

Las tortuguetes o *Triops* son una especie emblemática que convivió con los dinosaurios.



Michael Korn



UN FÓSIL VIVIENTE EN NUESTRA FAUNA

**‘TRIOPS’, UN CRUSTÁCEO QUE YA
NADABA ANTES DE LA APARICIÓN
DE LOS DINOSAURIOS**

Dani Boix y Albert Masó

El curioso y primitivo aspecto de los *Triops* llama mucho la atención. De hecho, ha sido objeto de estudio desde hace tiempo entre los zoólogos. Si comparásemos los fósiles que se han encontrado con los individuos vivos actuales no apreciaríamos diferencias. Estos fósiles tienen más de 250 millones de años (Pérmico) y desde entonces no han experimentado modificaciones apreciables.

Esta morfología se considera similar a la del artrópodo «ancestral» que originó el inmenso grupo de los crustáceos. Es sorprendente pensar que ya nadaban en los estanques someros antes de la aparición de los dinosaurios y que contemplaron su extinción. Esto demuestra que no siempre el tamaño es decisivo y que los poderosos dinosaurios no eran «superiores» a nuestro protagonista, porque este se ha adaptado a los cambios drásticos que ha experimentado nuestro planeta hasta llegar a día de hoy.

**«LOS ‘TRIOPS’ YA NADABAN EN LOS
ESTANQUES SOMEROS ANTES DE LA
APARICIÓN DE LOS DINOSAURIOS
Y CONTEMPLARON SU EXTINCIÓN.
ESTA ESPECIE DEMUESTRA QUE
NO SIEMPRE EL TAMAÑO ES DECISIVO»**

■ ¿QUÉ Y CÓMO SON LOS *TRIOPS*?

Los *Triops* son notostráceos, el grupo de crustáceos más primitivo (originado hace unos 300 millones de años) y evolutivamente próximo a las conocidas artemias y a las pequeñas pulgas de agua. De los únicos dos géneros que se conocen (*Triops* y *Lepidurus*), hablaremos del primero. En la península Ibérica siempre se había considerado que vivía una sola especie: *Triops cancriformis*. Aunque recientemente algunos autores la han separado en varias especies, hablaremos de *cancriformis* para referirnos a todas, ya que las diferencias entre ellas no afectan a nada de lo que explicamos.



Albert Masó



Albert Masó

Arriba, visión dorsal de una *tortugueta* mostrando la coraza en forma de caparazón de tortuga y que le da este nombre.

Abajo a la derecha, visión ventral de un *Triops cancriformis* que recuerda el aspecto de un cangrejo (*cancriformis*: “cangrejo”, *formis*: “forma”).

El nombre del género (*Triops*) se debe a los tres ojos que tiene (*tri*: “tres”; *ops*: “ojos”), dos compuestos y un ocelo larval, que pasa desapercibido ya que se ha reducido mucho. Sin embargo, la apariencia continúa siendo de tres ojos porque el órgano nucal parece el tercero. El nombre de la especie (*cancriformis*) se debe al aspecto de cangrejo (*cancriformis*: “cangrejo”; *formis*: “forma”), aunque a muchos les recuerda al de la cacerola de las Molucas.

Por lo que respecta al nombre popular, en catalán se ha establecido el de *tortuguets* o *tortuguetes*, denominación originaria de las poblaciones de los arrozales valencianos. Este nombre hace referencia al escudo protector dorsal (en forma de caparazón de tortuga), del que sale la «cola» (el abdomen acaba en un horca –el telson– en la que se insertan dos largos cercos). En algunos países anglosajones se le conoce como *tadpole shrimp* (“gamba renacuajo”). En algunos pueblos de Cataluña hay quien los llama *greixandos rars* (*greixando* es el nombre que dan a los renacuajos en muchos pueblos de El Pla de l’Estany, al nordeste de Cataluña), porque suelen convivir con los auténticos renacuajos de ranas y sapos en charcas temporales.

Es una especie de agua dulce que alcanza medidas de hasta siete centímetros (a los que hay que añadir la



Albert Ruhi



Albert Ruhi



Los *Triops* viven en un ambiente cambiante y efímero, donde muchas especies no pueden sobrevivir. Su adaptación a las charcas temporales, que se inundan y llegan a secarse del todo, se basa en un crecimiento muy rápido de las poblaciones. Arriba, el estanque de Espolla en los municipios de Fontcoberta y Porqueres (el Pla de l'Estany). Abajo, Es Mal Lloc (Menorca).



«EL NOMBRE POPULAR CATALÁN, 'TORTUGUETS' O 'TORTUGUETES', HACE REFERENCIA AL ESCUDO PROTECTOR DORSAL EN FORMA DE CAPARAZÓN DE TORTUGA, DEL QUE SALE LA "COLA"»

longitud de los cercos caudales). En el tórax se observan once segmentos, cada uno de ellos con un par de apéndices torácicos, los dos primeros bastante modificados. El undécimo par, en el caso de las hembras, es una estructura circular donde deposita los huevos. Tienen las branquias adosadas a las patas con las que nadan y renuevan el agua, favoreciendo así la respiración. Cuando están cerca del fondo nadan de manera normal (con las patas hacia abajo), pero cuando nadan cerca de la superficie del agua suelen hacerlo panza arriba, mostrando al observador la peculiar estructura de su cuerpo.

■ REPRODUCCIÓN Y ALIMENTACIÓN

Precisamente, el hecho de que viva en ambientes que están secos una parte del año ha despertado el interés por el estudio de su biología reproductiva. Como tantas otras especies de crustáceos, durante la fase seca de la laguna los huevos son la única forma en la que la especie puede resistir la ausencia de agua. La eclosión y los factores que pueden intervenir han sido objeto de muchos

«MIENTRAS LOS JÓVENES SE ALIMENTAN DE DETRITUS Y ALGAS, LOS ADULTOS SON PREDADORES MUY VORACES QUE PUEDEN ALIMENTARSE DE PRESAS MÁS GRANDES QUE ELLOS E INCLUSO PUEDEN LLEGAR A SER CANÍBALES»

trabajos experimentales. Los principales determinantes son la salinidad, la luz y la desecación. Así, la salinidad inhibe la eclosión, mientras que la luz no solamente la favorece, sino que es necesaria. Otros factores, como la radiación ultravioleta, no parecen necesarios para la eclosión, pero sí que la estimulan. También se ha observado una gran resistencia de los huevos tanto a bajas como a altas temperaturas (sobreviven a valores superiores a los 80 °C e inferiores a los -190 °C), pero si no están completamente secos entonces el rango de resistencia se reduce considerablemente.

Es importante el momento en que se produce la desecación, ya que influye mucho en la evolución de los huevos. Los que han sido depositados 24 horas antes de quedarse sin agua no se desarrollan suficientemente y no sobrevivirán. Si se han puesto tres días antes de la desecación, alcanzan un estadio llamado crítico que les permitirá superar el período seco y no se desarrollarán hasta que se vuelvan a hidratar. En cambio, si los huevos se han depositado seis días antes de la desecación, la

fase que alcanzará el embrión será más avanzada que el estadio crítico, y entonces una nueva inundación comportará la eclosión en un tiempo menor (unos dos o tres días).

Hay otros aspectos de su biología reproductiva que han despertado la curiosidad de los científicos. Por ejemplo, la forma que tienen de reproducirse ha sido motivo de discrepancia desde hace años. Se puede resumir en los cuatro siguientes puntos.

En primer lugar, la existencia de poblaciones con una presencia muy reducida de machos o, incluso, ejemplares unisexuales (en el norte de Europa la gran mayoría de poblaciones están formadas exclusivamente por hembras o con una presencia testimonial de machos) implica que la reproducción a partir de individuos de diferente sexo (gonocórica) no es el único modo reproductivo de esta especie.

En segundo lugar, a finales del siglo XIX, el científico alemán M. Bernard localizó centros de producción de esperma en las gónadas de las hembras de poblaciones unisexuales y por eso atribuyó el hermafroditismo

«SU ADAPTACIÓN A LAS LAGUNAS TEMPORALES, AMBIENTES CAMBIANTES Y EFÍMEROS SE BASA EN UN CRECIMIENTO MUY RÁPIDO Y EN LA CAPACIDAD DE PRODUCIR HUEVOS A LAS POCAS SEMANAS DE LA ECLOSIÓN»

autofecundativo como modo de reproducción de estas poblaciones, en contra de la opinión científica general, que consideraba que se producía por partenogénesis (generación de un nuevo individuo a partir de un óvulo sin fecundar).

En tercer lugar, las posteriores evidencias procedentes de la utilización de diversas técnicas citológicas y genéticas se han contradicho. Así, si bien parece que el esperma que producen las gónadas es funcional, no se ha podido verificar la autofecundación, ya que se considera que producen un número insuficiente de espermatozoos con capacidad de fecundación.

Finalmente, los últimos estudios consideran que los modos reproductivos más probables serían: el normal (gonocorismo: poblaciones con individuos machos y hembras), el hermafroditismo autofecundativo (poblaciones unisexuales) y la androdioecia. Esta última es un modo reproductivo muy raro en el mundo animal, ya que son poblaciones compuestas tanto por machos como por hermafroditas.



Dani Boix

Una de las surgencias de donde brota el agua subterránea que alimenta la laguna de Espolla en Fontcoberta y Porqueres, donde se han encontrado hasta 113 especies de animales acuáticos, entre ellos los *Triops*.



Dani Boix

Arriba, laguna al comienzo del hidroperíodo, con la cubeta llena de agua. Abajo, la misma laguna, al final del hidroperíodo, con un nivel bajo, que muestra el canal de salida. Los *Triops* tan solo se encuentran en este tipo de ambientes acuáticos temporales.



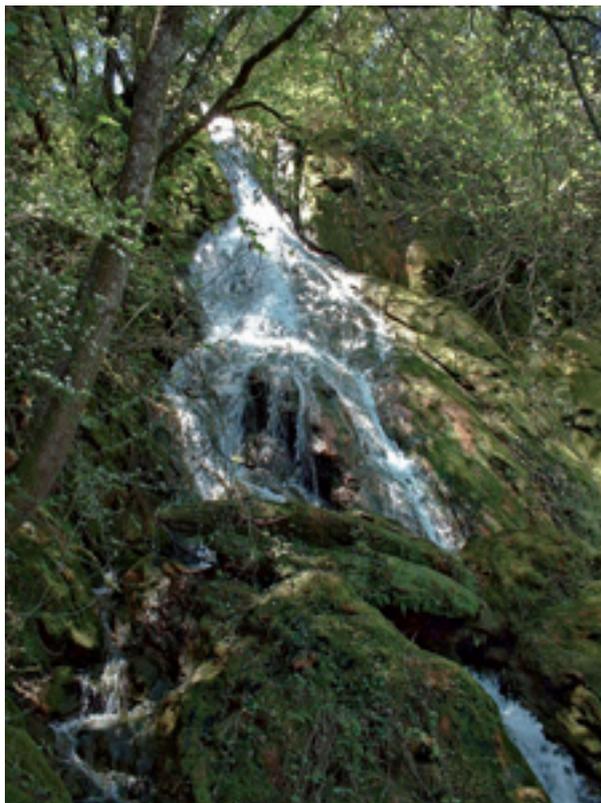
Albert Masó



Por lo que respecta a la alimentación, la especie cambia de dieta a lo largo de su vida. Mientras que los individuos jóvenes son detritívoros (ingieren detritus y sustancias en descomposición) y fitófagos (comen material vegetal), los adultos son predadores muy voraces que pueden llegar a alimentarse de presas más grandes que ellos, como los renacuajos del sapo de espuelas (*Pelobates cultripedes*), y pueden llegar a ser incluso caníbales.

■ ADAPTACIÓN A UN AMBIENTE TEMPORAL

Triops cancrivormis es una especie de agua dulce, pero no se encuentra en lagos ni otros ambientes acuáticos



Dani Boix

El salto de Martís, una cascada con un desnivel de casi cien metros, es la barrera natural que evita que lleguen peces a la laguna de Espolla y que hace posible la presencia de los *Triops*.

«LA AMPLIA DISTRIBUCIÓN DE QUE GOZA PUEDE SORPRENDER SI TENEMOS EN CUENTA QUE NO TIENE NINGUNA POSIBILIDAD DE DESPLAZARSE FUERA DEL AGUA. ¿CÓMO PUEDEN LLEGAR DE UNA Balsa A OTRA?»

permanentes, sino tan solo en los temporales: lagunas, charcas, balsas, etc. Observarlos es más difícil que en el caso de otros animales, ya que tienen una presencia muy errática: no están presentes durante todo el período de inundación de la laguna y, además, su hábitat es efímero.

En general, las comunidades de crustáceos de las lagunas no permanentes se caracterizan por el rápido desarrollo de sus poblaciones. Así, la densidad y la biomasa pueden aumentar mucho en un ambiente temporal como puede ser una charca, hecho que limita los efectos de la depredación por parte de aves acuáticas. Todo eso requiere unas estrategias adaptativas y unos ciclos de vida que resuelvan el problema de la corta duración de las condiciones favorables. La solución es crecer muy rápidamente y producir huevos a las pocas semanas de la eclosión. De hecho, a las 43 horas de la eclosión ya han realizado cuatro mudas y duplicado su longitud (de 0,8 a 1,6 mm). En menos de diez días habrán alcanzado la madurez sexual. Esta rapidez les permitirá dejar un número suficiente de huevos en el sedimento antes de que las condiciones se vuelvan adversas y, sobre todo, antes de la desecación. Asimismo, las especies deben poder soportar grandes fluctuaciones de luz, temperatura, gases disueltos, sales minerales... a causa del poco volumen de agua y a los cambios acusados de nivel de las charcas donde viven.

Por tanto, el acelerado ciclo vital es una pieza clave de su adaptación a estos ambientes cambiantes y efímeros y explica en parte la corta longevidad de la especie, que puede vivir entre uno y tres meses según la población.

En los últimos veinte años se ha puesto en evidencia la importancia del patrimonio natural de las lagunas mediterráneas. Ahora bien, por lo que respecta a la degradación, destrucción y desaparición de estos espacios, si bien se ha desacelerado en los últimos diez años, aún está lejos de pararse. Las lagunas temporales se encuentran en una situación especialmente precaria, ya sea por la facilidad de hacerlas desaparecer, ya sea por el hecho de que no han recibido la atención necesaria porque se han considerado «ambientes acuáticos de segunda categoría». El hecho es que en ella habita una fauna y una flora de gran importancia en el contexto de la conservación de la biodiversidad. Algunos grupos son bastante conocidos, como las plantas acuáticas, los anfibios (ranas, sapos, tritones y salamandras) o los odonatos (libélulas y caballitos del diablo), pero otros aún son unos desconocidos. Es el caso de los crustáceos, entre los que se encuentra el *Triops*.

En un estudio de la comunidad de una laguna temporal, el estanque de Espolla, de las 113 especies encontradas de animales acuáticos, solo tres estaban presentes en los siete episodios de inundación (hidroperíodos), y una de ellas era nuestro *Triops*. En este estudio se describió la sucesión faunística, en la que destaca la abundancia

de depredadores, de los cuales el más abundante era *T. cancriformis*. En la fase final, la mayoría de la población eran machos, ya sea por el agotamiento reproductor de las hembras o porque, al ser más grandes, son presa preferente de las aves acuáticas que acuden a comer cuando la laguna se está secando.

■ DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN

La distribución del *Triops* incluye todos los continentes a excepción de la Antártida. Está bastante repartido por toda la península Ibérica. En Cataluña, en el País Valenciano y en las Islas Baleares (habita charcas de Menorca y en Mallorca se conoce su presencia desde el siglo XIX). En Cataluña está presente en las comarcas del norte (por ejemplo, L'Alt Empordà y El Pla de l'Estany), del sur (El Montsià) y del interior (El Segrià).

Esta distribución tan amplia puede sorprender si tenemos en cuenta que no tiene ninguna posibilidad de desplazarse fuera del agua. Entonces, ¿cómo pueden llegar de una balsa a otra? La respuesta está en la ayuda que reciben de otros animales, como las aves acuáticas o los anfibios. Cuando estos llegan a las charcas para alimentarse, beber o bañarse, los huevos se adhieren a las patas y plumas, y de esta manera se dispersan a otros ambientes acuáticos. Además, cuando se alimentan de hembras cargadas de huevos, estos pueden ser viables después de pasar por el tubo digestivo. Así, cuando un pájaro o un anfibio que se ha alimentado en una balsa deja sus excrementos en otra, quizá haya transportado huevos de *Triops*.

■ LOS TRIOPS Y LOS HUMANOS

Esta especie no ha dejado indiferente a la gente que vive cerca, ya que ha despertado pasiones a favor y en contra. Por ejemplo, en los arrozales puede provocar la pérdida de la cosecha y por eso se ha eliminado de muchos sitios mediante plaguicidas (ya en el año 1918 se publicó en una revista científica española un artículo que tenía como objetivo determinar el sistema más eficiente de eliminarlos). Sin embargo, la disminución de sus poblaciones ha hecho que ahora esté protegida en algunas partes de la península Ibérica, como Cataluña. Por otra parte, en lagunas naturales donde no suponía ningún problema, como es el caso de la laguna de Espolla, se ha popularizado y ha dado nombre a cosas tan diversas como una calle, un concurso de chistes, una feria artesanal, un gimnasio e, incluso, un grupo de rock-and-roll.

En los arrozales de Valencia, donde su presencia es conocida históricamente (aparece en escritos de 1915), también se observó una disminución de la población, que coincidió con la disminución del cangrejo america-

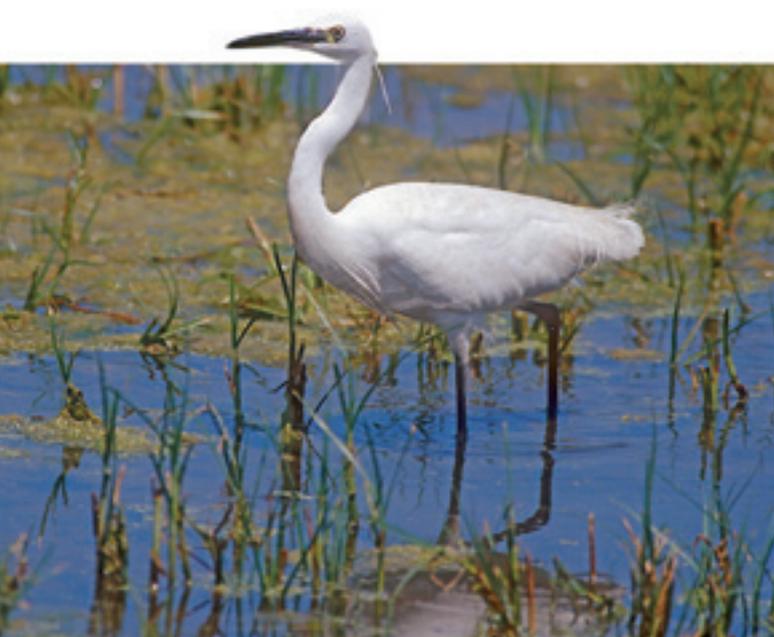


Albert Masó

Albert Masó



Albert Masó



Las aves acuáticas, como esta garceta, depredan *Triops*. Sin embargo, a sus patas y plumas se adhieren los huevos de este crustáceo, lo que les permite dispersarse. Los renacuajos (abajo) comen algas, el inicio de la cadena trófica. Los *Triops*, a la izquierda, se alimentan de todo tipo de pequeños animales y de algunos más grandes como los renacuajos. El flujo de materia y energía del ecosistema va en sentido contrario a las flechas: de los renacuajos a los *Triops* y de estos a las aves acuáticas.



no (*Procambarus clarkii*) y con la sustitución de organoclorados por organofosfatos (productos fitosanitarios). A finales del siglo XX se encontraron en otros sitios, como las *mallades* (depressiones interdunares) y recientemente se han localizado en charcas y lagunas temporales de comarcas interiores del País Valenciano como el Alto Palancia y Los Serranos.

Hoy en día, su presencia en el norte de Cataluña es escasa y esporádica; aun así, últimamente se han localizado nuevas poblaciones en El Segrià. En las últimas décadas se ha constatado la rarefacción de las poblaciones de *Triops* de los humedales de El Baix Empordà. Así, entre los años 1985 y 1990, se observó la presencia de densidades importantes en varios puntos de los humedales de Pals. Más tarde, disminuyeron considerablemente y desde finales de los años noventa no se han vuelto a observar ni individuos ni exuvias, probablemente a causa de las altas dosis de plaguicidas empleados en esta

«LOS 'TRIOPS' Y LAS ARTEMIAS SE VENDEN COMO JUGUETES PARA LOS NIÑOS, AUNQUE LIBERARLOS EN EL MEDIO NATURAL REPRESENTA UN RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE UNA NUEVA ESPECIE EXÓTICA QUE PODRÍA LLEGAR A SER INVASORA»

década. Hoy en día aún se utilizan estos productos para eliminar el cangrejo americano de los arrozales, pero se hace en dosis controladas.

Como curiosidad, indicaremos que algunos crustáceos, como el *Triops* y las artemias, se venden como mascotas. Los huevos de la especie americana *Triops longicaudatus* se comercializan como juguete para los niños. Hay que tener en cuenta el riesgo que eso supone, ya que liberarlos en el medio natural comportaría un riesgo de introducción de una nueva especie exótica que podría llegar a ser invasora.

Finalmente se puede concluir que la situación de los *Triops* en la península Ibérica requiere que se tomen las medidas necesarias para garantizar su conservación. Si no lo hacemos, seremos responsables de la pérdida de una especie tan peculiar y con un linaje tan antiguo. ☺

Dani Boix. Investigador del Instituto de Ecología Acuática y profesor del departamento de Ciencias Ambientales. Universidad de Girona.

Albert Masó. Biólogo, profesor, fotógrafo de Naturaleza, asesor de *National Geographic* y miembro del departamento de Ecología. Universidad de Barcelona.