

# RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA: Creación de charcas para anfibios

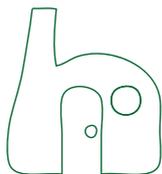


Con el apoyo de:



Con la colaboración de:





## **Ediciones Ecoherentes**

Edición: febrero de 2019

Autora: Patricia García Peña

Equipo técnico: Sara Nyssen González

Edición: Paula González de la Peña Gil

Ilustraciones: Ainhoa Cobos Climent

Fotografías: Ecoherencia

# ÍNDICE

<b>Introducción</b>	.....	<b>4</b>
<b>Los anfibios</b>	.....	<b>5</b>
<b>Especies de anfibios presentes en nuestro proyecto</b>	.....	<b>10</b>
<b>La custodia del territorio</b>	.....	<b>25</b>
<b>Participación ciudadana</b>	.....	<b>29</b>
<b>Construcción de charcas para anfibios</b>	.....	<b>36</b>
<b>Plantaciones y renaturalización de las charcas</b>	.....	<b>41</b>
<b>Mantenimiento y seguimiento de las charcas</b>	.....	<b>47</b>
<b>Resultados del proyecto</b>	.....	<b>55</b>
<b>Agradecimientos</b>	.....	<b>61</b>
<b>Anexos</b>	.....	<b>62</b>
<b>Curiosidades sobre anfibios</b>	.....	<b>63</b>
<b>Ocio con anfibios</b>	.....	<b>69</b>
<b>Bibliografía</b>	.....	<b>72</b>



# INTRODUCCIÓN

Este manual es parte del proyecto que, durante 2018 y parte de 2019, hemos desarrollado desde Ecoherencia, **Restauración de ecosistemas y participación ciudadana: creación de charcas para anfibios**, con el apoyo del Ministerio de Transición Ecológica, a través de la Fundación Biodiversidad.

El objetivo del proyecto ha sido el de restaurar tres hábitats para anfibios mediante la creación de seis charcas y la implicación ciudadana. Además, hemos fomentado la participación de la población en todas las fases del proyecto, sensibilizando sobre la problemática e importancia de los anfibios, aumentando la biodiversidad de las zonas donde se ha llevado a cabo el proyecto y dando a conocer y fomentado la custodia del territorio entre la población en general.

Todos estos objetivos se han conseguido a través de la creación de seis charcas en tres localizaciones diferentes, todas ellas en terrenos de propiedad pública y/o bajo la figura de la custodia del territorio: Las Rozas de Madrid, Castellar de Santiago y Jerez de la Frontera. Durante todas las fases del proyecto hemos contado con voluntarios y participantes locales en la restauración de estos hábitats involucrándolos en su conservación a largo plazo.

El proyecto dio comienzo en el mes de marzo de 2018 y ha finalizado en febrero de 2019 con la edición y distribución de este manual.

El proyecto cuenta con la colaboración de las empresas Lush y Lafarge Holcim España, cofinanciando parte de las acciones, así como del Ayuntamiento de Castellar de Santiago y de Jerez de la Frontera. También ha contado con el apoyo del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid.



# LOS ANFIBIOS

## Descripción general

Los anfibios son un grupo de vertebrados cuya característica principal es que dependen de dos medios para su ciclo de vida: el acuático y el terrestre; de hecho, etimológicamente anfibio significa “doble vida”. Son animales de sangre fría, de metabolismo lento y además son los únicos vertebrados que sufren metamorfosis y fueron los primeros en adaptarse a la vida terrestre.

Son capaces de respirar por branquias en su fase larvaria y con pulmones y a través de la piel cuando son adultos, así son de especiales.

También son el grupo de vertebrados más amenazado de la Tierra, y se dividen en tres grandes grupos: anuros, urodelos y ápodos. En total, hay más de 7000 especies distribuidas por todo el planeta (a excepción de zonas muy frías, muy cálidas o islas muy aisladas) y en España contamos con tan solo 31 especies diferentes.



Los anuros se conocen como los anfibios sin cola, es decir, ranas y sapos. Poseen cuatro patas, siendo las traseras (más largas y formadas) las que utilizan para saltar. Tienen cinco dedos en las ancas y cuatro en las patas delanteras. Son el grupo más evolucionado, con más de 6500 especies descritas en todo el mundo.

Los machos de los anuros, además, cantan gracias a sus órganos vocales para atraer a la hembra en época de reproducción.

Los urodelos, por otra parte, sí presentan cola en su estado adulto y son las salamandras y tritones. Presentan los dos pares de patas de similar tamaño y características y no saltan sino que caminan por el medio terrestre. Algunas especies, además, tienen la capacidad de regenerar partes de su cuerpo cuando son amputadas. En el mundo existen más de 650 especies diferentes.

Los urodelos no poseen cuerdas vocales, por lo que no emiten cantos, tan solo algunos sonidos débiles y rudimentarios.

Los ápodos o cecilias, que solo habitan en regiones tropicales húmedas, tienen un cuerpo vermiforme, es decir, similar a un gusano, sin extremidades. Viven bajo el suelo generalmente, aunque algunas especies también son acuáticas.



*Gymnopsis multiplicata.*  
Fuente: Teague o'Mara

## Hábitat

Ocupan una gran amplitud de ecosistemas, aunque anuros y urodelos dependen del medio acuático para poder llevar a cabo la reproducción. Se han adaptado a una gran variedad de hábitats, pero de manera general necesitan agua limpia, sin contaminar, de un pH neutro y sin mucha salinidad. Normalmente el agua debe estar estancada, o al menos remansada.

Necesitan, por otro lado, el medio terrestre y requieren de la presencia de elementos como vegetación arbustiva, piedras, orillas someras... de esta manera pueden llegar a realizar las funciones de alimentación, hibernación, de refugio, etc.

## Reproducción

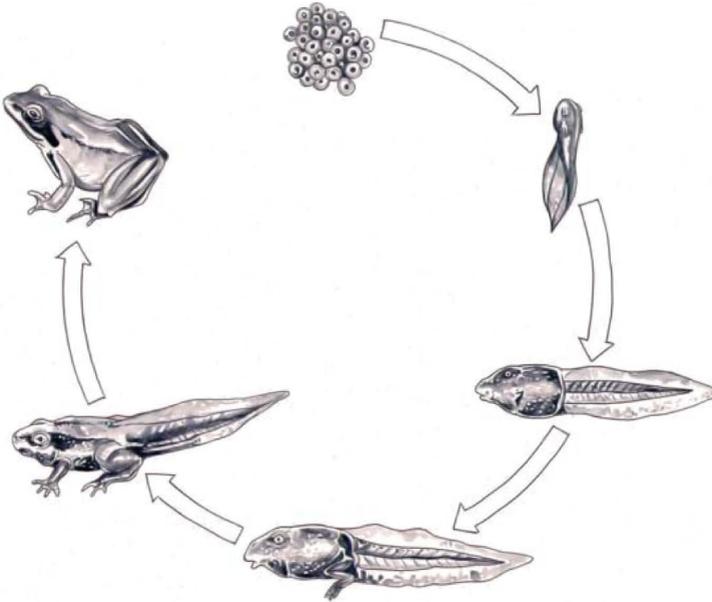
En anuros, la reproducción es muy variable aunque suele producirse una fecundación externa, donde las hembras ponen los huevos y el macho se coloca encima abrazando a la hembra para fecundarlos (en amplexo).



Sapo común en amplexo.  
Fuente: Wikipedia

La hembra deposita los huevos, ya sea en cordones o en grupos grandes en el agua, flotando o fijos en la vegetación. Estos huevos están recubiertos de una masa gelatinosa que les protege del frío, y poco a poco se van incubando con la ayuda del sol y se van transformando en renacuajos, que eclosionarán en aproximadamente 10 o 15 días.

La metamorfosis comienza cuando empiezan a aparecer las patas en el renacuajo (primero las traseras), a continuación empiezan a funcionar los pulmones y desaparece la cola. Aunque el individuo recién metamorfoseado sea de menor tamaño que el adulto, ya ha adquirido en este momento su forma definitiva.

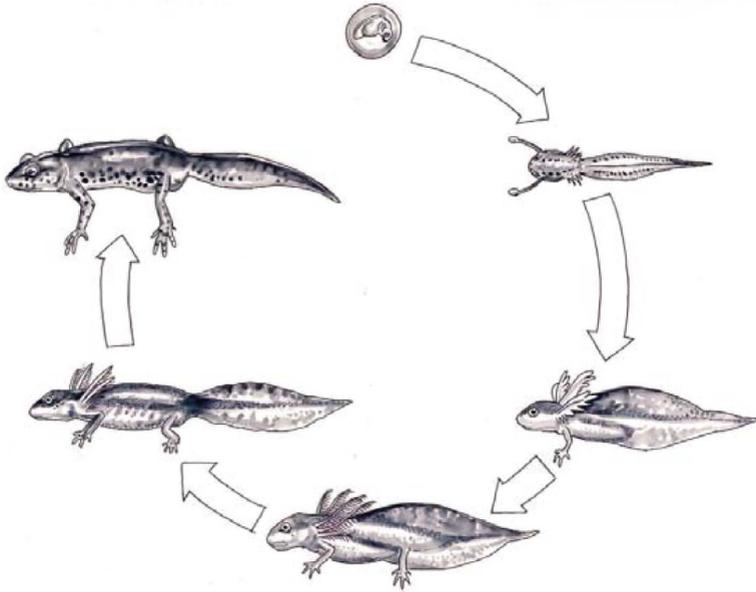


Ciclo de metamorfosis de un anuro. Fuente: Manual de charcas para anfibios. Asociación Reforesta. 2007

Puedes ver el ciclo de metamorfosis de la rana en este [enlace](#).

Los urodelos, por otro lado, pueden tener fecundación interna o externa, y aunque la mayoría son ovíparos, algunas especies pueden ser vivíparas (paren) como las salamandras. Los machos de los urodelos en muchas especies realizan rituales de apareamiento para sincronizar la fecundación interna (utilizan su vistosidad y emiten feromonas). El macho expulsa los espermatozoides en pequeños paquetes protegidos por una capa gelatinosa (espermatóforos) que la hembra atrapa con los labios de su cloaca. Una vez fecundados, generalmente los huevos se depositan de uno en uno en la vegetación sumergida.

Cuando eclosiona el huevo, la larva recuerda al adulto con branquias externas y cola, por lo que sufren una metamorfosis mucho menos compleja. Al contrario que en los anuros, las patas delanteras aparecen antes que las traseras.



Ciclo de metamorfosis de un urodelo. Fuente: Manual de charcas para anfibios. Asociación Reforesta. 2007

## Alimentación

Las larvas de anfibios son voraces, al principio se alimentan principalmente de vegetación pero se van volviendo carnívoras poco a poco, comiendo invertebrados y practicando hasta el canibalismo (aunque dependerá de las especies).

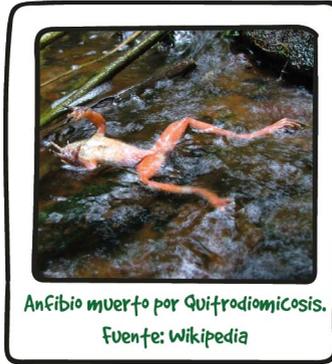
De adultos los anfibios son carnívoros cazadores, comen cualquier cosa que se mueva: insectos, gusanos, moluscos e incluso mamíferos pequeños y otras especies de anfibios. Poseen una lengua retráctil y pegajosa para atrapar a sus presas, que terminan de sujetar y engullir con los pequeños dientes presentes en su mandíbula superior y paladar.

## Problemática

Los anfibios son el grupo de vertebrados más amenazado del planeta. Este declive se empezó a observar en la década de los 80, y en el día de hoy son varios factores o amenazas las que provocan esta situación: pérdida de hábitats, contaminación, radiación ultravioleta, enfermedades, especies exóticas y el cambio climático.

Se cree que una de las causas más importantes es la alteración y destrucción de los hábitats, aunque las enfermedades infecciosas han provocado extinciones en poblaciones de anfibios en todo el mundo. En España, se produjo el primer caso de quitridiomicosis (enfermedad producida por el hongo quitridio) de Europa en el Parque Natural de Peñalara, en Madrid, y se estima que el 30% de las especies mundiales se encuentran amenazadas por este hongo y/u otras enfermedades.





Los anfibios son considerados bioindicadores, ya que son muy sensibles a los cambios ambientales debido a su dependencia de dos medios (acuático y terrestre), la realización de la metamorfosis, su permeable piel, su falta de rápidos movimientos, sus mecanismos de defensa pasivos, etc.

Su declive nos habla de una grave degradación ambiental en todo el planeta.

## ¿Para qué sirven los anfibios?

¿Alguna vez te habías planteado los servicios ecosistémicos que nos proporcionan los anfibios? ¿Y otras utilidades? Pues son muchos y muchas, aunque su conservación no debería depender de los beneficios que repercuten directamente en el ser humano.

Por un lado, como parte del ecosistema, moldean el hábitat en el que interfieren. En las charcas, los renacuajos controlan el crecimiento de las algas, permitiendo la existencia de oxígeno para otras especies de flora y fauna. Además, las ranas y sapos devoran inmensas cantidades de invertebrados, sobre todo insectos, ejerciendo de controladores de plagas.

En algunas zonas húmedas, los anfibios son los mayores depredadores y ejercen una enorme influencia en la diversidad y abundancia de otros organismos. Y por supuesto, los anfibios son una presa importante para muchos otros animales, incluyendo peces, aves, reptiles y mamíferos.

La defensa que ofrecen los anfibios es química, a través de su piel, por lo que producen sustancias que muchas veces pueden ser tóxicas, venenosas, pero también antibióticas y fungicidas. Los sapos pulverizados se emplean en la medicina china tradicional para una gran variedad de dolencias. Y aunque la eficacia de los remedios tradicionales sea a veces dudosa, la química moderna está probando las propiedades de muchos de estos productos. Muchos pueblos indígenas amazónicos emplean la secreción de la piel de ranas y sapos como analgésico, relajante muscular, estimulante del corazón, veneno para cazar, etc.

En definitiva, conocer de cerca a los anfibios nos hace valorarlos y a su vez, querer conservarlos y recuperar las poblaciones que se encuentran amenazadas por tantos factores.

# ESPECIES DE ANFIBIOS EN LAS ZONAS DEL PROYECTO

Según el Museo de Ciencias Naturales, perteneciente al Centro Superior de Investigaciones Científicas, en la península ibérica se han identificado 31 especies de anfibios (dos de ellas introducidas).

Este proyecto se va a llevar a cabo en 3 localizaciones diferentes: Castellar de Santiago (Ciudad Real), Jerez de la Frontera (Cádiz) y Las Rozas de Madrid (Madrid), donde se han identificado 14 especies diferentes (10 de anuros y 4 de urodelos).



## ANUROS

### Rana común (*Pelophylax perezi*)



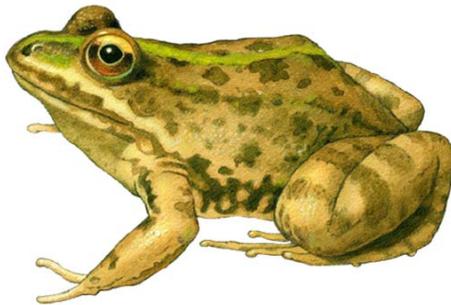
Se trata de una rana verde, y aunque presentan todo tipo de coloración posible, suelen tener manchas negras y una raya dorsal más clarita. Permanecen muy ligadas al medio acuático permanentemente, siendo frecuente encontrarlas en estanques y charcas durante el día asomando los ojos para otear. Además, son capaces de tolerar peces, cangrejos y malas condiciones de calidad del agua y el entorno.

Las ranas comunes son grandes saltadoras, con las patas muy largas, y miden aproximadamente 110 mm de longitud.

El período reproductor se extiende fundamentalmente desde abril hasta julio. La reproducción tiene lugar principalmente en cuerpos de agua permanentes, en zonas con vegetación de ribera. La puesta de huevos se dispone en masas depositadas en el fondo, en pequeños montones, llegando a ser un total de más de 2.000 huevos por puesta. La duración del desarrollo larvario suele ser de dos meses.

Los machos emiten dos cantos diferentes: atracción de las hembras y mantenimiento del territorio. Puedes escuchar a la rana común [aquí](#).

**Dónde la podemos encontrar:** Castellar de Santiago, Jerez de la Frontera y Las Rozas de Madrid.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles



## Sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*)



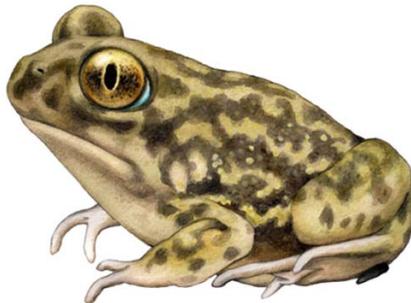
Sapo de tamaño grande (hasta 125 mm), de color pardooliváceo y normalmente con manchas más oscuras, y grandes ojos con pupila vertical. Su característica más descriptiva es que presenta una espuela (espolón negro) en cada una de las patas traseras. Este espolón lo utiliza para remover el terreno y enterrarse frente a la presencia de un peligro, por ello suele encontrarse en zonas arenosas donde pueden enterrarse hasta un metro de profundidad. [Aquí](#) puedes ver cómo lo hace.

Se encuentra clasificada según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como Casi Amenazada, es decir, que se encuentra próximo a cumplir los criterios para Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico.

El período de reproducción depende de la temperatura y la humedad, alargándose en meses en climas más cálidos como en el sur de la península. La puesta es una banda gruesa irregular de entre 1000 y 4000 huevos que suelen flotar en el agua. Los renacuajos del sapo de espuelas son de gran tamaño, pudiendo alcanzar 120 mm y tienen la capacidad de acortar su período larvario como respuesta a la escasez de agua en las charcas.

Tanto las hembras como los machos emiten llamadas bajo el agua, [aquí](#) puedes escucharlos.

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago, Jerez de la Frontera y Las Rozas de Madrid.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Sapillo moteado común (*Pelodytes punctatus*)



Se trata de un sapillo pequeño, de unos 50 mm de longitud, de ojos grandes y pupila vertical. Recibe su nombre por las manchas moteadas de su dorso, normalmente de un verde muy vivo sobre un fondo cremoso.

Es muy ágil y delgado, tiene las patas traseras muy largas, lo que le convierte en un gran saltador.

Se reproduce en un amplio rango de masas de agua, como pueden ser charcas efímeras o arroyos con poca corriente, y soporta niveles elevados de salinidad. Se reproduce en otoño y en primavera. La puesta suele ser entre la vegetación, en cordones gruesos de entre 40 y 700 huevos negruzcos, en pequeños grupos. Los renacuajos realizan la metamorfosis muy rápido debido a las características de las masas de agua donde suelen encontrarse. Son muy grandes, llegando a medir 70 mm.

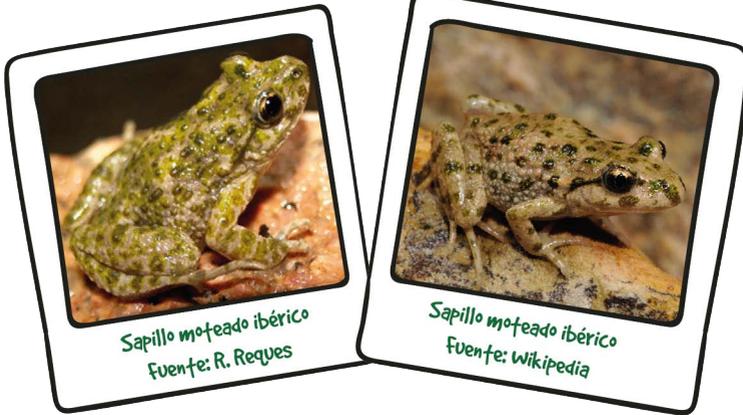
Tienen hábitos nocturnos y el macho canta desde la orilla o sumergido en el agua para atraer a la hembra, podéis escuchar su canto [aquí](#).

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Sapillo moteado ibérico (*Pelodytes ibericus*)



Es muy similar a la especie anterior, solo que esta se encuentra en las zonas sur y suroeste de la península ibérica, conformando un endemismo. De hecho, hasta el año 2000 se les consideraba la misma especie. Normalmente se hace la diferenciación por la localización donde se hace la observación de los individuos.

Una de las diferencias es que el sapillo moteado ibérico es algo más pequeño que el común y que el ibérico siempre canta con la cabeza por encima de la superficie del agua, apoyado en algún elemento como una ramita, mientras que el común puede hacerlo bajo el agua. Puedes escuchar su canto [aquí](#).

Aunque no está clasificado como amenazado, sus poblaciones se han visto reducidas en un 30% desde los años 90, sobre todo debido a los cambios de usos del suelo y la pérdida de hábitats. Al tratarse de un endemismo ibérico perteneciente a una familia con solo un género y tres especies en todo el mundo, el valor genético de este taxón en cuanto a valores de biodiversidad debe considerarse como muy elevado.

**Dónde lo podemos encontrar:** Jerez de la Frontera.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles



## Sapo partero ibérico (*Alytes cisternasii*)



Sapo partero ibérico  
Fuente: R. Márquez



Sapo partero ibérico  
Fuente: Wikipedia

Se trata de un pequeño sapo, de no más de 50 mm de longitud, de color pardo-grisáceo con pequeñas manchas oscuras y rojas sobre la piel. Es de tipo redondeado y tiene la pupila vertical. Tiene las patas cortas y robustas y pequeñas verrugas distribuidas por el cuerpo.

Se encuentra catalogado como Casi Amenazado en España según la UICN por su vulnerabilidad a la pérdida de su hábitat. Lo encontramos normalmente ligado a masas de agua permanentes y en bosques mediterráneos de encinas y alcornoques.

Tiene un apareamiento en tierra de un complejo comportamiento, y presenta la característica, por la que debe su nombre, de que el macho porta los huevos en sus patas traseras durante meses. Las puestas suelen ser de hasta 60 huevos, que serán llevados por el macho al agua en el momento de eclosión. Los renacuajos son de color gris con manchas plateadas y pueden alcanzar hasta los 80 mm.

Tienen vocalizaciones simples, por lo que producen un curioso canto que suele recordar al del autillo, [aquí](#) lo puedes escuchar.

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago y Las Rozas de Madrid.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Sapo corredor (*Epidalea calamita*)



Sapo de tamaño variable (entre 31 y 98 mm), robusto y de patas cortas, de aspecto redondeado. Tiene este nombre porque en vez de saltar se desplaza corriendo, como puedes ver [aquí](#). Es capaz de colonizar gran cantidad de ambientes y hábitats, por lo que probablemente sea el sapo más común de la península ibérica.

Presenta verrugas de color rojo y negro distribuidas irregularmente y de diferentes tamaños, además de una línea vertebral más clara que recorre todo el dorso (normalmente). Tiene el iris amarillento y la pupila horizontal. Presenta las glándulas parótidas bastante paralelas entre ellas.

Suele reproducirse en charcas estacionales poco profundas, hasta en rodadas en caminos. Su reproducción está muy ligada a episodios de lluvia y suelen poner huevos en cordones, en una o dos filas, como si fuera un collar. Presentan un ciclo de metamorfosis muy acelerado debido a los lugares donde suelen poner los huevos. Los renacuajos son muy negros y tienen una pequeña mancha blanca bajo la boca.

Las hembras de sapo corredor pueden llegar a vivir hasta 17 años.

Los machos se acercan a las charcas y suelen cantar en coros desde la orilla o zonas con poca profundidad, como puedes escuchar [aquí](#).

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago, Jerez de la Frontera y Las Rozas de Madrid.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Sapo común (*Bufo spinosus*)



Sapo muy grande y de aspecto robusto, hasta 145 mm las hembras y 120 mm los machos, de color pardo, muy verrugoso, y fácilmente reconocible por su iris anaranjado y su pupila horizontal. Presenta unas glándulas parótidas muy marcadas y oblicuas entre sí. Tienen las extremidades cortas y robustas, y aunque saltan, son poco gráciles.

Suelen reproducirse en aguas estacionales profundas y los machos se suelen mantener en las charcas durante días en las épocas de celo. Suelen depositar la puesta en cordones de 2 a 4 filas, de unos 5000 huevos, y volver a las mismas charcas año tras año, pudiendo recorrer hasta kilómetros.

Aunque ocupa todos los hábitats peninsulares y pese a no encontrarse protegido ni catalogado como vulnerable, diversos estudios apuntan a que está sufriendo un declive generalizado en las zonas más áridas de la península ibérica debido a la falta de hábitats apropiados.

Los machos carecen de saco vocal, por lo que su canto está compuesto por sonidos cortos y poco llamativos, como podéis escuchar [aquí](#). Hay mucha competencia entre los machos debido a su alto número en comparación con las hembras, por lo que suelen luchar entre ellos en las charcas.

Para defenderse segregan sustancias tóxicas por sus glándulas parótidas que terminan extendiéndose por toda la superficie corporal. También ante el ataque del depredador, se hinchan elevándose y aumentando su tamaño.

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago, Jerez de la Frontera y Las Rozas de Madrid.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*)



Tiene aspecto de rana, de tamaño medio (45-90 mm) con la cabeza puntiaguda y sin muchas verrugosidades en la piel. Suele presentar una mancha triangular detrás de los ojos y distribuidas por el dorso manchas oscuras de gran tamaño. La coloración de las manchas es muy variable, siendo pardas y verdosas oscuras las más abundantes. Tiene la pupila en forma de corazón.

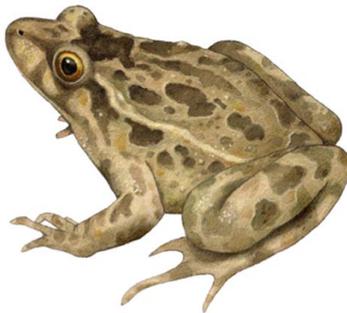
Se le suele encontrar en zonas acuáticas pequeñas y temporales, y prefiere las zonas abiertas y con abundante vegetación acuática.

La reproducción se produce desde octubre a mayo y las puestas están formadas por 500-1500 huevos que se depositan individualmente en el fondo de las charcas. Los renacuajos se desarrollan y metamorfosean rápidamente debido a la estacionalidad de las charcas donde crían los sapillos pintojos.

Son de hábitos nocturnos y por el día se camuflan en la vegetación existente alrededor de la charca.

El canto de los machos es muy peculiar y puede recordar a un motor de dos tiempos intentando arrancar. Lo puedes escuchar [aquí](#).

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago y Jerez de la Frontera.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Ranita meridional (*Hyla meridionalis*)



Se trata de una rana de color verde intenso, de piel muy lisa y brillante. Son de pequeño tamaño (40-50 mm) y tienen una banda lateral oscura que le llega hasta detrás del tímpano. Se suelen encontrar adheridas a la vegetación de prados, juncas y zonas arbustivas, por ello tienen dedos con discos planos para poder sujetarse.

Se las suele encontrar en charcas temporales, aunque también en charcas permanentes. La puesta de los huevos consiste en pequeñas masas de huevos que se adhieren a las plantas sumergidas en grupos de 3 o 4 unidades (aunque pueden depositar hasta 600 cada vez). La vegetación también la utilizan para refugiarse de los depredadores, ya sea la acuática o la terrestre.

Los machos cantan desde las charcas, cuando ya ha oscurecido, con la cabeza erguida, formando coros, como puedes escuchar [aquí](#).

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago y Jerez de la Frontera.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Ranita de San Antonio (*Hyla molleri*)



Se trata de una rana muy similar a la ranita meridional, las diferencia es que la banda lateral oscura no termina detrás del tímpano, sino que se alarga por el dorso y termina en un pequeño bucle hacia la zona anterodorsal.

Las especies del género *Hyla* presentan extremidades posteriores muy largas, lo que les confiere una gran agilidad.

La ranita de San Antonio está catalogada como Casi Amenazada por la UICN en España, como Vulnerable en el catálogo de la Comunidad de Madrid y de Interés Especial en el de Castilla La Mancha. Las poblaciones que parecen estar en regresión es a consecuencia de la destrucción o alteración de sus hábitats fruto del drenaje, desecación, aplicación de productos fitosanitarios y/o introducción de especies exóticas.

La ranita de San Antonio ancla los huevos a la vegetación (o los deja caer al fondo) en paquetes de entre 30 y 60 unidades (aunque las hembras pueden poner entre 250 y 1250 en una temporada).

El saco vocal de los machos puede ser más grande que la propia cabeza cuando se hincha y forma pliegues al deshincharse. Puedes verlo y escucharlo [aquí](#).

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## URODELOS

### Tritón ibérico (*Lissotriton boscai*)



Son de pequeño tamaño, de aproximadamente 60 mm (aunque puede llegar a 100 mm) y delgados. Son de color pardo o marrón y presentan un vientre rojizo o naranja con manchas negras.

Los machos no desarrollan cresta dorsal sino a lo largo de la cola, siendo de aproximadamente el mismo tamaño que el resto del cuerpo.

Se trata de un endemismo de la península ibérica y se encuentra en hábitats muy diferentes: bosques de encinas, alcornoques, robles, matorral, cultivo e incluso cerca del mar.

Normalmente se reproduce en charcas estacionales, abrevaderos o fuentes, donde la hembra realiza la puesta de huevos independientes que fijan en la vegetación. Podéis ver el celo, cortejo y apareamiento de un tritón ibérico [aquí](#).

En fase terrestre, cuando los adultos se encuentran en peligro, arquean el cuerpo levantando la cola y la cabeza para enseñar la coloración rojiza o anaranjada de su zona ventral.

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Tritón pigmeo (*Triturus pygmaeus*)



Los tritones pigmeos, pese a su nombre, son más grandes que los ibéricos, llegando a alcanzar entre 110 y 160 mm. La coloración de su dorso es de color verdepardo con manchas irregulares más oscuras. El vientre es de color grisáceo y la hembra presenta una línea dorsal anaranjada recorriendo toda la parte superior, mientras que el macho en época de celo tiene una cresta dorsal. La cresta desaparece cuando salen a tierra tras el período reproductor y se reduce a una línea vertebral discontinua.

La reproducción se lleva a cabo en charcas temporales, fuentes, acequias y arroyos de poca corriente, donde el macho realiza un elaborado cortejo. Las hembras colocan los huevos individualmente en hojas de plantas sumergidas, ayudándose con las patas traseras. Las puestas oscilan entre 100 y 400 huevos.

El tritón pigmeo, endemismo de la península ibérica, se encuentra catalogado como Vulnerable en España por el UICN, y en Andalucía (donde se encuentra el 50% de su población mundial) se considera Vulnerable a la Extinción. Su mayor amenaza es la pérdida de lugares de reproducción y la fragmentación de sus hábitats.

[Aquí](#) puedes ver a dos ejemplares de tritón pigmeo comiéndose una babosa.

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

## Gallipato (*Pleurodeles waltli*)



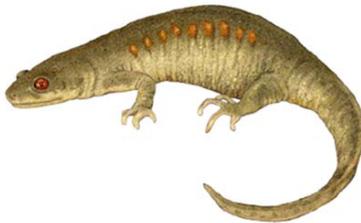
Es el anfibio más grande de Europa, llegando a medir hasta 300 mm. Tiene la cabeza plana, ancha y suele ser de colores oscuros. Presenta unas manchas anaranjadas en los costados (por donde saca las costillas impregnadas con una sustancia tóxica como mecanismo de defensa). La cola se les modifica en función de si se encuentran en modo acuático (con cresta) o terrestre (sin cresta). [Aquí](#) puedes verlo en detalle.

Es un depredador nato, puede cazar otros anfibios y toda clase de invertebrados, así como pequeños mamíferos, peces, etc.

Se encuentra clasificado como Casi Amenazado en España según la UICN. Y aunque soporta bien la sequía, problemáticas como la pérdida de hábitats, la contaminación por fertilizantes, las especies invasoras, etc., han provocado que sus poblaciones desciendan bruscamente.

Podemos encontrar gallipatos en casi cualquier tipo de masa de agua, donde realizará la reproducción (que es acuática) y donde las hembras pondrán su puesta de hasta 1300 huevos anualmente. Depositará los huevos aislados o en grupos de 2 a 4, a poca profundidad.

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago, Jerez de la Frontera y Las Rozas de Madrid.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles



## Salamandra (*Salamandra salamandra*)



Las salamandras suelen presentar un tamaño medio, entre los 180 y 250 mm, tienen la piel lisa y brillante, y son amarillas y negras. Los patrones de coloración son muy variables, pero son fácilmente reconocibles por esta característica.

Las salamandras son ovovíparas, o larvíparas, en la mayoría de las subespecies, es decir, que paren huevos cuyo embrión está ya completamente desarrollado o larvas. La media por parto es de 30 o 40 larvas. También existen subespecies vivíparas, en las que las larvas se desarrollan en el útero materno directamente y el alumbramiento se produce después de la metamorfosis (se liberan entre 2 y 15 juveniles).

Es una especie de hábitos terrestres y se encuentra en ambientes húmedos y sombríos. Puede encontrarse en cualquier tipo de comunidad vegetal, con poblaciones más abundantes en bosques caducifolios, siempre que las condiciones de humedad sean elevadas y existan masas de agua próximas (arroyos o charcas). [Aquí](#) puedes verla pasearse por un bosque en Galicia.

Aunque no son peligrosas para el ser humano, sus colores nos avisan de su toxicidad, que puede ser peligrosa para otros animales y depredadores.

Se suele esconder bajo troncos durante el día, por eso se les llamaba antiguamente dragones, porque cuando se encendía un fuego salían de entre los tocones... ¡y estaban huyendo del fuego!

**Dónde lo podemos encontrar:** Castellar de Santiago.



Fuente: Guía de Anfibios de los Parques Nacionales Españoles

# CUSTODIA DEL TERRITORIO

## ¿Qué es la custodia del territorio?

La custodia del territorio es una herramienta complementaria a las ya existentes para la conservación del medio ambiente: “La custodia del territorio es un conjunto de estrategias e instrumentos que pretenden implicar a los propietarios y usuarios del territorio en la conservación y el buen uso de los valores y los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Para conseguirlo, promueve acuerdos y mecanismos de colaboración continua entre propietarios, entidades de custodia y otros agentes públicos y privados.” (Basora Roca, X. y Sabaté i Rotés, X.: 2006).

Es decir, que mediante la custodia del territorio llegamos a un acuerdo voluntario entre un propietario y una entidad para conservar o restaurar un espacio natural.

En España, aunque la primera experiencia fue llevada a cabo por Félix Rodríguez de la Fuente en 1975, con la creación del Refugio de Rapaces de Montejo de la Vega (Segovia); no es hasta el año 2000 que se formaliza el concepto y el movimiento de la Custodia del Territorio con la firma de la Declaración de Montesquieu. Podemos decir, por tanto, que se trata de una herramienta muy joven que ha ido creciendo en importancia y peso para las administraciones desde entonces.



Buitres leonados en Montejo de la Sierra. Fuente: Jorge Sierra. WWF

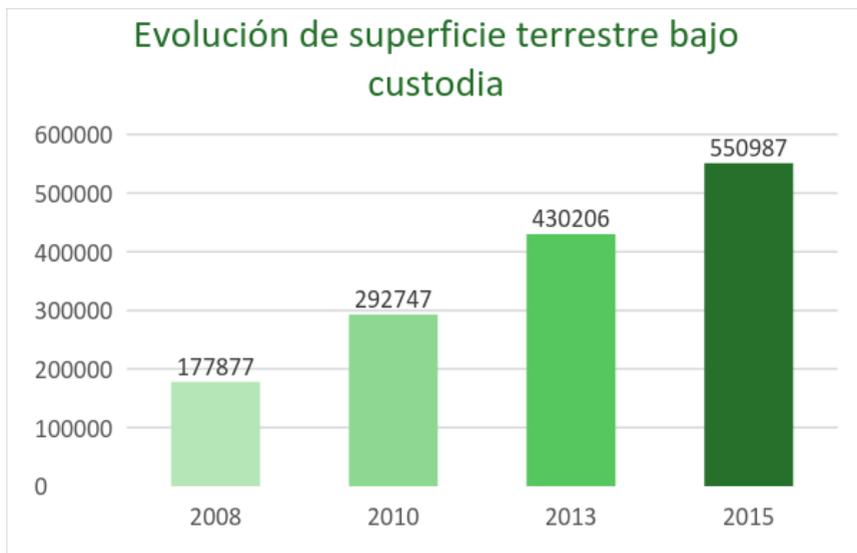
Desde el año 2004 se celebran bianualmente las jornadas estatales, como punto de encuentro entre entidades, administraciones públicas, propietarios y usuarios del territorio. En noviembre de 2018 se celebraron las VII Jornadas Estatales de Custodia del Territorio.

Las diferentes entidades de custodia del territorio se agrupan en redes territoriales por todo el país, las que a su vez se aglutinan en el Foro Estatal de Custodia del Territorio, quien trabaja de manera estratégica y conjunta para la promoción institucional, social, legal y técnica a nivel estatal del concepto de custodia del territorio y su aplicación en la gestión y conservación del patrimonio natural, cultural y del paisaje.

Ecoherencia forma parte de la Red de Custodia de Castilla-La Mancha y Madrid, formada por 16 entidades de ambas comunidades autónomas.

## La custodia en España

Según el [IV Inventario de iniciativas de la Custodia del Territorio](#) publicado por la Plataforma de Custodia del Territorio de Fundación Biodiversidad, la superficie total dedicada a la custodia del territorio en España ascendía en 2016 a más de 550 000 hectáreas, incrementándose en 120 000 hectáreas respecto a las cifras de 2013. Esto supone un incremento muy considerable con respecto a la superficie bajo acuerdos de custodia en el conjunto del Estado español desde el primer inventario. No obstante, la superficie actual bajo custodia con toda seguridad es mayor que la que refleja el inventario, puesto que casi el 20% de los acuerdos incorporados al inventario no incluían datos de superficie.



Fuente: Plataforma de Custodia

El inventario contabiliza en 2013 un total de 188 entidades de custodia, mientras que en 2016 el número de entidades es de 215. Un 12% de ellas no tienen acuerdos suscritos, aunque sí se consideran entidades de custodia por su papel activo en el desarrollo de actividades de custodia.

Una tendencia similar al número de entidades es la seguida por la evolución del número de acuerdos, que ha pasado de los 1991 registrados en 2013 a 2687 en 2016.

En Ecoherencia tenemos firmados, de momento, 14 acuerdos con un total de 38,62 hectáreas en custodia.

## ¿Quién puede hacer custodia del territorio?

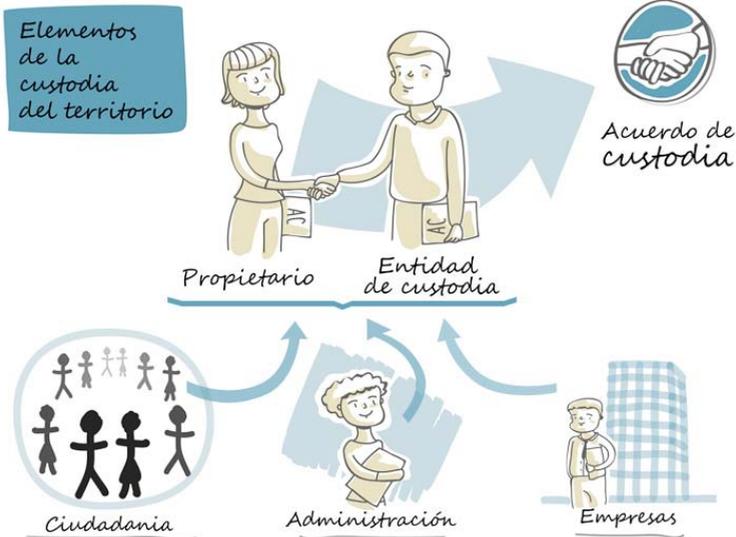
Se necesitan al menos dos actores para hacer realidad la custodia del territorio. Por un lado, las entidades de custodia y, por otro lado, un propietario. Las entidades de custodia son definidas como organizaciones públicas o privadas sin ánimo de lucro que participan activamente en la conservación del territorio y de sus valores naturales y culturales mediante las técnicas que facilita la custodia del territorio.



Las entidades de custodia utilizan los mecanismos que tienen a su disposición en función de su capacidad de actuación y de sus recursos, pero en todos los casos buscan el intercambio de opiniones y los acuerdos con los propietarios, basándose siempre en el principio de voluntariedad.

Los propietarios, por otro lado, pueden ser personas físicas o jurídicas, administraciones públicas u otras formas de propiedad común (comunal, de dominio público..., etc.).

Los otros actores que intervienen en la custodia son las administraciones públicas, que impulsan, dan apoyo, colaboran, visibilizan y facilitan la custodia del territorio; y por supuesto la ciudadanía y los usuarios del territorio, que participan en las acciones, reconocen la importancia de las acciones a los propietarios, comparten y mantienen muchos de los proyectos de custodia. Por otro lado, las empresas pueden contribuir a visibilizar y financiar los proyectos de custodia del territorio.



Fuente: Junta de Andalucía

## ¿De qué les sirve la custodia del territorio a los anfibios?

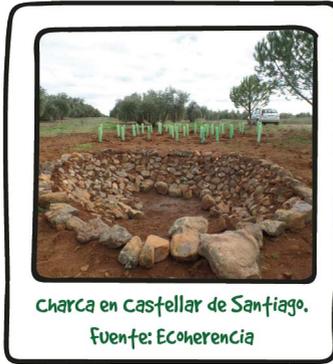
—La custodia del territorio sirve para proteger valores en un territorio: hábitats, especies concretas, zonas singulares, etc.

—Se promueven buenas prácticas en relación con la conservación de las diferentes especies de anfibios.

—Se da a conocer la importancia de un cierto territorio para los anfibios, y por consiguiente, la importancia de los propios anfibios.

—Se involucra a las administraciones locales, entidades, ciudadanía y usuarios del territorio en actividades directas de conservación del hábitat y/o de las especies de anfibios.





## ¿Qué puedo hacer yo?

- Difundir la custodia del territorio como herramienta de conservación de la naturaleza.
- Difundir la importancia de los anfibios.
- ¡Compartir este manual!
- Participar como voluntario en las actividades que se vayan proponiendo.
- Opinar, comentar... creemos que tienes mucho que decir y que este proyecto es para ti.
- Si tienes un terreno donde crees y quieres que se puede llevar a cabo un proyecto de conservación o restauración del medio ambiente, ¡cuéntanoslo!



# PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## ¿Qué es la participación ciudadana?

La participación ciudadana se entiende como la intervención de las personas en función de intereses sociales de carácter particular. Es un mecanismo por el cual las personas que componen un grupo, y están interesadas o involucradas de alguna manera en un proceso, proyecto, idea, etc. opinan sobre el mismo, aportan ideas y sugerencias en función de sus intereses, experiencias y objetivos.

La participación ciudadana es fundamental en los procesos democráticos ya que promueve la construcción de una sociedad activa y ayuda a impulsar cualquier tipo de proyecto (social, económico, medioambiental, cultural o político). Con los procesos participativos las decisiones se legitiman, se genera conocimiento y se perpetúan más fácilmente en el tiempo.



Fuente: Fundar

Todos los procesos de participación se encuentran vinculados al desarrollo humano, sostenible y social. Los procesos participativos son educativos, capacitadores y socializantes en sí mismos, tanto para los que intervienen en ellos directamente como para la comunidad en general, a la vez que son mecanismos para la consecución de tareas de interés colectivo.

## ¿Qué es la Ciencia Ciudadana?

Se entiende por Ciencia Ciudadana la investigación científica llevada a cabo por una suma de colaboradores, en su totalidad o en parte por científicos y profesionales junto a ciudadanos.

El documento «Green Paper on Citizen Science: Citizen Science for Europe» describe la Ciencia Ciudadana como el compromiso del público general en actividades de investigación científica. La Ciencia Ciudadana se produce cuando los ciudadanos contribuyen activamente a la ciencia con su esfuerzo intelectual o dando soporte al conocimiento con sus herramientas o recursos.



Los participantes proveen datos experimentales o equipos a los investigadores. Los voluntarios, a la vez que aportan valor a la investigación, adquieren nuevos conocimientos o habilidades, y un mejor conocimiento del método científico de una manera atractiva. Como resultado de este escenario abierto, colaborativo y transversal, las interacciones entre ciencia, sociedad y políticas investigadoras mejoran, conduciendo a una investigación más democrática, basada en la toma de decisiones gracias a evidencias informadas surgidas del método científico, total o parcialmente, por parte de científicos *amateur* o no profesionales.



Fuente: Geoinnova

## ¿Por qué es importante este proyecto?

Ha sido un proyecto con una duración determinada de un año, pero la pretensión es que las actuaciones que se han llevado a cabo permanezcan durante mucho tiempo en los espacios naturales que se han seleccionado.

Aunque desde Ecoherencia queremos seguir trabajando en las mismas zonas y seguir recuperando el hábitat de los anfibios, nunca sabemos si eso será posible a medio y largo plazo. Por ello, y porque son los ciudadanos los que finalmente utilizarán el espacio, creemos que su participación puede hacer que este proyecto no dure un año, sino que perdure en el tiempo y que se convierta en algo propio de las localidades donde estamos trabajando.



Queremos involucrar a ciudadanos individuales, colegios, asociaciones, administración pública... de tal manera que haya una demanda pública para conservar los hábitats y las poblaciones de anfibios.

## ¿Qué hemos hecho en este proyecto?

En primer lugar, compartimos una encuesta para conocer cuales eran las inquietudes y el perfil de los interesados en este proyecto. La idea fue tomar todas esas respuestas a las preguntas que os habíamos hecho e integrarlas en el proyecto, así como las sugerencias, cuestiones, etc.

Además, en cada una de las charlas que estuvimos dando en las localizaciones donde se ha desarrollado el proyecto, llevamos a cabo la metodología participativa del Café del Mundo. Con esta metodología se trabajaron cuatro inquietudes o preguntas en cada una de las localizaciones.

En las siguientes tablas se expone un resumen de los resultados obtenidos.

CASTELLAR DE SANTIAGO
<b>¿Qué esperas de este proyecto?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>—Recuperar a los anfibios, volver a escucharlos otra vez.</li><li>—Ver un cambio en la conciencia medioambiental de la población.</li></ul>
<b>¿Cómo puedes participar?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>—Colaborando como voluntarios en la construcción de las charcas.</li><li>—Aportando maquinaria, herramientas o materiales.</li><li>—Buscando financiación.</li></ul>
<b>¿Qué puede hacer Ecoherencia por ti?</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>—Realizar rutas para visitar las charcas ya construidas y localizar nuevas.</li><li>—Realizar otra charla informativa en otoño dirigida a las cooperativas de la zona.</li><li>—Buscar un experto para informar sobre el problema con la <i>Xylella fastidiosa</i> en el olivo.</li></ul>
<b>Otros comentarios o sugerencias</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>—Focalizar el objetivo de la creación de charcas en interés (y/o compartidas) de la agricultura, ya que es la principal fuente económica de la zona.</li></ul>

## JEREZ DE LA FRONTERA (ADULTOS)

### ¿Cómo sensibilizar a la población?

- Informando a diferentes sectores: cursos y formación reglada, charlas y talleres de educación ambiental (colegios), cartelería (no solo en charca: dípticos, flyers...), medios de comunicación y redes sociales (página en Facebook).
- Creando un “Día de ...”, que sea una jornada de convivencia, información, talleres...
- Que se lleven a cabo voluntariados, una vez al mes mínimo, con diferentes acciones.
- Manifestación procharcas en Jerez con pitos de rana.
- Implicando a la administración pública, no sólo la ciudadanía.
- Creando un logo.

### ¿Cómo puedes participar?

- Con ganas e ilusión.
- Aportando mano de obra y tiempo.
- Ayudando con la divulgación del proyecto.
- Colaborando en la concienciación de los jóvenes (primaria y secundaria).
- Implicando e involucrando a otros colectivos (asociaciones de vecinos, culturales, etc.).
- Con el conocimiento sobre anfibios.
- Aportando nuevas ideas y dudas.

### ¿Qué puede hacer Ecoherencia por ti?

- Coordinar las acciones, ideas, personas interesadas...
- Dar continuidad al proyecto.
- Funcionar como intermediario entre ciudadanía y administración.
- Proporcionar información y técnica sobre presentes y futuros proyectos (facilitador).
- Desarrollar programas de educación medioambiental sobre anfibios.



### ¿Cómo hacer perdurable el proyecto en el tiempo?

- Mediante la concienciación ciudadana: escolares, asociaciones (charlas, visitas...).
- Fomentando la implicación del propio ayuntamiento y entidades públicas de la zona (facilitando medios, procurando la vigilancia y el mantenimiento... y coordinando de alguna forma la participación).
- Desarrollando una campaña de publicidad y *marketing*: buscar un logo/lema.
- Aprovechar el impulso de la charca para poner en valor también la flora y fauna de Las Aguilillas (realizar una guía, por ejemplo).
- Estableciendo unos objetivos claros, identificados a medio y largo plazo.
- Manteniendo viva la motivación de los participantes, por ejemplo con jornadas o convivencias donde nos veamos, hablemos, trabajemos...
- Creando un grupo de Facebook, por ejemplo, para que sea una herramienta de comunicación instantánea (se pueden agregar personas/hacer quedadas/ compartir fotos de las charcas, parque de Las Aguilillas, etc.).

### JEREZ DE LA FRONTERA (MENORES)

#### ¿Qué es lo que más te gusta del proyecto?

- La posibilidad de ver anfibios.
- Estar en el entorno natural.
- Saber que estamos haciendo algo positivo para el medio ambiente: repoblando.
- Darles más territorio a los anfibios.

#### ¿Cómo os gustaría participar?

- Yendo a la charca.
- Ayudar con lo que podamos.
- Decorar la charca.



## LAS ROZAS DE MADRID (ADULTOS)

### ¿Cómo concienciar a la población?

- Enfocando la información en los vecinos cercanos: buzoneo, carteles...
- Informar en los colegios cercanos, la UNED, centro de salud, polideportivo...
- Promocionar el proyecto en redes sociales, web del ayuntamiento, grupos específicos de Las Rozas...
- Fomentando el voluntariado.
- Creando el Día del Sapo y realizar una jornada de información, poner una carpa con talleres, etc.

### ¿Cómo dar a conocer la importancia de los anfibios?

- Dando a conocer sus aplicaciones biomédicas.
- Dando a conocer que son indicadores (cambio climático).
- Dando a conocer las especies que son de aquí.
- Dando a conocer la problemática: sensibilidad en la gente.
- Dando a conocer los beneficios para los cultivos ecológicos.
- Realizando más proyectos y talleres sobre anfibios.

### ¿Cuáles son los puntos críticos del proyecto?

- La sequía. Si no hay aporte de agua a las charcas, no funciona.
- La implicación de la población, de los políticos, de los grupos de interés.
- Respeto a las charcas por parte de la gente.
- Presencia de depredadores o destruidores naturales como los jabalíes.
- La existencia de voluntarios: gente implicada activamente y efectuando el seguimiento.
- Una buena difusión entre las comunidades de vecinos circundantes.
- La introducción de especies perjudiciales.
- Realizar una buena selección del emplazamiento: cuestiones sociales o naturales (en pendiente, peligro colmatación, más problemas que beneficios... ).
- La presencia de aguas residuales.
- La correcta planificación sobre cómo naturalizar la charca: crear heterogeneidad en la charca (piedras, zonas más profundas... se crea más diversidad).
- Cercanía de otras charcas que ya se hayan hecho. Conectar poblaciones.
- Establecimiento de indicadores.
- Según la especie, hacer tipos distintos de charcas.



### ¿Cómo hacer perdurable el proyecto en el tiempo?

- Mediante la implicación del ayuntamiento. Realización de tareas de limpieza, actividades, talleres...
- Mediante la implicación de los vecinos.
- Creación de microreservas por parte del ayuntamiento.
- Otorgando beneficios fiscales para agricultores o particulares y que se cedan más espacios para conservar.
- Llevando a cabo el mantenimiento del cercado.
- Realizar una jornada del sapo, ¡fiesta! O una carrera del sapo corredor que se repita año tras año.
- Mediante la implicación de los AMPAS cercanos.
- Mediante talleres de educación ambiental para escolares.
- Mediante la creación de un grupo de voluntariado permanente.

### LAS ROZAS DE MADRID (MENORES)

#### ¿Qué queréis de este proyecto?

- Participar en la construcción de la charca.
- Saber qué comen los anfibios.
- Saber dónde están más a gusto los anfibios.
- Saber todo lo que hacen los anfibios.
- Hacer excursiones para ver y oír anfibios.
- Plantar árboles.
- Poner carteles en los coles para que los demás niños se enteren.



# CONSTRUCCIÓN DE CHARCAS PARA ANFIBIOS

## ¿Dónde puedo construir una charca para anfibios?

En primer lugar, debemos encontrar una localización adecuada. Es importante que no sea una zona de paso de personas, vehículos o animales, ya que probablemente nuestra charca acabe suponiendo un problema para los usuarios.

También es muy importante la presencia de otra charca, humedal y/o curso natural de agua cercano a la ubicación. De esa manera favoreceremos la colonización de la charca por parte de las especies de anfibios presentes.

Lo más adecuado es que la zona que elijamos se encuentre en una pequeña vaguada u hondonada natural del terreno, de esa manera nos aseguramos de que las aguas pluviales y de escorrentía se recojan en nuestra charca.

A los anfibios les gusta que en la charca existan diferentes ambientes, por lo que es interesante que existan zonas de sombra y sol, o lo que es lo mismo, árboles cercanos que nos proporcionen sombra en ciertos puntos de la charca, pero que también permitan llegar luz y sol a la misma.

Por lo general, se debe tener en cuenta que cuanto más naturalizado esté el entorno circundante, mejor será el hábitat para los anfibios.

## ¿Qué necesito para construir una charca para anfibios?

### Herramientas y maquinaria

Necesitaremos azadas, palas, carretillas y siempre que sea posible una máquina retroexcavadora (que se puede alquilar por aproximadamente 35€/hora con el operario). Además, es recomendable el uso de guantes de trabajo y de ropa cómoda y resistente, así como botas de seguridad.

### Materiales

Necesitaremos dos capas de geotextil (120 g/m<sup>2</sup>), una capa de impermeable (PVC 0,5 mm) y en caso de ser necesario porque no existen en el terreno, piedras lo más planas posibles.

Las capas deberán cubrir por completo nuestra charca, y sobresalir al menos 0,5 m por cada lado, es decir, que si nuestra charca va a medir 2 x 2 m, las capas de geotextil y la impermeable deberán medir al menos 3 x 3 m.

### Personal

Necesitaremos un mínimo de tres personas para la parte de extensión de las capas, en la cual se necesita coordinar los extremos de las mismas para que quede el mínimo número de arrugas. El máximo lo pones tú, cuanto más gente colaborando y trabajando menos tiempo tardarás en hacerla, aunque es cierto que en algunas fases no es práctico ni cómodo que haya más de cinco personas a la vez.

## ¿Cómo la construyo?

En primer lugar, es importante delimitarla en el terreno con estacas o piedras para poder medirla y hacer una forma lo más naturalizada posible. Hay que tener en cuenta que cuanto más curvas y recovecos tenga, mayor será la superficie de contacto entre agua y suelo y, por lo tanto, el intercambio en términos de biodiversidad. Por otro lado, si la charca es medianamente grande es difícil construirla de esa manera, por lo que se les suele dar una forma ovalada.



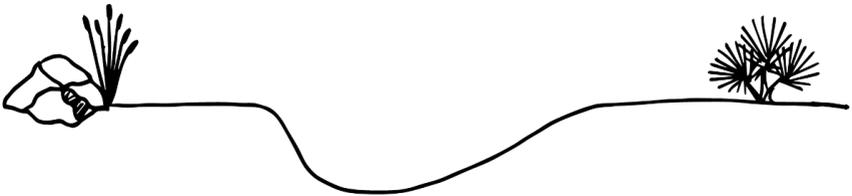


Una vez bien delimitada se procedería a la extracción de suelo del hueco de la charca (ya sea mediante azadas o con la retroexcavadora). Parte del material extraído se reutilizará en la fase final, así que es interesante ir dejando amontonamientos cercanos a la charca, el resto se puede extender alrededor de la charca lo más uniformemente posible.

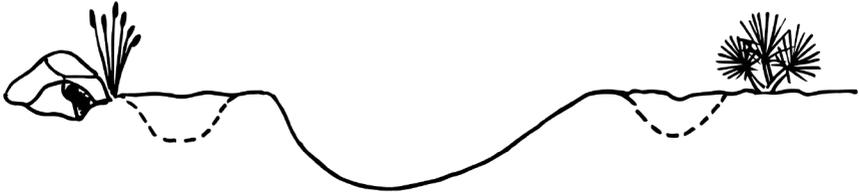


De manera general, la profundidad máxima de la charca no tiene por que ser mayor de un metro, y una de las paredes deberá tener una pendiente suave hasta la parte superior para que cualquier animal que entre pueda salir con facilidad, por lo tanto, hay que tener hecho un diseño e ir midiendo poco a poco la profundidad máxima para que quede bien construida la rampa.

El perfil de la charca podría ser este aproximadamente:



Una vez realizado el hueco para la charca, hay que realizar una pequeña zanja alrededor de unos 30-40 cm de profundidad y otros 30-40 cm de anchura para luego poder meter las capas en ella y enterrarlas.



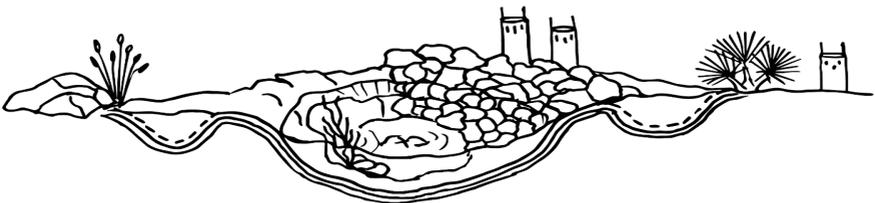
Una vez que tenemos la zanja alrededor de nuestra charca, a continuación se procede a la extensión de las capas. En primer lugar, se coloca una capa de geotextil. Su función es la de proteger la lona impermeable de pinchazos, ya que se coloca justo encima. Hay que tener cuidado y dejar la capa impermeable lo menos arrugada posible, bien pegada al terreno y haciéndole los dobleces necesarios en las esquinas. Por último, se coloca otra capa de geotextil, también con el objetivo de proteger la impermeable.



Por último, se empieza a cubrir la zanja con el material sacado del hueco de la charca. Es importante dejarlo bien compactado, por lo que podemos pisar por encima para poner más presión. También recubriremos la charca por completo con un poco de ese material e iremos colocando piedras por la superficie de la charca. Es recomendable cubrir por completo el borde de la charca para fijar y sujetar bien las lonas y proteger esa zona que será la que más sufra las condiciones meteorológicas. El fondo de la charca no es necesario cubrirlo completamente, de hecho, es interesante dejar huecos sin piedras y otros con piedras, así como incluir otros elementos naturales como ramas, troncos, etc. Sí es recomendable cubrir todo con suelo para que la charca tenga un aspecto totalmente naturalizado.



La charca, finalmente quedaría así:



## ¿Hay algo más que se puede hacer?

También es recomendable, siempre y cuando exista un curso de agua u otra charca cercana, recoger un poco de lodo y extenderlo en la recién creada.

Además, es aconsejable, siempre y cuando sea necesario, realizar la plantación de especies de arbustos y árboles autóctonos alrededor de la charca con la idea de crear espacios de refugio para los anfibios y de hábitat para los insectos, dar sombra y en general recuperar los procesos naturales proporcionados por la flora.

En los casos en los que exista ganado en la finca o fauna de gran tamaño que pueda dañar nuestra charca, puede ser necesario construir un cerramiento en la charca. Se puede construir un vallado alrededor con madera y malla cinegética, por ejemplo.

## ¿Y después de construirla, qué?

En Ecoherencia preferimos que las charcas sigan su curso natural de llenado y desecación en función de las lluvias anuales. De esta manera se controlan las poblaciones de depredadores en las charcas. También hay que tener en cuenta que los anfibios solo requieren de la fase acuática en el momento de la reproducción y durante la metamorfosis, por lo que no hay problema si se seca la charca durante los meses de verano.

Es importante llevar un seguimiento y un mantenimiento de la charca, sobre todo para comprobar el estado en el que se encuentra: si tiene agua, si ha sido visitada por diferentes especies de fauna (podemos ver heces, pelos, plumas...). Además, así podremos ver si alguna piedra se ha movido o caído, si se ve el geotextil o el impermeable, y por lo tanto ir corrigiendo esos pequeños fallos.

## ¿Existen otras maneras de hacer una charca?

Sí, existen otras maneras para construir charcas. Os hemos compartido la que nosotros llevamos utilizando desde hace años y la que mejor resultados nos ha dado.

Hay que tener en cuenta que este diseño de charca es generalista, si quisiéramos construir alguna charca específica para alguna especie en concreto, deberíamos estudiar su ecología para saber cuales son sus requerimientos.

Si el terreno es muy arcilloso o el nivel freático está muy alto, por ejemplo, muchas veces es suficiente con ahondar un poco en la zona que seleccionemos para tener nuestra charca.

También se puede impermeabilizar la charca aplicando una capa de materiales arcillosos de unos 10 cm de espesor bien compactados.



# PLANTACIONES EN LAS CHARCAS

## ¿Por qué plantamos?

Los anfibios requieren de elementos de refugio y fuentes de alimentación cerca de las charcas por lo que será interesante crear un pequeño bosque de especies autóctonas cercanas a nuestra masa de agua si es que no la hubiera. De esta manera, no solo favorecemos a los anfibios si no a multitud de especies de fauna como insectos, aves y mamíferos.

Por lo tanto, en este capítulo nos referimos a plantaciones forestales alrededor de la charca, no a plantaciones de especies acuáticas.

## ¿Qué necesito?

### Planta

En primer lugar, necesitamos seleccionar las especies de plantas autóctonas que queremos utilizar. La manera más sencilla de hacer la selección es fijándonos en la composición que existe en terrenos naturales cercanos, utilizándolos como ecosistemas de referencia.

Es interesante seleccionar especies de árboles y arbustos, ya que proporcionarán diferentes servicios a los anfibios. Por otro lado, tenemos que tener en cuenta también la disponibilidad de plantas en el vivero.

Debemos asegurarnos de que la procedencia de la planta sea lo más local posible, así estará mucho más adaptada a la zona y la supervivencia será mayor.

Se puede plantar a partir de semilla, a raíz desnuda o en cepellón. Recomendamos hacerlo en cepellón, pese a que sea un poco más caro, merece la pena de esta manera debido a que la tasa de supervivencia suele ser mayor. Idealmente seleccionaremos plantas de 1 o 2 savias (es decir de 1 o 2 años), también para asegurarnos la mejor adaptación de las mismas.



### Protectores y tutores

La colocación de protectores tiene el objetivo de proporcionar a la planta una barrera frente a la herbivoría o ramonería por parte de animales. Además, puede proporcionar sombra a especies que así lo requieran y crear un microclima más adecuado.

Normalmente, es suficiente con que los protectores tengan 60 cm de altura. Existen varios tipos: malla o tubo. Los elegiremos en función de las especies que vayamos a plantar y de la localización.



Los tutores tienen la función de sujetar el protector y afianzarlo. Normalmente, utilizamos tutores de bambú de 105 cm para que sobresalgan un poco y puedan clavarse con facilidad en el terreno. Solemos utilizar dos tutores por cada protector, ya que hemos comprobado que el viento y los animales suelen acabar tirando los protectores.

Si en la zona donde quieres realizar tu reforestación hay ungulados o jabalíes quizás deberías utilizar protectores más altos y estacas, o directamente llevar a cabo un cerramiento a la reforestación y a la charca.



### Herramientas y otros materiales

Las herramientas necesarias son picos y azadas, dado que en la mayor parte de las ocasiones el ahoyado se hace manualmente, sobre todo si las plantaciones no son muy grandes.

También se podría alquilar una ahoyadora, pero hay que tener en cuenta que no es útil en terrenos pedregosos o muy compactados y se requiere de cierta fuerza para manejarla.



## ¿Cómo lo hago?

### Época de plantación

Se podría decir que en el clima mediterráneo debemos plantar entre octubre y marzo, aproximadamente. El período adecuado es entre el otoño, a partir de las primeras lluvias, y hasta el inicio de la primavera. Esto se debe a que, en este intervalo, las plantas se encuentran en sabia parada y no tenemos el factor limitante más importante en nuestra región: el calor y la escasez de lluvias. De esta manera, favorecemos el desarrollo del sistema radicular antes de que llegue la época más seca.

Es muy importante tener en cuenta las circunstancias climáticas de cada año, ya que nos debemos adaptar a ellas.

### Diseño de la plantación

Debemos seleccionar diferentes especies de árboles y arbustos autóctonos para realizar la reforestación, teniendo en cuenta para su colocación la morfología de la charca, su situación dentro de la finca y el espacio disponible. Podemos crear un pequeño bosqueque, un seto lineal o plantar ejemplares individualmente.

Tendremos en cuenta que hay que dejar un espacio mínimo de 3 m entre los ejemplares para que puedan crecer adecuadamente.

### Preparación del terreno

Realizaremos un hoyo, manualmente, de 40 cm de alto x 40 cm de ancho x 40 cm de profundidad con el pico y/o la azada. Con estas dimensiones nos aseguramos que las raíces de nuestras plantas se encuentren una tierra suelta donde crecer sin dificultad.

Retiraremos piedras, otras raíces, palos o planta fresca del interior de nuestro hoyo.



### Plantación

Colocaremos el cepellón en el centro de nuestro hoyo, lo más recto posible, mientras vamos rellenando con el material extraído (sin piedras, palos, raíces, etc.). Rellenaremos hasta que se cubra completamente el cepellón y la parte inferior del tallo quede a la misma altura que el suelo.

Si dejamos el cepellón sin cubrir la planta puede secarse, pero si cubrimos demasiado el tallo se puede pudrir.



Una vez cubierto el cepellón por completo, compactaremos el suelo con las manos o con los pies delicadamente. De esta manera eliminaremos las bolsas de aire para que las raíces puedan crecer con normalidad.



### **Colocación de protector y tutor**

A continuación, colocaremos el protector. Hay que tener cuidado porque suelen tener una parte de arriba (agujereada para favorecer la aireación) y una parte de abajo. Colocaremos la planta en el centro, con cuidado de no dañarla y meteremos ligeramente el protector en la tierra, aporcándolo con el material sobrante para darle una mayor sujeción.

Por último, colocaremos los dos tutores para darle mayor sujeción.



### **Creación de un alcorque**

El siguiente paso es hacer el alcorque para maximizar la retención de agua para el ejemplar que acabamos de plantar, ya sea por lluvia o por riego.

Hacemos un círculo alrededor, de aproximadamente 50 cm de diámetro, y retiramos tierra para crear un pequeño hoyo.

A veces ayuda realizar el alcorque con anterioridad y en este punto rehacerlo o adecuarlo.





### **Riego de asentamiento**

Es muy positivo realizar un primer riego de asentamiento, así también favorecemos que la tierra recién removida se acomode y desaparezcan las bolsas de aire que hayan podido quedar.

Además, la planta sufrirá menor estrés hídrico si recibe agua en el momento de su asentamiento.

### **Mantenimientos: riegos estivales y reposición de marras**

Aunque estemos utilizando plantas autóctonas que están adaptadas a la zona, y teóricamente no hace falta proporcionar ningún riego, es muy recomendable llevarlos a cabo al menos durante el primer verano, e idealmente durante el primero y el segundo. De esta manera aumentaremos el porcentaje de supervivencia de nuestras plantas.

El número de riegos dependerá de las temperaturas y régimen de calor en cada zona.

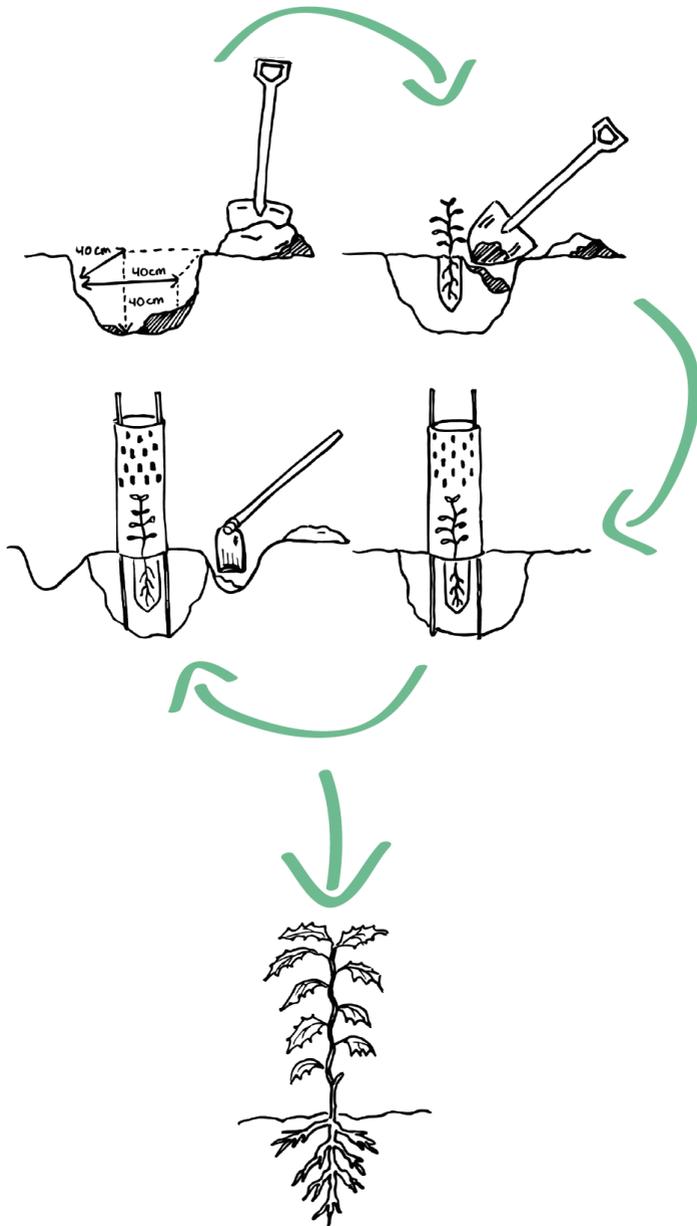


Es interesante realizar un seguimiento de la supervivencia pasado el verano, ya que es la época limitante en nuestro clima mediterráneo, de esta manera podremos saber qué especies y en qué número han sobrevivido. Además, podremos recolocar protectores y tutores caídos y rehacer alcorques para fomentar la retención del agua de lluvia para nuestras plantas.

Con los datos obtenidos podremos elaborar un plan de reposición de las marras, seleccionando aquellas especies que se hayan adaptado mejor, por ejemplo. En cuanto a la reposición de marras es recomendable hacerla tan solo una vez al año, y como hemos comentado, otoño puede ser un buen momento.



En resumen:



# MANTENIMIENTO Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

## Mantenimiento

Es importante acercarse periódicamente (mínimo cada 3 meses es recomendable) a la charca construida. De esta manera podremos observar si hay algún desperfecto y arreglarlo.

Podremos encontrar que tras las primeras lluvias algunas piedras se han movido o en alguna zona se ha descubierto el geotextil. Debemos solucionar esos problemas para que a lo largo del año no vayan a más y acaben por provocar algún inconveniente irreversible como la rotura del impermeable.

También tendremos en cuenta el estado de la plantación. Es normal que con las lluvias y el viento, o incluso por la acción de los animales, los protectores acaben un poco tumbados, se vuelen sino los hemos colocado bien o que los alcorques se desdibujen. Se deben corregir también los posibles desperfectos en las reforestaciones ya que un protector tumbado puede hacer que la planta no crezca adecuadamente.

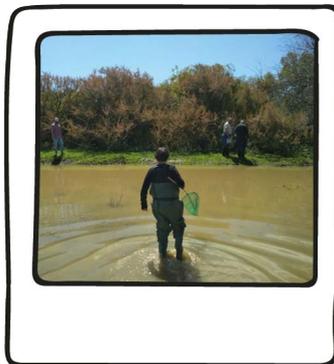
## Seguimiento

### Anfibios

El objetivo de la creación de nuestra charca es fomentar las poblaciones de anfibios, por lo que el seguimiento debe ir encaminado a conocer si realmente la charca está siendo utilizada por ellos.

En primer lugar, es interesante conocer cuáles son las especies potenciales en la zona donde vamos a trabajar. Para ello se puede consultar la página web de la [Asociación Herpetológica Española](#) que cuenta con una base de datos donde se pueden obtener las especies presentes por cuadrícula UTM10, es decir, por zonas de 10 km x 10 km.

Para saber cual es tu cuadrícula UTM10 es muy sencillo, solo tienes que tener descargado el programa [Google Earth](#) y luego te puedes bajar la cuadrícula de España en [esta página](#). Una vez que tengas el nombre de tu cuadrícula, basta con meterlo en la [base de datos](#) y podrás obtener un listado de las especies de anfibios presentes.



### ¿Cuántos muestreos de anfibios debo hacer?

Debemos realizar al menos dos muestreos en la época reproductiva de los anfibios, es decir, entre marzo y junio y de octubre a diciembre. Es mejor seleccionar días húmedos y lluviosos, pero con temperaturas suaves, ya que tendremos mayor posibilidad de verlos.

Es interesante realizar los muestreos en las mismas fechas aproximadas año tras año, para poder comparar los datos. De todas maneras, es importante tener en cuenta que en las poblaciones de anfibios se da una variabilidad interanual muy elevada, por lo que debemos contar con períodos largos (10 años) para sacar conclusiones sobre las tendencias de las poblaciones.

### ¿Qué necesito llevar?

- Listado de especies potenciales.
- Guía de identificación y/o clave dicotómica, tanto de larvas como de adultos.
- Estadillo de muestreo (ver a continuación) y lapicero.
- Bandejas de plástico desinfectadas.
- Lupa.
- Regla.
- Cazamariposas o similar.
- Cámara de fotos.
- Botas de agua si fuera necesario.
- Grabadora (opcional).

Ejemplo de estadillo de muestreo:

<b>Nombre muestreador</b>		<b>Fecha Hora inicio / hora final</b>		
<b>Ubicación / lugar (provincia, municipio, nombre del paraje...)</b>		<b>Tipo de ecosistema (laguna, charca...)</b>		
<b>Condiciones ambientales (lluvia, neblina, sol...)</b>		<b>Tipo de ecosistema circundante (bosque, cultivo...)</b>		
<b>ESPECIE OBSERVADA</b>	<b>Huevos</b>	<b>Larvas</b>	<b>Adultos</b>	<b>Canto</b>
<b>Observaciones</b>				



### ¿Cuándo hago los muestreos?

Para el muestreo de huevos y larvas es conveniente ir durante el día, pero para la visualización de adultos es mejor por la noche, una hora después de que se ponga el sol, ya que es el momento en el que los anfibios se encuentran más activos.

### ¿Cómo hago los muestreos?

Para larvas y puestas de huevos realizaremos una visualización en los primeros 2-4 metros desde la orilla mediante el conteo directo de individuos, ya que las charcas tienen pequeño tamaño y buena visibilidad. Se recorre todo el perímetro anotando las puestas y las larvas que se observen, así como los adultos si se diera el caso. Debemos repetir este conteo pasado un tiempo, aproximadamente 15 minutos, para comprobar que el resultado sea similar, si no, se repetirá de nuevo.

También se realizará un muestreo, con un cazamariposas o similar del que dispongamos, dentro de la masa de agua y siempre y cuando sea necesario debido a una mala visibilidad por turbidez del agua o porque la masa de agua sea demasiado grande. Tendremos mucha precaución para no dañar larvas y/o puestas. Los muestreos se realizan separados entre sí dos metros y rápidamente, a la misma profundidad siempre que sea posible. Las larvas capturadas se colocarán en una bandeja con agua (de la misma charca) para su estudio y observación.



Contaremos el número de larvas y las mediremos con una regla. Se intentará identificar las especies *in situ*, por eso es interesante llevar una guía o una clave dicotómica. También es recomendable sacar una fotografía para tener constancia de lo observado.

Para la identificación de adultos nos acercaremos a las charcas durante el atardecer o por la noche. Recorreremos transectos a pie de 2 metros de ancho por los alrededores de las charcas, teniendo en cuenta que es mejor hacer varios cortos que uno muy largo, con lo que podremos realizar 3 o 4 transectos de 100-200 metros desde la charca.

Cuando observemos un ejemplar dentro de nuestro transecto, anotaremos la especie.

También podemos ayudarnos de los cantos de los anfibios, ya que muchas especies de ranas y sapos responden a la repetición de sus cantos. Podemos llevar grabados los cantos y reproducirlos para comprobar si estos son respondidos, como un reclamo. [Aquí](#) tienes una guía completa de los cantos.



### ¿Y ahora que hago con los datos?

Una vez que tengamos los datos de la presencia de anfibios en la charca, podemos organizarlos y obtener algunos índices interesantes:

—Índice de riqueza: es el número de especies que se encuentran en un hábitat, ecosistema, paisaje, área o región determinada. Es un tipo de medida de la biodiversidad que únicamente tiene en consideración el número de especies.

El índice de riqueza, por tanto, se calcula sumando el número de especies diferentes que hemos encontrado.

$$\text{Riqueza} = \text{N.º de especies diferentes}$$

—Índice de abundancia relativa: indica la relación en cuanto al número de especies presentes, siendo el 100% todas las especies encontradas en el muestreo.

Se calcula dividiendo el número de individuos muestreados de una especie entre el número total de individuos muestreados y multiplicando por cien para sacar el porcentaje:

$$\text{Abundancia relativa} = \text{N.º individuos especie X} / \text{N.º total de individuos} * 100$$

### **Calidad del agua**

Como sabemos, el hábitat de los anfibios depende enormemente de la calidad del agua y de su estado.

Es interesante llevar a cabo mediciones de calidad del agua teniendo en cuenta dos tipos de medidas: indicadores fisicoquímicos y macroinvertebrados presentes.

#### Indicadores fisicoquímicos

Los más importantes son el pH y la presencia de nitratos, para medirlos puedes comprar un kit de calidad de aguas de acuarios, que puedes encontrar fácilmente en tiendas de animales.

—pH

El pH mide la acidez o basicidad del agua, siendo 7 el valor medio o neutro. Si es menor de 7 tendríamos un agua ácida y si es mayor sería básica. Entre 5,5 y 8,5 se considera que el agua es aceptable, siendo el rango óptimo entre 6,5 y 7,5. En ese rango encontraremos las condiciones óptimas de vida para la mayor parte de los seres vivos.

—Nitratos

Los nitratos nos indican la presencia de contaminación de origen antrópico en el agua. Son compuestos inorgánicos formados por un átomo de nitrógeno y átomos de oxígeno. Los nitratos son nutrientes para las plantas, pero su presencia excesiva puede acelerar el crecimiento y eutrofizar las aguas.

Normalmente las aguas sin contaminar presentan una concentración de nitratos de menos de 4 ppm.



### Macroinvertebrados

Los macroinvertebrados son los invertebrados visibles al ojo humano, normalmente artrópodos: arácnidos, crustáceos e insectos sobre todo, pero también oligoquetos, hirudíneos y moluscos.

Se utilizan como indicadores de la calidad de las aguas debido a la gran diversidad de especies y a su escasa movilidad. Si el agua presenta gran calidad encontraremos una gran variedad de tipología de estos macroinvertebrados, si el agua está contaminada solo algunas especies podrán sobrevivir en ella.

Cada grupo de macroinvertebrados tiene una tolerancia determinada a la calidad del agua y se le asigna una puntuación en función de la misma, de tal manera que sumando las especies que nos encontremos podremos saber si el agua tiene mayor o menor calidad.

Para realizar este seguimiento necesitaremos:

- Lupa.
- Bandeja de plástico o similar.
- Red o un colador.
- Claves o guías de identificación.
- Ficha de campo para apuntar las especies encontradas.
- Tabla de valoración de los macroinvertebrados.

El muestreo lo haremos en dos fases, en primer lugar, la observación directa de los macroinvertebrados que estén flotando o nadando en la charca. Intentaremos obtener alguna muestra de lo observado para poder examinarlo con tranquilidad con la lupa en nuestra bandeja de muestras. Apuntaremos lo observado.

En segundo lugar, y con cuidado, nos acercaremos a la orilla de nuestra charca y con la red o el colador rascaremos las orillas y el fondo. Debemos tener en cuenta que diferentes especies utilizan diferentes hábitats (rocas, suelo...), por lo que deberíamos tomar varias muestras en diferentes espacios. Iremos colocando las capturas en nuestras bandejas y apuntando las especies de macroinvertebrados identificadas con la ayuda de la clave dicotómica.



En esta [guía](#) tenéis esta clave dicotómica para la identificación de los macroinvertebrados:

<b>Dipteros</b>  <b>Moscas</b> <b>Mosquitos</b> <b>Quironómidos</b>			<b>Odonatos</b>  <b>Libélula</b> <b>Caballito del diablo</b>		<b>Coleópteros</b>  <b>Escribanos</b> <b>Ditiscos</b>	
<b>Heterópteros</b>  <b>Escorpión de agua</b> <b>Nadador de espaldas</b> <b>Zapateros</b>			<b>Efemerópteros</b>  <b>Efimeras</b>	<b>Plecópteros</b>  <b>Perlas</b>	<b>Tricópteros</b>  <b>Canutillos</b> <b>Sanguijuelas</b>	
<b>Oligoquetos</b>  <b>Lombriz de agua</b>	<b>Crustáceos</b>  <b>Gambas</b> <b>Cangrejos</b>		<b>Moluscos</b>  <b>Limneídeos</b> <b>Planórbidos</b> <b>Ancilidos</b> <b>Almejas</b>			

Fuente: Día Mundial del Control de la calidad del agua

Con esta tabla con las puntuaciones de cada grupo podréis calcular el estado de la calidad del agua (tened en cuenta que se suman los taxones una sola vez, es decir que si nos encontramos con 20 individuos de libélulas y 10 de caballitos del diablo, la puntuación que obtenemos es de 8).

INDIVIDUOS	TAXONES	PUNTUACIÓN
Efímeras	Efemerópteros	8
Perlas	Plecópteros	10
Canutillos	Tricópteros	8
Libélulas Caballitos del diablo	Odonatos	8
Escribanos Ditiscos	Coleópteros	4
Moscas Mosquitos Quironómidos	Dípteros	2
Escorpiones de agua Nadadores de espalda Zapateros	Heterópteros	5
Sanguijuelas	Hirudíneos	4
Lombrices de agua	Oligoquetos	2
Gambas Cangrejos	Crustáceos	5
Limneídos Planórbidos Ancílicos Almejas	Moluscos	5

Fuente: Día Mundial del Control de la calidad del agua

Al final obtendremos una puntuación para saber si la calidad del agua en nuestra charca es óptima para la vida:

Puntuación final	Calidad del agua
Mayor de 50	Muy buena
31-50	Buena
16-30	Moderada
6-15	Deficiente
Menor de 6	Mala

Fuente: Día Mundial del Control de la calidad del agua

## Vegetación

También es interesante realizar un seguimiento a la plantación que hemos hecho alrededor de la charca para renaturalizarla.

Deberíamos saber qué especies se han plantado y el número de cada una de ellas. Pasado el primer verano tras la plantación debemos observar cuáles han sobrevivido y cuáles no, de esa manera sabremos qué especie o especies se ha adaptado mejor. No deberíamos sacar conclusiones después de tan solo un año, ya que puede ser que haya sido más o menos lluvioso, ventoso o caluroso que la media. Además, hay especies que crecen más o menos rápidamente por su ecología, por lo tanto, debemos tener en cuenta muchos factores.

Esta observación debería hacerse anualmente para llevar un control del crecimiento y supervivencia.



# RESULTADOS DEL PROYECTO

Este proyecto se ha llevado a cabo en tres localizaciones, y en cada una de ellas se ha temporalizado y desarrollado de manera similar pero diferente, en función de las características del terreno, la climatología y la interacción con los propietarios de los terrenos.

## Castellar de Santiago

Se han construido dos charcas de más de 22,5 metros cuadrados cada una, separadas entre ellas aproximadamente por 3 metros. Una de ellas tiene 5,07 metros de largo y 4,44 metros de ancho. La segunda tiene 5,36 metros de largo y 4,80 metros de ancho. Aproximadamente, y entre las dos, tienen una capacidad de 22 000 litros de agua (la profundidad máxima de ambas es de 1 metro aproximadamente).

En esta localización se han construido las charcas en un terreno de propiedad privada que se encuentra dentro de la Red Natura 2000 y se ha firmado un acuerdo de custodia del territorio con el propietario por una duración de diez años.

Las charcas se construyeron a mediados del mes de noviembre de 2018, y debido a las fuertes lluvias que se estaban registrando esos días se decidió postergar la renaturalización y plantación de los árboles y arbustos para principios de febrero.



Se plantaron 60 unidades de árboles y arbustos:

- 20 *Crataegus monogyna*
- 10 *Quercus ilex ballota*
- 20 *Rosa canina*
- 10 *Fraxinus angustifolia*

A principios de febrero también se llevaron a cabo labores de mantenimiento y seguimiento. En nuestra visita vimos que las charcas se encontraban en perfecto estado de conservación y por lo tanto no fue necesario realizar ninguna acción.

En cuanto al seguimiento, se aprovechó para medir la calidad del agua mediante parámetros biológicos y físico-químicos:

	pH	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Dureza	Turbidez	Tª agua
<b>Charca 1</b>	6,4	10 mg/l	0 mg/l	80 ppm	>100 JTU	10 ° C
<b>Charca 2</b>	6,4	15 mg/l	0 mg/l	80 ppm	>100 JTU	11 ° C



Se observaron los siguientes grupos de invertebrados:

	Taxón encontrado
<b>Charca 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coleópteros</li> <li>Crustáceos</li> <li>Moluscos</li> <li>Díptero</li> </ul>
<b>Charca 2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crustáceos</li> <li>Moluscos</li> <li>Díptero</li> </ul>

También se llevó a cabo el seguimiento de anfibios. No se encontraron huevos, larvas ni adultos de anfibios.

Es normal obtener estos datos tras unos meses de construcción de las charcas y durante los meses de invierno, cuando los anfibios hibernan. Los anfibios utilizan las charcas principalmente en primavera, para la reproducción.



## Jerez de la Frontera

Se han construido dos charcas, una de más de 25 metros cuadrados y la otra con más de 40 metros cuadrados de superficie, separadas en entre ellas por 2,20 metros. Una de ellas tiene 6,80 metros de largo y 6,6 metros de ancho. La segunda tiene 5,60 metros de largo y 5,00 metros de ancho. Aproximadamente, y entre las dos, tienen una capacidad aproximada de 40 000 litros de agua (su profundidad máxima es de 1 metro).

En esta localización se han construido las charcas en un terreno de propiedad municipal, el Parque de las Aguilillas, y se está trabajando para firmar un convenio de custodia del territorio con una duración de tres años.

Las charcas se construyeron a finales del mes de octubre de 2018, y el voluntariado para llevar a cabo la reforestación y renaturalización del entorno de las charcas se llevó a cabo a mediados de noviembre.



Se plantaron 60 unidades de árboles y arbustos:

- 20 algarrobos (*Ceratonia siliqua*)
- 20 encinas (*Quercus ilex ballota*)
- 10 lentiscos (*Pistacia lentiscus*)
- 10 tarayales (*Tamarix gallica*)



A principios de febrero también se llevaron a cabo labores de mantenimiento y seguimiento. En nuestra visita vimos que las charcas se encontraban en perfecto estado de conservación y por lo tanto no fue necesario realizar ninguna acción.

En cuanto al seguimiento, se aprovechó para medir la calidad del agua mediante parámetros biológicos y físico-químicos:

	pH	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Dureza	Turbidez	Tª agua
<b>Charca 1</b>	7	10 mg/l	0 mg/l	240 ppm	0 JTU	12 ° C
<b>Charca 2</b>	7,2	0 mg/l	0 mg/l	280 ppm	40 JTU	12 ° C



Se observaron los siguientes grupos de invertebrados:

	Taxón encontrado
<b>Charca 1</b>	Crustáceo Díptero
<b>Charca 2</b>	Díptero Oligoquetos

También se llevó a cabo el seguimiento de anfibios. No se encontraron huevos, larvas ni adultos de anfibios.

Es normal obtener estos datos tras unos meses de construcción de las charcas y durante los meses de invierno, cuando los anfibios hibernan. Los anfibios utilizan las charcas principalmente en primavera, para la reproducción.

## Las Rozas de Madrid

Se han construido dos charcas de más de 20 metros cuadrados cada una, separadas en entre ellas por 6 metros aproximadamente. Una de ellas tiene 4,97 metros de largo y 4,75 metros de ancho. La otra charca tiene 4,75 metros de largo y 4,45 metros de ancho. Aproximadamente, y entre las dos, tienen una capacidad de 22 000 litros de agua (su profundidad máxima es de 1 metro).

En esta localización se han construido las charcas en un terreno de propiedad municipal, el Área Natural de la Retorna, y se está trabajando para firmar un convenio de custodia del territorio con una duración de tres años.

Las charcas se construyeron a finales del mes de noviembre de 2018, y el voluntariado para llevar a cabo la reforestación y renaturalización del entorno de las charcas se llevó a cabo en dos jornadas, una a finales del mes de noviembre y otra a mediados del mes de diciembre.



Se plantaron 74 unidades de árboles y arbustos:

- 5 jaras blancas (*Cistus albidus*)
- 13 lirios (*Iris foetidissima*)
- 8 fresnos (*Fraxinus angustifolia*)
- 20 endrinos (*Prunus spinosa*)
- 8 rosas silvestres (*Rosa canina*)
- 5 quejigos (*Quercus faginea*)
- 5 aladierno (*Rhamnus alaternus*)
- 5 olivillas (*Phyllirea angustifolia*)
- 5 majuelos (*Crataegus monogyna*)

A principios de febrero también se llevaron a cabo labores de mantenimiento y seguimiento. En nuestra visita vimos que las charcas se encontraron algunos desperfectos en el geotextil debido a que algunos perros se habían colado dentro de la charca (pese a la existencia de un vallado). Se recolocó el geotextil y se cubrió de nuevo con tierra y piedras.

En cuanto al seguimiento, se aprovechó para medir la calidad del agua mediante parámetros biológicos y físico-químicos:



	pH	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	Dureza	Turbidez	Tª agua
<b>Charca 1</b>	6,4	10 mg/l	0 mg/l	80 ppm	100 JTU	10 ° C
<b>Charca 2</b>	6,4	75 mg/l	0 mg/l	120 ppm	100 JTU	8 ° C



Se observaron los siguientes grupos de invertebrados:

	Taxón encontrado
<b>Charca 1</b>	Crustáceo
<b>Charca 2</b>	--



También se llevó a cabo el seguimiento de anfibios. No se encontraron huevos, larvas ni adultos de anfibios.

Es normal obtener estos datos tras unos meses de construcción de las charcas y durante los meses de invierno, cuando los anfibios hibernan. Los anfibios utilizan las charcas principalmente en primavera, para la reproducción.

# AGRADECIMIENTOS

Todas las personas que hemos trabajado desde Ecoherencia queremos agradecer enormemente a todos y todas las que habéis participado en algún momento del proyecto: rellenando la encuesta inicial, asistiendo a las charlas previas, leyendo los boletines y participando de ellos con dudas y preguntas, ayudándonos a construir las charcas o plantar árboles y arbustos alrededor, realizando el seguimiento y tomando medidas de calidad de agua, compartiendo nuestras publicaciones y escribiéndonos interesándose en lo que hacemos. A todas ellas, muchas gracias.

También agradecer a Fundación Biodiversidad por apoyar el proyecto y a todos sus técnicos, que nos han acompañado y solventado dudas durante estos doce meses. Así como a las empresas Lush y Lafarge Holcim España, que han cofinanciado en parte el proyecto mediante medios humanos y materiales. También a los Ayuntamientos de Castellar de Santiago y Jerez de la Frontera, por su confianza, por facilitarnos el trabajo y ayudarnos con medios humanos, materiales y económicos, y por sus ganas de hacer cosas conjuntamente. Gracias al Ayuntamiento de Las Rozas, por acompañarnos en este proyecto y permitirnos llevarlo a cabo en un entorno privilegiado, así como por su ayuda constante.

Desde Ecoherencia nos sentimos muy satisfechos con los resultados de este proyecto y con el desarrollo del mismo durante los doce meses en los que hemos estado trabajando en él.

Esperamos que este manual sea de gran utilidad para todos y todas vosotras y que lo disfrutéis de la misma manera que nosotras haciéndolo.

¡Compartirlo! ¡Difundirlo!

¡Muchas gracias!



# ANEXOS



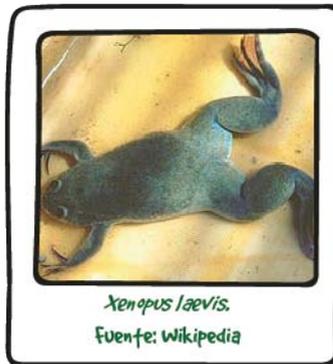
# CURIOSIDADES SOBRE ANFIBIOS

## La prueba de la rana

Seguro que alguna vez has oído hablar de la prueba de la rana para saber si una mujer estaba embarazada, ¿cuánto de real hay en esta leyenda urbana?

El test se desarrolló en Sudáfrica en los años 30, utilizando una rana africana de uñas (*Xenopus laevis*), y fue muy extendido y utilizado en el mundo entero hasta la década de los 60 (aunque hoy en día se sigue utilizando en muchos países sudamericanos por su sencillez y bajo coste). Consiste en inyectar orina de la mujer en una hembra, bajo su piel. La orina de la mujer embarazada contiene una hormona llamada GCH que estimula la ovulación del animal. Si la rana desovaba en aproximadamente 24 horas, la mujer está embarazada.

Se cree que la exportación de esta y otras especies es uno de los causantes de la expansión de hongos y enfermedades, como el *Batrachochytrium dendrobatidis* que causa la enfermedad de la quitridiomycosis.



## Llover sapos y ranas

Seguro que más de una vez habéis escuchado eso de que lloven sapos y ranas, ¿será cierto? En España cuando tenemos una gran tormenta decimos: ¡están cayendo sapos y culebras!, en Inglaterra dicen: ¡están lloviendo perros y gatos! Y en Alemania: ¡están lloviendo cachorros! No es casualidad que tengamos frases tan similares arraigadas en nuestros refraneros.

Existen dos explicaciones para este fenómeno. Por un lado, poco después de experimentar la metamorfosis, los jóvenes anuros se refugian bajo piedras o troncos, nunca lejos de las masas de agua donde han nacido y crecido, sobre todo si no hay mucha humedad en el ambiente. Con las primeras lluvias suelen salir en masa, de ahí proviene la leyenda de la lluvia de ranas, ya que en ocasiones la densidad es tal que la gente no se explicaba de donde podrían salir.

Y por otro lado puede ocurrir debido a que un tornado, huracán, tromba marina o una fuerte tormenta pasan velozmente por la superficie de estanques, charcas o arroyos y arrastran a los pequeños anuros manteniéndolos suspendidos en bolsas de aire. Cuando la fuerza disminuye, los animales caen por su propio peso llegando a desplazarse hasta kilómetros.

El 24 de mayo de 2007, llovieron miles de ranitas durante una tormenta en Rebolledo (Alicante), [aquí](#) puedes ver un vídeo con imágenes y comentarios de algunos de los paisanos.

¿Alguna vez te ha pasado algo similar?





## Invasión de ranas

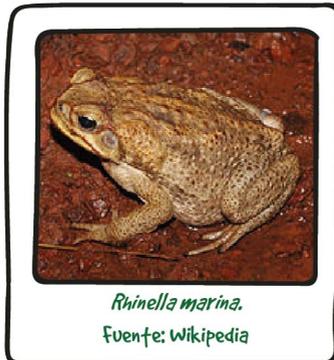
¿Alguien se acuerda del capítulo de Los Simpsons donde Bart lleva una rana a Australia y termina convirtiéndose en una plaga?

Pues aunque no pasó exactamente así, algo parecido ocurrió. En los años 30 se introdujeron 102 sapos de la caña (*Rhinella marina*) en la zona este de Australia con el objetivo de combatir la plaga de un escarabajo en los cultivos de la caña de azúcar. Fueron traídos desde Hawái y reproducidos en cautiverio hasta que se liberaron aproximadamente 3000 sapos en la zona de Cairns. También se hicieron otras pequeñas liberaciones, pero las poblaciones de sapos empezaron a crecer exponencialmente y en este momento se cree que puedan existir más de 200 millones.

Además, los sapos, en apenas 70 años han evolucionado alargando sus patas para poder viajar más lejos y seguir colonizando. Las poblaciones de esta especie crecen muy rápido porque las hembras son capaces de poner hasta 30 000 huevos a la vez.

El impacto medioambiental es muy alto ya que han desplazado y aniquilado a numerosas especies de anfibios, reptiles, pequeños mamíferos y marsupiales. Debido a que, por un lado, desplaza y compite en recursos con otras especies y, por otro, su alta toxicidad supone un problema para la supervivencia de especies nativas que se alimentan de ellas.

La población del sapo de la caña está considerada como una de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.



## ¿Eres tú mi príncipe azul?

Seguro que has oído esa historia de que hay que ir besando sapos para encontrar al príncipe azul, pero ¿de dónde viene esto?

Este dicho popular se basa en el cuento El Príncipe Rana de los hermanos Grimm. En el cuento hay una princesa que está jugando al lado de una charca con una pelota de oro, que se le cae a la charca y se hunde. En este momento aparece una rana y le dice que le devuelve la pelota siempre y cuando la invite a cenar en su castillo, comer de su plato y dormir con ella. Aunque la princesa acepta, cuando tiene la pelota en su mano, se olvida de la rana y no cumple su promesa. La rana llega por sus propios medios al castillo y le cuenta al rey lo que ha pasado, y este obliga a la princesa a cumplir su palabra.



En el cuento escrito por los hermanos Grimm, cuando la princesa se rebela contra la idea de que duerman juntos, lanza la rana contra la pared, momento en el que se convierte en un príncipe. Resulta que la rana es un príncipe que había sido encantado por una bruja malvada.

¿Entonces lo del beso? Por un lado, se cree que el beso podría ser un adorno de Disney para restarle violencia al cuento. Pero, sin embargo, en la historia narrada de forma oral, la princesa sí besa al príncipe, aunque los hermanos Grimm la censuraron para crear una historia más aceptable en el siglo XIX, escogiendo la violencia en vez del erotismo.

Pero ¿existe alguna explicación científica para que una rana se convierta en un príncipe? Pues sí, la princesa tenía alucinaciones. En la piel de algunos anfibios hay una sustancia llamada bufotenina “capaz de causar alucinaciones, ilusiones de vuelo, visiones de colores, luces y formas”, como si fuera LSD.

## Leyendas y simbolismos

Diferentes culturas actuales y ancestrales consideran a la rana como un animal con connotaciones simbólicas diversas.

Para la civilización egipcia, la diosa con cabeza de rana Heket era un símbolo de la fertilidad, así como imagen de renacimiento y prosperidad, pues los anfibios anunciaban que pronto el río Nilo proveería de abundancia a las tierras sembradas. Si se deseaba concebir, había que tocar una rana.

Para los mayas las ranas y los sapos eran el símbolo de felicidad. Normalmente se usaba al lado de una mariposa, que significaba libertad. Eran considerados seres que se comunicaban con las deidades de la lluvia y portaban la alegría a través de la música que emitían con su croar.



Por otro lado, el cristianismo de los primeros tiempos consideraba a la rana como un signo de lo maligno y de lo diabólico. Durante el medievo se tenía a este batracio como un animal cargado de connotaciones ocultas y, por lo general, se asociaba a la rana con el mundo de la magia y de la brujería. Incluso, durante la Inquisición, los anfibios eran condenados a la hoguera junto con brujas y brujos.



Hoy en día, muchas culturas europeas atribuyen a la rana propiedades médicas y usan este animal de forma ritual, especialmente ante dolores intensos e intermitentes, en la creencia ancestral y curandera de que el mal corporal será transferido al cuerpo de la rana.

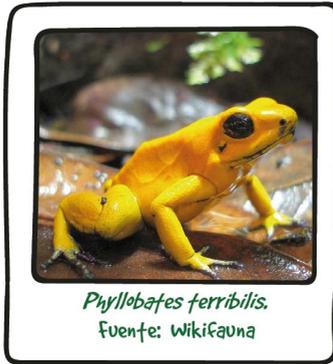
En China, las ranas representan la inmortalidad, por esta razón allí se encuentran amuletos en forma de rana. Es un símbolo relacionado con la luna y se dice que ocasionalmente se la tragaba y así se ocasionaban los eclipses. Pero también se le asocia con la longevidad y la salud.

En Japón, consideran a la rana como un indicio de buenas noticias y, en casi todas las ocasiones, significan alegría y felicidad. Su presencia simboliza la buena suerte y los buenos augurios.

## Mecanismos de defensa de los anfibios

Los anfibios presentan variados mecanismos de defensa frente a depredadores o circunstancias adversas: coloración mimética, veneno en la piel, muerte fingida, hinchamiento del cuerpo, emisión de sonidos al ser capturados, coloración estridente, posibilidad de desprenderse de partes de su cuerpo al ser atrapados, saltos, etc.

Uno de los grupos de anfibios más venenos del planeta son los dendrobátidos o ranas dardo o punta de flecha. Habitan en Centroamérica y América del Sur, encontrándose ampliamente distribuidas sus más de 180 especies descritas.



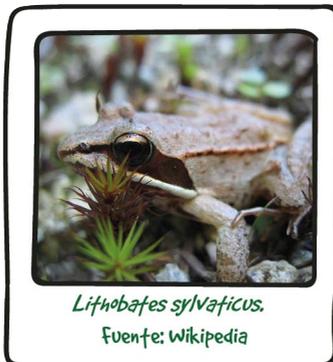
Destacan por sus colores brillantes y muy llamativos, un rasgo que ya nos indica su toxicidad y que varía desde el naranja, amarillo, negro, azul y rojo. Se les conoce como ranas punta de flecha ya que los indios Chocoos de Colombia occidental han utilizado desde tiempos inmemoriales las secreciones cutáneas de estas ranas para untar los dardos de sus cerbatanas. El veneno es extraído de la rana calentándola al fuego, momento en el que se untan las puntas de las flechas de caza con la secreción.

Su piel produce una secreción tan venenosa que puede paralizar y hasta matar todo tipo de animales, incluidos seres humanos. La especie más peligrosa es *Phylllobates terribilis*, que contiene suficiente toxina para matar a cinco o seis personas.

Este alto nivel de toxicidad es debido a la gran cantidad de elementos alcaloides venenosos que se encuentran en su piel. La rana *Phylllobates terribilis* contiene sobre su piel la toxina batracio-toxina, la cual penetra en el cuerpo de la rana gracias a su dieta, tras la ingestión de escarabajos de la familia de los Melyridae, los cuales le ayudan a sintetizar este tipo de compuesto.

## Mecanismos de defensa de los anfibios 11

Uno de los mecanismos de defensa más alucinantes lo presentan las ranas de la madera (*Lithobates sylvaticus*), que habita en los bosques de Canadá y Alaska principalmente.



Estas ranas se congelan cada otoño, pasando unos seis meses en hibernáculos fabricados con mantillo y hojarasca para sobrevivir a las bajas temperaturas que pueden llegar a los -20°C.

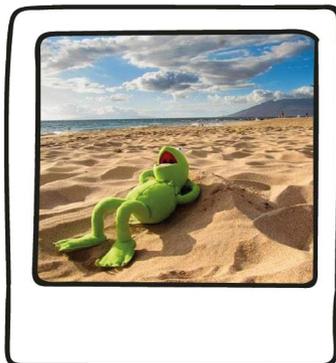
Este proceso se conoce como crioprotección. Por un lado, cuentan con compuestos en el torrente sanguíneo que funcionan fomentando la formación de hielo pero evitando que este forme cristales que dañen las células. Por otro lado, esta especie concentra glucosa en sus células, que funciona como un anticongelante, reduciendo el secado de las células al congelarse y estabilizándolas.

En [este enlace](#) se puede ver el proceso que sufren estas ranas.



# OCIO CON ANFIBIOS

Queremos aprovechar en esta ocasión para dejaros una serie de actividades relacionadas con los anfibios muy adecuadas y compatibles con el ocio familiar.



## Lecturas recomendadas

Hemos encontrado varios cuentos que tienen a los anfibios como protagonistas ¡nos han gustado mucho todos! Os compartimos este par que son de libre acceso y descarga:

— [Rana de tres ojos](#) de Olga de Dios. Es de libre descarga pero también se puede comprar.

— [Un sireno de agua dulce](#), editado por la Junta de Andalucía dentro de la colección Cuentos de fauna amenazada.

## Manualidades

Muchas cosas se pueden hacer relacionadas con los anfibios.

### Carreras de ranas

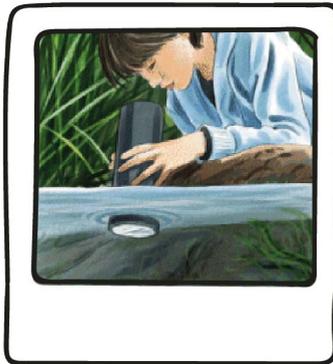
En primer lugar, hay que crear nuestras propias ranas saltarinas. Para ello te aconsejamos que busques un papel en sucio que ya hayas utilizado por los dos lados y sigas [estos pasos](#) para hacer una ranita en papiroflexia. Le puedes pegar o dibujar unos ojos, colorearla y adornarla tanto como quieras.





Una vez que tengas tu rana, comprueba que salta ¡seguro que sí! Dibuja o crea un recorrido en el suelo, en el parque o donde puedas y solo hay que dar el pistoletazo de salida.

## Acuascopio



Un acuascopio es un aparato que nos permitirá observar el fondo de una charca, laguna, río o cualquier medio acuático.

Necesitaremos el siguiente material: una botella o tubo, una plancha de plástico duro transparente, una segueta o un buen cúter, pegamento para plásticos o silicona y cinta adhesiva.

Cortaremos la botella por su parte superior e inferior, de tal manera que podamos ver de un extremo a otro. Cortaremos también un trozo de plancha de plástico duro transparente del tamaño del diámetro de la botella y lo pegaremos a esta con el pegamento especial o con la silicona. Podemos asegurarnos de que no habrá filtraciones si le ponemos un poco de cinta adhesiva.

Ten cuidado con el otro extremo de la botella, puedes limarlo o ponerle cinta adhesiva para no hacerte daño en los ojos.

¡Ahora ya puedes explorar la vida debajo del agua!

## Juegos de mesa

### Anfimemory

Este juego consiste en encontrar las parejas de dibujos iguales, en este caso, de especies de anfibios ibéricos. [Aquí](#) podéis descargar las fichas... ¡qué gane el que tenga mejor memoria!



*Ranas, sapos y tritones...  
se esconden  
bajo los tarjetones*

Coloca las tarjetas boca abajo sobre la mesa, formando un cuadrado. Por turno, cada jugador o jugadora dará la vuelta a dos tarjetas, buscando sacar dos anfibios iguales. Si lo consigue se queda con la pareja de tarjetas y sigue levantando hasta que falle, pasando entonces el turno al siguiente jugador. Si las tarjetas levantadas no son iguales, se deben volver a dar la vuelta y dejar en el mismo lugar donde estaban.

### ¿Quién es quién?

[Aquí](#) puedes descargar el panel del juego e imprimírtelo todos los que necesites.

*A buen  
observador...,*



*pocas preguntas  
bastan*

Elige un anfibio de tu panel y escribe su nombre en una libreta que tengáis a mano. Por turno, cada jugador hará preguntas a su contrincante a las que se deberá contestar con un sí o no.

Cuando sea tu turno preguntarás por ejemplo: ¿Tu anfibio tiene manchas?, ¿es de color verde?, etc. Dependiendo de la respuesta que te dé tu amigo o amiga, tacharás el o los dibujos de aquellos anfibios que sí o no cumplen las características del anfibio de tu adversario que estás buscando.

Cuando creas saber quién es el anfibio misterioso elegido por tu adversario, espera a tu turno para anunciar el nombre del anfibio que crees que es. Gana el primero que dé con el nombre correcto, pero si te equivocas... tu contrincante podrá hacer dos preguntas seguidas.

## Películas

Os recomendamos un par de títulos de películas de animación:

- [El reino de las ranas](#), que podéis ver en Filmin *online*.
- [Tiana y el Sapo](#), de Disney, que es una versión del clásico de los hermanos Grimm.

# BIBLIOGRAFÍA

- ADECAGUA. Día Mundial del Control de la calidad del agua. Programa de Voluntariado en Ríos. FonoZoo. [http://www.fonozoo.com/fnz\\_ranas\\_mundo2.php](http://www.fonozoo.com/fnz_ranas_mundo2.php)
- AHE (Asociación Herpetológica Española) S.I.A.R.E. Servidor de Información de Anfibios y Reptiles de España. <http://siare.herpetologica.es/>
- AMPHIBIAWEB. 2018. <https://amphibiaweb.org> University of California, Berkeley, CA, USA.
- ASOCIACIÓN REFORESTA. 2007. Manual de creación de charcas para anfibios. Colección Iniciativas locales a favor de la biodiversidad. Comunidad de Madrid, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (Madrid).
- BASORA ROCA, X.; SABATÉ I ROTÉS, X.; *et al.* 2006. Custodia del territorio en la práctica. Xarxa de Custòdia del Territori.
- BELTRÁN N., MARTÍNEZ R. Y PERALES J. 2016. Guía de anfibios de los Parques Nacionales Españoles. CENEAM- Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (Madrid).
- BIEBIGHAUSER, T. R. A guide to creating vernal ponds.
- CONSEJERÍA DE MEDIO RURAL Y PESCA DE ASTURIAS. 2009. Cómo plantar un árbol. Colección: el monte asturiano. Oviedo.
- FAPAS. Manual de Reforestación y conservación de la biodiversidad. Caja Madrid Obra Social.
- Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC [www.vertebradosibericos.org/anfibios/html](http://www.vertebradosibericos.org/anfibios/html)
- GASTÓN, AITOR. <http://www.aitorgaston.com/index.html>
- LANKA L., VIT Z. 2009. Biblioteca de la Naturaleza. Anfibios y reptiles. TIKAL. Susaeta Ediciones. Madrid.
- MARZO, A.; HERREROS, R. Y ZREIK, CH. 2015. Guía de Buenas Prácticas de Restauración en Hábitats Mediterráneos. Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED.
- MOLINA, L. 2001. El buen plantador. Manual de Restauración de Hábitats Forestales con especies autóctonas. WWF/Adena. Madrid.
- MONTOYA O., J. M. 1996. Técnicas de reforestación con encinas, alcornoques y otras especies de Quercus mediterráneos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- MORENO L. 2014. Guía de Anfibios Centro y Sur Peninsular. WWF/Adena (Madrid).
- MORENO, L. Y RODRÍGUEZ, G. 2013. Guía de iniciativas locales para los anfibios. Pequeños proyectos para un gran beneficio. WWF/Adena. (Madrid).
- PLEGUEZUELOS J. M., R. MÁRQUEZ Y M. LIZANA (eds.). 2002. Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (2ª impresión), Madrid, 587 págs.
- PROYECTO FORESTAL IBÉRICO: <http://www.proyectoforestaliberico.es/>
- REY BENAYAS, J.M.; GÓMEZ CRESPO, J.I.; Y MESA FRAILE, A.V. 2016. Guía para la plantación de setos e islotes forestales en campos agrícolas mediterráneos. Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas. Madrid.
- SANCHO, V. Y LACOMBA, I. 2010. Conservación y restauración de puntos de agua para la biodiversidad. Colección Manuales Técnicos Biodiversidad, 2. Consellería de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge (Valencia).
- UNIVERSIDAD DE SALAMANCA. Manual para el muestreo y seguimiento de anfibios. Situación poblacional de los anfibios dentro del ámbito del proyecto LIFE11 NAT ES/699 Medwettrivers. 2015.



**ESTE MANUAL SE TERMINÓ DE EDITAR  
EN EL AÑO 2019 EN EL MES DE FEBRERO,  
QUE SI EL RANO CANTA, APONTA TU GRANERO.**



Contacta y haznos llegar los datos que recojas en las charcas,  
los registraremos, procesaremos y trataremos de ayudarte si  
tienes alguna duda.

[info@ecoherencia.es](mailto:info@ecoherencia.es)

[www.ecoherencia.es](http://www.ecoherencia.es)

