D.

CREACIÓN DIGITAL DE LA PIEZA MEDIANTE PROGRAMAS DE DISEÑO 3D



USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

EDUCACIÓN



USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

ARTE



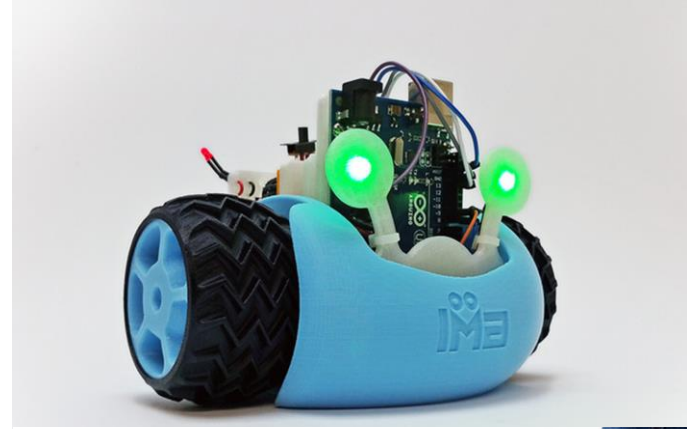
USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

MEDICINA



USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

INGENIERIA





Nombre y Apellidos:

Fecha:

Curso:

Colegio/Instituto:

TEST INICIAL

- ¿Qué es la Paleontología?**
 - Es el estudio de la formación de la Tierra
 - Es el estudio de los fósiles
 - Es el estudio del medioambiente
 - Es el estudio del suelo
- ¿En que tipos de rocas podemos encontrar fósiles?**
 - Ígneas
 - Calizas
 - Sedimentarias
 - Los fósiles no se encuentran en rocas.
- ¿Qué es un fósil vivo?**
 - Es una especie antigua que aun no se ha extinguido
 - Es una especie fósil que se ha conseguido revivir.
 - Es un fósil del cual conocemos la época en la que vivió.
 - Ninguna de las anteriores es cierta.
- ¿Qué método de fosilización crees que a ocurrido en la siguiente imagen?**
 - Carbonatación
 - Piritización
 - Silificación
 - Fosfatización
- Los fósiles nos permiten conocer información como:**
 - La época en la que vivió el organismo
 - El tipo de ecosistema en el que vivía
 - Como murió el organismo
 - Todas las anteriores son ciertas.
- Observando la imagen del siguiente fósil, trata de identificar su nivel trófico dentro de su paleoecosistema:**
 - Productor
 - Consumidor primario
 - Consumidor secundario
 - Consumidor terciario
- Indica cual de las siguientes afirmaciones es verdadera:**
 - Los consumidores primarios son carnívoros.
 - El grupo de consumidores son autótrofos.
 - El grupo de productores utiliza compuestos orgánicos para obtener compuestos inorgánicos, mediante la energía lumínica.
 - El grupo de consumidores terciarios son también denominados de mayor nivel.



Nombre y Apellidos:

Fecha:

Curso:

Colegio/Instituto:

8. La paleoautoecología trata de conocer:

- a. La posición en la cadena trófica de la especie fósil.
- b. La interacción que tenía la especie fósil con el ecosistema del pasado.
- c. Los factores físico-químicos que afectaban a la especie fósil (T^a, salinidad, vegetación...)
- d. Todas las anteriores son verdaderas.

9. Los recursos paleontológicos pueden ser protegidos a través de la declaración de estos como:

- a. Monumento Natural.
- b. Sitio de interés.
- c. Ambas son ciertas.
- d. Ambas son falsas.

10. La Comunidad Valenciana cuenta con un patrimonio paleontológico que abarca desde la era _____ hasta la actualidad.

- a. Mesozoica
- b. Cenozoica
- c. Paleozoica
- d. Protozoica

Guión Scaperoom

(tras la explicación de las normas)

Becario: Hola a todos chicos, bienvenidos al centro de investigación para el estudio y resurrección de fósiles antiguos. A continuación, vais a entrar en las instalaciones de investigación. Una cosa, nada más entrar, por favor intentar no tocar nada mi jefe/a es un gruñón/a y no para de gritarme. Así que adelante pasad, pasad...

(entran los alumnos)

Jefe de investigación: ¡Por fin, ya era hora!, ya pensaba que te habías vuelto a perder llegando hasta aquí.

Becario: Perdone jefe, es que estaba hablando con los visitantes del colegio.

Jefe: ¡¿VISITANTES?! No me habías dicho nada sobre unos visitantes, no estaba puesto en mi agenda. ¡Maldita sea, otra vez se te vuelven a olvidar las cosas! Espero que al menos me hayas traído la vertebra de Brontosaurio que te pedí.

Becario: Si, Si, Aquí la tengo.

(se la saca del bolsillo y se tropieza justo antes de dársela y se le cae)

Jefe: Maldita sea, AHORA MISMO VOY A IR A HABLAR CON EL JEFE A HABLAR SOBRE TU DESPIDO INMEDIATO.

Becario: No, espere jefe ha sido un accidente...

(el Jefe sale del aula y pega un portazo)

Becario: Maldita sea ¿es que me puede pasar algo más?

(sonido de alarma y voz en off)

Becario: ¡Oh dios mio!, y justo cuando el jefe no está y yo no se me la clave maldita sea. Si no arreglo esto seguro me despiden. ¡Ah! Claro ya se la llave.

(se saca llave del bolsillo)

Becario: Chicos está llave me dijo que servía para abrir esta caja fuerte que contenía algo para conseguir la clave. Si no recuerdo mal era algo con 5 letras. Ayudarme a buscar mientras yo intento resetearlo desde el ordenador ¿vale?. Rápido que solo tenemos 5 minutos.

(se pone a hacer cosas con el portátil)

COMIENZA EL JUEGO




NORMAS SCAPERROOM

- Respeto hacia los actores que hacen un esfuerzo de venir y esforzarse en este proyecto. Así que silencio cuando estén hablando
- Habrá un líder en el grupo que será el encargado de abrir los cofres y leer las pistas.
 - No se puede mover ningún cofre de lugar
- Solo se podrán mover aquellos objetos que estén pegados con velcro o aquellos que indiquen las pruebas
- Cuando se abre una caja, el candado se deja abierto al lado de dicha caja. Si dicho candado tuviera una llave se deja la llave dentro del candado.
- Las tarjetas naranjas una vez leídas, se deberán dejar dentro del cofre en el que estaban.




PISTA:

No todo va a estar a simple vista, trabajad en equipo para investigar la clase.
TENER EN CUENTA QUE A FIN DE CUENTAS ESTO ES UN EXAMEN EN EQUIPO.
TRABAJAR JUNTOS Y ANIMO.




1. ¿Qué tipos de fósiles hay?

- a) Directos e indirectos  6
- b) Megamórficas y sedimentarias  2
- c) Parciales y totales  3





2. ¿Cómo se le llama a la huella de un fósil?

- a) Belemnite  1
- b) Ictina  3
- c) Sedimentina  9

3. ¿En qué época vivieron los dinosaurios?

- a) Mesozoica  8
- b) Cenozoica  1
- c) Protozoica  7

4. ¿Cómo se denomina a los yacimientos en la CV?

- a) Sitio de interés  5
- b) Monumento natural  4
- c) Ambas  8
- d) Ninguna  6

Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:

Ammonite

2. En que tipo de ambiente vivía:

Ambiente acuatico

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:

Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:

Heterótrofo. Omnívoro (desde pequeños peces a fitoplacton).

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:

Consumidor primario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil

1. Nombre de la especie fósil:
Megalonychidae

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre boscoso

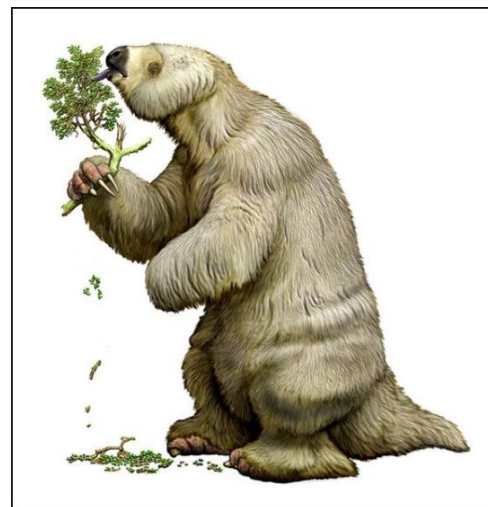
3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Cenozoico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Herbívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor primario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Megaraptor

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre boscoso

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor secundario

6. Foto del fósil:
7.



Ficha de fósil

1. Nombre de la especie fósil:
Mesocyon venator

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre frio

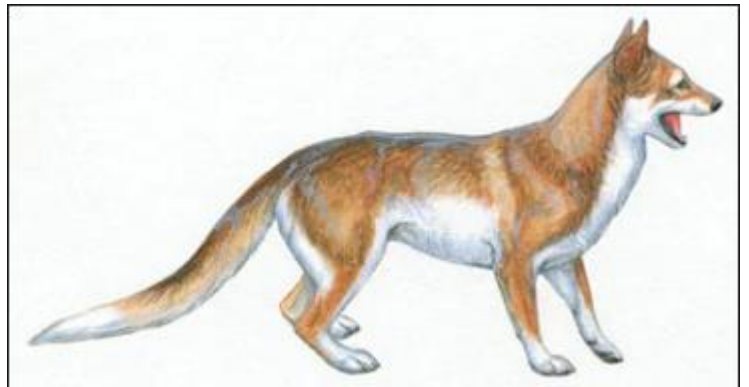
3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Cenozoico terciario

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor secundario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil

1. Nombre de la especie fósil:
Mosasaurio

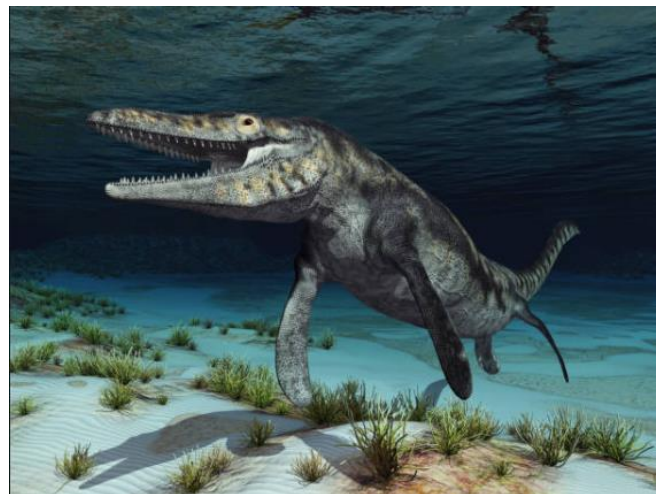
2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente acuatico cálido

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor terciario

6. Foto del fósil:



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Parasaurolophus

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Herbívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor primario

6. Foto del fósil:

7.

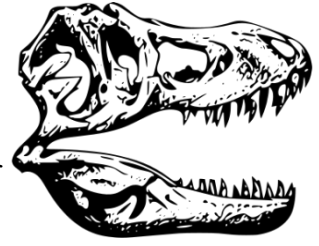


Ficha de fósil

- **Nombre de la especie fósil:**
Placodus gigas
- **En que tipo de ambiente vivía:**
Marino aguas cálidas
- **En que época de la historia de la Tierra vivió:**
Mesozoico
- **Tipo de alimentación:**
Heterótrofo. Carnívoro.
- **Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:**
Consumidor secundario



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Smilodon fatalis

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre frio

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Cenozoico cuaternario

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor terciario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Tyrannosaurus rex

2. En que tipo de ambiente vivía:

Ambiente terrestre cálido

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:

Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:

Consumidor terciario

6. Foto del fósil:



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Xiphactinus audax

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente marino

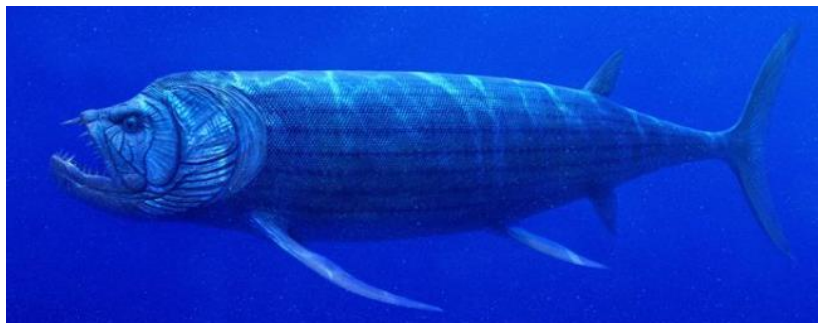
3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor secundario

6. Foto del fósil:

7.



Busca aquello en donde
todos buscan al
dinosaurio



3

Hora de probar que
tenéis la misma
memoria que tiempo
estos fósiles.



4

¿Quién será el cazador,
quien será la presa?

CH 6



1

¿Los organismos de los antiguos
fósiles podían hacer pirámides
egipcias no?

Creo que aquí había 9 individuos que
podían. ¡Búscalos!



P 1ª 3ª 2ª

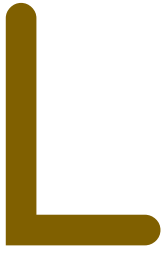
3

F

O

S

I



A close-up photograph of a fossilized dinosaur jaw, showing a row of sharp, conical teeth. The fossil is dark brown and has a textured, slightly rough surface. The teeth are arranged in a curved line, and some are more prominent than others. The background is dark, making the fossil stand out.

Proyecto Natura: La Paleontología y los fósiles

Carlos Martínez Pérez
Alonso Maestro García
2021
Grado Ciencias Ambientales
Universitat de Valencia (UV)

¿Qué es la Paleontología?

- Es el estudio de los seres vivos del pasado a través de sus restos fósiles, aplicando técnicas de Biología y Geología.
- Se divide en 3 disciplinas:
 - Paleobiología
 - Tafonomía
 - Biocronología



Yacimiento paleontológico de Morella (Castellón)

¿Qué es un fósil?

- Los fósiles son **restos orgánicos que han dejado seres vivos de hace millones de años** y aún perduran hasta nuestros días. Suelen estar contenidos en las **rocas sedimentarias**.



Tyrannosaurus rex



Otodus megalodon



Callipteridium (Helecho)

- La formación de un fósil es en realidad **muy difícil**.

¿Qué es un fósil?

¿Sabías que el Nautilus es un fósil viviente?

- Existen 2 tipos de fósiles principalmente:

Directos



Nautilus

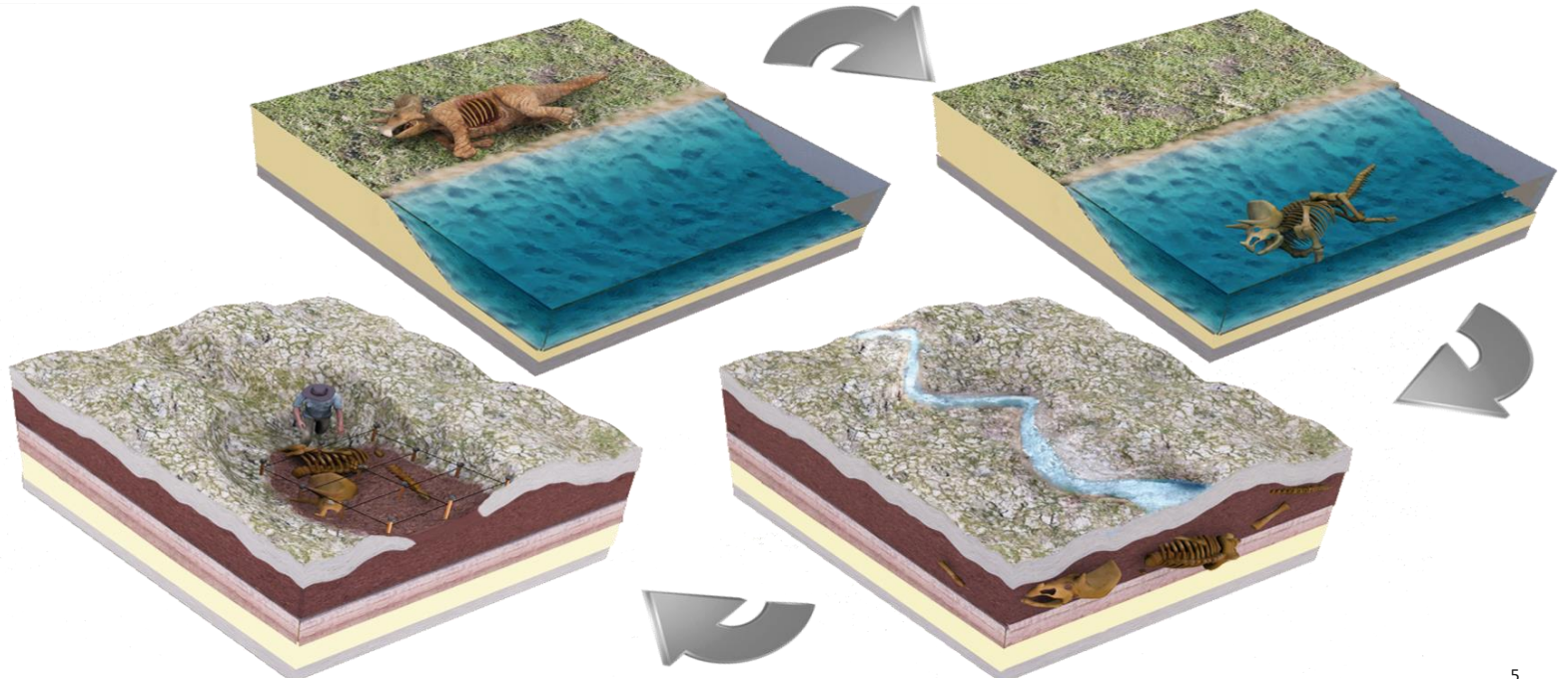
Indirectos



Icnita del Yacimiento de Corcolilla (Valencia)

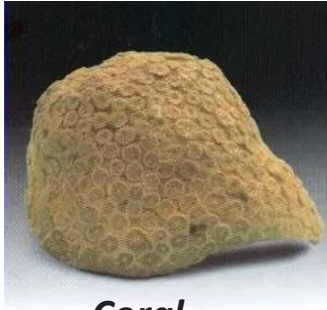
Fosilización. ¿Cómo se forma un fósil?

- El proceso de fosilización es la serie de cambios físicos y químicos que ocurren en un organismo, desde que muere hasta que es descubierto en forma de fósil, formando parte de las rocas sedimentarias.



Fosilización. Procesos químicos.

Carbonatación



Coral

Fosfatación



Diente de megalodon

Piritización



Ammonite

Silificación



Árbol fosilizado

Carbonificación



Helecho fosilizado

Fosilización. ¿Qué es más frecuente que fosilice?

- Las partes esqueléticas mineralizadas (carbonato o fosfato cálcicos, sílice, etc.)
- Hay esqueletos que son exclusivamente orgánicos; v. g. insectos (quitina)
- La pared celular de las plantas, por la microestructura de la celulosa, es muy resistente a la acción bacteriana y suele carbonizarse; por eso son frecuentes las películas de hojas.



Trilobites



Cordulagomphus



Neuropteris flexuosa

Fosilización. ¿En donde se formarán?.

Ambientes sedimentarios



Ambiente lacustre



Ambiente deltaico



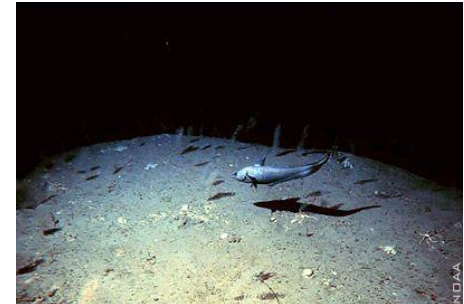
Ambiente fluvial



Ambiente costero



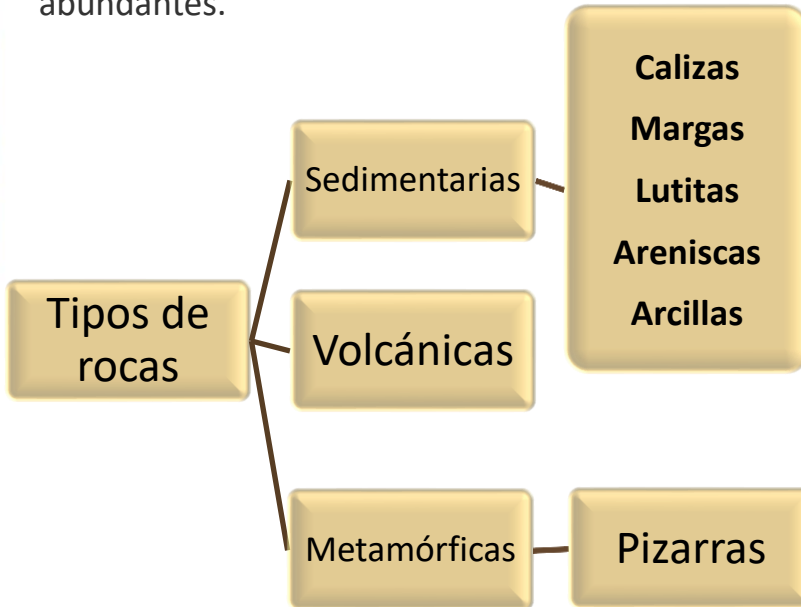
Ambiente arrecifal



Ambiente aguas profundas

Rocas sedimentarias

Las **rocas sedimentarias** son aquellas que han sido formadas debido a la acumulación de sedimentos a lo largo del tiempo procedentes de otras rocas o restos orgánicos. Corresponden al 75% de las rocas existentes en el mundo, siendo las más abundantes.



Braquiópodos en caliza



Huesos ornitópodos en arcilla




Aptichus en margas



Trilobites en lutitas

El fósil, una máquina del tiempo

Gracias al estudio de los fósiles podemos obtener información del pasado como:

- La época en la que vivió el organismo.
 - El tipo de ambiente en el que vivía.
 - Su tipo de hábitat.
 - La fauna y la flora con la que convivía.
 - ¡INCLUSO COMO MURIÓ!
- 
- Como cambia el ambiente.
 - Las características del periodo en el que vivieron.
 - Como evolucionaron los organismos.

A close-up photograph of a fossilized skull, likely from a prehistoric animal, showing a dense array of sharp, conical teeth. The teeth are arranged in two rows, with the upper row being more prominent. The fossil is dark brown and shows signs of weathering and mineralization. The background is dark, making the fossil stand out.

Proyecto Natura: Cadenas tróficas y la Paleoecología

Carlos Martínez Pérez
Alonso Maestro García
2021
Grado Ciencias Ambientales
Universitat de Valencia (UV)

¿Qué es una cadena trófica?

Diagrama compuesto por una serie de flechas, cada una apuntando desde la especie que produce la energía (**productores**), hasta aquel individuo que la consume (**consumidores**).



¿Qué es una especie clave?

Una especie clave es aquella cuyas actividades y abundancia producen efectos no solo sobre las otras especies con las que interactúa, sino también sobre el ecosistema que habita.

- Modificando el paisaje
- Generando refugio
- Depredación para control
- Alteran procesos ecológicos



Ursus arctos (Oso pardo)



Loxodonta Africana (Elefante africano)

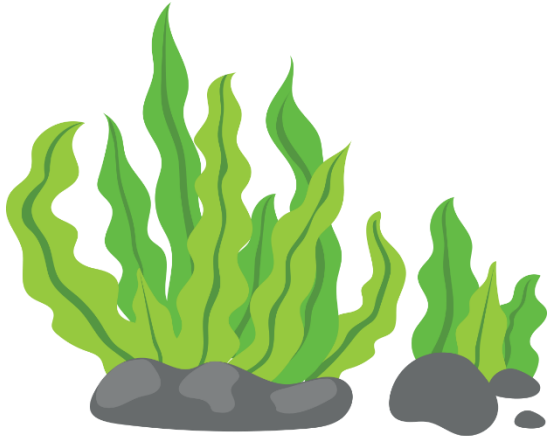


Estrella de mar ocre
(*Pisaster ochraceus*)

Los niveles tróficos

Productores

Son los llamados organismos autótrofos. Son el primer nivel de la cadena trófica. Son aquellos capaces de realizar la fotosíntesis y sintetizar la materia orgánica a partir de agua y CO_2 , a partir de energía procedente de la radiación solar.



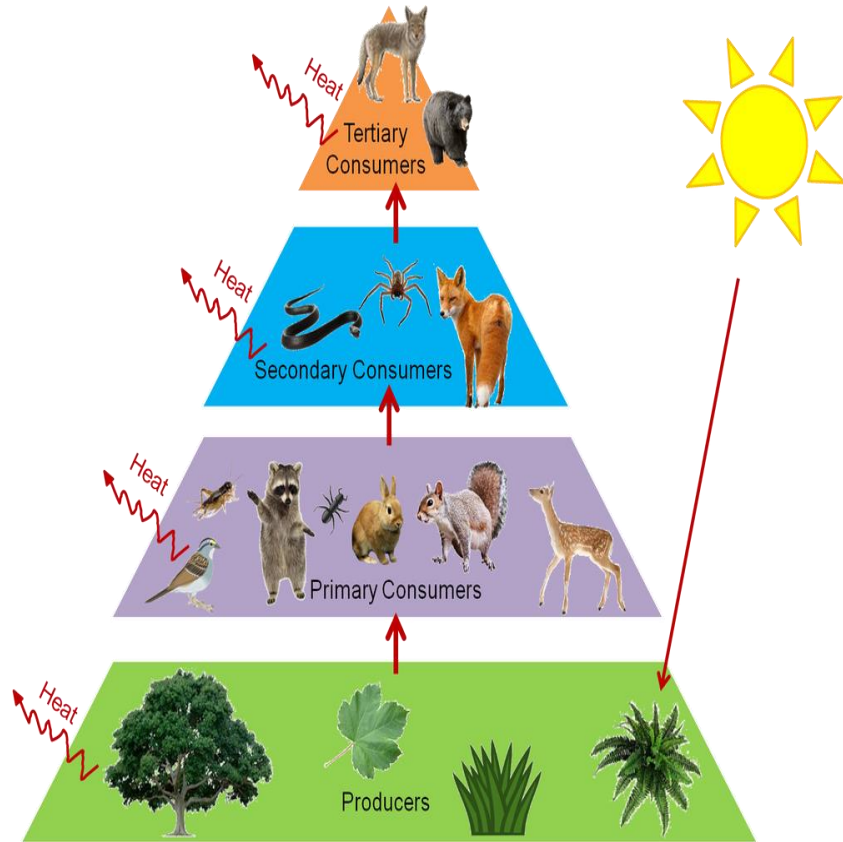
Los niveles tróficos

Consumidores

Son los llamados organismos heterótrofos. Se suelen clasificar en los siguientes niveles:

- **Primarios:** Son animales herbívoros. Incluyen desde plancton hasta grandes herbívoros.
- **Secundarios:** Son los carnívoros. Son aquellos que se alimentan de los herbívoros.
- **Terciarios:** También denominados de mayor nivel. Son aquellos animales que se alimentan de los niveles anteriores.





¿Somos capaces de saber como
funcionaba los ecosistemas del
pasado?



Paleoecología

¿Qué es la Paleoecología?

La **paleoecología** es la rama de la paleontología que estudia los organismos y ambientes del pasado a través de los fósiles, para reconstruir las relaciones ecológicas entre los organismos y los ecosistemas presentes en la Tierra durante las diferentes eras geológicas.



Era Paleozoica



Era Mesozoica



Paleoecología. Subdisciplinas.

- **Paleoautoecología:** Se centra en estudiar el tipo de hábitat, preferencias alimenticias, modo de locomoción, etc. de las especies antiguas. Su objeto de análisis será la especie biológica de los fósiles, para conocer:
 - Su posición en la cadena trófica
 - Las interacciones que tenía la especie con su ecosistema.
 - Los factores físico-químicos que la condicionaban (T^a , salinidad del agua, vegetación...)
- **Paleosinecología:** Se enfoca en la reconstrucción de las comunidades de especies del pasado.

¿En que lugar buscaremos para obtener información?

Rocas sedimentarias



Rocas detríticas (arcillas)



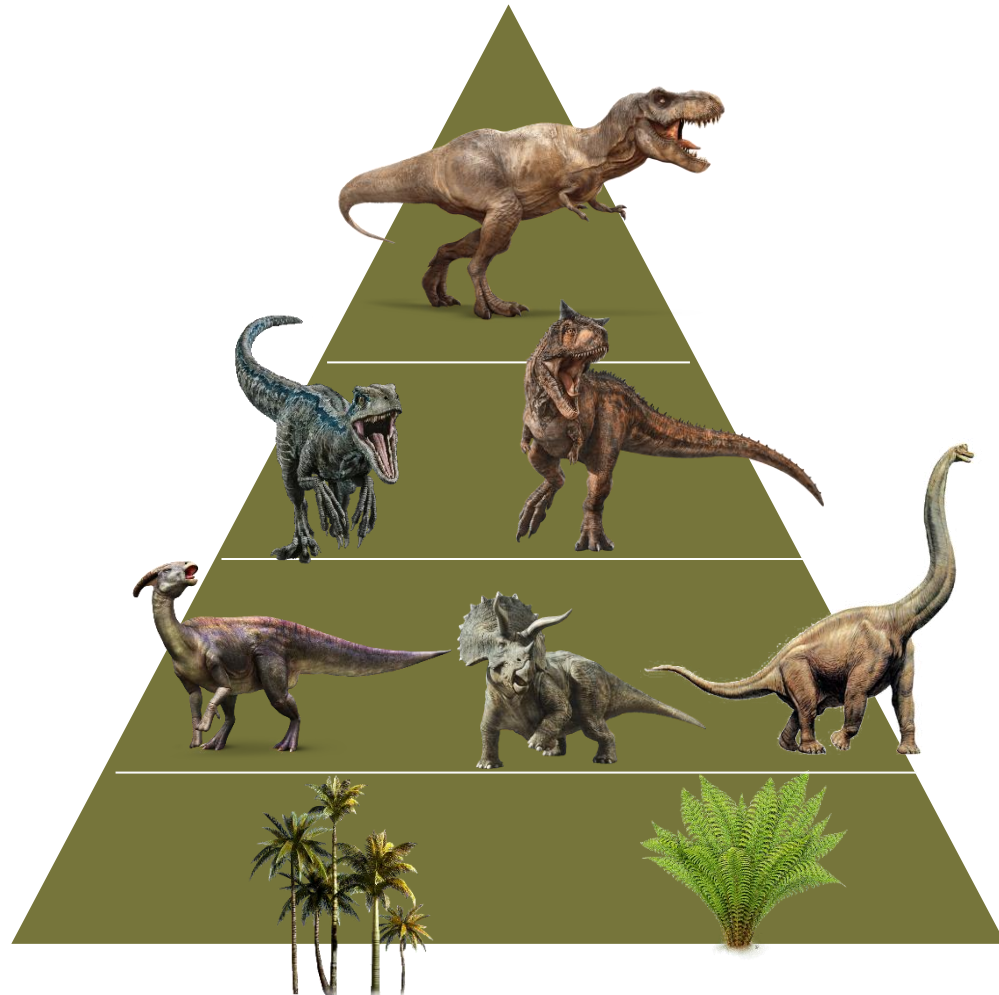
Rocas químicas (yeso)



Rocas organogénas (carbón)



Margas





Paleoecología evolutiva.

Estudia el contexto físico y biótico de los organismos extintos y las consecuencias de los cambios en dicho contexto sobre la evolución de dichos organismos. Sus objetivos son:

- Evaluar si los conceptos ecológicos basados en las comunidades modernas resultan válidos para estudiar los cambios en las paleocomunidades.
- Determinar las propiedades ecológicas e interacciones de las comunidades del pasado.
- Estudiar las respuestas a largo plazo de los paleoecosistemas a las condiciones físicas y bióticas cambiantes.
- Observar las influencias de la historia evolutiva, sobre las relaciones ecológicas actuales.

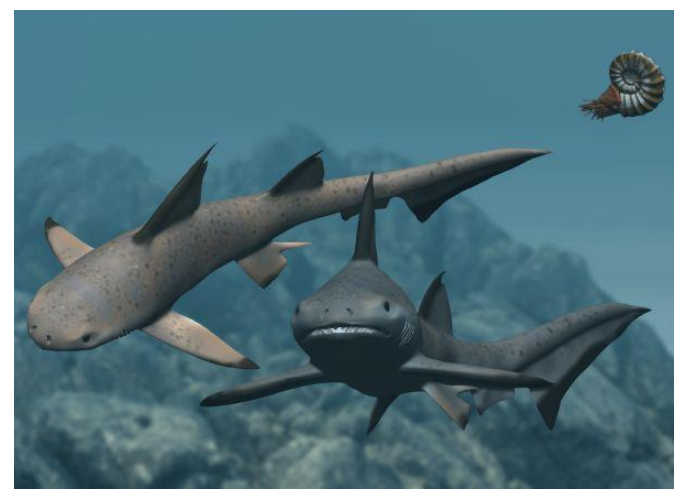
**¿Qué tal si nos volvemos
paleontólogos por un
rato?**

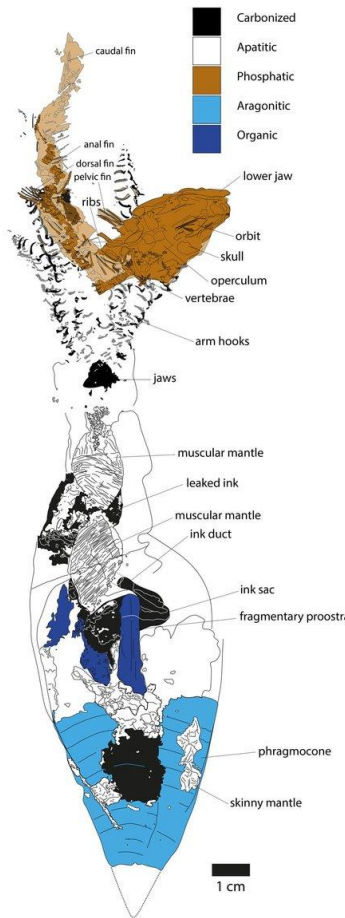







***Hybodus* sp. con belemnites en su estomago.**





Belemnite atrapando un pez

A close-up photograph of a fossilized dinosaur skull, focusing on the lower jaw and teeth. The teeth are numerous, sharp, and pointed, arranged in a row. The fossil is dark brown and shows some texture and detail. The background is dark, making the fossil stand out.

Proyecto Natura: Patrimonio Paleontológico y el futuro de los fósiles en 3D

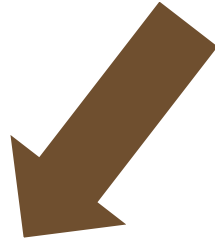
Carlos Martínez Pérez
Alonso Maestro García
2021
Grado Ciencias Ambientales
Universitat de Valencia (UV)

¿Qué es el Patrimonio Paleontológico?

Conjunto de restos de organismos (directos o indirectos) que actualmente se encuentran conservados en el registro geológico. Ha estos se les habrá asignado un valor didáctico, científico o cultural.



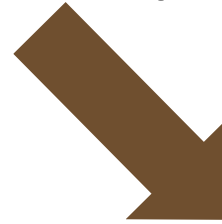
Legislación del Patrimonio paleontológico



Ley 16/1985, del 25 de junio



Patrimonio Histórico Español



Ley 42/2007, del 13 de diciembre

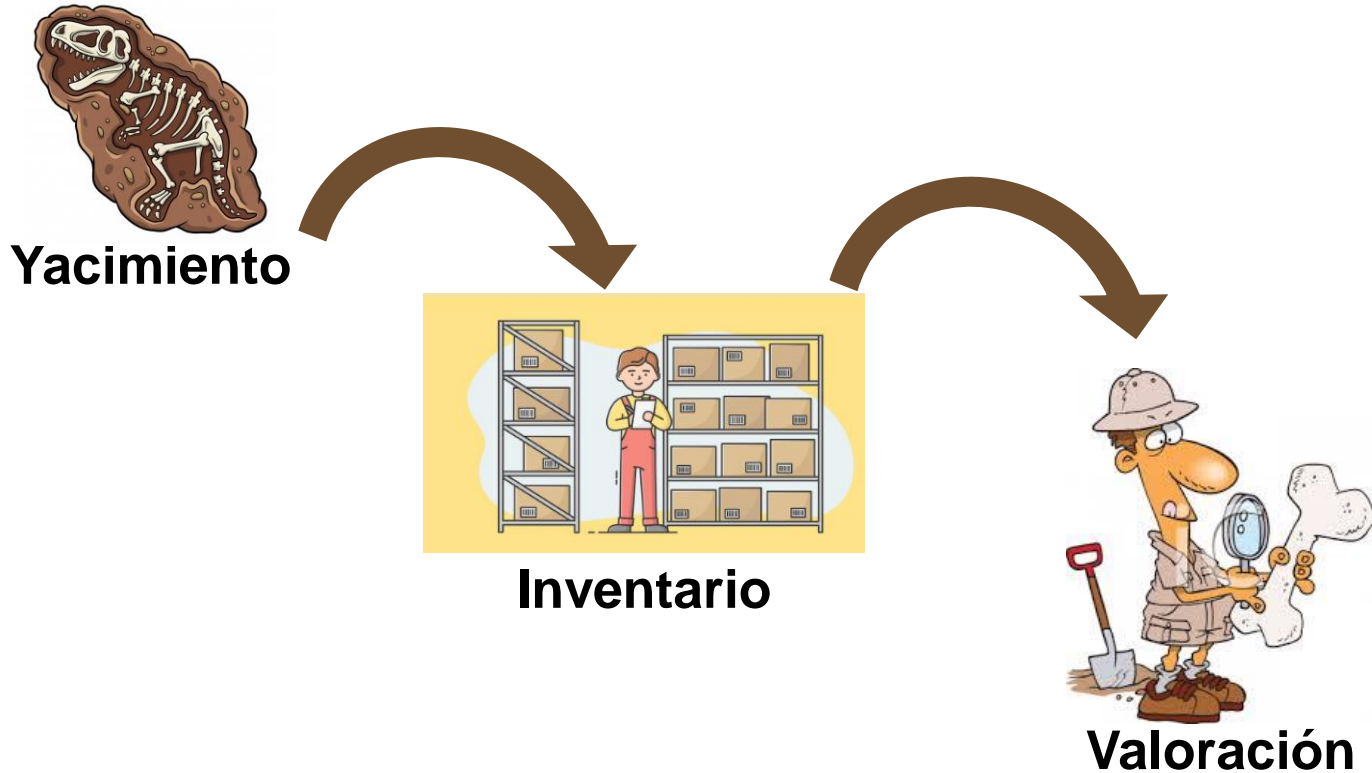


*Patrimonio Natural y de la
Biodiversidad*

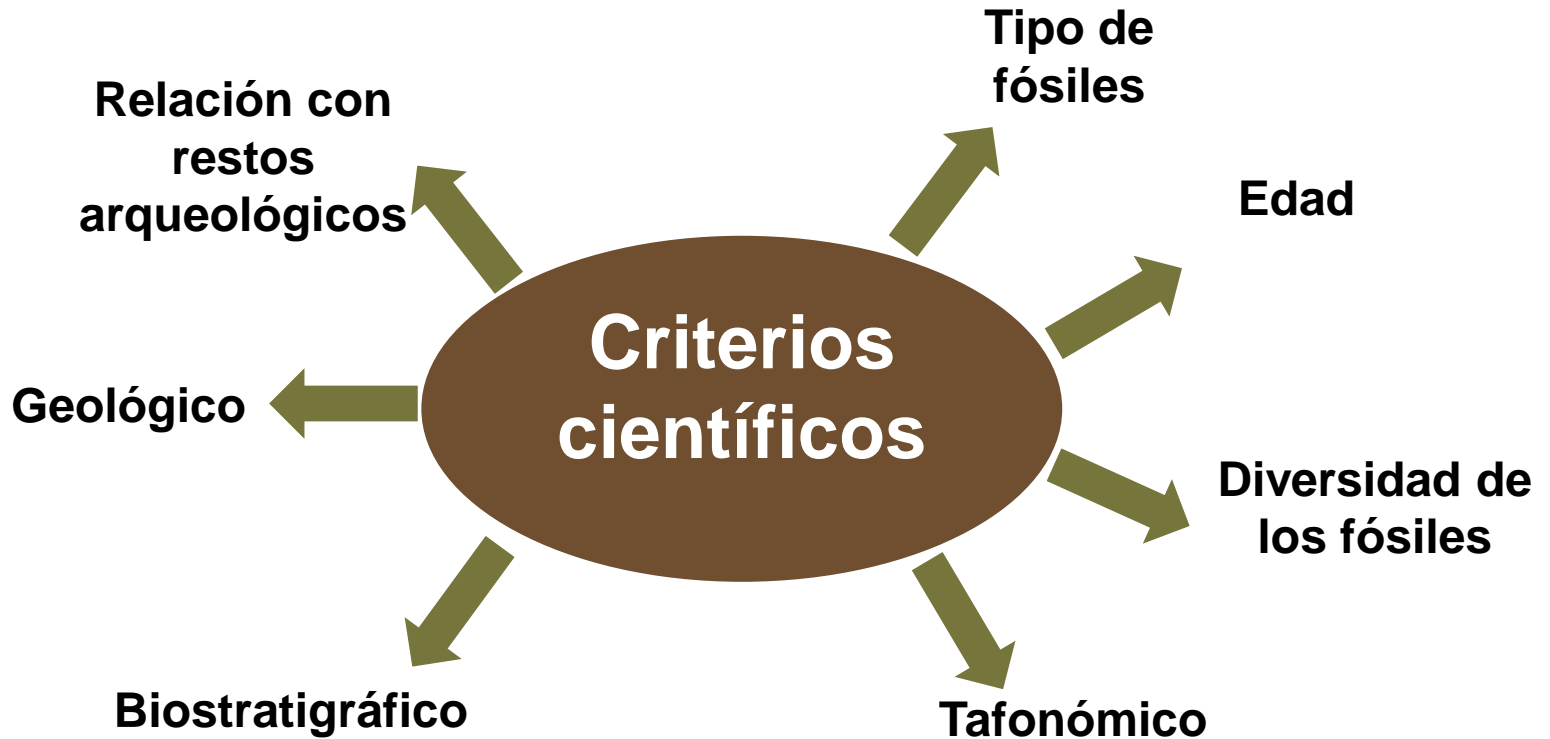
**¿Creéis que el Patrimonio Paleontológico
está debidamente protegido?**



Gestión del patrimonio Paleontológico



Criterios de valoración



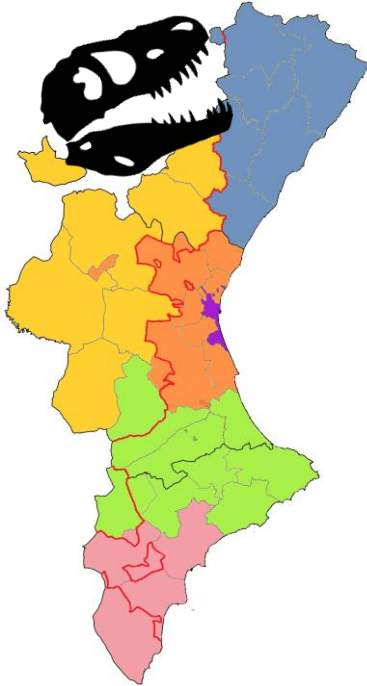
Criterios de valoración



Criterios de valoración



Patrimonio Paleontológico de la CV



- Fósiles del Mesozoico y Cenozoico
- Restos fósiles en depósitos formados por ambiente marino y continental
- Elevada biodiversidad fósil
- Ley 11/1994, de la Generalitat Valenciana



Monumento Natural



Sitio de interés



Sitio de interés

Son lugares naturales que generalmente se encuentran aislados, suelen presentar una reducida dimensión y contemplan elementos naturales de elevado **interés científico**

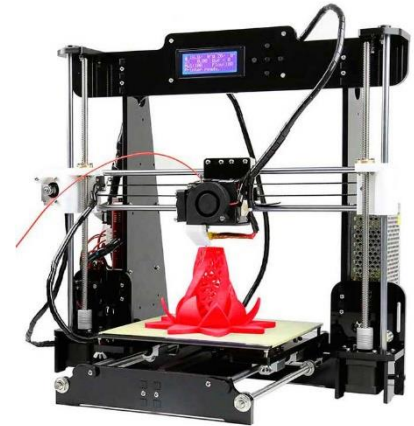
Monumento Natural

Un monumento natural es un elemento natural de singular **valor paisajístico, geológico, histórico o de otro tipo (incluso valor simbólico)** y cuya conservación aconseja un tipo de protección especial, ya que normalmente se encuentran fuera de un entorno susceptible de tener una protección superior.

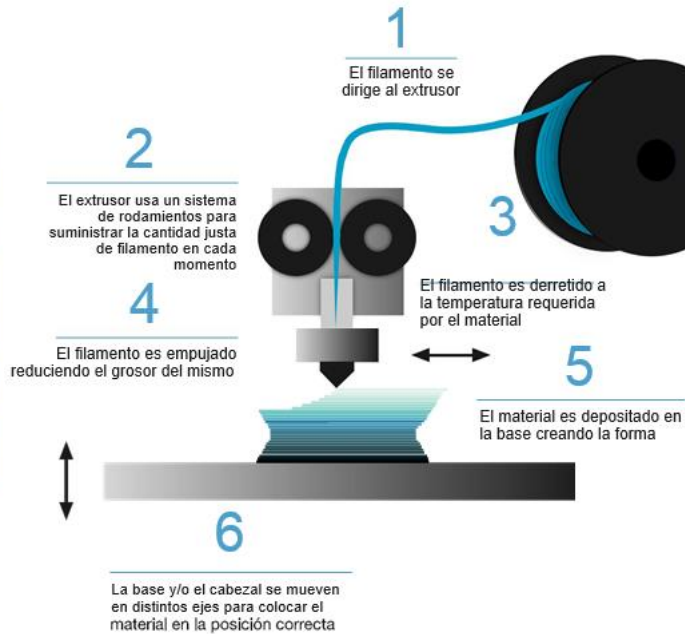
¿Cómo podemos estudiar los fósiles y a la vez protegerlos?



Nuevas tecnologías



LA TECNOLOGÍA DE IMPRESIÓN 3D.



La impresión 3D

Es el proceso de crear un objeto tridimensional sólido añadiendo material, normalmente capa a capa. Es un proceso de fabricación aditiva en contraposición a métodos tradicionales sustractivos.

Ventajas

- Rapidez en la ejecución del proyecto
- Fomento de la creatividad
- Optimización de los recursos
- Respeto al Medio Ambiente



COMO OBTENER LAS PIEZAS

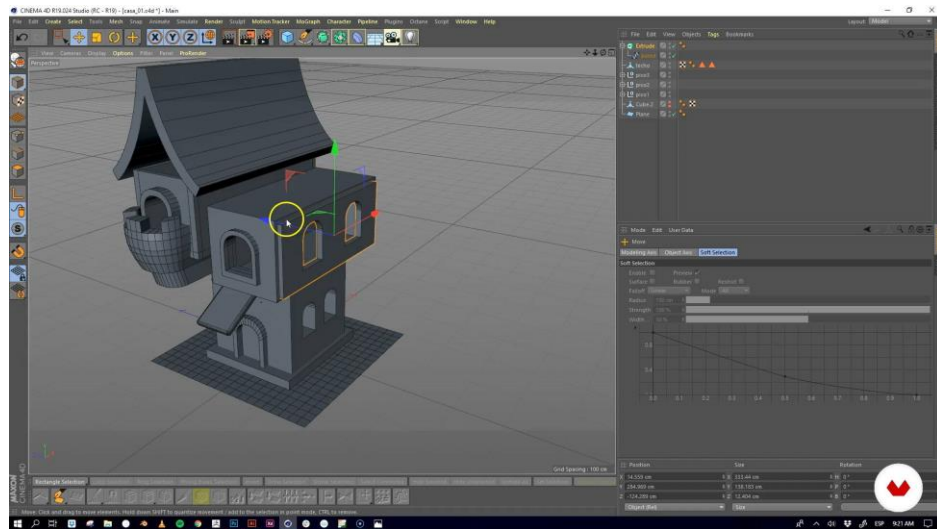
ESCANEADO 3D

PROCESO POR EL CUAL SE PUEDEN OBTENER OBJETOS SIN NECESIDAD DE MANIPULARLOS



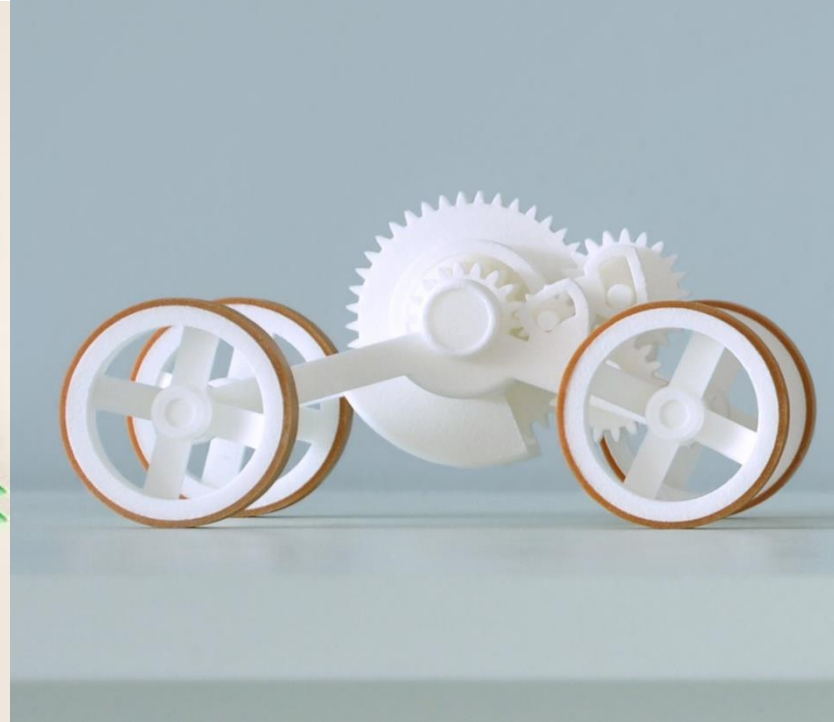
MODELADO 3D.

CREACIÓN DIGITAL DE LA PIEZA MEDIANTE PROGRAMAS DE DISEÑO 3D



USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

EDUCACIÓN



USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

ARTE



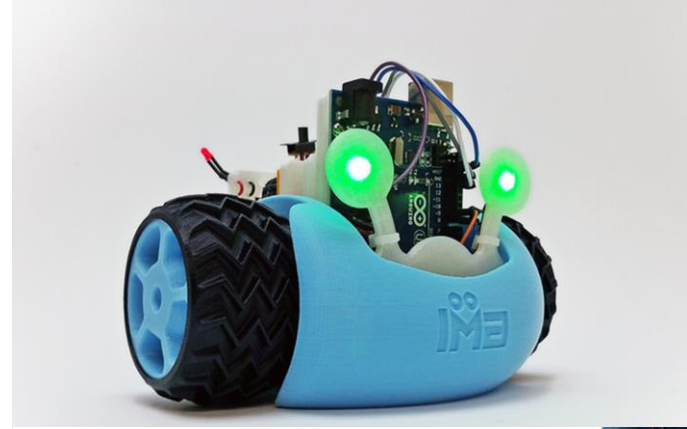
USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

MEDICINA



USO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA

INGENIERIA





Nombre y Apellidos:

Fecha:

Curso:

Colegio/Instituto:

TEST INICIAL

- ¿Qué es la Paleontología?**
 - Es el estudio de la formación de la Tierra
 - Es el estudio de los fósiles
 - Es el estudio del medioambiente
 - Es el estudio del suelo
- ¿En que tipos de rocas podemos encontrar fósiles?**
 - Ígneas
 - Calizas
 - Sedimentarias
 - Los fósiles no se encuentran en rocas.
- ¿Qué es un fósil vivo?**
 - Es una especie antigua que aun no se ha extinguido
 - Es una especie fósil que se ha conseguido revivir.
 - Es un fósil del cual conocemos la época en la que vivió.
 - Ninguna de las anteriores es cierta.
- ¿Qué método de fosilización crees que a ocurrido en la siguiente imagen?**
 - Carbonatación
 - Piritización
 - Silificación
 - Fosfatización
- Los fósiles nos permiten conocer información como:**
 - La época en la que vivió el organismo
 - El tipo de ecosistema en el que vivía
 - Como murió el organismo
 - Todas las anteriores son ciertas.
- Observando la imagen del siguiente fósil, trata de identificar su nivel trófico dentro de su paleoecosistema:**
 - Productor
 - Consumidor primario
 - Consumidor secundario
 - Consumidor terciario
- Indica cual de las siguientes afirmaciones es verdadera:**
 - Los consumidores primarios son carnívoros.
 - El grupo de consumidores son autótrofos.
 - El grupo de productores utiliza compuestos orgánicos para obtener compuestos inorgánicos, mediante la energía lumínica.
 - El grupo de consumidores terciarios son también denominados de mayor nivel.



Nombre y Apellidos:

Fecha:

Curso:

Colegio/Instituto:

8. La paleoautoecología trata de conocer:

- a. La posición en la cadena trófica de la especie fósil.
- b. La interacción que tenía la especie fósil con el ecosistema del pasado.
- c. Los factores físico-químicos que afectaban a la especie fósil (T^a, salinidad, vegetación...)
- d. Todas las anteriores son verdaderas.

9. Los recursos paleontológicos pueden ser protegidos a través de la declaración de estos como:

- a. Monumento Natural.
- b. Sitio de interés.
- c. Ambas son ciertas.
- d. Ambas son falsas.

10. La Comunidad Valenciana cuenta con un patrimonio paleontológico que abarca desde la era _____ hasta la actualidad.

- a. Mesozoica
- b. Cenozoica
- c. Paleozoica
- d. Protozoica

NORMAS SCAPERROOM

- Respeto hacia los actores que hacen un esfuerzo de venir y esforzarse en este proyecto. Así que silencio cuando estén hablando
- Habrá un líder en el grupo que será el encargado de abrir los cofres y leer las pistas.
 - No se puede mover ningún cofre de lugar
- Solo se podrán mover aquellos objetos que estén pegados con velcro o aquellos que indiquen las pruebas
- Cuando se abre una caja, el candado se deja abierto al lado de dicha caja. Si dicho candado tuviera una llave se deja la llave dentro del candado.
- Las tarjetas naranjas una vez leídas, se deberán dejar dentro del cofre en el que estaban.

PISTA:

No todo va a estar a simple vista, trabajad en equipo para investigar la clase.
TENER EN CUENTA QUE A FIN DE CUENTAS ESTO ES UN EXAMEN EN EQUIPO.
TRABAJAR JUNTOS Y ANIMO.

Guión Scaperoom

(tras la explicación de las normas)

Becario: Hola a todos chicos, bienvenidos al centro de investigación para el estudio y resurrección de fósiles antiguos. A continuación, vais a entrar en las instalaciones de investigación. Una cosa, nada más entrar, por favor intentar no tocar nada mi jefe/a es un gruñón/a y no para de gritarme. Así que adelante pasad, pasad...

(entran los alumnos)

Jefe de investigación: ¡Por fin, ya era hora!, ya pensaba que te habías vuelto a perder llegando hasta aquí.

Becario: Perdone jefe, es que estaba hablando con los visitantes del colegio.

Jefe: ¡¿VISITANTES?! No me habías dicho nada sobre unos visitantes, no estaba puesto en mi agenda. ¡Maldita sea, otra vez se te vuelven a olvidar las cosas! Espero que al menos me hayas traído la vertebra de Brontosaurio que te pedí.

Becario: Si, Si, Aquí la tengo.

(se la saca del bolsillo y se tropieza justo antes de dársela y se le cae)

Jefe: Maldita sea, AHORA MISMO VOY A IR A HABLAR CON EL JEFE A HABLAR SOBRE TU DESPIDO INMEDIATO.

Becario: No, espere jefe ha sido un accidente...

(el Jefe sale del aula y pega un portazo)

Becario: Maldita sea ¿es que me puede pasar algo más?

(sonido de alarma y voz en off)

Becario: ¡Oh dios mio!, y justo cuando el jefe no está y yo no se me la clave maldita sea. Si no arreglo esto seguro me despiden. ¡Ah! Claro ya se la llave.




(se saca llave del bolsillo)

Becario: Chicos está llave me dijo que servía para abrir esta caja fuerte que contenía algo para conseguir la clave. Si no recuerdo mal era algo con 5 letras. Ayudarme a buscar mientras yo intento resetearlo desde el ordenador ¿vale?. Rápido que solo tenemos 5 minutos.




(se pone a hacer cosas con el portátil)

COMIENZA EL JUEGO




1. ¿Qué tipos de fósiles hay?

- a) Directos e indirectos  6
- b) Megamórficas y sedimentarias  2
- c) Parciales y totales  3





2. ¿Cómo se le llama a la huella de un fósil?

- a) Belemnite  1
- b) Ictina  3
- c) Sedimentina  9

3. ¿En qué época vivieron los dinosaurios?

- a) Mesozoica  8
- b) Cenozoica  1
- c) Protozoica  7

4. ¿Cómo se denomina a los yacimientos en la CV?

- a) Sitio de interés  5
- b) Monumento natural  4
- c) Ambas  8
- d) Ninguna  6

Busca aquello en donde
todos buscan al
dinosaurio



3

Hora de probar que
tenéis la misma
memoria que tiempo
estos fósiles.



4

¿Quién será el cazador,
quien será la presa?

CH 6



1

¿Los organismos de los antiguos
fósiles podían hacer pirámides
egipcias no?

Creo que aquí había 9 individuos que
podían. ¡Búscalos!



P 1ª 3ª 2ª

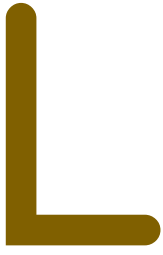
3

F

O

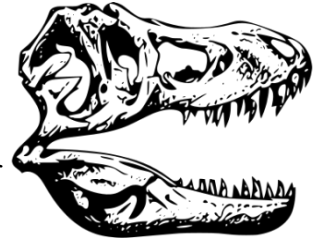
S

I

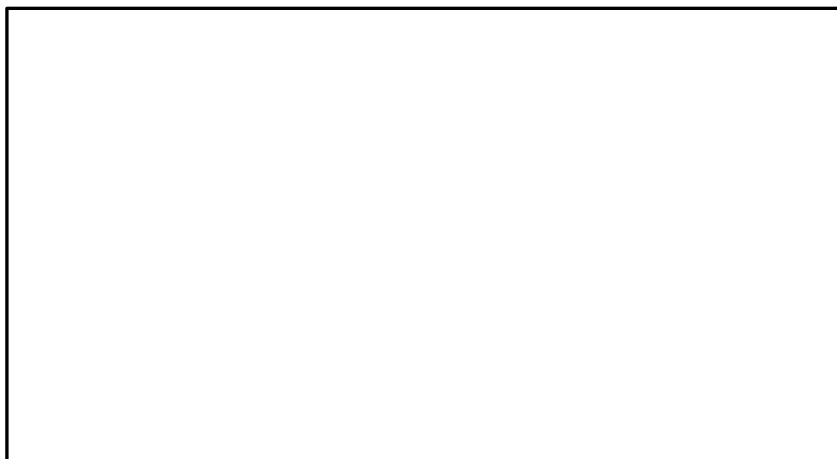


Nombre y apellidos:
Fecha:

Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
2. En que tipo de ambiente vivía:
3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
4. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
5. Nombra al menos 3 ejemplos de especies con las que convivió:
 - a.
 - b.
 - c.
6. Trata de buscar una imagen de como era la especie que has elegido, imprímela, y pégala en el recuadro:



7. Trata de buscar en la página web <https://sketchfab.com/> una reproducción en 3D de tu fósil y copia el link. (Busca aquellos que sean gratuitos).

Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:

Ammonite

2. En que tipo de ambiente vivía:

Ambiente acuatico

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:

Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:

Heterótrofo. Omnívoro (desde pequeños peces a fitoplacton).

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:

Consumidor primario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil

1. Nombre de la especie fósil:
Megalonychidae

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre boscoso

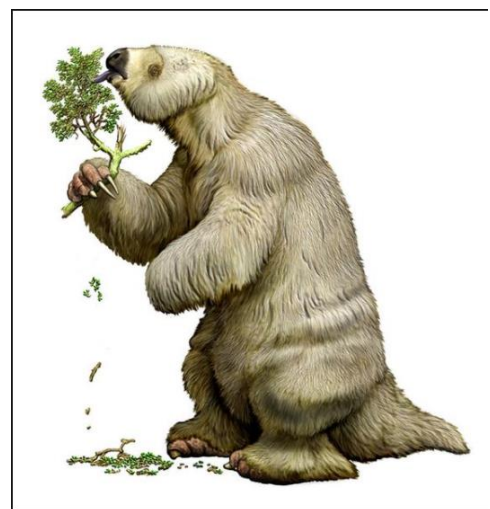
3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Cenozoico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Herbívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor primario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Megaraptor

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre boscoso

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor secundario

6. Foto del fósil:
7.



Ficha de fósil

1. Nombre de la especie fósil:
Mesocyon venator

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre frio

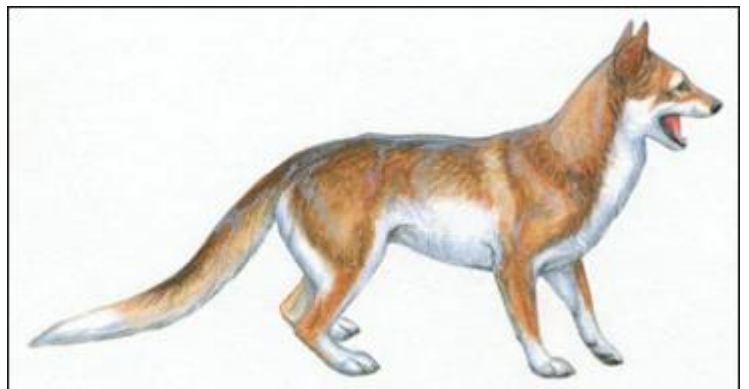
3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Cenozoico terciario

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor secundario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil

1. Nombre de la especie fósil:
Mosasaurio

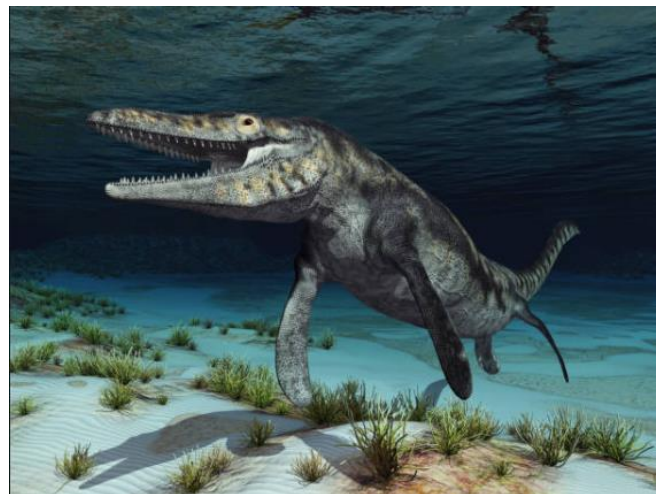
2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente acuatico cálido

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor terciario

6. Foto del fósil:



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Parasaurolophus

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Herbívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor primario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil

- **Nombre de la especie fósil:**
Placodus gigas
- **En que tipo de ambiente vivía:**
Marino aguas cálidas
- **En que época de la historia de la Tierra vivió:**
Mesozoico
- **Tipo de alimentación:**
Heterótrofo. Carnívoro.
- **Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:**
Consumidor secundario



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Smilodon fatalis

2. En que tipo de ambiente vivía:
Ambiente terrestre frio

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:
Cenozoico cuaternario

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:
Consumidor terciario

6. Foto del fósil:

7.



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Tyranosaurus rex

2. En que tipo de ambiente vivía:

Ambiente terrestre cálido

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:

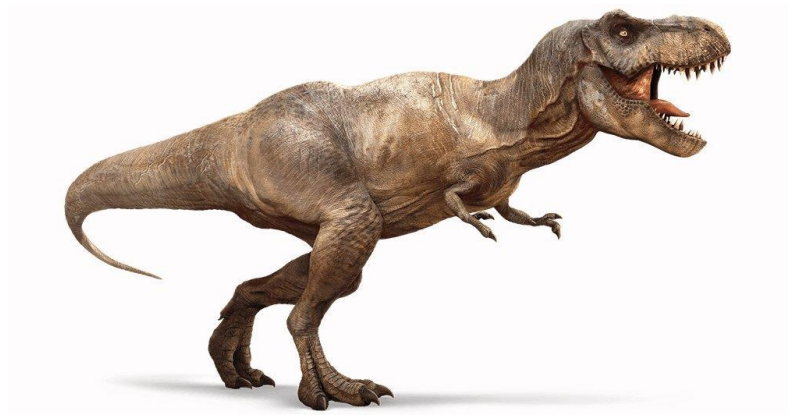
Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:

Consumidor terciario

6. Foto del fósil:



Ficha de fósil



1. Nombre de la especie fósil:
Xiphactinus audax

2. En que tipo de ambiente vivía:

Ambiente marino

3. En que época de la historia de la Tierra vivió:

Mesozoico cretácico

4. Tipo de alimentación:
Heterótrofo. Carnívoro.

5. Que posición ocupaba en la cadena trófica de su ecosistema:

Consumidor secundario

6. Foto del fósil:

7.



Nombre y Apellidos:

Encuesta de evaluación Proyecto Natura

El siguiente cuestionario pretende conocer tu opinión en relación al proyecto Natura realizado durante los pasados meses, con el fin de saber si los contenidos y la metodología aplicada han sido efectivas. Por favor, indica tu nivel de satisfacción e indícanos el grado de acuerdo/desacuerdo con las siguientes afirmaciones marcando con una X en donde queráis.

1: Nada de acuerdo

2: Algo en desacuerdo

3: Algo de acuerdo

4: De acuerdo

5: Muy de acuerdo

	1	2	3	4	5
1. El temario introducido ha sido claro, conciso y adecuado para el curso de 3ºESO					
2. El uso de los fósiles en 3D ha ayudado a la asimilación de los conceptos explicados en clase					
3. Los conocimientos que he adquirido durante el proyecto me ayudaran a comprender mejor el temario del siguiente curso					
4. Las actividades realizadas en clase han sido interactivas y entretenidas					
5. Las presentaciones utilizadas eran ordenadas y ayudaban a la comprensión de los conceptos					
6. La manera de exponer del universitario ha sido correcta.					
7. La comunicación entre el alumno y el ponente ha sido correcta					
8. El uso de un Escaperoom a modo de evaluación me ha permitido aplicar los conceptos aprendidos en las sesiones teóricas.					
9. Durante la actividad de primaria pude transmitir de manera correcta los conocimientos aprendidos					
10. Recomendaría realizar este proyecto a futuros alumnos					

Valoración global del proyecto (del 0 al 10):

Sugerencias y observaciones: