

enseñando la ciencia

programa de cinefórum
científico * 2018 *

material de apoyo docente

La tortuga del desierto



Universidad
Zaragoza



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

Índice

Sinopsis.....	03
Introducción.....	04
Información básica	05
Vocabulario	09
Sopa de letras	10
Ejercicios	11
Crucigrama.....	12
Cuestiones	14
Ficha técnica del documental	15
Bibliografía recomendada	15

Sinopsis

Una tortuga acuática encontrada en un desierto y unos investigadores que estudian 17 años después este hallazgo para darle respuesta. Este es el inicio de una historia contada por un grupo de biogeógrafos del Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza que nos descubren la existencia de una población de galápago europeo viviendo en uno de los espacios más áridos de la Península Ibérica.

Fotografía de Luis
Alberto Longares
Aladrén



La tortuga del desierto

Introducción

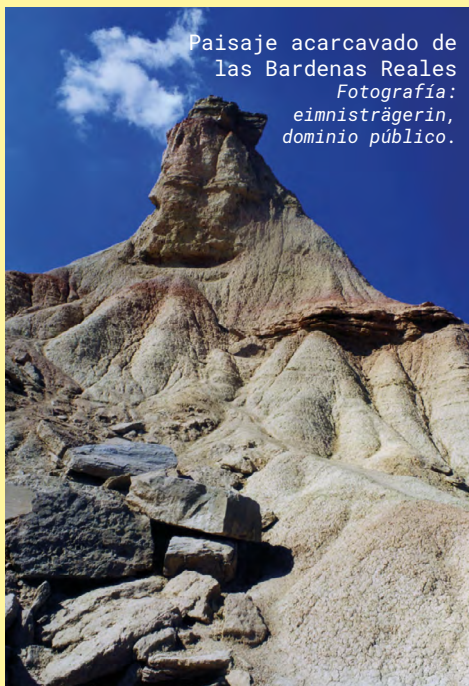
Introducción

Las Bardenas Reales es un territorio semidesértico que se extiende por el SE de Navarra. Sus suelos arcillosos, con yesos y areniscas son el resultado de un antiguo lago de la época Terciaria que al secarse han sido erosionados por la acción del agua y el viento, creando un sorprendente paisaje acarcavado con mesetas tabulares, cabezos (cerros solitarios) y barrancos. Su localización en el Valle del Ebro, le proporciona un clima mediterráneo y una gran aridez que condiciona

la vegetación y flora. Su vegetación es, en general, es escasa y de tipo estepario: Las Bardenas Reales presentan corrientes de agua efímeras que surcan este territorio y que tienen un caudal marcadamente irregular, permaneciendo secos la mayor parte del año.

Estas características hacen que la fauna terrestre de las Bardenas Reales sea en general esteparia, adaptada a ambientes semidesérticos y a la escasez de agua. Por eso, cuando el 25 de junio de 1989 un naturalista que realizaba una inspección visual por el lugar descubrió la presencia de un ejemplar adulto de galápago europeo, lo anotó en su cuaderno de campo como una anomalía que requería un estudio más profundo que explicase su presencia en aquel agreste territorio. Este es el arranque del documental "La tortuga

del desierto" y de la investigación que un grupo de biogeógrafos del Departamento de Geografía de la Universidad de Zaragoza han realizado para comprender y explicar la presencia de este animal en un lugar aparentemente muy diferente de su hábitat natural.



Paisaje acarcavado de las Bardenas Reales
Fotografía: eimnisträgerin, dominio público.

Información básica

Tortugas y Galápagos

Todos sabemos reconocer una tortuga, fundamentalmente debido a su distintivo caparazón, a su aspecto acorazado y a sus movimientos entre torpes y perezosos.

Hay tres grandes grupos de tortugas: las terrestres, las marinas y las dulciacuícolas (o galápagos) que se diferencian fácilmente entre sí tanto por su anatomía como por sus hábitos de vida.

Las tortugas terrestres se caracterizan por tener caparazones con forma de cúpula o domo que facilita su res-

piración ya que aumenta su capacidad pulmonar. Presentan extremidades gruesas, cilíndricas y fuertes, capaces de soportar el peso de sus cuerpos y excavar galerías y, por ello, recubiertas de fuertes escamas que las protegen de roces y otras agresiones en el medio terrestre. Cuentan con uñas bien desarrolladas en dígitos capaces de moverse independientemente. Carecen de membranas interdigitales, características de las tortugas de agua dulce, pero como ellas pueden retraer su cabeza y sus extremidades en el interior del caparazón para protegerse en caso de peligro.



Tortuga terrestre
Fotografía: Mark Yang, dominio público.



Tortuga marina
Fotografía de dominio público

Las tortugas marinas presentan extremidades con forma de remo con tres o cuatro dedos de las patas delanteras más alargados. Su caparazón es más delgado y con menos material óseo y presenta un aplanamiento dorso-ventral que favorece buen perfil hidrodinámico para la natación y el buceo. Su cabeza es grande y, al igual que las extremidades, no puede retraerse dentro del caparazón.

Los galápagos, o tortugas dulceacuícolas, no tienen las extremidades modificadas en forma de remo como las tortugas marinas, pero están aplanadas y presentan frecuentemente membranas interdigitales que les facilitan la natación en el medio acuático. Esta característica las diferencia fácilmente de las tortugas terrestres. Cuentan con un caparazón hidrodinámico aplanado dorso-ventralmente, que reduce el roce con agua durante el desplazamiento en inmersión. No obstante, no son tan buenas nadadoras como las tortugas marinas. Suelen ser de menor tamaño que las tortugas terrestres y marinas.

El galápagos europeo

El galápagos europeo, cuyo nombre científico es *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), es una especie de galápagos, o tortuga de agua dulce, adaptada a la vida en todo tipo de masas y cauces de agua. Con todo, habita preferentemente aguas limpias, tanto dulces como salobres, en zonas de poca corriente (aguas lénticas) con vegetación macrofita que le proporcione protección. Se trata de una especie de pequeño tamaño, alrededor de 20 cm., y raramente alcanza los 30 cm de longitud. Su caparazón presenta una coloración de fondo negruzca cubierta por patrones radiales de color amarillento o pajizo. No obstante, este patrón presenta frecuentes variaciones, con ejemplares con un fondo más claro y dibujos radiales oscuros, o individuos con patrones de color transicionales, que se interpretan como adaptaciones locales para aumentar el grado de mimetismo, o bien un cierto dimorfismo sexual, adoptando las hembras una coloración más clara y los machos una más oscura. Se trata de una especie con

crecimiento lento, que tarda en alcanzar la madurez sexual: los machos la alcanzan entre los 12 y 13 años, y las hembras entre los 18 y 20 años. A pesar de que las puestas de huevos son numerosas, las pérdidas de huevos y neonatos pueden llegar al 96 % por los ataques de depredadores.

Aunque el galápagos europeo es considerado una especie depredadora de pequeños animales de su hábitat natural, lo cierto es que se trata también de un organismo oportunista que aprovecha cualquier fuente de alimento, incluso carroña o plantas. Para protegerse, cuando el animal es perturbado se lanza al agua y se entierra en el lodo del fondo hasta que percibe que el peligro ha pasado.

Su periodo de actividad se inicia a lo largo de la primavera en función de la temperatura, con su pico de actividad en abril-mayo. El galápagos está activo desde primeras horas de la mañana, en las que realiza la termorregulación sobre troncos y otros objetos flotantes. En zonas muy calurosas puede sufrir estivación en los meses más cálidos, o si desciende mucho el nivel de agua, en zonas mediterráneas algunos individuos pasan las jornadas más cálidas semienterrados entre la vegetación. En los meses de septiembre y octubre se produce el segundo pico de actividad hasta que se produce la hibernación. Su distribución en el continente europeo es muy amplia. Sin embargo, sus poblaciones parecen estar en retroceso. La distribución de *Emys orbicularis* es discontinua y muy fragmentada en la Península Ibérica, siendo la mayor parte de las citas registros de individuos aislados o de poblaciones muy pequeñas y estando ausente de grandes áreas peninsulares, lo que podría estar asociado a factores climáticos y orográficos, o antropogénicos.



Un galápagos europeo tomando el sol, una estrategia común que usan los galápagos para su termorregulación y en la que invierten muchas horas del día.

Fotografía de Wolfgang Simlinger, dominio público



Galápagos europeo
Fotografía de dominio público.

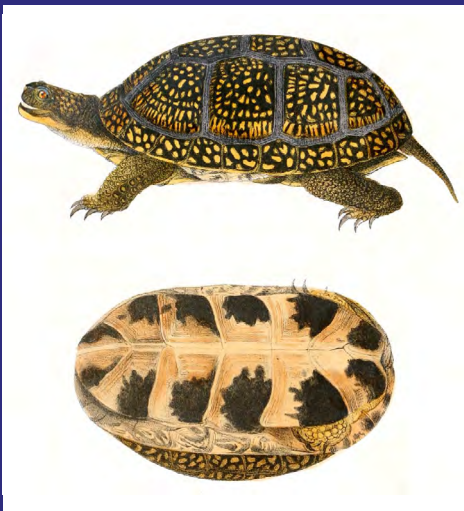
Cómo identificar una tortuga

Uno de los problemas más frecuentes que tienen los investigadores es identificar sobre el terreno los animales de las poblaciones que estudian. Esto es necesario para que sus estudios tengan rigor y, por ejemplo que no contabilicen varias veces a un mismo ejemplar cuando realizan censos poblacionales. Hay métodos de identificación que requieren únicamente la observación del animal desde la distancia, con unos prismáticos, por ejemplo. Para otras identificaciones es necesario capturar el espécimen.

En el caso de las tortugas su estructura anatómica más característica es el caparazón, por lo que los métodos de identificación se basan en él. El caparazón está formado por multitud de huesos dérmicos que se unen formando dos estructuras principales:

> el espaldar (o caparazón, propiamente dicho) que es la estructura dorsal convexa que protege la espalda del animal,

> el plastrón (o peto), que es la estructura plana en contacto con el suelo que protege las vísceras del organismo. El plastrón se une al caparazón mediante puentes óseos laterales.



Una práctica habitual para la identificación de las tortugas en el campo es realizar marcas en su caparazón, consistentes habitualmente en pequeños cortes en la zona marginal. Esto crea una cicatriz ósea que diferencia al espécimen de por vida del resto de ejemplares. El problema es que estos cortes pueden infectarse poniendo en riesgo la supervivencia del animal. En ocasiones se emplea pintura con colores vivos, visibles en la distancia, lo que facilita la labor de identificación a los investigadores. Sin embargo, estas manchas de color comprometen el camuflaje naturales de los especímenes marcados, exponiéndolos a una mayor depredación.

Por ello, últimamente se prefieren las técnicas de identificación biométricas, que no comprometen las opciones de supervivencia de los organismos al no producirse alteración alguna en ellos. La biometría, que es la toma de medidas estandarizadas de los seres vivos para el reconocimiento inequívoco de organismos a partir de sus rasgos físicos individuales, se basa en que todos los especímenes de una misma especie tienen sutiles diferencias que los hacen únicos y por tanto diferenciables del resto de la población. En algunas ocasiones esas diferencias son tan grandes que no es necesaria la captura del ejemplar, y su simple observación permite diferenciar a unos individuos de otros, como es el caso de los surcos nasales y faciales en chimpancés y gorilas.

En el caso de las tortugas su identificación biométrica requiere su captura y posterior suelta, ya que su identificación se realiza mediante diferencias en las medidas de las placas y escudos que forman su plastrón. Así, aunque el proceso de identificación biométrica es más laborioso, de esta forma se evita que los ejemplares estudiados corran peligros de supervivencia innecesarios.

Caparazón y plastrón de *Emys blandingii* según un grabado de John Edwards, 1794-1871, (dominio público).

Vocabulario

Vocabulario

Biogeografía: Disciplina científica de la Geografía y la Biología que estudia la distribución de los seres vivos en el planeta.

Biometría: estudio para el reconocimiento inequívoco de organismos basado en uno o más rasgos físicos o intrínsecos.

Cabezo: Elevación natural del terreno de poca altura, aislada y generalmente redondeada.

Caparazón: El caparazón es la parte dorsal convexa de la caja ósea de una tortuga, que consiste principalmente en la caja torácica, la armadura dérmica y los escudos del animal.

Cárcava: Hoya o concavidad formada en el terreno por la erosión de las corrientes de agua.

Endemismo: Grupo de organismos (taxón) cuya distribución está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.

Estepa: Territorio de vegetación herbácea, propio de climas extremos y escasas precipitaciones, denominado en ocasiones desierto frío.

Estivación: Estado de letargo en el que permanecen algunos animales en época de mucho calor o de sequía.

Galápago: Reptil muy parecido a la tortuga terrestre adaptado a la vida semiacuática, con dedos unidos por membranas, que habita en aguas dulces.

Hábitat: Lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.

Hibernación: Estado de letargo en el que permanecen algunos animales durante el invierno.

Léntico: Cuerpo de agua cerrado que permanece en un mismo lugar sin correr ni fluir.

Placa (osea): Hueso dérmico aplanado formado a partir de una costilla y de la piel que constituye la unidad estructural mineralizada del caparazón de las tortugas.

Plastrón: Estructura aplanada que conforma la parte ventral del caparazón de tortugas y galápagos

Termorregulación: Capacidad que tiene un organismo biológico para modificar su temperatura dentro de ciertos límites, incluso cuando la temperatura circundante es bastante diferente del rango de temperatura que requiere para sobrevivir.

Tortuga: Reptil cuyo cuerpo está protegido por un duro caparazón de placas óseas, dentro del cual pueden retraer la cabeza, las extremidades y la cola; con cuatro patas cortas, cuello que puede alargarse y encoger, y boca sin dientes; se caracteriza por caminar muy lentamente; hay especies terrestres y especies acuáticas, de tamaños muy diversos.

Ejercicios

01 Sopa de letras

B Y L P L A S T R Ó N F C E H H
I I O C B O V T H A D O A S J U
O C D G B V S G O U Y S P T F E
G Y Q K U V H I O A E Y A E E G
E B P E S J J U B G U Y R P E Y
O T O I F Y X Q D T R H A A U X
G O S E G W E L Y P T Á Z I H O
R G G N B T A O J H D B Ó C A L
A P E C C A B E Z O Y I N D U V
F W J Q T O W I G B Y T A O O E
Í A T Y W E I Y Y T S A V E P D
A I U E Y G X Y H F N T R T Z R
H I B E R N A C I Ó N G Q U E K
C Á R C A V A B B H I O A Q U F
O G V P B I O M E T R Í A P H H
E S T I V A C I Ó N E U M A E S

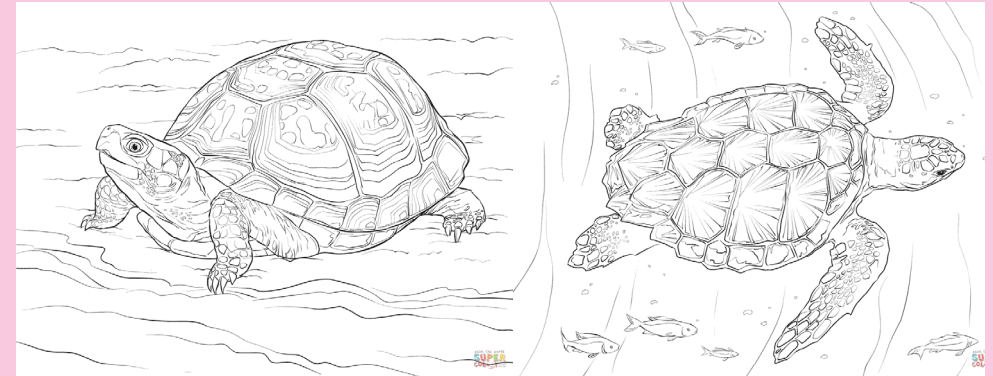
Palabras a buscar en la sopa de letras:

ESTIVACIÓN
BIOGEOGRAFÍA
HÁBITAT
HIBERNACIÓN
CABEZO

CÁRCAVA
BIOMETRÍA
CAPARAZÓN
PLASTRÓN
ESTEPA

02 Ejercicios para realizar en clase

A continuación tienes dos dibujos: el primero de una tortuga terrestre y el segundo de una tortuga marina:



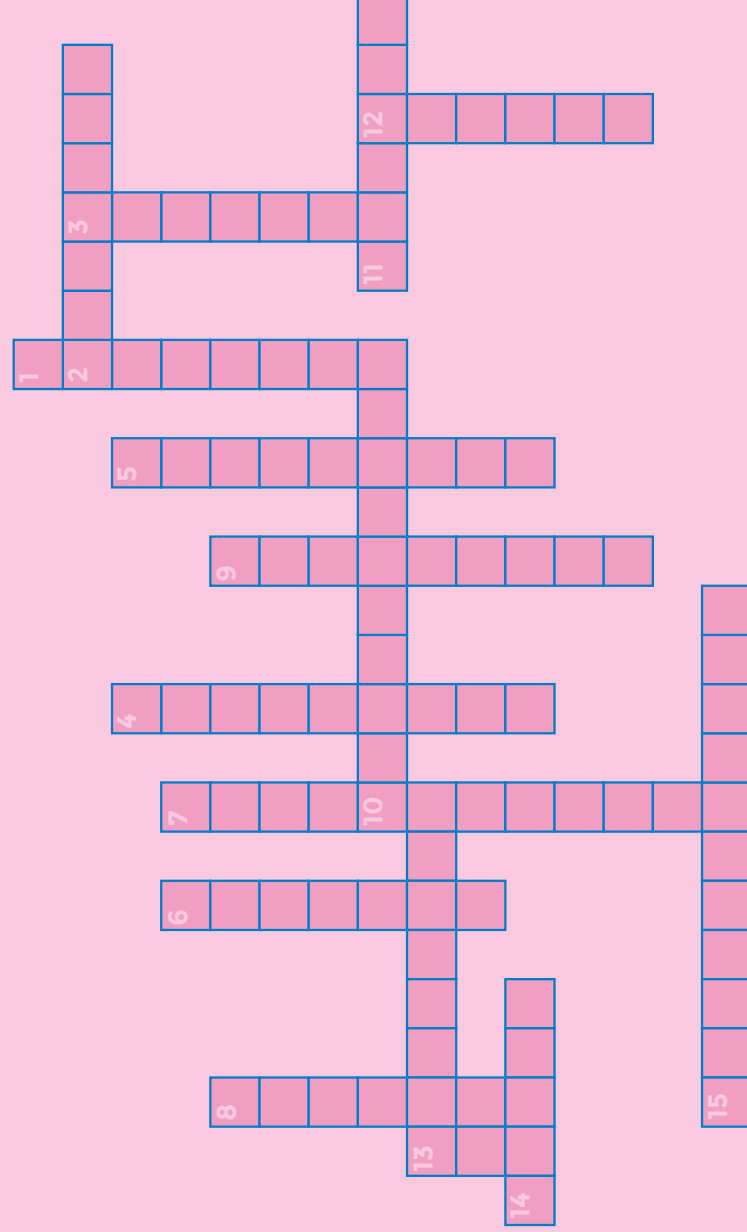
Obsérvalos con atención, describe cuáles son sus similitudes y diferencias anatómicas y márcalos en los dibujos.

En la siguiente fotografía de John J. Mosesso para el programa National Biological Information Infrastructure (NBII) puedes ver el plastrón de un ejemplar de *Chrysemys picta*. Dibuja un esquema en el que se destaquen la posición y forma de las distintas placas óseas que forman el plastrón, y piensa qué criterios usarías para usar el esquema resultante para identificar diferentes ejemplares de esta especie de tortuga.



03

Crucigrama



Horizontales

2. Cuerpo de agua cerrado que permanece en un mismo lugar sin correr ni fluir.
10. Estado de letargo en el que permanecen algunos animales en época de mucho calor o de sequía.
11. Elevación natural del terreno de poca altura, aislada y generalmente redondeada.
13. Reptil muy parecido a la tortuga terrestre adaptado a la vida semiacuática, con dedos unidos por membranas, que habita en aguas dulces.
14. Hueso dérmico aplanado formado a partir de una costilla y de la piel que constituye la unidad estructural mineralizada del caparazón de las tortugas.
15. Estado de letargo en el que permanecen algunos animales durante el invierno.

Verticales

1. Estructura aplanada que conforma la parte ventral del caparazón de tortugas y galápagos.
3. Reptil cuyo cuerpo está protegido por un duro caparazón de placas óseas, dentro del cual pueden retraer la cabeza, las extremidades y la cola; con cuatro patas cortas, cuello que puede alargar y encoger, y boca sin dientes; se caracteriza por caminar muy lentamente; hay especies terrestres y especies acuáticas, de tamaños muy diversos.
4. estudio para el reconocimiento inequívoco de organismos basado en uno o más rasgos físicos o intrínsecos.
5. Grupo de organismos (taxón) cuya distribución está limitada a un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en ninguna otra parte del mundo.
6. Lugar que presenta las condiciones apropiadas para que viva un organismo, especie o comunidad animal o vegetal.
7. Parte de la biología que estudia la distribución geográfica de los animales y las plantas.
8. Hoya o concavidad formada en el terreno por la erosión de las corrientes de agua.
9. El caparazón es la parte dorsal convexa de la caja ósea de una tortuga, que consiste principalmente en la caja torácica, la armadura dérmica y los escudos del animal.
12. Territorio de vegetación herbácea, propio de climas extremos y escasas precipitaciones, denominado en ocasiones desierto frío.

04

Cuestiones para pensar

1 • ¿Qué medidas tomarías para proteger la supervivencia del galápagos europeo en la Bardenas Reales?

2 • ¿Qué especies introducidas pueden poner en peligro la supervivencia de los galápagos europeos en la Bardenas Reales?

3 • ¿Qué medidas biométricas se emplean habitualmente para la identificación de las personas? Cita tres.

4 • ¿Qué campos de aplicación está teniendo la biometría en la actividad habitual que realizamos los seres humanos y en que dispositivos nos las podemos encontrar?

5 • ¿Por qué es tan útil la biometría para el acceso seguro a determinados lugares y actividades?

Respuestas

Bibliografía recomendada

ECKERT, K.L., K. A. BJORN DAL, F. A. ABREUGROBOIS y M. DONNELLY (Editores). 2000. Técnicas de investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas. Grupo Especialista en Tortugas Marinas UICN/CSE. Publicación No. 4

RHODIN, A.G.J., IVERSON, J.B., BOUR, R. FRITZ, U., GEORGES, A., SHAFFER, H.B., y VAN DIJK, P.P. 2017. Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8th Ed.). In: Rhodin, A.G.J., Iverson, J.B., van Dijk, P.P., Saumure, R.A., Buhlmann, K.A., Pritchard, P.C.H., and Mittermeier, R.A. (Eds.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs 7:1-292.

TAPIADOR, M., SIGÜENZA, J. A., 2005. Tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad. Editorial RA-MA, Madrid, 456 p.

Ficha técnica del documental

Guión y realización:

- Aitor Valdeón
- Jonathan Terán
- Luis Alberto Longares
- María Royo

Duración: 13:00 min

Fecha producción: 15/06/2016

Género: Documental

Color/BN: Color

Este documental se realizó en el Taller de guión y producción de documental científico organizado por la Unidad de Cultura Científica de la Universidad de Zaragoza, con financiación de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT)

ucc.unizar.es

en colaboración con Luis Alberto Longares



Universidad
Zaragoza



Zaragoza
AYUNTAMIENTO