

**TECNOLOGÍA  
AMBIENTAL**

**ALEVINAJE  
DEL  
ESTANQUE**

**Raquel López Sánchez  
Ruth Vega Torrelo**

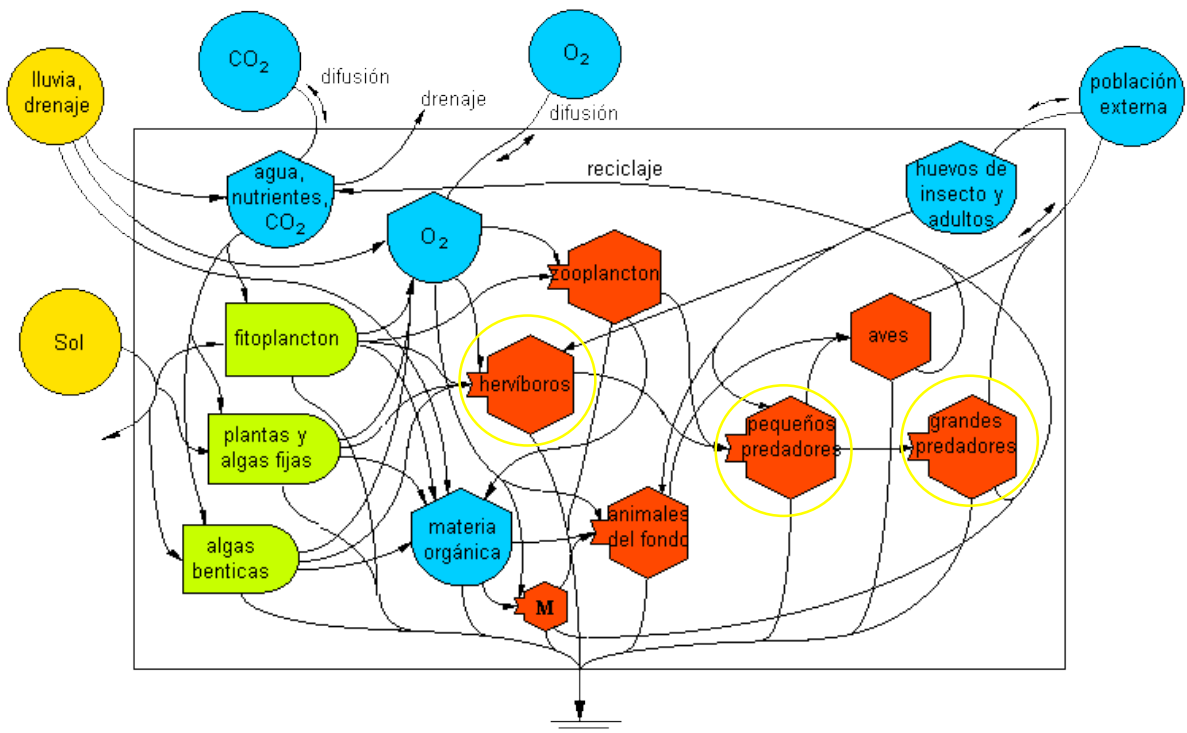
---

En esta parte del proyecto del estanque, tenemos que definir el alevinaje del estanque del Parque de los Príncipes, para ello tenemos que explicar el ecosistema que se produce en dicho estanque y las especies de peces que hemos elegido para dicho alevinaje.

## Definición del ecosistema

A continuación se muestra un diagrama del ecosistema de un estanque que muestra el almacenamiento y flujo de energía.

El papel de los peces que estamos estudiando en dicho ciclo está destacado por un círculo amarillo.



Herbívoros: larvas de insectos, caracoles, peces.

Animales del fondo: gusanos, larvas de insectos, langostinos.

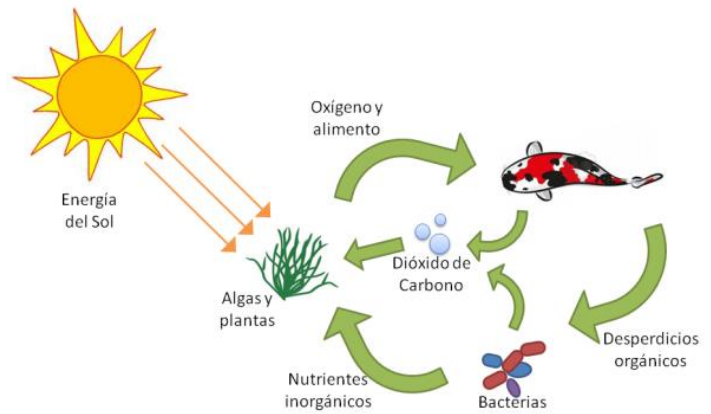
Pequeños predadores: insectos, platelmintos, sapos, peces, salamandras.

Grandes predadores: peces, serpientes.

M: microorganismos.

Podemos simplificar el papel de los peces en este diagrama en la siguiente imagen, para su mejor comprensión.

Cabe destacar también que criar peces herbívoros, acelera el ciclo de regeneración de nutrientes y plantas.



Otro punto a tener en cuenta es el ciclo del nitrógeno.

Es el proceso biológico de la transformación de ciertos elementos que mantendrá de manera correcta el estado del agua. Es la oxidación del amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a nitritos ( $\text{NO}_2$ ) y luego de nitratos ( $\text{NO}_3$ ) a través de diferentes bacterias nitrificantes benéficas.



El pez emite el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) de la respiración. La descomposición de materia orgánica como, el alimento no comido, las plantas muertas, los animales muertos, etc. También contribuye a aumentar los niveles de amoníaco. Mientras este aumenta, las bacterias nitrosomonas, también se desarrollan. Estas bacterias llegan al estanque a través del agua, de las plantas, de la tierra, etc.

Cuando las bacterias comienzan a oxidar, comer, el amoníaco que lo convierte en nitritos ( $\text{NO}_2$ ). Este proceso de desarrollo tarda 3 a 5 semanas. El amoníaco es bastante tóxico cuando hay en exceso, sobre todo cuando hay niveles de pH altos, mayores que 8, entonces el cuidado debería ser orientado a mantener niveles de pH en 7. Para reducir el amoníaco más rápido existen productos químicos para ellos, esto es si no puede esperar a completar el ciclo.

Cuando hay altos niveles de amoníaco el pez mostrará síntomas como jadeo, rayas rojas en sus aletas y cuerpo, se caerá hacia el sustrato. Los cambios de agua por agua nueva sin cloro ayudan a bajar los niveles tóxicos, aunque esos cambios no deben superar el

20% total del volumen del estanque, es preferible completar bien la maduración y no apurarse.

El resultado de la oxidación biológica da como resultado los nitritos ( $\text{NO}_2$ ). Luego en una segunda etapa se comienza a colonizar una bacteria llamada nitrospira o nitrobacter. Esta bacteria oxida los nitritos en nitratos. Este proceso tarda en desarrollarse de 4 a 8 semanas para que los niveles de nitritos caigan de su punto máximo a casi cero. En este tiempo puede ser muy agotador para los peces, por eso no se deben introducir los peces mayores hasta que todo el estanque esté maduro, en este proceso los niveles de amoníaco también se elevan para luego caerse, temperaturas más altas, como las de Sevilla, ayudan a la nitrospira a desarrollarse más rápido.

En esta etapa, si se introducen peces de seguro les costará respirar (no colocar ningún pez salvo el que colocamos al principio).

La última fase del ciclo es la producción del nitrato ( $\text{NO}_3$ ). Esta sustancia química no es generalmente tóxica para los peces pero en niveles altos pueden llegar a molestarlos. Para bajar la concentración de nitratos se debe hacer cambios de agua con agua nueva sin cloro.

En un estanque maduro, no debería realizarse los cambios de agua para eliminar los  $\text{NO}_3$  ya que las plantas consumen los nitratos porque son sus nutrientes, buscan el nitrógeno. Cada tipo de planta consume más o menos elementos nitrogenados.

Una regla es no introducir todos los peces juntos al mismo tiempo para darle tiempo a la colonia bacteriana de crecer lo suficiente como para capturar las nuevas sustancias nitrogenadas producidas por las nuevas cargas orgánicas.

Ahora que ya hemos definido el ecosistema del estanque de nuestro parque tenemos que decir las especies de peces que hemos elegido y sus principales características.

Los peces que hemos elegido son autóctonos del Río Guadalquivir.

## **CARPA KOI**

La carpa koi (*Cyprinus carpio*) es un pez de agua dulce, y es una variedad ornamental doméstica de la carpa común. La intención al introducirlos en nuestro estanque es principalmente estética.

Tiene la ventaja de ser de fácil cultivo, muy resistente, capaz de vivir en aguas salobres con una temperatura entre 17 y 24 °C. Para vivir bien necesitan un estanque de grandes dimensiones, como el del Parque de los Príncipes. El estrés por falta de espacio podría suponer problemas como agresiones entre peces, reducción del bienestar de los animales y conllevaría la aparición de problemas de salud y otras enfermedades.

La carpa koi no es una especie agresiva, sino todo lo contrario, pues se trata de una especie de pez muy pacífica, que puede convivir perfectamente con otros peces de

agua fría de comportamiento pacífico y especies pertenecientes a la misma familia que el pez koi, es decir, ciprínidos.

Su alimentación consiste principalmente en plantas acuáticas aunque también puede comer artrópodos, zooplancton o incluso peces muertos si se presenta la ocasión.

La carpa puede llegar a medir 1,2 m de largo y hasta 40 Kg de peso, aunque normalmente mide en estado adulto de 60-90 cm, y su peso ronda los 9 Kg.

Las carpas normalmente se mueven en grupos reducidos alrededor de los 5 individuos.

La época de cría empieza en primavera y acaba a principios de verano. Prefieren aguas poco profundas con una densa cubierta vegetal.

El tiempo que tardan en eclosionar los huevos está relacionado con la temperatura del agua. Con una buena incubación (agua a 30 °C) nacen a los tres días. Los neonatos no miden más de 6 mm y a los 8 mm ya ha desaparecido completamente la yema.

Alcanzan la madurez sexual por los 4 años

## **BARBO GITANO**

El barbo andaluz o barbo gitano (*Luciobarbus sclateri*) es una especie de la familia Cyprinidae, orden Cypriniformes.

Es un pez dulceacuícola en el que las hembras pueden llegar a alcanzar unos 40 cm, los colores van desde el apagado verde oliva al amarillo-naranja.

Es un propio de la península Ibérica, su distribución abarca las cuencas de los ríos Guadalquivir, Guadiaro, Guadalete, entre otros. No suelen vivir más de 8 años.

Les gusta vivir en las aguas con corriente, aunque también lo hacen en los embalses. Cuando son alevines viven en pequeños bandos, para que más tarde sean individuos aislados y recelosos.

El barbo es un pez omnívoro, (y a veces carroñero), y detritívora que se alimenta de larvas de insectos, así como de algas. Acostumbra a buscar su alimento volviendo piedras con su hocico.

Generalmente se reproducen entre mayo y julio, presentando las hembras un período de maduración gonadal más largo (febrero-mayo) que los machos (marzo-mayo), tras el cual se produce la puesta entre mayo y junio. Las hembras son desovadoras múltiples, desarrollando a lo largo de la época reproductora dos lotes de huevos que ponen sucesivamente.

## **CALANDINO**

El calandino (*Squalius alburnoides*) es un pez de la familia Cyprinidae, endémico de la península Ibérica.

Los machos pueden llegar a alcanzar los 25 cm de longitud total. Se alimenta de invertebrados, en especial pequeños crustáceos y larvas de insectos.

Es un pez de agua dulce y de clima templado que se distribuye únicamente por el suroeste de la península Ibérica, en las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Guadiana y Guadalquivir, y en las cuencas menores que desembocan en el Atlántico al sur de Oporto. Está amenazado por la compartimentación de sus poblaciones debido a las presas y azudes de ríos y arroyos intermitentes donde habita, y por la predación que ejercen sobre él especies introducidas como el lucio, la perca americana y la lucioperca.

Al introducir este espécimen en nuestro parque estamos evitando que se aumente la amenaza contra esta especie, ya que estaría en las condiciones idóneas para su reproducción y por tanto para la perpetuación de la especie.

Al ser carnívoro nos viene bien introducirlo en el estanque porque así nos ayudaría a la regularización del número de larvas de mosquito, ya que si no tenemos una especie que haga eso tendríamos sobrepoblación de mosquitos y eso sería perjudicial para las personas que van al parque.

### **POBLACIÓN**

Las poblaciones son localmente abundantes y muestran una estructura genética similar a la de *S. pyrenaicus* en aquellos ríos donde está presente.

### **HÁBITAT Y ECOLOGÍA**

El calandino es una especie poco exigente en cuanto a las condiciones del medio, pudiéndose encontrar tanto en arroyos de montaña como en zonas remansadas. La alimentación está compuesta principalmente por artrópodos.

### **REPRODUCCIÓN**

Son fértiles a los dos años de edad. La época de reproducción abarca desde Marzo a Julio. Pueden realizar dos puestas por temporada en las que depositan de 150 a 1300 huevas dependiendo del tamaño de la hembra.

Utilizan como mecanismo reproductivo la hibridación por el cual las hembras del calandino producen óvulos reducidos mediante el que se elimina el genoma paterno de tal forma que estos óvulos son idénticos genéticamente a las madres que los producen. Posteriormente estos óvulos se unen con espermatozoides del cacho (*S. pyrenaicus*) o del bordallo (*S. carolitertii*) dependiendo de la cuenca de que se trate formando cigotos de origen híbrido. Los individuos resultantes son por tanto hemiclones ya que la variabilidad genética es aportada en gran medida por el genoma paterno. Son muy pocos los peces híbridos genéticos conocidos pero el que sean todo hembras, origen híbrido (con dos genomas diferentes) y triploides puede ser que

reporte una ventaja en ambientes con sequias extremas y por tanto poco predecibles, ya que otros híbrido genéticos son conocidos también de ambientes similares como es el desierto Norteamericano.

### **COMPORTAMIENTO**

Son gregarios, muy sociables y activos. Se desplazan en cardúmenes buscando la protección contra los depredadores.

### **MEDIDAS DE CONSERVACIÓN**

Control de los vertidos y depuración de los mismos. Corregir adecuadamente los impactos derivados de las infraestructuras hidráulicas. No dar concesiones de riegos cuando el agua baje por niveles inferiores a los adecuados para la vida de los peces. Corregir el impacto de las extracciones de áridos en los ríos y sólo dar las concesiones imprescindibles. Realizar un control de las especies exóticas por parte de las administraciones. Impedir la introducción de nuevas especies exóticas declarando a las nuevas y a la mayor parte de las existentes ya en España como no pescables. Realizar un seguimiento sobre la evolución de las poblaciones de esta especie.

### **DISTRIBUCIÓN**

- España: Se distribuye por las cuencas de los ríos Duero, Tajo, Sado, Guadiana, Odiel y Guadalquivir.
- UE: También está presente en Portugal.
- Mundo: Es un taxón endémico de la Península ibérica.

## **BOGA DEL GUADIANA**

Es una especie de pez teleósteo de la familia de los ciprínidos.

Se trata de una especie de talla media que no suele alcanzar los 50cm de longitud total. Posee un cuerpo alargado en relación a otras especies de ciprínidos. La apertura bucal es infera y recta con una lámina córnea. Las aletas dorsal y anal presentan entre 8 y 9 radios ramificados. Tiene entre 59 y 74 escamas en la línea lateral. El número de dientes faríngeos es de 6-6. No presentan dimorfismo sexual marcado.

### **BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA**

Aunque prefiere los tramos medios de los ríos, es habitual en los embalses. Al igual que otras especies de *Pseudochondrostoma* tiene un comportamiento gregario, en especial durante la migración prerreproductiva aguas arriba. Los machos, durante la freza, desarrollan numerosos, aunque de pequeño tamaño, tubérculos nupciales por todo el cuerpo.

## **DISTRIBUCIÓN**

Es un endemismo de la península Ibérica, presente en España y Portugal. Es endémica de las cuencas de los ríos Guadiana, Odiel, Guadalquivir, Guadalete, Guadiaro, Guadalhorce y otros ríos del sur de la península Ibérica, hasta la cuenca del río Vélez en Málaga.

## **CONSERVACIÓN**

Esta especie se encuentra categorizada a nivel mundial por la UICN como VU A3ce+4ce. Está amenazada por introducción de especies exóticas, la mayoría de ellas piscívoras, y por la pérdida de hábitat. La realización de diversas infraestructuras hidráulicas en los cauces, tales como canalizaciones, presas, azudes... la contaminación por vertidos y la destrucción de frezaderos con la extracción de áridos constituyen importantes factores de amenaza.

## **ALIMENTACIÓN**

Su alimentación es detritívora y complementariamente bentónico.

Los detritívoros, a veces también llamados saprófagos, obtienen su alimentación de detritos o materia orgánica en descomposición. Los detritívoros constituyen una parte importante de los ecosistemas, porque contribuyen a la descomposición y al reciclado de los nutrientes.

Bentónico que significa.- En ecología se llama bentos, a la comunidad formada por los organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos. El bentos se distingue del plancton y del necton, formados por organismos que habitan en la columna de agua. El adjetivo que se hace derivar de bentos es bentónico.

## **REPRODUCCIÓN**

La freza que da lugar entre los meses de marzo y mayo en aguas someras con fondos de piedra o grava. Es conocido por los pescadores que la puesta de las bogas tiene lugar en general entre marzo y junio, más tempranamente en las localidades del sur y más tardíamente en aguas septentrionales. Es característico, no obstante (sea cual sea la especie de la que se trate cada río), que sea el ciprínido que en el ciclo anual primero se reproduzca, antes que los cachos, barbos y otras especies. De esta forma, los alevines que nacen al cabo de pocos días de efectuada la puesta se hallan en el río cuando las temperaturas del agua son aún muy frías y muchos de sus posibles competidores o depredadores aún mantienen la baja actividad invernal. Se ha podido determinar que las bogas viven hasta un máximo de diez años, según las especies, alcanzando el estado adulto a edades comprendidas entre dos y cuatro años. También se ha observado que si bien es norma general que los machos lleguen antes a la madurez, y con tallas menores que las hembras, existe una gran variabilidad entre las distintas especies e incluso entre las diferentes poblaciones de cada especie.

Al introducir una especie que se alimenta principalmente de algas, evitamos que el estanque se ponga verde por el exceso de las mismas.



