

CURSO de Educación Permanente  
Historia natural de anfibios y reptiles:  
diversidad y métodos de estudio en herpetología

**Biología reproductiva de anfibios  
y reptiles**

**Gisela Pereira**



Laboratorio de Sistemática e Historia Natural de Vertebrados - Herpetología

Facultad de Ciencias – UdelaR – [herpetologia@fcien.edu.uy](mailto:herpetologia@fcien.edu.uy)

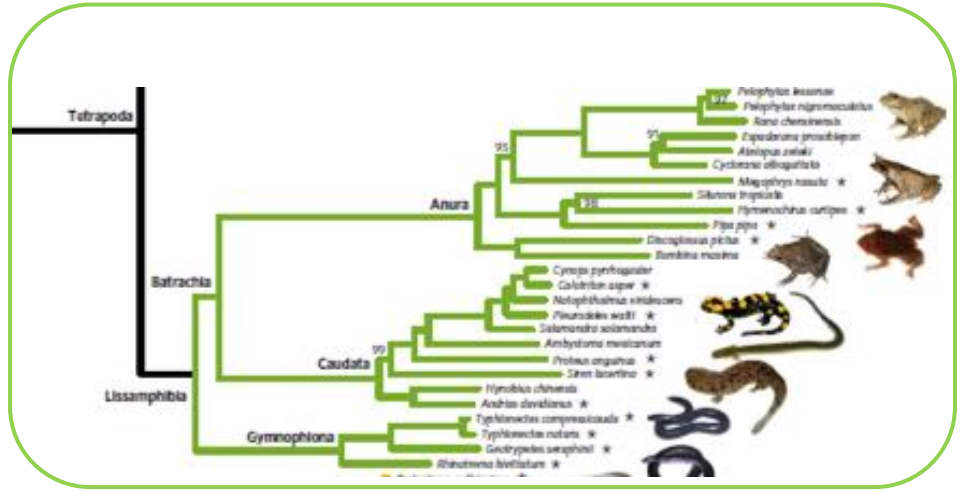
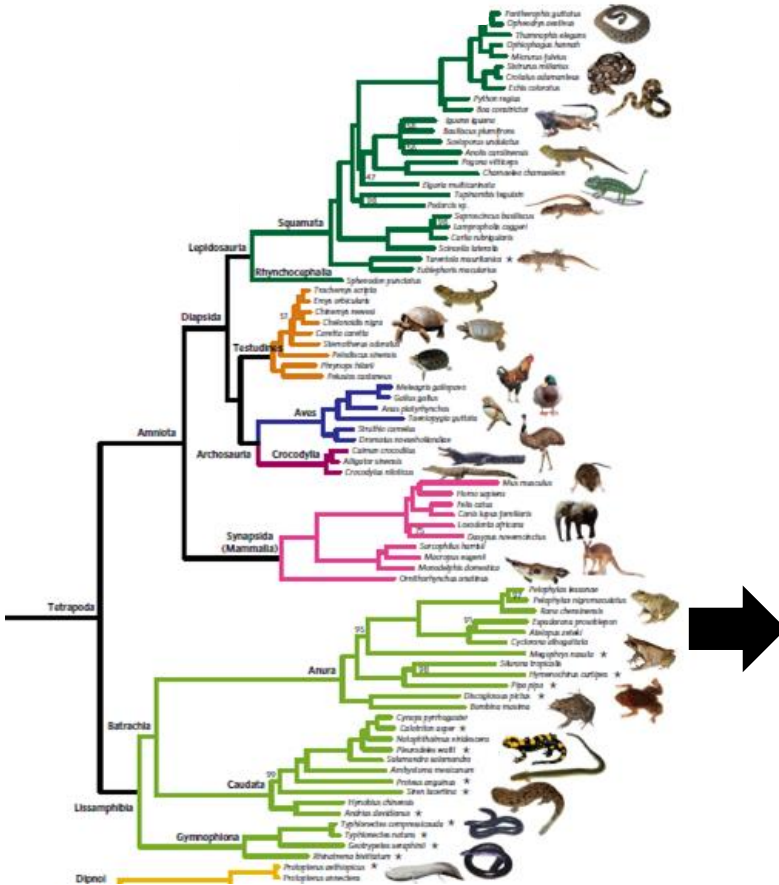
# TEMAS A ABORDAR EN LA CLASE



- Tipo de fecundación.
- Estructuras reproductivas de machos y hembras.
- Comportamiento de cortejo.
- Estrategias reproductivas.
- Modos de reproducción (factores de oviposición, desarrollo y cuidado parental).

# ANFIBIOS

- Tres órdenes vivos
- Huevo anamniota



# HUEVO ANAMNIOTA

- Sin membranas extraembrionarias
- Posee envolturas gelatinosas (protección, cohesión).
- Membranas permeables.
- Depositados en o cerca de cuerpos de agua para no deshidratarse.
- Fuente de alimento del embrión: vitelo.

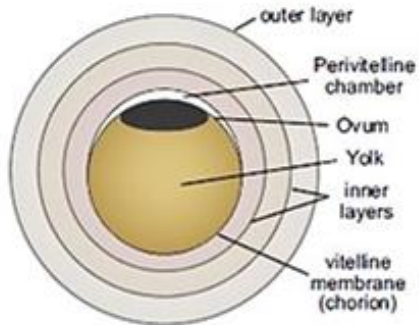
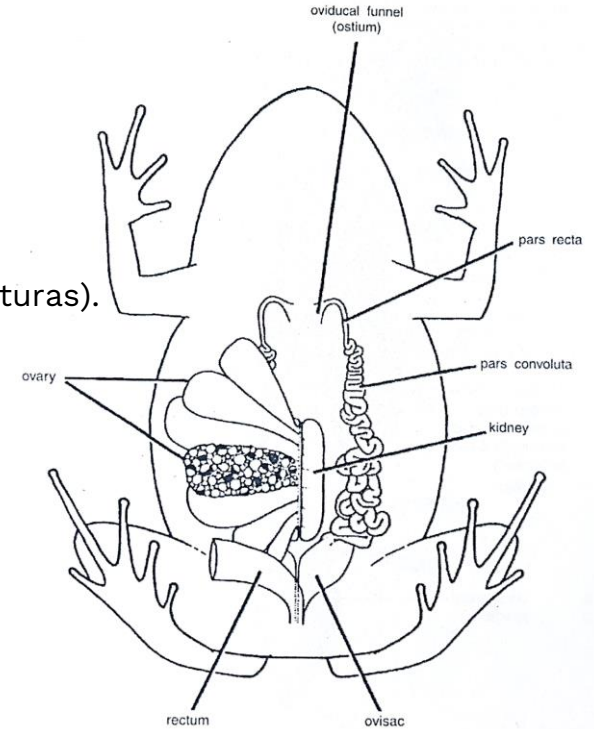
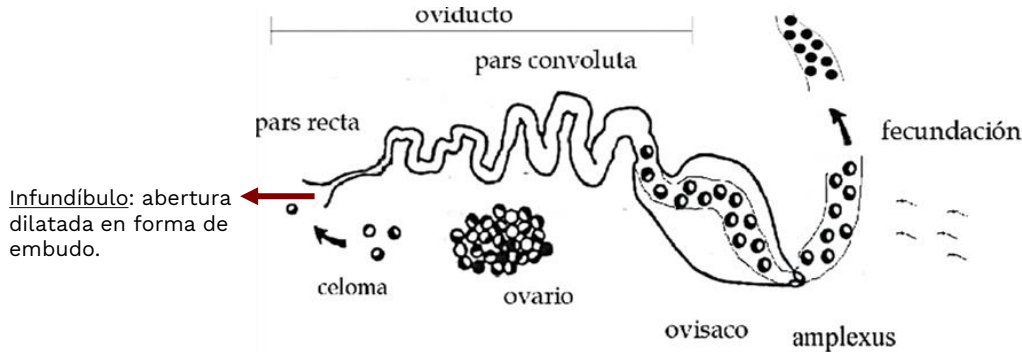


Imagen extraída y modificada de Herpetology



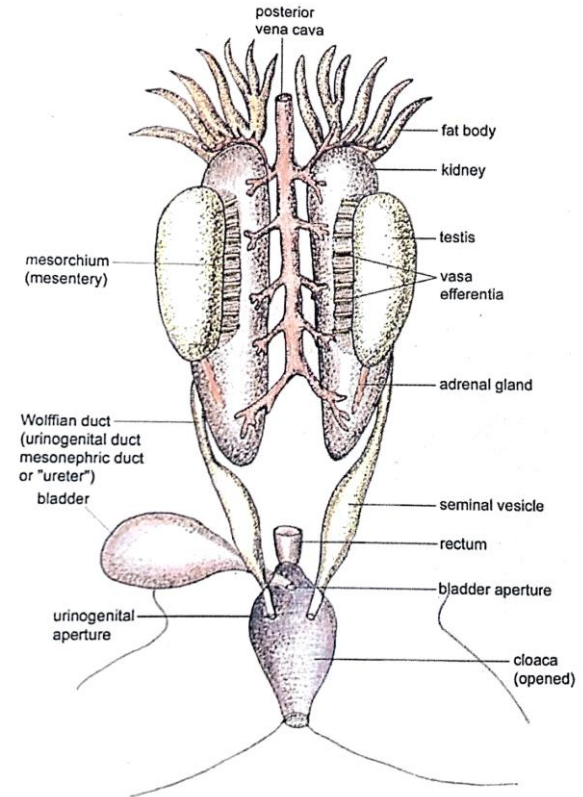
# ANFIBIOS - APARATO REPRODUCTOR HEMBRAS

- Par de ovarios y oviductos.
- Ovarios - óvulos maduros - celoma - oviductos (infundíbulo).
- Oviductos:
  - 4 partes, pars convoluta se dilata formando un ovisaco.
  - Glándulas accesorias - sustancias albuminoideas (envolturas).
- Ovarios asociados a CG



# ANFIBIOS - APARATO REPRODUCTOR MACHOS

- Par de testículos, vinculados al aparato urinario
- Los conductos de cada testículo (vasa efferentia) ingresan al riñón y conducen al conducto de Wolff tracto urinario y seminífero.
- Bufónidos: órgano de Bidder (ovario atrofiado).



Ectotermos  
Piel permeable



Fuerte relación entre variables ambientales y su biología



CONSECUENCIA

PATRONES DE ACTIVIDAD REPRODUCTIVA



**Continuos:** climas no estacionales tropicales



Maneyro & Beheregaray



**Cíclicos:** Regiones tropicales y templadas con algún tipo de estacionalidad



Aumento de la temperatura estimula gametogénesis y regula duración de estación reproductiva, la precipitación podría accionar el inicio del **evento reproductivo**

# EVENTO REPRODUCTIVO - ETAPAS

**Territorio**



**Cortejo**



**Fertilización**



**Oviposición**



**Desarrollo**



FOTO: Ernesto Elgue



# DEFENSA DEL TERRITORIO

- Sitios con “recursos”: alimentación, refugios, hembras, puestas.
- ♂ de muchas especies son hostiles hacia otros ♂, en particular en época reproductiva.
- Marcaje del territorio: glándulas, heces, vocalizaciones.
- Defensa activa: se dan ataques.
- Gymnophiona: Poco se sabe sobre territorialidad, reconocimiento sexual y cortejo.

FOTOS: Birgit Kremer



- Hay lucha libre cuerpo a cuerpo, empujones, saltos sobre parte de atrás del oponente, mordeduras, persecución y también emiten vocalizaciones agresivas.



***Colostethus panamansis***: el ♂ de arriba presiona al de abajo contra la roca

# EVENTO REPRODUCTIVO - ETAPAS

Territorio → **Cortejo** → Fertilización → Oviposición → Desarrollo



FOTO: Ernesto Elgue

# CORTEJO

- Identificar a los miembros de la misma sp.
- Inhibir la agresión de las ♀.
- Sincronizar la respuesta sexual entre los sexos.
- Generalmente son los ♂ quienes realizan el cortejo.

FOTOS: Ernesto Elgue



# EVENTO REPRODUCTIVO - ETAPAS

Territorio → Cortejo → Fertilización → Oviposición → Desarrollo



Foto: Raúl Maneyro

## MODO REPRODUCTIVO

- **Factores de oviposición** (sitios, características del huevo y puesta), **desarrollo** (tasa y duración, ecología de la larva), y **tipo de cuidado parental**.
- Mayor diversidad que en otros vertebrados, especialmente amniotas.

# EVOLUCIÓN DE LOS MODOS REPRODUCTIVOS

## Modo reproductivo ancestral de los anfibios



Consistía en la deposición de grandes cantidades de huevos que eclosionaban en larvas acuáticas



La larva acuática permite el acceso a recursos que una especie terrestre no tenía disponibles

**Muchos anfibios todavía se reproducen de esta manera**



© Stephen Dalton / www.photoshot.com



© Michel Loup / Biosphoto

# EVOLUCIÓN DE LOS MODOS REPRODUCTIVOS

Las modificaciones del modo reproductivo ancestral incluyen:

1. Supresión del estadio larval.
2. Cuidado parental de huevos, hembras que alimentan renacuajos.
3. Vivipariedad.



▪ Presiones selectivas que llevaron a estas especializaciones:

1. Presión selectiva de predadores sobre huevos y larvas acuáticas
2. Imprevisibilidad de las lluvias
3. Competición intra-específica

**ORDEN  
GYMNOPHIONA**



*Epicrionops Petersi* - Imagen: Amphibiaweb.



# ANFIBIOS – Orden Gymnophiona

*Siphonophs anulatus*



- Fecundación interna
- **FALODEO**: órgano intromisor



# ANFIBIOS – Orden Gymnophiona

- Ovíparas o vivíparas.
- Desarrollo directo o indirecto.
- 75% son vivíparas y matrotóricas (ej. secreciones uterinas).
- Ej. *Boulengerula Taitana*: Dermatofagia materna. Crías permanecen en nidos subterráneos con su madre (vesículas llenas de lípidos-dentición fetal). Kenia.
- Poca información (reconocimiento sexual, cortejo, cuidado parental).
- Ovíparas: se enrollan alrededor de los huevos hasta eclosión

*Ichthyophis glutinosus* (o, l)



Foto: Kanishka Ukuwela

*Typhlonectes compressicauda* (V, l)



## Orden Gymnophiona - *Chthonerpeton indistinctum* (Cecilidae)

- Período reproductivo: primavera - comienzos del verano
- Vivípara: embriones retenidos en oviducto
- Desarrollo 4 meses, salen por la cloaca
- Camadas: 11 individuos.



© Mirco Solé

# ORDEN CAUDATA



*Plethodon cinereus*  
FOTO: Brian Gratwicke

# ANFIBIOS – Orden Caudata

- Fecundación interna (E) o externa.
- Macho deposita E en agua, tierra, o ambos según la sp y luego induce a la hembra a que lo introduzca.
- Ovíparas o vivíparas.



*Salamandra salamandra*

# ESPERMATOFORO

- Se deposita luego de cortejo elaborado.
- Hembra lo recoge con su cloaca.
- Estructura: capsula de esperma, base gelatinosa
- Capsula se disuelve - espermatozoides - fecundación oviductos
- *Ambystoma maculatum*. ♀ recogen E de varios machos. Espermateca. Paternidad múltiple.

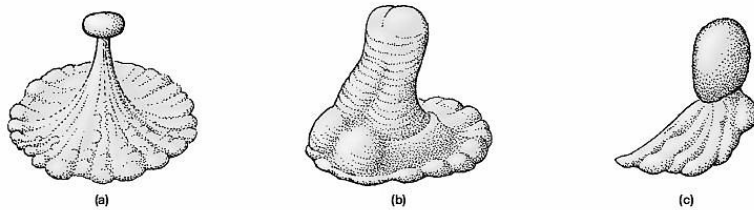
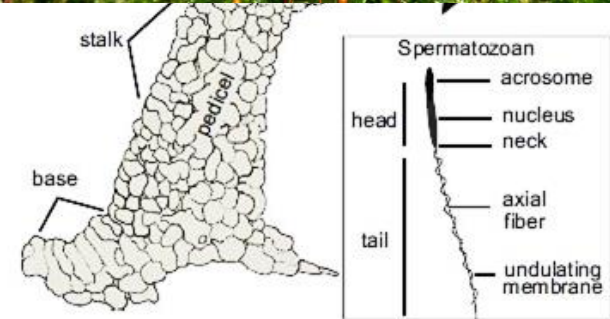


Figure 10–11 **Spermatophores**. Male salamanders deposit a spermatophore that contains a capsule of sperm supported on a gelatinous base: (a) red-spotted newt, *Notophthalmus viridescens*; (b) dusky salamander, *Desmognathus fuscus*; (c) two-lined salamander, *Eurycea bislineata*.



**FIGURE 4.9** Diagrammatic representations of a spermatophore and a single spermatozoon of the salamander *Ambystoma texanum*. Sperm are located on the periphery of the cap of the spermatophore; the sperm heads point outward and tails are directed inward. Adapted from Kardong, 1992.

# ORDEN CAUDATA - CORTEJO

- Gran variación entre spp en patrones de cortejo.
- Danzas de los machos.
- Caracteres sexuales secundarios (crestas dorsales, coloración llamativa)
- Liberan feromonas: reconocimiento de spp, aumentan receptividad de hembras
- Elección de las hembras: cortejo, tamaño, caracteres sexuales
- Hembras pueden encontrar solas E, o ser guiadas (displays visuales, señales táctiles).
- Algunos depositan E sobre otros (maximizan su chance de inseminar a una hembra).



- **FECUNDACIÓN EXTERNA:**

- Huevo y larva acuática
- Machos liberan espermatozoides sobre masa de huevos
- Ej: Hynobiidae (salamandras asiáticas), Cryptobranchidae (salamandras gigantes), algunos Sirenidae.



***Ranodon sibiricus (Hynobiidae)***: ♀ deposita los huevos sobre E.



**FECUNDACIÓN INTERNA:** 90% de las spp. 5 variantes según sitio de oviposición y desarrollo:

a. Huevo y larva acuática: Proteidae y Amphiumidae, mayoría de Ambystomatidae y Salamandridae, Plethodontidae acuáticos.



b. Huevo terrestre con larva acuática: Huevos depositados “en seco”, se humedecen y eclosionan con lluvias (*Ambystoma*).



c. Huevo terrestre con larva terrestre: larva permanece en el nido y no se alimenta (*Aneides aeneus*)



d. Huevo terrestre con desarrollo directo:

- Sin estado larvario
- Plethodontidae (*Bolitoglossa*)



e. Huevo retenido en oviducto:

- Ej. *Salamandra Salamandra* (20 larvas pequeñas, 3 meses en agua), *S. atra* (1 o 2 crías desarrolladas, gestación 2-4 años).

# ORDEN CAUDATA - PAEDOMORFOSIS

Características de larvas o juveniles en estadíos más tardíos del desarrollo



TIPO PARTICULAR

**NEOTENIA:** Prolongación de vida larval

- En algunas spp (*Ambystoma* y *Dicamptodon*), larvas:
  1. Transformación regular (*A. californiense*)
  2. Transformación facultativa (factores ambientales)
  3. Larvas obligatorias (reproducción larval) (*A. mexicanum*)
- *A. tigrinum*, *A. gracile* y *A. movartium* incluyen los 3 tipos.



*Allobates femoralis*. Imagen: bioweb.bio

**ORDEN ANURA**



# ANFIBIOS – Orden Anura

- Fecundación externa (raramente interna).
- Ovulíparas, ovíparas o vivíparas.
- Diversas estrategias reproductivas temporales y comportamentales.

Imágenes: Wells, 2007. The Ecology and behavior of amphibians.

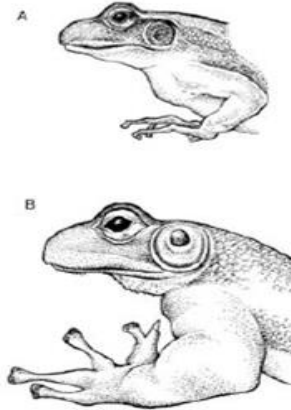
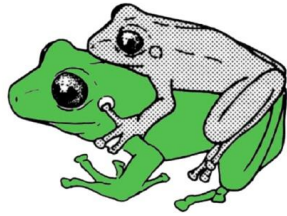


©M.Sacramento

*Hypsiboas faber*

# ANFIBIOS – Orden Anura

- Evento reproductivo (migración pre-reproductiva, cantos, amplexo, disgregación post-reproductora)
- Dimorfismo sexual.

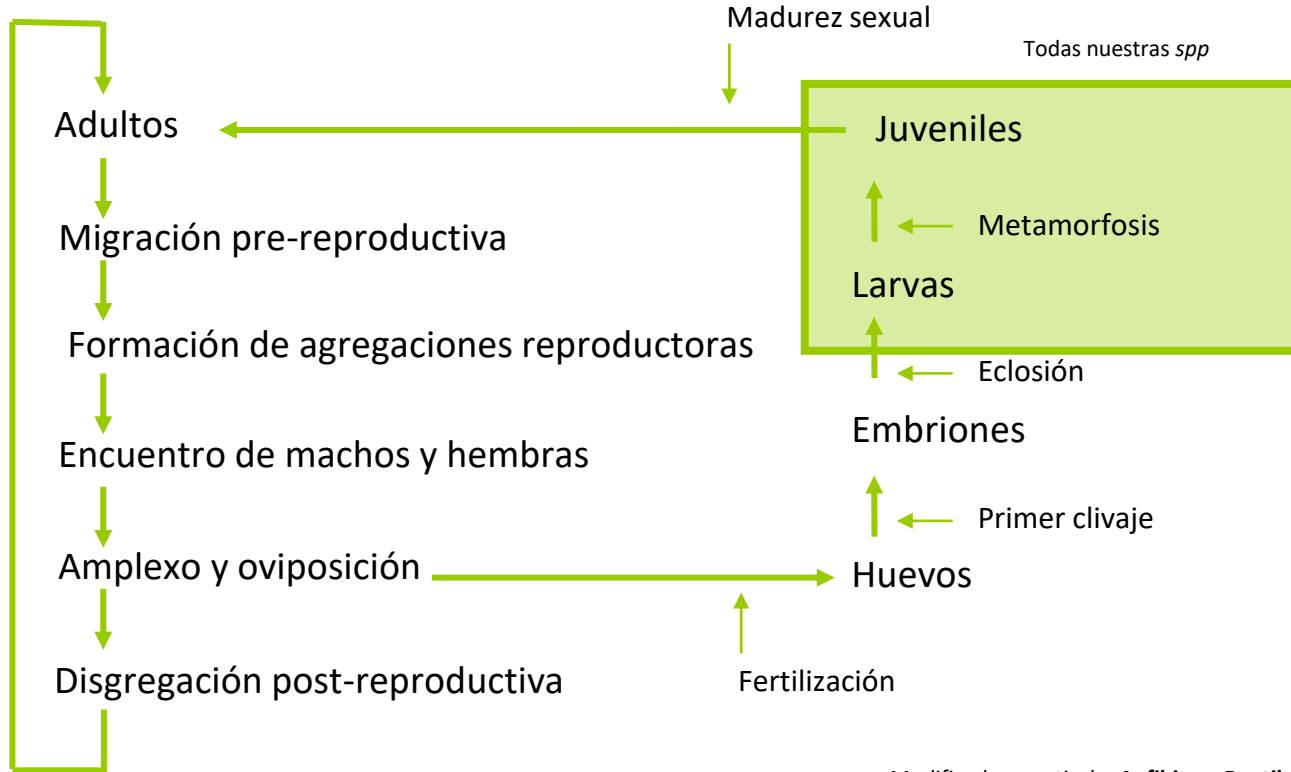


*Petropedetes johnstoni*: ♂  
reproductor: brazos robustos  
y espina metacarpal bien  
desarrollada



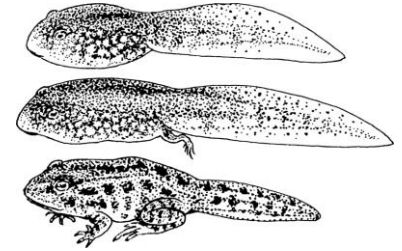
Callos nupciales y espinas

# ETAPAS DE UN CICLO DE VIDA - ANURA



# Anura - METAMORFOSIS

- Cambios post-embriónicos, que involucran transformaciones estructurales, fisiológicas, bioquímicas y comportamentales.



**CONTROL  
PRINCIPALMENTE  
ENDÓCRINO**



# ORDEN ANURA- ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS TEMPORALES

EXPLOSIVA	PROLONGADA
Horas o días Llegada sincrónica de machos y hembras Pocas oportunidades de elección Charcos temporales	Semanas o meses Llegada asincrónica de hembras ♂ muy territoriales Selección de las hembras ♂ invierten mucha energía en cortejo Importante persistencia



Influyen en estrategias reproductivas comportamentales

**Densa agregación de reproductores explosivos, muchos pares en amplexo y ♂ buscando ♀**

- *Anaxyrus americanus* (Holbrook, 1836) con reproducción explosiva



- **Densa agregación de reproductores explosivos**



- *Bufo bufo*

# REPRODUCCIÓN EXPLOSIVA– Algunos ejemplos en Uruguay

- Bufonidae (género *Rhinella* y *Melanophryniscus*)
- *Ceratophrys ornata* (“escuerzo”)
- Odontophrynidae (*Odontophrynus asper* y *O. maisuma*)
- *Elachistocleis bicolor* (“sapito oval”)



# ORDEN ANURA- ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS COMPORTAMENTALES

## Dos tipos básicos de estrategias comportamentales:

### 1. MACHO VOCALIZADOR:

- Cantos de anuncio para atraer hembras co-específicas.
- Hembras responden a los cantos de machos de su especie.
- Características del canto (tono, duración y tasa de repetición):  
hembra puede evaluar su calidad como potencial pareja.
- Actividad muy costosa, también aumenta riesgo de depredación.



FOTO: Maneyro & Beheregaray

# ORDEN ANURA- ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS COMPORTAMENTALES

## 2. ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS ALTERNATIVAS

a. **Displays visuales:** levantar patas, tamborileo dedos, elevar cuerpo, vueltas, corridas y saltos, danzas (Hödl & Amézquita (2001), 8 familias de anuros).



Foot-flagging male of *Dendropsophus parviceps* (Hylidae) during call interval. Photograph taken by W. Hödl at Surumoni river near La Esmeralda, Amazonas, Venezuela.

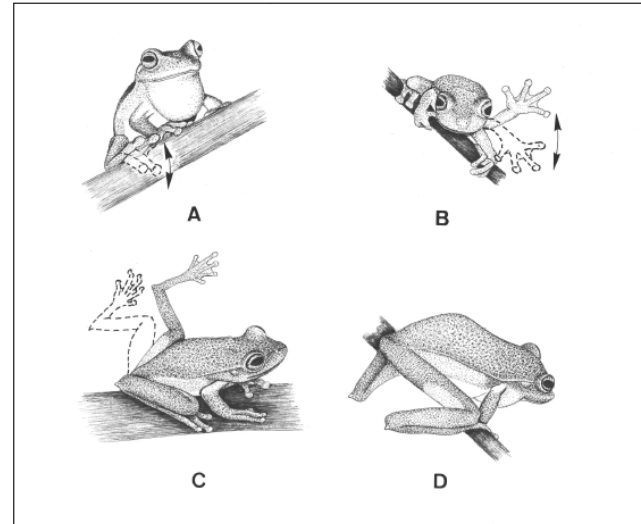


Fig. 12 – Sinalizações visuais de *Hyla albomarginata*: A - tamborilando os artelhos; B - levantando a mão esquerda, com um movimento amplo; C - chutando com a perna esquerda; D - corpo erguido em postura de apreensão. Notar manchas na parte posterior da coxa e região inguinal, visíveis em C e D, as quais correspondem a cor laranja claro.

# ORDEN ANURA- ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS COMPORTAMENTALES

## 2. ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS ALTERNATIVAS

### b. Búsqueda activa de las hembras (explosiva)

- Altas densidades de ♂, dejan de vocalizar y se mueven buscando ♀, estas son interceptadas y abrazadas (baja selectividad ♀). Ej. género *Rhinella*.
- En hylidos del género *Phyllomedusa* puede haber un “patrullamiento” de la vegetación por los ♂



Comportamiento similar  
a búsqueda activa



# ORDEN ANURA- ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS COMPORTAMENTALES

## 2. ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS ALTERNATIVAS

c. Macho desplazador (explosiva).



*Melanophryniscus cambaraensis*. Imágenes extraídas y modificadas de Caorsi, V. Z. 2011.



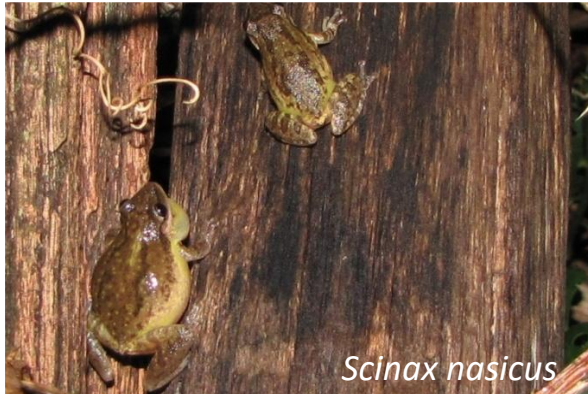
# ORDEN ANURA- ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS COMPORTAMENTALES

## 2. ESTRATEGIAS REPRODUCTIVAS ALTERNATIVAS

d. Macho satélite (prolongada).

Individuos permanecen cerca al ♂ vocalizador, sin vocalizar, saco desinflado, posición baja

- H: **1)** A la espera de vacantes en el territorio; **2)** Parásitos sexuales a la espera de ♀ ovadas que se acercan al vocalizador para interceptarlas
- Menor éxito reproductivo que en ♂ vocalizadores



Imágenes: Wells, 2007. The Ecology and behavior of amphibians.



## DIVERSIDAD DE MODOS REPRODUCTIVOS EN ANUROS



39 MODOS



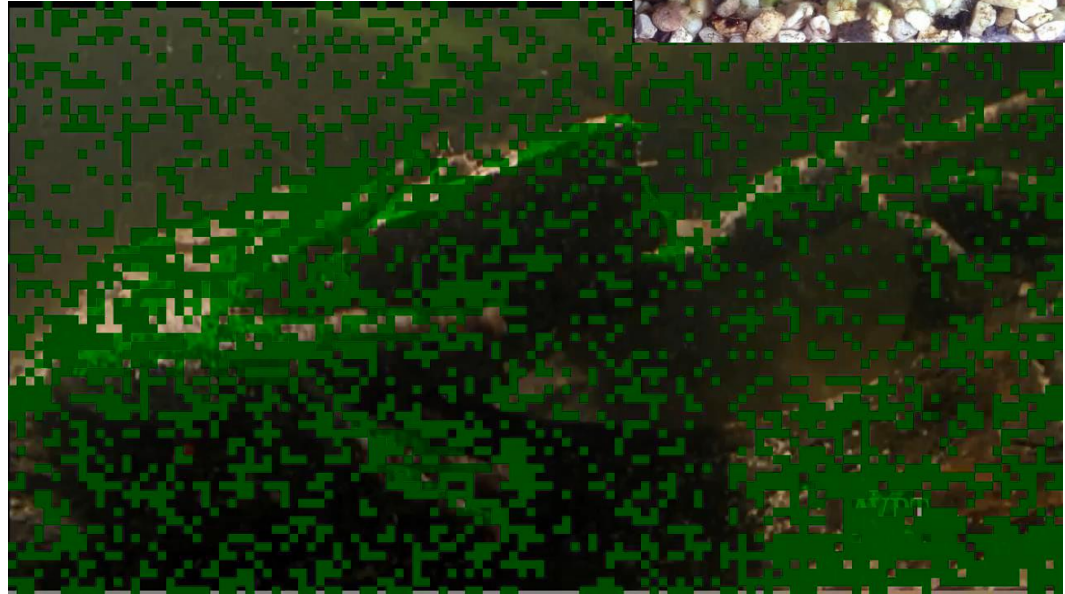
El huevo puede ser

- 1) Acuático
- 2) Terrestre o arbóreo
- 3) Desarrollado en oviducto

# ORDEN ANURA-MODOS DE REPRODUCCIÓN (mayor diversidad)

**1. Huevos depositados en hábitats acuáticos.** Cuerpos de agua lénticos, lóticos, plantas acuáticas, nidos de espuma, dorso de hembras acuáticas. Huevos pueden eclosionar en larvas acuáticas exotróficas o en juveniles (*Pipa pipa*).

Huevos cda lóticos engullidos por la hembra. Huevos y renacuajos completan su desarrollo en el estómago.



# ORDEN ANURA-MODOS DE REPRODUCCIÓN (mayor diversidad)

## 1. Huevos depositados en hábitats acuáticos

Huevos en nidos de espuma flotando en cuerpos de agua lénticos, larvas exotróficas. *Leptodactylus luctator*, género *Physalaemus*.



## 2. Huevos depositados en hábitats arbóreos o terrestres

### a. Huevos depositados en el piso o en cuevas (según formas larvales)

- i. Puesta terrestre con larva exotrófica (eclosiona cuando se inunda el nido). *Babina adenopleura*
- ii. Puesta terrestre con larva exotrófica (se arrastra hasta el cuerpo de agua). *Centrolene*, *Cochranella* y *Hemisus* (túnel)
- iii. Larva transportada por el adulto hasta el lugar de alimentación (*Colostethus*, *Dendrobates*)
- iv. Puesta terrestre con la larva que no se alimenta. *Thoropa*, *Synapturanus*
- v. Larva que no se alimenta y completa el desarrollo en el dorso de los padres. Ranas marsupiales
- vi. Desarrollo directo: *Brachycephalus*, *Eleutherodactylus*

### b. Huevos depositados en árboles (según lugar de puesta y tipo de larva)

- i. Puesta en hojas o ramas. Larva exotrófica que cae a un curso de agua. *Phyllomedusa*
- ii. Puesta en hojas o ramas. Larva exotrófica en hueco de árbol que retiene agua. Rhacophoridae
- iii. Desarrollo directo. *Platymantis*



*Colostethus panamansis*  
Ricardo Cossio



*Brachycephalus ephippium*  
Celio Haddad



*Eleutherodactylus cochranae*  
Kristiina Ovaska



*Phyllomedusa iheringii*  
Raúl Maneyro



**c. Huevos nido de espuma (según ecología de la larva)**

i. Puesta en cuevas con larvas exotróficas. *Leptodactylus* del grupo *L. fuscus*

ii. Puesta en cuevas con larvas endotróficas que completa el desarrollo en el nido. Algunos Myobatrachidae y Leptodactylidae

iii. Puesta en árboles y larva que completa el desarrollo en el agua. Algunos Rhacophoridae

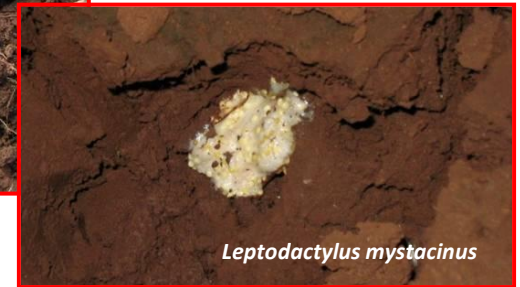
**d. Huevo transportado por el adulto (según tipo de larva)**

i. Huevos transportados en las patas. Larva exotrófica. *Alytes*

ii. Huevos transportados en el dorso. Larva endotrófica o desarrollo directo. Otras ranas marsupiales



## 2. Huevos depositados en hábitats arbóreos o terrestres



## ORDEN ANURA-MODOS DE REPRODUCCIÓN (mayor diversidad)

**3. Huevos retenidos en oviductos.** Ovovivíparas: desarrollo a partir de la yema (Ej. *Eleutherodactylus jasperi*); o Vivíparas: desarrollo a partir de secreciones del “útero” (Ej. *Nimbaphrynoides occidentalis*).



*Eleutherodactylus jasperi*



*Nimbaphrynoides occidentalis*

## ORDEN ANURA: CUIDADO PARENTAL – Algunos ejemplos

- Mayoría de anfibios abandonan el sitio de puesta
- La protección de los huevos puede ser hecha por los ♂, ♀ o ambos.



***Ensetina eschscholtzii*** (salamandra ensantina - Norteamérica): Rodea sus huevos (desarrollo directo) y los cuida hasta la eclosión (3 o 4 meses).



***Pyxicephalus adspersus*** (rana toro africana): ♂ Protege huevos y larvas, incluso atacando. Excavan canales entre charcos aislados y cuerpo de agua principal cuando se acerca la sequía.



# ORDEN ANURA: CUIDADO PARENTAL – Algunos ejemplos

**NIDOS DE ESPUMA:** Protege contra desecación y contra luz intensa. Ej. *L. luctator*.



## **TRANSPORTE DE HUEVOS Y LARVAS:**

- *Alytes*. ♂ lleva huevos en **muslos** y **cintura** hasta eclosión. Luego los transporta al agua.
- Dendrobátidos, algunos hílidos y ránidos cargan larvas en **espalda**.



# ORDEN ANURA: CUIDADO PARENTAL

**RANAS QUE ALIMENTAN A SUS CRÍAS:** *Oophaga pumilio*, ♀ transporta larvas en la espalda hacia axilas de hojas de bromelias con agua (árboles de 30-40 mts) y las alimenta con huevos no fertilizados.



**BOLSA DE INCUBACIÓN.**  
Hemiphractidae. Embriones en bolsa dorsal de la madre. Eclósión: juveniles, larvas endotróficas o exotróficas.



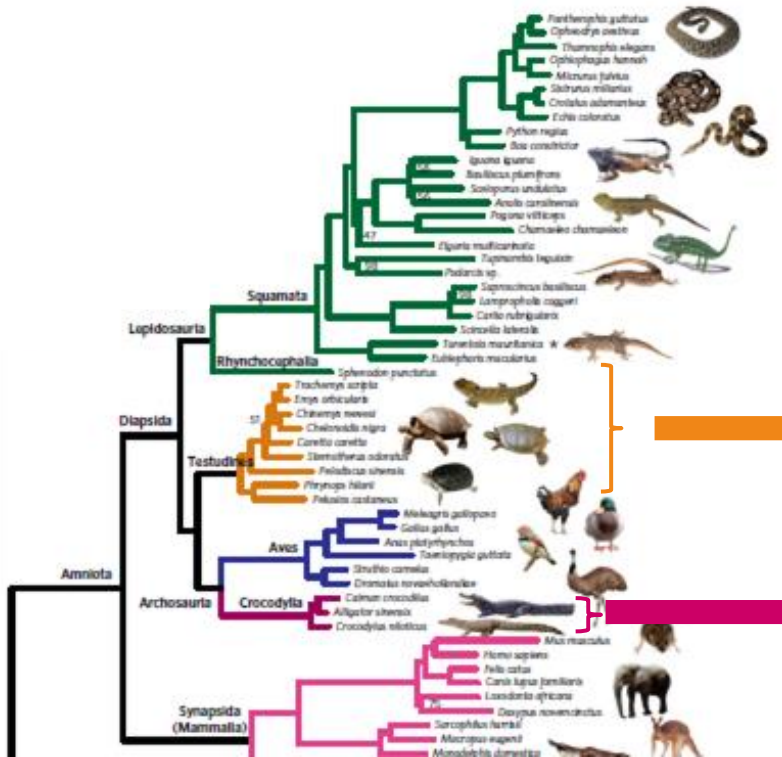
**INCUBACIÓN EN SACO VOCAL.** *R. darwinii*, huevos fertilizados son engullidos y los cargan en sacos vocales. Emergen juveniles.



**INCUBACIÓN EN ESTÓMAGO.** *R. silus* (extinta). Hembra traga huevos fertilizados que se desarrollan en su estómago. Emergen juveniles.

## ORDEN ANURA: CUIDADO PARENTAL





# REPTILES

Order Squamata  
Order Rhynchocephalia

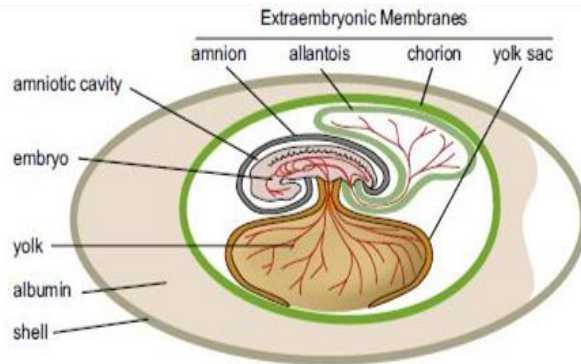
Order Testudines

Order Crocodylia



# HUEVO AMNIOTA

- Amnios, alantoides y corion.
- Protegen al embrión y le permiten respirar y alimentarse.
- Cáscara flexible (lagartijas, serpientes) o rígida (Ca, lagartijas, tortugas, cocodrilos).
- Cáscara con poros: movimiento vapor de agua, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> (permiten desarrollo en tierra).



# REPRODUCCIÓN EN REPTILES – CARACTERÍSTICAS GENERALES

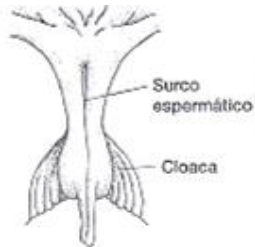
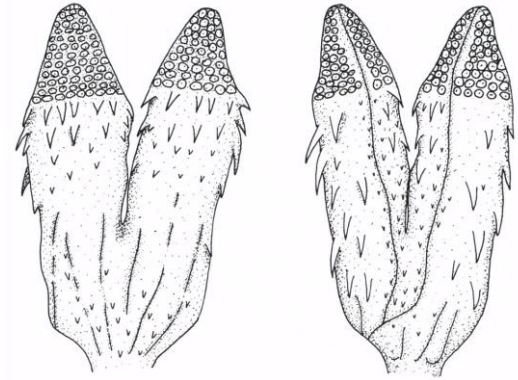
- Fecundación interna

MACHOS: Par de testículos y órganos intromisores (menos tuátara)

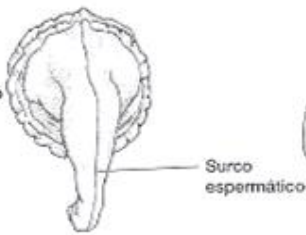
**Escamados**: Hemipenes, con surco espermático.

- Cópula: un hemipene
- Ornamentaciones (spp- específicas- aislamiento reproductivo)

**Tortugas y cocodrilos**: Pene único.



(c) *Alligator lucius*

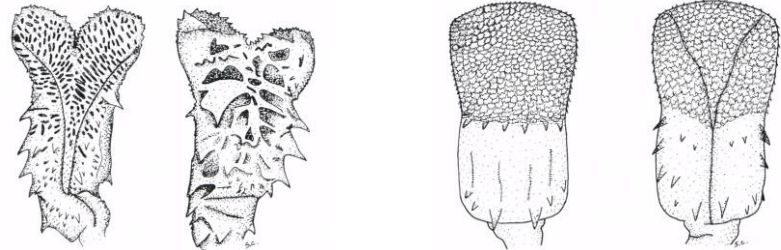


(d) Vista caudal



(e) Vista lateral

*Crocodylus palustris*



# REPRODUCCIÓN EN REPTILES – CARACTERÍSTICAS GENERALES

- HEMBRAS: Par de ovarios y oviductos (fecundación). Almacenan esperma hasta la ovulación.

## 1. Ovíparas:

- Huevo fecundado se desplaza por el oviducto: albúmina, membrana de la cáscara, y cáscara externa.
- Huevos retenidos en oviducto hasta la puesta.
- Mayoría de los reptiles: Testudines, Crocodylia, Escamados (Amphisbaenidae; Leiosauridae; Liolaemidae; Tropiduridae; Phyllodactylidae; Teiidae; Gymnophthalmidae; Scolecophidia; Colubridae; Elapidae; mayoría de Dipsadidae).
- Cáscara calcárea o apergaminada.
- Oviposición: hormigueros, nidos, vegetación acumulada
- Período de incubación variable (60-70 días).
- SDT: tortugas, cocodrilos, tuátara y algunas lagartijas. Ej.  
cocodrilos: alta temp. hembras.



# REPRODUCCIÓN EN REPTILES – CARACTERÍSTICAS GENERALES

## 2. Vivíparas:

- No hay secreción de cáscara.
- Embrión se desarrolla en oviductos.
- Nutrición: vitelo, luego vasos sanguíneos que llegan al corión.
- Pocas spp de escamados. *Aspronema*, *Ophiodes*, Boidae; Viperidae; algunos Dipsadidae (ej. *Tamnodynastes*; *Tomodon*; *Helicops infrataeniatus*).
- Estrategia reproductiva de alta inversión (pocas crías grandes/agilidad reducida).



FOTO: Daniel Loebmann

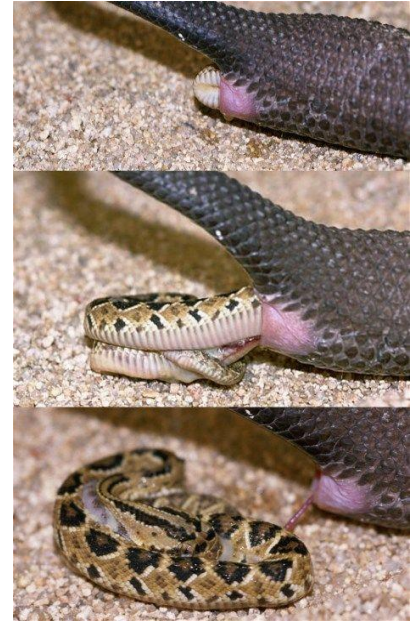


*Ophiodes aff. Striatus*



*Eunectes notaeus*

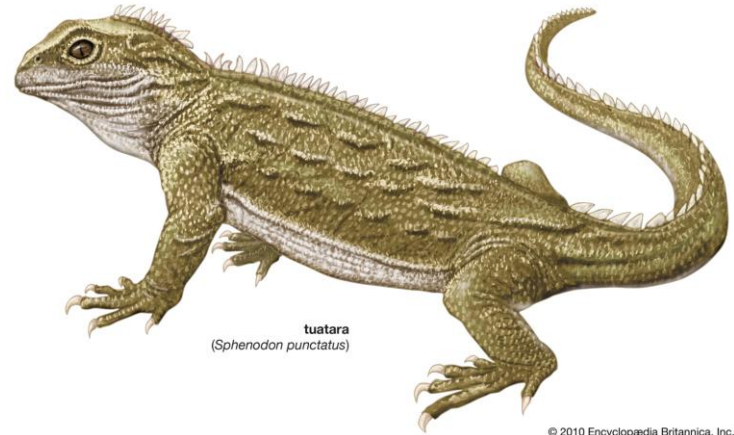
FOTO: Santiago Carreira





**ORDEN**  
**RYNCHOCEPHALIA**

*Sphenodon punctatus* - NZ



tuatara  
(*Sphenodon punctatus*)

# ORDEN RYNCHOCEPHALIA – REPRODUCCIÓN

- Madurez sexual tardía (20 años).
- **CORTEJO:** Macho se vuelve más oscuro, eleva espinas dorsales, y da vueltas alrededor de la hembra.
- **CÓPULA:** se juntan cloacas
- **PUESTA:** 19 huevos, incubación 15 meses.
- SDT: hembras debajo de 22°C.



Foto: Tiffany Koseh

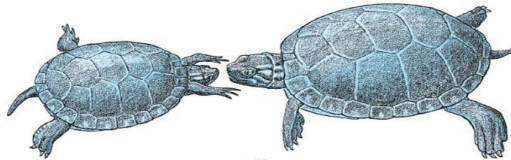
# ORDEN TESTUDINES



*Terrapene Carolina. FOTO: Jonathan Zander*

# ORDEN TESTUDINES – CORTEJO

- Comportamientos: movimientos de cabeza, contacto u olfateo cloacal, excitación con uñas delanteras.
- Aproximación, seguimiento y olfateo.
- Algunas terrestres tienen glándulas que se agrandan durante la época reproductiva.
- Ej. Tortuga de la Florida (*Gopherus polyphemus*): ambos frotan su glándula subdentaria (feromonas) con extremidades delanteras, y luego las extienden para olfatearlas.



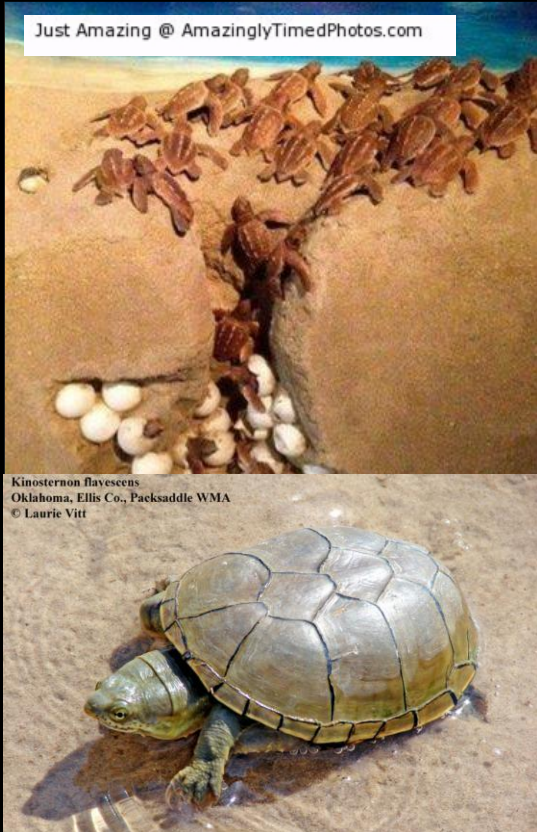
Tortuga pintada, *Chrysemys picta* (Emydidae).



*Gopherus polyphemus*  
Georgia, Charlton County  
© Laurie Vitt



# ORDEN TESTUDINES – PUESTAS Y CUIDADO PARENTAL



- Hembras depositan los huevos en nidos que hacen en arena o suelo.
- No hay cuidado parental.
- *Kinosternon flavescens* (Kinosternidae) (EE.UU y México): 1 puesta al año (4-9 huevos); nido de 20 cm, permanece enterrada con ellos aprox. 38 días.
- Desarrollo embrionario: 40 a 60 días.
- SDT
- Condiciones húmedas de incubación: crías más grandes, se mueven más rápido.
- Tortugas marinas: cópula en mar.

# ORDEN TESTUDINES – PUESTAS Y CUIDADO PARENTAL



FOTO: KARUMBÉ



FOTO: DANIEL LOERMANN



FOTO: Santiago Carreira

Chelidae

➔ 3-8  
Cálcarea  
Agosto

➔ 2-15 (oct-dic)  
Cálcarea  
Dic y enero

➔ Apareamiento: 5 etapas (aproximación, persecución de la hembra, establecimiento de la pareja, precópula y cópula (10 a 15 min). 1-32 huevos cálcarea.



*Phrynops williamsi* (herradura)  
FOTO: ALEJANDRO FALLABRINO

➔ 5-9 huevos (oct-ene)  
Cálcarea  
Junio



FOTO: Antonio Ripoll

*Trachemys dorbigni*  
Emyidae

➔ 6-19 huevos (set-feb)  
Apergaminada  
Enero

- Hembras excavan nidos de escasa profundidad cerca de los cuerpos de agua.
- No hay cuidado parental.

# ORDEN SQUAMATA



*Liolaemus gardeli*. FOTO: Marcio Borgens Martins

# ORDEN SQAMATA – CORTEJO - LAGARTIJAS

- Utilizan una gran variedad de señales visuales, auditivas, químicas y táctiles.
- Coloraciones brillantes y llamativas
- Exhibiciones de crestas
- Posturas (ej. elevar el cuerpo)
- Movimientos estereotipados (flexión de brazos, mover la cabeza, abrir la boca, ondular la cola).

Ej. *Anolis*. Machos mueven la cabeza y el cuerpo y despliegan sus abanicos gulares de colores brillantes y únicos. Expanden y contraen el abanico.



Ej. *Lacerta schreiberi*  
Europa



Foto: Neil Losing



# ORDEN SQUAMATA – Lagartijas – Ejemplos coloración llamativa machos

## **Liolaemidae - *Liolaemus wiegmannii* (Lagartija de la arena de Wiegmann)**

- Machos más vistosos en período reproductivo: coloración naranja y azulada región gular y flancos.
- Cópula: noviembre y diciembre
- 2 huevos enterrados en arena (50 mm).
- Eclosión: feb-marzo.

## **Teiidae - *Teius oculatus* (Lagartija verde de 4 dedos)**

- 2-8 huevos bajo piedra o en hormigueros
- Color turquesa sobre flancos



## ORDEN SQUAMATA – CORTEJO – OFIDIOS

- El macho hace vibrar su cola, levanta la cabeza, puede morder a la hembra, o rozarse contra ella.
- Cópula entrelazan sus cuerpos.
- Cortejo y copula llevan muchas horas.
- Algunas spp se reproducen en grupos (*Tamnophis sp*), puede haber puestas colectivas (*Crotalus sp.*, *Natrix sp*).



## ORDEN SQUAMATA – CUIDADO PARENTAL

- La mayoría depositan sus huevos a cubierto pero sin vigilarlos.
- Cuidado parental prolongado de las crías es poco frecuente.
- Ej. Algunas pitones se enroscan y mediante contracciones musculares del cuerpo producen calor para elevar la temperatura de los huevos a unos 30°C.



Imagen: <https://www.elsiglodetoreon.com.mx/>

# ORDEN SQUAMATA – CUIDADO PARENTAL - Ejemplos

Boidae - ***Eunectes notaeus*** (Anaconda amarilla)

- Vivípara (12 a 40 crías).
- Gestación: 4 a 6 meses
- Luego del parto la hembra ingiere los restos embrionarios
- Se observó la captura de las crías con la boca sin dañarlas, para ayudarlas a liberarse del saco embrionario.



FOTO: Santiago Carreira

## ORDEN SQUAMATA – Inversión parental

Teiidae - ***Salvator merianae***  
(Lagarto).

Cortejo: oct-nov

Hembra construye cueva (50 cm prof.), y deposita los huevos (hasta 36).

Luego reúne vegetación y la introduce en el interior de la cueva: manipular condiciones de temperatura interna.





# **ORDEN CROCODYLIA**

IMAGEN: Agustín Sepulveda

## ORDEN CROCODYLIA – CORTEJO Y CUIDADO PARENTAL

- Machos emiten vocalizaciones y golpean sus cabezas y cola contra el agua.
- Hay cuidado parental de huevos y crías.
- Ej. *Caiman latirostris* - montículo barro y hojas (1 m) – 22-60 huevos - juveniles 1 o 2 años.



FOTO: FEDERICO AGHAVAL



FOTO: Santiago Carreira

CURSO de Educación Permanente  
Historia natural de anfibios y reptiles:  
diversidad y métodos de estudio en herpetología

**FIN**

