

## NOTA DE PRENSA

---

### La mayoría de las ranas no se reproducen mediante huevos y larvas acuáticas

- Un equipo científico liderado por la Estación Biológica de Doñana compara la evolución de ciclos de vida y modos reproductivos de todos los grandes grupos de anfibios: ranas, salamandras y cecilias. En la investigación, se han analizado aproximadamente 4000 especies de anfibios.
- Este estudio ha concluido que la mayoría de las especies se reproducen mediante modos alternativos a la reproducción acuática ancestral y que la evolución de la reproducción terrestre ocurrió de manera no secuencial



*Macho de Alytes cisternasii (sapo partero ibérico) con huevos.*

**Sevilla, 20 de marzo de 2023.** Un estudio llevado a cabo por un equipo científico de la Estación Biológica de Doñana (EBD), centro de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) descubre que **la mayoría de las especies de anfibios no se reproducen mediante el típico y ancestral, con un ciclo de vida con larvas acuáticas que metamorfosean a adultos terrestres, sino mediante modos alternativos.** Esta evolución de estrategias

reproductivas ancestrales no ha seguido un patrón secuencial progresivo hacia una mayor terrenalidad, al contrario de lo que se creía, sino que el patrón seguido es más complejo.

Se trata del primer estudio que compara cómo los anfibios han evolucionado en ciclos de vida y modos reproductivos en sus tres grandes grupos: ranas, salamandras y cecilias. Para este estudio se ha elaborado la mayor base de datos de modos reproductivos hasta la fecha, un estudio de aproximadamente 4000 especies.

La mayoría de los animales tienen ciclos de vida complejos, con una o varias fases larvianas separadas de una fase adulta por profundos cambios anatómicos conocidos como metamorfosis. Sin embargo, varios de los grandes grupos de vertebrados, como los mamíferos o las aves, no tienen fases larvianas. Para comprender cómo evoluciona esta simplificación de los ciclos de vida y sus consecuencias para la formación de especies y la tasa de evolución, el equipo de la Estación Biológica de Doñana ha estudiado la evolución de los ciclos de vida en anfibios, que presentan la **mayor diversidad de ciclos de vida y modos reproductivos de todos los vertebrados terrestres**.

Aplicando técnicas de análisis filogenético comparativo, se ha comprobado que, a pesar de los más de 300 millones de años de evolución, muchas especies de anfibios mantienen el modo reproductivo ancestral. No obstante, al contrario de lo que pueda parecer, la mayoría de los anfibios presentan ciclos alternativos, que incluyen huevos terrestres depositados en nidos como madrigueras o nidos de espuma, mantenidos en pliegues de la piel de los adultos, o incluso el viviparismo. **“En muchas especies se ha perdido de manera independiente la fase larvaria, de modo que a partir de huevos terrestres eclosionan sapillos, salamandras o cecilias, prescindiendo de la fase de renacuajos acuáticos”**, explica **Christoph Liedtke**, investigador de la Estación Biológica de Doñana. **“En otros casos, se ha eliminado la fase adulta**. En algunas especies, las larvas maduran sexualmente sin metamorfosear a adultos.”

El paso evolutivo de huevo acuático a huevo terrestre ha sido común en todos los linajes, pero los diversos modos reproductivos que han surgido a partir de él lo han hecho de manera no secuencial. El equipo ha observado también que, a pesar de las **importantes consecuencias ecológicas** para cada linaje de adoptar un tipo de ciclo de vida u otro, estos cambios **apenas han tenido consecuencias para su éxito evolutivo** en términos del número de especies que han surgido después. **“Solo en salamandras observamos un patrón en el que la pérdida de fase larvaria parece haber fomentado la formación de nuevas especies, mientras que la pérdida de fase adulta parece haber aumentado su probabilidad de extinción”**, indica **Iván Gómez Mestre**, investigador de la Estación Biológica de Doñana.

Este estudio demuestra que grandes cambios en el desarrollo y el ciclo vital pueden **evolucionar repetidamente y más rápidamente** de lo que se creía, y en algunos casos pueden ser **reversibles**. Esto abre la puerta a entender qué mecanismos de regulación genómica subyacen a estas novedades evolutivas en los ciclos de vida incluso de organismos complejos como los vertebrados.



**Referencia:**

Liedtke, H.C., Wiens, J.J. & Gomez-Mestre, I. The evolution of reproductive modes and life cycles in amphibians. *Nat Commun* 13, 7039 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34474-4>

**Contacto**

Estación Biológica de Doñana – CSIC

[prensa@ebd.csic.es](mailto:prensa@ebd.csic.es)

Tlf.: (+34) 955 14 94 16

Os presentamos aquí el trabajo de una de nuestras investigadoras predoctorales, Sonia Cebrián. Ella se dedica a estudiar qué factores ambientales influyen en los patrones de transmisión del virus y cómo afectan a la abundancia de mosquito, a la conectividad de sus poblaciones y a la circulación del virus entre ellas. Además, también quiere averiguar cómo estos factores podrían ser determinantes en la estructura genética de sus poblaciones.

El brote de virus del Nilo Occidental que emergió en el suroeste de la Península en 2020 acabó con 77 personas infectadas y 8 fallecidas. Era una situación sin precedentes en el país. Hasta esa fecha sólo se habían notificado 6 casos en humanos desde que se confirmara la circulación del virus en España hace casi 20 años. Conocer qué variables ambientales son las principales involucradas es esencial para saber cómo el virus se está moviendo en la naturaleza y por qué, especialmente teniendo en cuenta el contexto de cambio global en que nos encontramos.

El trabajo de Sonia ayudará a conocer cómo el clima afecta a las poblaciones de mosquitos. Esto no sólo permitirá explicar patrones pasados, sino que también brindará la oportunidad de hacer predicciones anuales sobre la abundancia de mosquitos y el riesgo de transmisión del virus en función de las condiciones ambientales. Además, conocer la genética de las poblaciones de mosquito permitirá estudiar su capacidad de dispersión, lo que ayudará a la efectividad de las medidas de control.

Gracias a esta tesis doctoral, se podrá avanzar ampliamente en la prevención de futuros brotes del virus del Nilo.

Sonia participa este año en el concurso de divulgación #YoinvestigoYoSoyCSIC. En el canal de YouTube del Departamento de Posgrado y Especialización (CSIC), podéis ver su vídeo en el que se pone en la piel de una detective para estudiar este singular caso.

#EBDPhD #virusdelNilo #virus #ecología #mosquitos #enfermedad #salud