

Prácticas de Zoología

Estudio y diversidad de los Vertebrados Anfibios y Reptiles.

Determinación de especies Ibéricas

Ana García Moreno. Raimundo Outerelo. Eduardo Ruiz.

José I. Aguirre. Ana Almodóvar. Javier A. Alonso. Jesús Benito. Antonio Arillo.

Jacinto Berzosa. Valentín Buencuerpo. Francisco J. Cabrero-Sañudo.

Eduardo de Juana. D. J. Díaz Cosín. José A. Díaz. Benigno Elvira.

Gregorio Fernández Leborans. Ignacio García Más. José F. Gómez.

M^a Dolores González Mora. Mónica Gutiérrez López. Juan B. Jesús.

M^a Dolores Martínez Ibáñez. M^a Eugenia Mínguez. Víctor Monserrat.

Benito Muñoz Araújo. Concepción Ornos. Cristina Parejo Piñón. Fernando Pardos.

Javier Pérez Tris. Juan Pérez Zaballos. Francisco Pulido Delgado. Álvaro Ramírez.

Pablo Refoyo Román. Carmen Roldán. Tomás Santos. Luis S. Subías.

José Luis Tellería. D. Trigo. M^a Ángeles Vázquez.

Carlos A. Martín. Elena Arriero. Jorge Cano.

Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Ciencias Biológicas.

Universidad Complutense de Madrid. c/ José Antonio Novais, 2. 28040 Madrid.

agmoreno@bio.ucm.es, outere@bio.ucm.es, edruiz@bio.ucm.es, jaguirre@bio.ucm.es,
aalmodovar@bio.ucm.es, jaalonso@bio.ucm.es, jbenito@bio.ucm.es, aarillo@teleline.es,
jberzosa@bio.ucm.es, vbuencar@bio.ucm.es, fjcabrero@bio.ucm.es, edejuana@bio.ucm.es,
dadico@bio.ucm.es, jadiaz@bio.ucm.es, belvira@bio.ucm.es, greg@bio.ucm.es, igarmas@bio.ucm.es,
jf.gomez@bio.ucm.es, dgmora@bio.ucm.es, mogutier@bio.ucm.es, jubajeli@bio.ucm.es,
lolahorm@bio.ucm.es, meky@bio.ucm.es, artmad@bio.ucm.es, titomu@bio.ucm.es,
paddy@bio.ucm.es, cparejo@bio.ucm.es, fpardos@bio.ucm.es, jperez@bio.ucm.es,
zaballos@bio.ucm.es, f.pulido@bio.ucm.es, aramirez@bio.ucm.es, pa.refoyo@bio.ucm.es,
coldan@bio.ucm.es, tsantos@bio.ucm.es, subias@bio.ucm.es, telleria@bio.ucm.es,
trigoaza@bio.ucm.es, chingel@bio.ucm.es, ca.martin@bio.ucm.es,
elena.arriero@bio.ucm.es, jcano@isciii.es

Diseño gráfico

Ana García Moreno

Resumen: En esta práctica se estudian la diversidad de la organización y estructura de los Vertebrados Anfibios y Reptiles. Se estudia de forma especial la fauna de la península ibérica mediante la identificación de ejemplares de algunas de sus especies.

Palabras clave: Cordados. Anfibios. Reptiles. Fauna ibérica.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los Vertebrados tetrápodos (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos) se han adaptado con éxito a la vida terrestre. Para la marcha poseen una estructura especializada de las extremidades anteriores y posteriores llamada **quiridio**.

El **quiridio** consta básicamente de tres partes: la basal, **estilopodio** (con un solo hueso), que se articula con las correspondientes **cinturas** (**escapular** y **pelviana**); la mediana o **zeugopodio** (con dos huesos), y la distal o **autopodio** (Con varios y diferentes huesos), que se apoya en el suelo (Fig. 1).

Los quiridios son muy variables en los Vertebrados, indicando adaptaciones y funciones según los diversos medios.

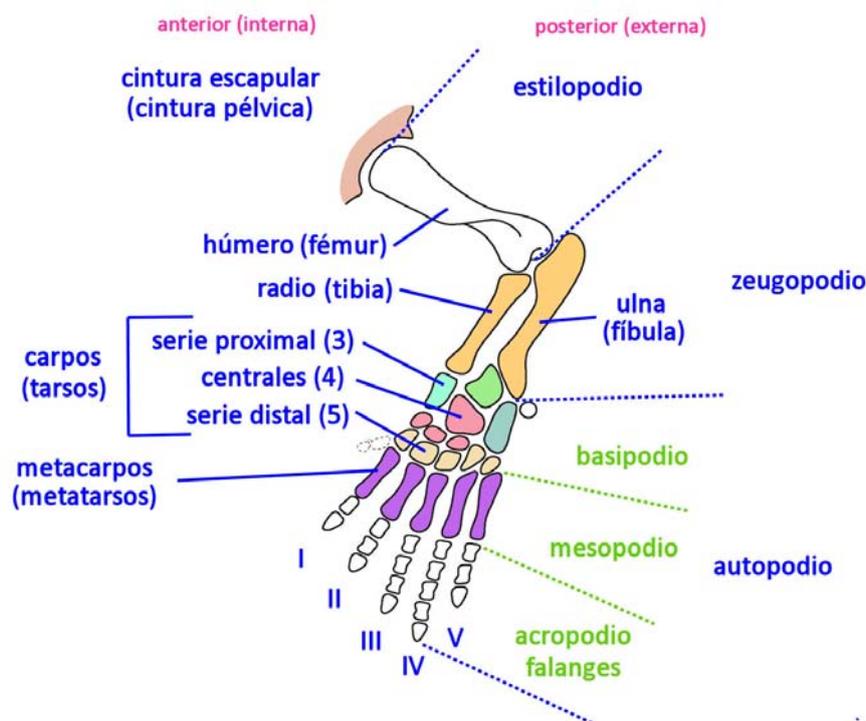


Figura 1. Esquema general del quiridio. Se indican sin paréntesis los nombres en la extremidad anterior y entre paréntesis los de la extremidad posterior.

ANFIBIOS

Los Anfibios son Vertebrados **ectotermos** (temperatura del cuerpo variable) de **piel desnuda** (sin escamas, plumas o pelos). Su piel está muy bien lubricada y humedecida por un **moco** (tóxico) producido por numerosas células mucosas distribuidas por todo el cuerpo y es permeable al agua y a los gases (respiración

cutánea). Presentan **glándulas venenosas** en el dorso; de ellas las más voluminosas son las **glándulas parótidas** (Figs. 2 y 3) y los **cordones glandulares**.

Los adultos son tetrápodos adaptados a la locomoción terrestre y acuática. Presentan dos pares de **extremidades** articuladas en tres partes (Fig. 1): **estilopodio** (**brazo, muslo**), **zeugopodio** (**antebrazo, pierna**) y **autopodio** (**mano, pie**). Mano con cuatro dedos.

Poseen dos **fosas nasales** que comunican con la **boca** (provistas de **válvulas** que impiden la entrada de agua en ella) como abertura del **aparato respiratorio pulmonar**. Los **ojos** presentan **párpados** transparentes, móviles hacia arriba.

Ovíparos con fecundación, en general, externa y desarrollo con **metamorfosis** (las fases larvianas son acuáticas y presentan branquias).

En los Anfibios se diferencian tres tipos morfológicos que se corresponden con los tres órdenes existentes en la actualidad: **Anuros** (**Salientia**) (Fig. 2), **Urodelos** (**Caudata**) (Fig. 3) y **Ápodos** (**Gimnofionida**). Estos últimos son formas tropicales que no se verán en la práctica.

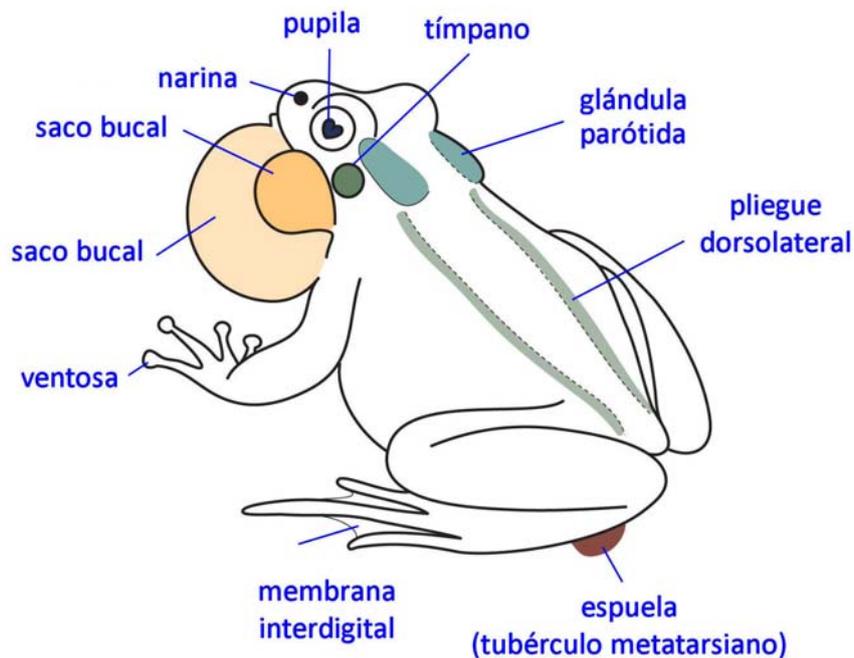


Figura 2. Esquema de la estructura de los Anuros.

Anuros

Cuerpo rechoncho, formado por la **cabeza** y el **tronco**, sin cuello diferenciado (Fig. 2). **Ojos** con **pupilas** de formas muy variadas: horizontales, verticales, acorazonadas.

En la base de las manos y los pies pueden presentar **tubérculos plantares** y **espuelas**. En tierra son marchadores, corredores o saltadores. El movimiento de marcha es semejante al de los Urodelos: un movimiento en zig-zag entre sus puntos de apoyo. Para el salto y la natación la potencia es desarrollada por sus alargadas extremidades posteriores. Para flotar separan las patas e hinchan los pulmones.

A diferencia de los Urodelos, los Anuros emiten sonidos (**croar**) producidos por la **laringe** y amplificados por resonadores internos o externos (**sacos bucales** de los machos).

Ranas: Cuerpo esbelto, patas largas, piel lisa y pupila horizontal. Sin glándulas parótidas. Tímpanos patentes. Boca con dientes en la mandíbula inferior y dientes vomerianos entre las coanas. Lengua plana, unida por delante, protractil. Ojos con tres párpados: superior, inferior y membrana nictitante. Machos con sacos bucales en la comisura de la boca y callosidades nupciales permanentes en los pulgares.

Sapos: Piel rugosa, con muchas verrugas (glándulas venenosas). Glándulas parótidas muy grandes. Sin dientes. Lengua grande y oblonga. Ojos saltones y muy separados (vista dorsal), con pupila horizontal.

Urodelos

Cuerpo alargado, con **cabeza** y **cuello** diferenciado (Fig. 3). **Boca** con **dientes**, muy pequeños, en las dos **mandíbulas** y en el **paladar**. **Tronco** cilíndrico o comprimido dorso-ventralmente que termina en una **cola** larga. Las **fases larvarias** son semejantes al **adulto**. Las **extremidades** son muy semejantes y su posición con respecto al cuerpo es arcaica. El **zeugopodio** es perpendicular al **estilopodio** y se mueve en un plano vertical. El **autopodio** se apoya en el suelo oblicuamente hacia delante y hacia el interior. Los movimientos son lentos, de reptación, contorsionando el cuerpo entre las patas. En el agua nadan con movimiento ondulante y utilizan la **cola** como órgano propulsor.

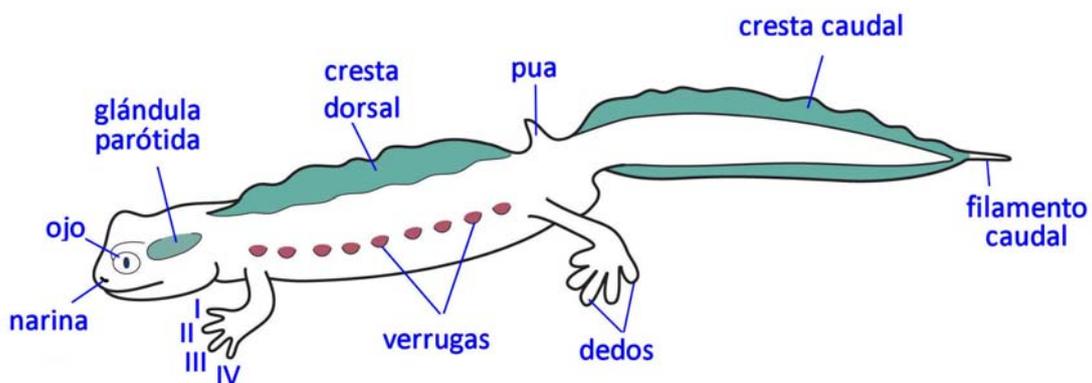


Figura 3. Esquema de la estructura de los Urodelos.

Gallipato: Piel verrugosa con las puntas de las costillas marcadas en los flancos. Cabeza comprimida dorso ventralmente; ojos pequeños. Cola, como mínimo tan larga como el cuerpo y aplanada lateralmente.

Salamandra: Piel lisa y brillante, con manchas de color amarillo sobre fondo negro; vientre negro. Cola bien desarrollada de sección circular. Glándulas parótidas muy marcadas.

Tritón: Cresta cutánea flexible en la cola y a menudo en el lomo que se desarrolla sobre todo en los machos en la época de la reproducción. En general son terrestres durante gran parte del año pero entran en aguas quietas para reproducirse; las formas más acuáticas tienen la cola muy comprimida lateralmente.

REPTILES

Los Reptiles son Vertebrados poiquiloterms, auténticamente terrestres. La piel presenta una capa córnea provista de escamas o escudos, lo que origina que tengan que mudar temporalmente las escamas para poder crecer. Piel resistente a la desecación y con pocas glándulas fétidas u olorosas.

Cuerpo y cola alargados; cuello más o menos diferenciado. El orificio cloacal es una hendidura en la base de la cola. Extremidades, con cinco dedos (con o sin garras córneas) que pueden reducirse o desaparecer. Boca con numerosas glándulas, lengua bien desarrollada y dientes pequeños y cónicos. Respiración pulmonar. Capacidad para producir sonidos poco desarrollada o no existe.

Ovíparos, ovovivíparos o vivíparos. Fecundación interna, generalmente con órganos copuladores.

Quelonios: Tortugas

Cuerpo protegido por un caparazón óseo (Figs. 4 y 5) cubierto por placas o escudos córneos dispuestos regularmente o por una piel más o menos coriácea: espaldar (dorso), plastrón o peto (vientre). Las vértebras y las costillas suelen estar unidas al espaldar óseo. La cabeza, las extremidades y la cola se retraen entre las dos partes del caparazón.

Mandíbulas sin dientes; la capa córnea de los labios se espesa formando un pico cortante. Ojos con pupilas redondas.

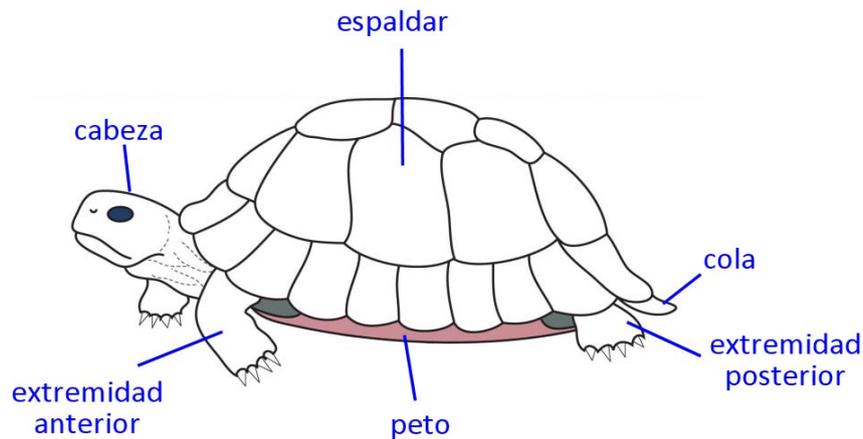


Figura 4. Esquema de la estructura de los Quelonios.

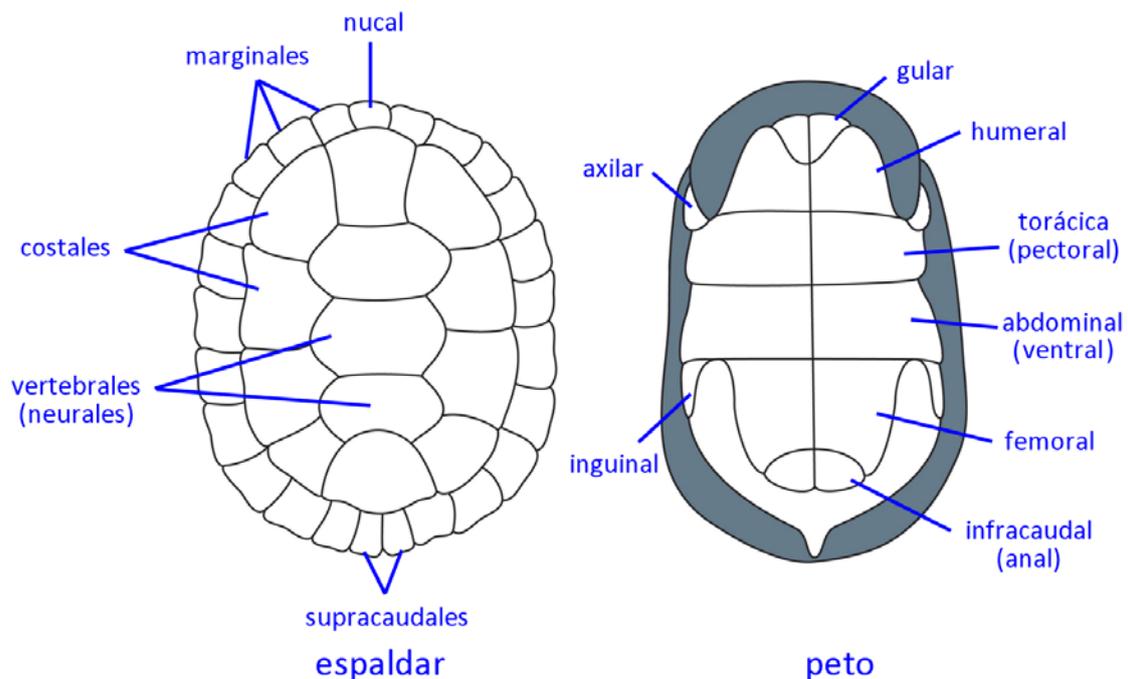


Figura 5. Placas externas del caparazón de Quelonios. Espaldar en vista dorsal y peto en vista ventral.

Escamosos: lagartos, culebrillas ciegas y serpientes

Cuerpo recubierto de pequeñas escamas imbricadas. Pueden presentar una sola fila de anchas escamas a lo largo de la cara ventral (**Ofidios**), o varias filas (**Lacertilios**). En la cabeza pueden tener escamas muy definidas, reforzadas con placas óseas que se sueldan al cráneo.

- **Lacertilios (lagartos)**: Cabeza, cuello, tronco y cola bien diferenciados (Fig. 6). Extremidades desarrolladas, reducidas o faltan. Abertura cloacal transversal. Órgano copulador formado por dos estructuras: **hemipenes**. Piel flexible poco adherida al cuerpo con numerosas escamas dispuestas en hileras; las del dorso

están imbricadas. Tímpano externo. Lengua móvil o muy extensible. Las dos hemimandíbulas inferiores fusionadas. Con dientes en las mandíbulas. Ojos con párpados móviles y membrana nictitante.

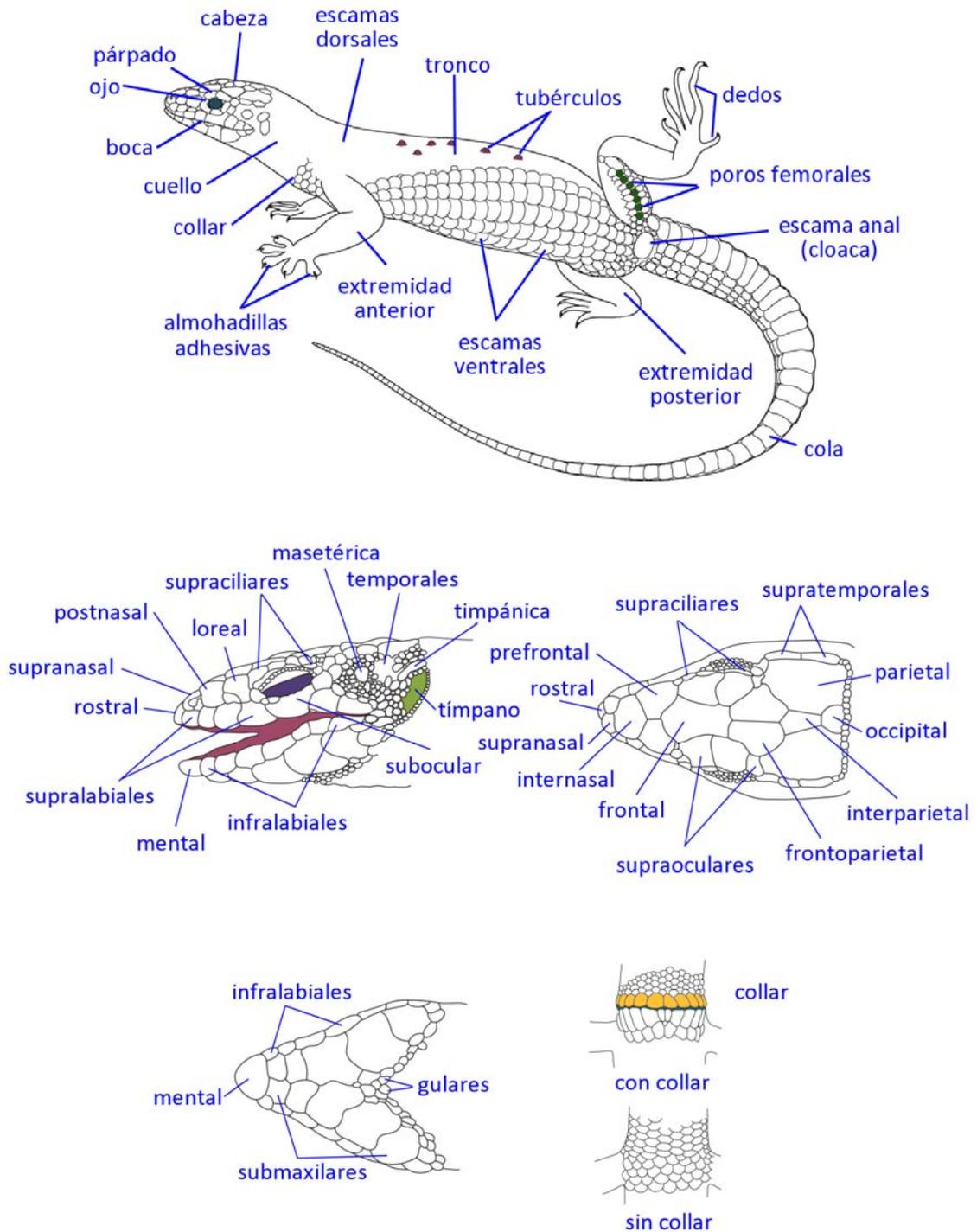


Figura 6. Esquema de la estructura de un Lacertilio.

Lagartija: Ojos con párpados bien desarrollados. Tímpano externo. Con o sin collar.

Camaleón: cuerpo comprimido lateralmente. Ojos telescópicos (pueden moverse independientemente) protegidos por un párpado rígido que deja una pequeña abertura circular central. Lengua extensible, muy larga y terminada en maza. Sin tímpano externo. Cresta ósea occipital. Cuerpo recubierto por escamas granulares. Cola prensil. Extremidades con dos grupos de dedos (2 y 3) opuestos.

Salamanquesa: Cuerpo aplanado dorso-ventralmente, cubierto de pequeñas escamas granulares y con tubérculos prominentes entre ellas. Parte dorsal de la cabeza recubierta de escamas diminutas. Tímpano externo bien visible. Pupila en forma de hendidura vertical. Ojos sin párpados y cubiertos por una lente transparente. Dedos con laminillas plantares adhesivas en una hilera y la porción distal dilatada. Sólo el tercer y cuarto dedo tienen garras.

- **Anfisbenios (culebrilla ciega):** Cuerpo alargado de diámetro uniforme (Fig. 7). Las escamas del cuerpo se fusionan en anillos. De 6 a 8 placas anales. Cola corta. Sin extremidades. Ojos reducidos a una pequeña mancha oscura por debajo de una de las placas cefálicas. Sin orificio timpánico.

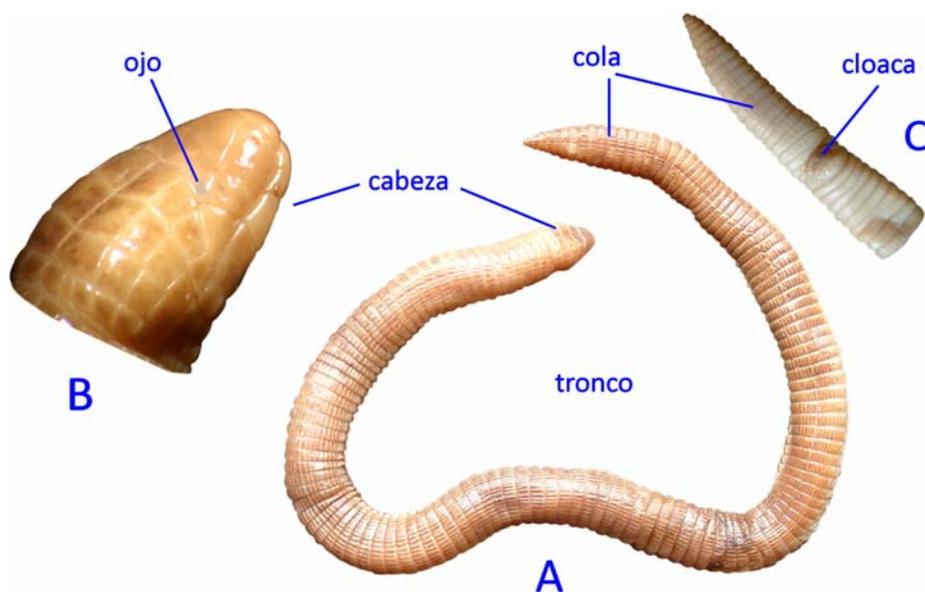


Figura 7. Fotografías de una culebrilla ciega. A. Vista dorsal. B. Detalle de la cabeza. C. Detalle de la región posterior.

- **Ofidios (serpientes):** Cuerpo alargado y sin extremidades. Excepcionalmente, los machos de las pitones presentan resquicios de las extremidades posteriores, en forma de un par de garras, que asoman al exterior del cuerpo. Superficie dorsal del tronco con escamas (dorsales) lisas o provistas de quilla (**quilladas** o **careadas**) (Fig. 8). Vientre con escamas ventrales. Cloaca transversal cubierta por una o dos escamas anales. Cabeza con placas bien

diferenciadas. Ojos cubiertos por una cutícula transparente, sin párpados. Dos hemimandíbulas inferiores sin fusionar. Dientes en las dos mandíbulas y, a veces, en el techo del paladar. El número y el tipo de dientes variables, en función del tipo de nutrición. Lengua fina y móvil, con el extremo distal bifurcado; dos fosetas sensoriales (**órganos de Jacobson**), en la parte anterior del paladar. Órgano copulador formado por dos estructuras: hemipenes.

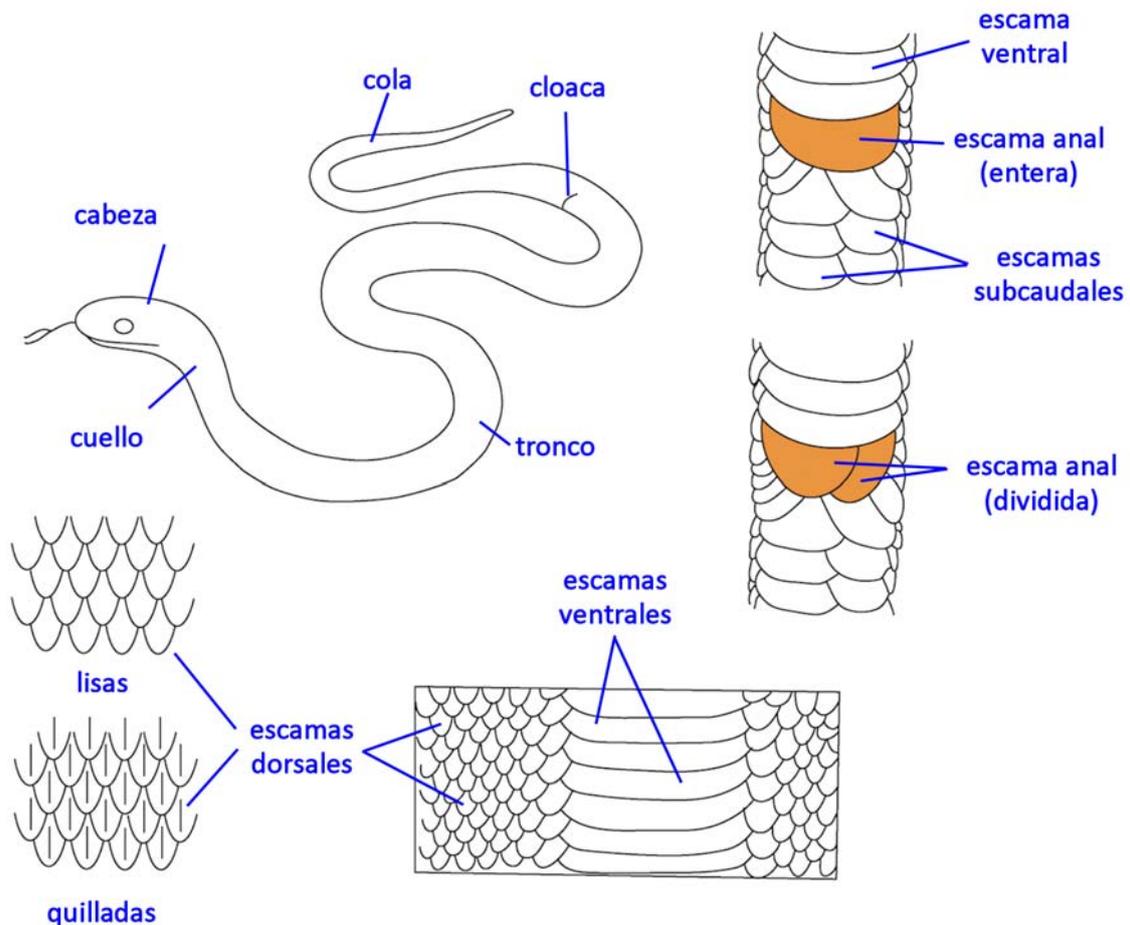


Figura 8. Esquema de la estructura de un Ofidio.

Colúbridos: Cabeza recubierta de escamas grandes (Fig. 9) y de disposición típica. Ojos bien desarrollados con la pupila redonda. La mayoría no tienen dientes especializados para la inoculación del veneno (**aglifas**) pero algunas son **opistoglifas** (dientes posteriores grandes y acanalados). Escamas dorsales lisas o quilladas.

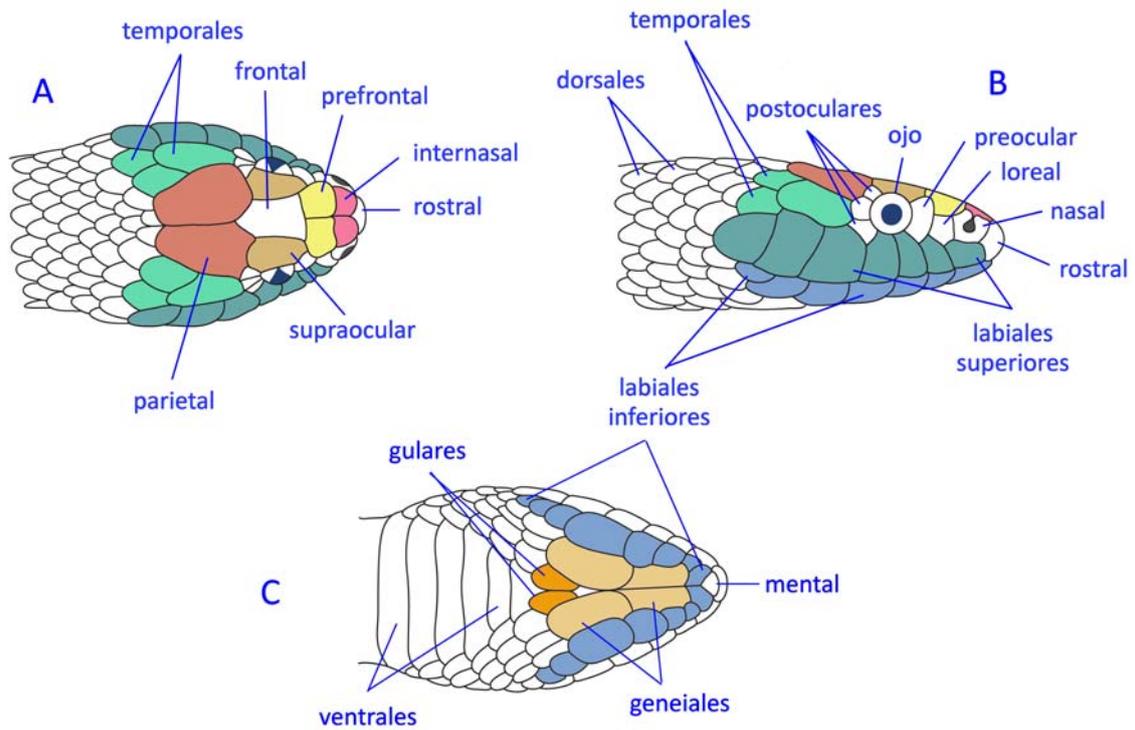


Figura 9. Foliosis de la cabeza de un Colúbrido. A. Vista dorsal. B. Vista lateral derecha. C. Vista ventral.

Vipéridos: Cabeza voluminosa de contorno triangular, recubierta de numerosas escamas de pequeño tamaño (Fig. 10). Ojos con pupila vertical. Venenosas; inoculan el veneno a través de un par de grandes colmillos huecos y abatibles situados en la parte anterior de la mandíbula superior (*solenoglifas*). Cuerpo robusto recubierto de escamas quilladas. En general, diseño del cuerpo con dibujo en zig-zag.

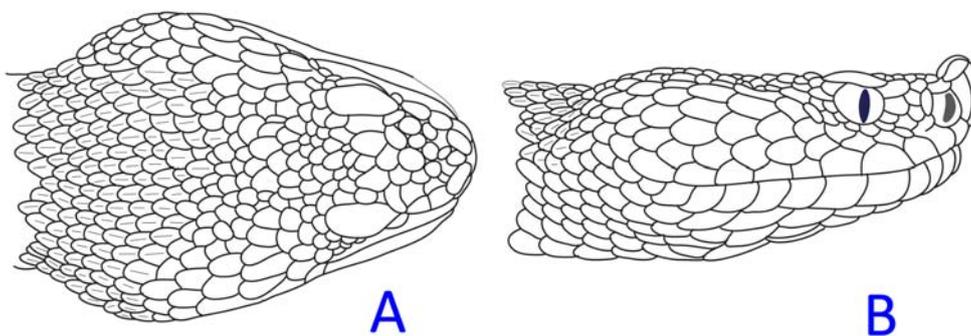


Figura 10. Foliosis de la cabeza de un Vipérido.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Hickman, C.; Roberts, L.; Keen, S.; L'Anson, H. y Larson, A. 2009. *Principios integrales en Zoología*. Decimocuarta edición. Mcgraw-Hill Interamericana. Madrid.

Moreno, A. G. (Directora del Proyecto). 2007. *Zoología. Interpretación de modelos arquitectónicos*. Vicerrectorado de Desarrollo y Calidad de la Docencia de la Universidad Complutense de Madrid. CD-ROM. 2040 pp. ISBN: 978-84-7491-877-9.

Ruppert, E. y Barnes, D. 1996. *Zoología de los invertebrados*. Mcgraw-Hill Interamericana. Madrid.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Museos virtuales de la Facultad de Ciencias Biológicas. Disponible en: <http://www.ucm.es/centros/webs/fbio/index.php?tp=Servicios&a=servicios&d=2071.php>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Revista Reduca. Disponible en: www.reduca.org y www.revistareduca.es Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Serviflash. Disponible en: <http://inedu.bio.ucm.es/serviflash/index.php>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

UCM abierta. Zoología. Disponible en: <https://www.ucm.es/campusvirtual/ucmabierta/index.php?ac=verAsigUCMAbierta&ac2=9&ac3=inicio&ac4=areaSalud>. Fecha de consulta: 20 de octubre de 2010.

Recibido: 16 junio 2011.

Aceptado: 25 enero 2012.