

Colección Bioemprendimientos Rentables

Fabián Rodríguez

ACUARIOFILIA RENTABLE

Manual teórico-práctico

**para la CRÍA DE PECES
PARA VENTA Y RECREACIÓN**



CAPÍTULO I
¿QUE ES LA ACUARIOFILIA?

¿Que se necesita?
Un poco de historia
Los carpines dorados y las carpas koi
Los peces tropicales
La Acuariofilia Marina
Los acuarios públicos

CAPÍTULO II
¿QUE ES UN PEZ?

Clasificación y filogenia
Clasificación científica
Anatomía de los peces

CAPÍTULO III
¿QUE ES UN ACUARIO?

Finalidad de un acuario
Tipos de acuarios
Montaje de un acuario
Tamaño del acuario
Construcción de un acuario
Siliconas
Cubicaje
¿Quiere una tapa?
Agregue una lámpara
¿Que lugar es el mejor?
Montaje y aislamiento
¿Que soporte?
Errores que deben evitarse en el montaje

CAPÍTULO IV
PASOS A SEGUIR PARA MADURAR UN ACUARIO

Paso 1 (Día 1)
Paso 2 (Día 2)
Paso 3 (Día 3)
Paso 4 (Día 4)
Paso 5 (Día 6)
Paso 6 (Día 10)
Paso 7 (Día 15)
Paso 8 (Día 37)
Paso 9 (Día 39)
Paso 10 (Día 44)

CAPÍTULO V FILTRACIÓN, ILUMINACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE UN ACUARIO

- Filtración
- ¿Porque debemos filtrar?
- Filtros biológicos
- Filtros mecánicos: Interiores ó Exteriores
- Filtro químico
- Construcción de un filtro de esponja
- Filtro de lecho fluido
- Las ventajas en relación con los filtros seco-húmedos son varias
- La iluminación
- La climatización

CAPÍTULO VI SUSTRATO, AGUA, PLANTAS Y ANIMALES

- Sustrato
- El agua del acuario
- Plantas
- Animales

CAPÍTULO VII DECORACIÓN DE UN ACUARIO

- Las rocas
- Los troncos
- Fondos en relieve

CAPÍTULO VIII MANTENIMIENTO DE UN ACUARIO

- Cada cuanto tiempo realizamos el mantenimiento del acuario?
- Conductas a seguir
- Extraer plantas y decoración
- Desconexión de aparatos eléctricos
- Limpieza del sustrato
- Limpieza de los cristales
- Limpieza de los filtros
- Renovación del agua

CAPÍTULO IX ALIMENTACIÓN EN UN ACUARIO

- Tipos de alimentos
- Alimentos más comunes
- Otros alimentos
- Alimentación de alevines
- Cultivo de infusorios

Cultivo de artemias
Cultivo de *Daphnia* (pulga de agua)
Cultivo de gusanos Guindal
Tubifex
Lombrices
Mosca *Drosophila*
Alimento casero en escamas

CAPÍTULO X **ECOLOGÍA DEL ACUARIO**

La gestión de los residuos biológicos
Ciclo del nitrógeno
Otros ciclos de nutrientes

CAPÍTULO XI **LA SANIDAD EN UN ACUARIO**

Modificaciones en el comportamiento
Modificaciones del Aspecto General
Modificaciones localizadas o de sistemas
Síntomas
Agentes Causales
Tratamientos
Acuario de cuarentena

ANEXO I **CONCEJOS UTILES**

ANEXO II **GUIA DE PECES PARA ACUARIO**

ANEXO III **GUIA DE PLANTAS PARA ACUARIO**

BIBLIOGRAFIA

¿QUE ES LA ACUARIOFILIA?

La Acuariofilia *moderna* es la afición a la cría de peces y otros organismos acuáticos en acuarios mantenidos bajo condiciones controladas. También acuariofilia, es a cría de peces en acuarios cuyo fin no es alimenticio sino de recreo y venta al público tanto de ejemplares autóctonos como exóticos.



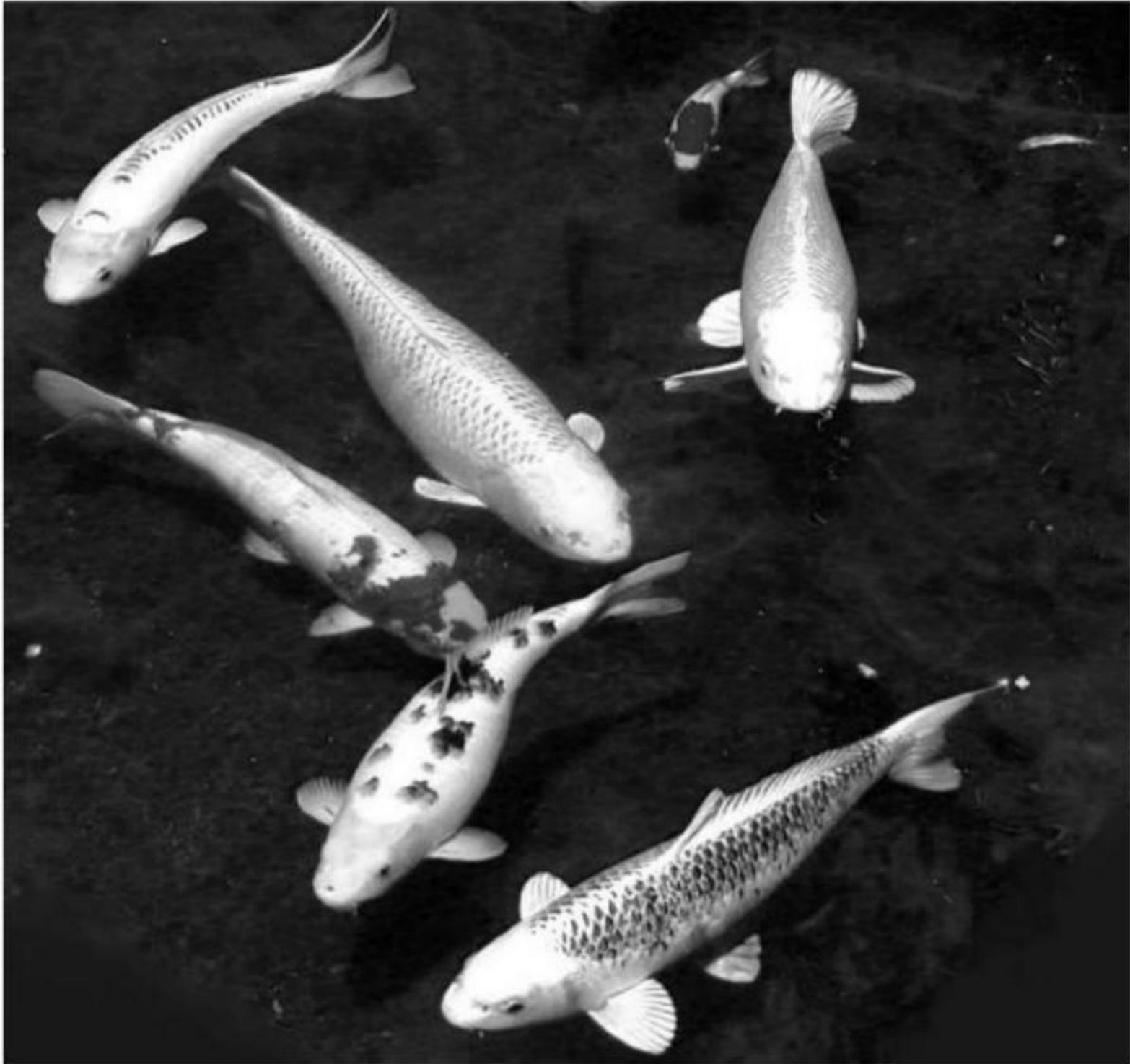
El principio básico de la acuariofilia moderna es la recreación de un ecosistema acuático artificial en el que puedan desarrollar un comportamiento natural todo tipo de especies acuáticas, y estabilizado a través de sistemas técnicos auxiliares.

El aficionado se compromete desde el momento de adquirir su primer acuario a darles las mejores condiciones de vida posibles, dentro de sus posibilidades, a los animales que allí tiene pensado alojar. El éxito depende, sin duda, de la experiencia y el fracaso de muchísimas cosas. Sin embargo este fracaso se puede mitigar en gran medida teniendo una actitud responsable, estando documentado y alerta a las necesidades de nuestros peces.

Actualmente la Acuariofilia es una afición que puede llegar a altos niveles de conocimiento y sofisticación, para convertirse en una verdadera ciencia, la Acuariología, y porque no también en un negocio muy lucrativo.

➔ **Que se necesita**

Para comenzar en la Acuariofilia, como veremos más adelante, se necesita paciencia, lugar adecuado y muy poco equipamiento. Con una inversión inicial de poco más de 300 dólares por acuario, estaremos equipados y listos para la cría de peces que venderemos a veterinarias o particulares.



Equipamiento básico

- Pecera de vidrio o acrílico
- Telgopor para asentar la pecera sobre él
- Placas biológicas (cantidad necesaria para cubrir el fondo de la pecera)
- Picos con piedras difusoras
- Manguera
- Llave T

- Canillas
- Sustrato (en lo posible canto rodado, descartar las "piedritas de colores"!!!)
- Filtro
- Termómetro
- Anticloro
- Test de pH
- Test de dureza
- Test de nitritos
- Calentador (si se va a armar un acuario de peces tropicales).

➤ Un poco de historia

La acuariofilia Ha evolucionado a lo largo de los siglos, desde el mantenimiento de carpas doradas con fines ornamentales en recipientes y estanques hasta los modernos acuarios. El cuidado de peces en entornos cerrados o artificiales es una práctica con un profundo arraigo en la historia.



Como ya observamos, el origen de la acuariofilia es muy antiguo, y va ligado al de la acuicultura. Los antecedentes de cultivo de peces, fundamentalmente carpas, se remontan a los sumerios y mas tarde a los romanos, que ya utilizaban estanques para mantener peces vivos destinados al consumo.

Se han encontrado descripciones del pez sagrado *Oxyrhynchus* en el arte egipcio antiguo.

Muchas otras culturas también tienen una historia de cría de peces tanto para propósitos funcionales como decorativos.

En China, los bancales inundados para el cultivo de arroz eran aprovechados también para la cría de carpas como fuente complementaria de proteína. De estos cultivos surgieron formas coloreadas de carpines dorados y carpas koi que fueron seleccionadas por su belleza. Posteriormente fueron llevadas a Japón, donde se desarrollaron nuevas variedades de estos peces.

En la antigua China el nivel de la acuariofilia era totalmente básico, sin sistemas de soporte de vida para los peces, por esta razón se requerían especies resistentes a continuos cambios de agua. Este sistema primitivo de manutención ha llegado hasta nuestros días a través de las peceras domesticas, y se ha superado con el desarrollo de los modernos acuarios.

Durante la Dinastía Song (960 - 1279 d.C.), fue cuando se popularizó en mayor medida el mantenimiento de peces dorados en recipientes de cerámica.

En el año 1750 se introdujeron en Europa los primeros peces de colores vivos, pero hasta el siglo veinte no se intento la cría de especies tropicales, esto debido a la dificultad para obtener ejemplares vivos (se tenían que hacer largos viajes para recolectarlos), y a la dificultad de su mantenimiento (aún no existían sistemas adecuados de calefacción).

Para el año 1930, el acuario se empezó a convertir en un objeto de decoración en algunos hogares y lugares públicos.

➤ Los carpines dorados y las carpas koi

En los inicios de la acuariofilia dos especies se destacaban por encima de todas: el carpín dorado y la carpa koi. Los primeros peces que se mantuvieron con éxito en pequeñas vasijas de cerámica fueron variedades doradas de *Carassius auratus*, un ciprínido de tamaño medio de gran resistencia y colorido, capaz de resistir las difíciles condiciones de mantenimiento de la época.

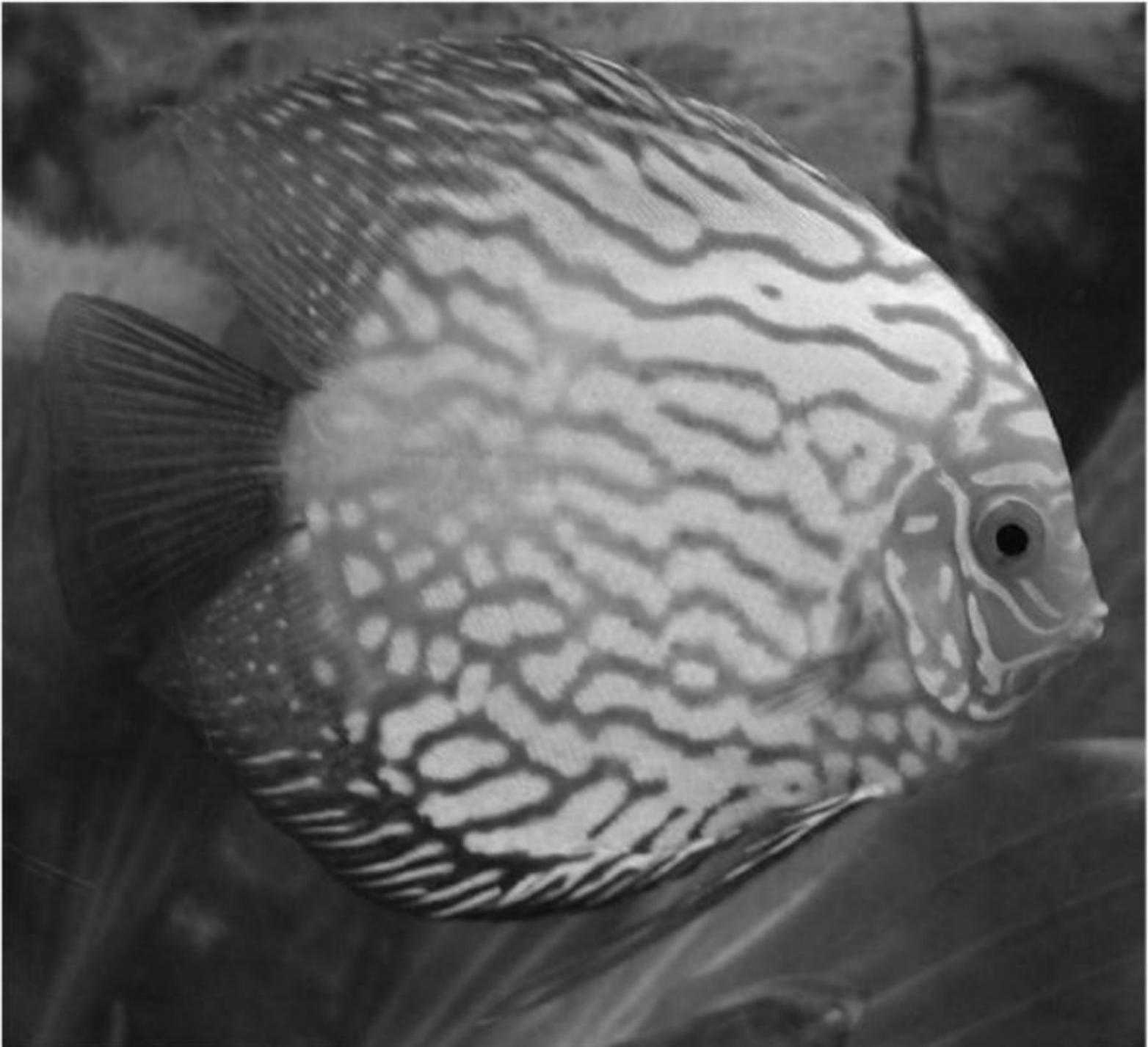
En estanques ornamentales se cultivaban las carpas koi, un ciprínido similar pero de mucho mayor tamaño y más adecuado para los grandes estanques.

Siglos de cría selectiva llevaron al desarrollo de variedades muy diferentes en morfología y colorido. Las carpas koi, al ser peces de estanque visibles fundamentalmente por su parte dorsal, fueron por el camino del colorido (y en menor medida de la forma). Se han desarrollado numerosas variedades, algunas cotizadas y de gran belleza.

Del carpín dorado inicialmente se desarrollaron variedades de aletas más largas y de mayor colorido, y con el tiempo variantes morfológicas muy diferentes a la forma salvaje, con aletas duplicadas y extrañas formas corporales, en algunos casos bellas, en otros de discutible moralidad, como el caso de las variedades de ojos de burbuja.

➤ Los peces tropicales

Los peces dorados fueron los primeros peces en ser mantenidos por los acuariófilos debido a su manutención simple. Las primeras especies que se consiguieron reproducir con éxito fueron los Peces Paraíso y los Luchadores de Siam, peces resistentes y capaces de aguantar temperaturas medianamente bajas, y con un órgano de respiración auxiliar (el laberinto), que les permite respirar aire atmosférico, algo fundamental ante los inexistentes sistemas de aireación de la época.



Con el desarrollo de termocalentadores, bombas de aire y filtros, se fue ampliando el número de especies mantenidas con éxito. Con el desarrollo del cultivo de peces ornamentales, se fueron obteniendo ejemplares más resistentes a la cautividad, incluso en especies que eran consideradas de altísima dificultad, como el pez disco. El pez disco, es considerado por muchos como el "Rey del acuario". Esta distinción, sumada a la evolución que está sufriendo la cría en cautividad, hace que hoy día el pez disco sea una de las especies más mantenidas y criadas por cada vez más aficionados a la acuariofilia.

El concepto de un acuario, diseñado para la observación de peces en un tanque cerrado y transparente, surgió más recientemente. Sin embargo, es

difícil de precisar la fecha exacta de este desarrollo. En el siglo XVIII, el biólogo Abraham Trembley, conservó hidras que encontró en los canales del jardín '*Sorgvliet*' en los Países Bajos, en grandes contenedores cilíndricos de vidrio para su estudio. Por tanto, se considera que el concepto de mantener vida acuática en contenedores de vidrio data desde entonces.

➤ La Acuariofilia Marina

Los primeros acuarios marinos tropicales eran sólo de peces, con peces payaso, damiselas y pomacántidos. Presentaban las mismas dificultades que los peces tropicales de agua dulce, y algunas más. Los peces marinos son más sensibles a las variaciones: en general, el mar es un medio mucho más estable que cualquier río o lago. Además, existe el agravante que hay que ir al mar a por ella, o prepararla a base de agua dulce y sales marinas (muy diferente a la sal común).

El avance en el conocimiento y el desarrollo de la cría de peces, aunados a la tecnología y las sales marinas hizo que a finales de los ochenta se popularizasen los acuarios marinos. En la actualidad es posible montar un acuario de arrecife doméstico.

La tendencia actual en acuarios de arrecife es la de limitar el número de peces e incrementar el volumen de roca viva (sustrato rocoso poroso colonizado por infinidad de pequeños microorganismos) y de otros invertebrados, tales como cnidarios, corales, anémonas, etc.) y moluscos (caracoles, bivalvos, etc.).

Algunos complementos tecnológicos importantes en un acuario marino, son la iluminación de alta intensidad y espectro continuo (conseguida generalmente con lámparas de descarga de halógenos metálicos) y la espumación cíclica del agua, mediante un dispositivo denominado *skimmer* o espumador que elimina residuos orgánicos mediante separación fraccionada de la espuma producida en una columna, por la cual pasa continuamente el agua del acuario.

➤ Los acuarios públicos

Los acuarios públicos son instalaciones abiertas al público para ver especies acuáticas en acuarios. La mayor parte de los acuarios públicos presentan una determinada cantidad de tanques más pequeños, así como uno o más depósitos mayores. Los depósitos más grandes tienen una capacidad de varios millones de litros de agua y pueden albergar especies grandes, incluyendo delfines, tiburones o ballenas. Los animales acuáticos y semiacuáticos, (nutrias, pingüinos...), pueden ser albergados también por acuarios públicos.

Desde el punto de vista operacional, un acuario público es similar en muchos aspectos a un zoológico o museo. Un buen acuario tendrá exposiciones especiales para atraer a los visitantes, además de su colección permanente. Unos cuantos tienen su propia versión de "zoo para tocar"; por ejemplo, el Monterey Bay Aquarium, en California, tiene un depósito superficial lleno de tipos comunes de rayas, y el público puede "tocar" sus pieles coriáceas cuando pasan.

Como los zoológicos, los acuarios normalmente tienen un cuerpo especializado de investigadores que estudia las costumbres y biología de sus especímenes. En los últimos años, los grandes acuarios han estado intentando adquirir y criar diversas especies de peces de océano abierto, e incluso cnidarios (medusas...), una tarea difícil puesto que estas criaturas nunca antes han encontrado superficies sólidas como las paredes de un depósito, y no han adquirido el instinto para apartarse de las paredes en lugar de chocar contra ellas.

El primer acuario público abrió en Regent's Park, Londres, en 1853. Phineas Taylor Barnum le siguió rápidamente con el primer acuario americano, abierto en Broadway, Nueva York. La mayor parte de los acuarios públicos se localizan cerca del océano, para tener un suministro constante de agua de mar natural. Un acuario pionero de interior fue el Shedd Aquarium de Chicago, que recibía el agua de mar transportada por ferrocarril.



En enero de 1985, Kelly Tarlton empezó la construcción del primer acuario en incluir un gran túnel acrílico transparente, en Auckland, Nueva Zelanda, una tarea que necesitó 10 meses y costó tres millones de dólares neozelandeses. El túnel de 110 metros se construyó con hojas de plástico de fabricación alemana que se conformaban allí en un gran horno. Actualmente, una cinta mecánica transporta a los visitantes, y los grupos de escolares ocasionalmente pasan la noche allí, bajo los tiburones y las rayas.

A menudo, algunos acuarios públicos se afilian a instituciones superiores de investigación oceanográfica importantes o conducen sus propios programas de investigación, y normalmente (aunque no siempre) especializarse en las especies y ecosistemas que se pueden encontrar en las aguas locales.

¿QUE ES UN PEZ?

Se llama peces a todos aquellos animales vertebrados que no son miembros del grupo de los tetrápodos (los vertebrados terrestres con cuatro patas de tipo quiridio). La especialidad de la zoología que se ocupa específicamente de los peces se llama Ictiología.

Como es propio de los primeros vertebrados, son acuáticos y, a diferencia de lo que observamos en los tetrápodos, la respiración se produce principalmente por branquias situadas en hendiduras de la faringe. La locomoción se basa en una forma hidrodinámica, con movimientos laterales del cuerpo auxiliados por extremidades que son aletas. El grupo es muy heterogéneo e incluye a formas tan dispares como las lampreas, los tiburones o los atunes, totalizando cerca de 30.000 especies, siendo el grupo más numeroso de los vertebrados.

Los peces se originaron a partir de otros cordados hacia el comienzo del Cámbrico. No se sabe a ciencia cierta exactamente dónde fijar su origen; el grupo más primitivo de los peces, los agnatos —que no poseen mandíbulas— comprende a las lampreas y a los mixines, (aunque no está claro si estos últimos deben considerarse vertebrados).

Los vertebrados terrestres (tetrápodos) se diferenciaron a partir de peces pulmonados emparentados con el celacanto o los dipnoos, y algunas de las primeras formas están a mitad de camino entre nuestro concepto de pez y el de anfibio.

➔ Clasificación y filogenia

El grupo de los peces es parafilético, definido por la exclusión de un taxón (los tetrápodos) de otro mayor (los vertebrados), y no por la posesión de características derivadas comunes. Las especies hoy existentes pertenecen a tres grupos (a veces considerados clases, a veces superclases):

- Agnatos o peces sin mandíbulas, que incluye unas pocas especies actuales (lampreas y mixines). Es un grupo parafilético.
- Condrictios o peces cartilagosos, que incluyen a tiburones, rayas y quimeras, caracterizados por poseer hendiduras branquiales externamente visibles y un esqueleto compuesto sólo de cartílago. Son un grupo de vertebrados muy primitivos, pero muy exitosos evolutivamente, ya que los tiburones son animales antiquísimos que no han cambiado mucho desde su origen.
- Osteictios o peces óseos, con esqueleto óseo y branquias protegidas mediante un opérculo. Es un grupo parafilético. A su vez se subdividen en:
 - Actinoptergios, peces óseos con aletas provistas de radios.
 - Sarcoptergios, peces óseos con aletas lobuladas.

➤ Clasificación científica

Reino: Animalia

Filo: Chordata

Subfilo: Vertebrata (Cuvier 1812)

Superclases:

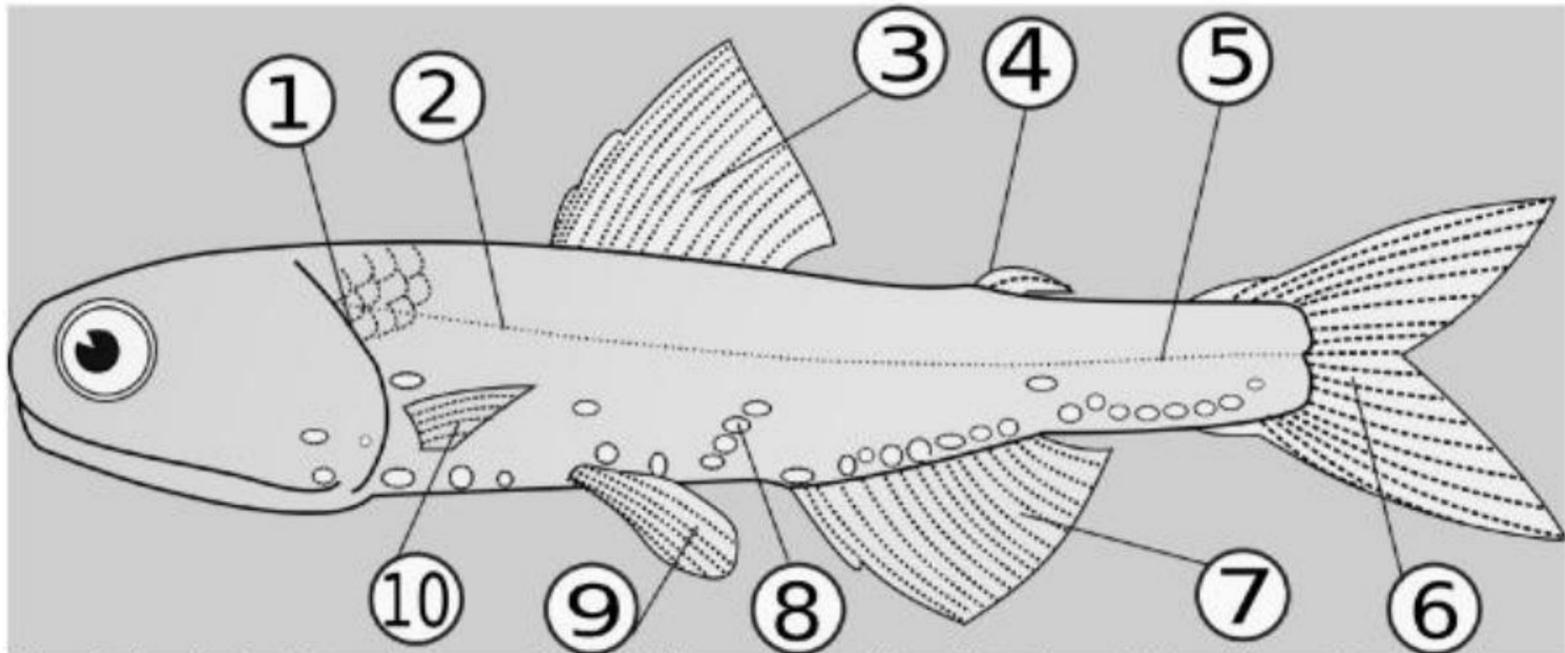
- Conodonta †
- Hyperoartia
 - Petromyzontidae (lampreas)
- Pteraspidomorphi
- Thelodonti
- Anaspida
- Cephalaspidomorphi
 - Galeaspida
 - Pituriaspida
 - Osteostraci
- Gnathostomata (peces con mandíbula)
 - Placodermi †
 - Chondrichthyes (peces cartilagosos)
 - Acanthodii †
 - Osteichthyes (peces óseos) (grupo parafilético)
 - Actinopterygii (peces con aleta con radios)
 - Sarcopterygii (peces con aletas lobuladas)
 - Actinistia (celacantos)
 - Dipnoi (pulmonados)

➤ Anatomía de los peces

En muchas ocasiones los acuarófilos no prestamos la debida atención al estudio y conocimiento de nuestros peces. Es decir, como es su morfología, como "son", como se mueven, su anatomía; etc. Olvidamos que estos animales son los vertebrados más antiguos que hay sobre la tierra. Los podemos encontrar en todos los lugares del mundo y en condiciones muy distintas de temperaturas, latitudes o profundidades.

La anatomía de los peces está determinada por las características físicas del agua, que es mucho más densa que el aire, tiene una cantidad relativamente pequeña de oxígeno disuelto y absorbe la luz más que el aire.

Los peces están adaptados al medio donde viven. Así algunos que cubren grandes distancias como el atún tienen el cuerpo adaptado a la velocidad; otros que viven en el fondo como los lenguados son planos. En suma hay multitud de formas repartidas por todo el globo. En cuanto a los colores, en general están adaptados para disimular o confundir a los predadores; ó también para llamar la atención del sexo opuesto.



(1) - Opérculo (cubierta de las agallas), (2) Línea lateral, (3) - Aleta dorsal, (4) - Aleta adiposa, (5) - Pedúnculo caudal, (6) - Aleta caudal, (7) - Aleta anal, (8) - Fotóforos, (9) - Aletas pélvicas (pares), (10) - Aletas pectorales (pareadas)

El cuerpo; Los peces tienen una variedad de diferentes planos corporales. Su cuerpo está dividido en cabeza, tronco y cola, aunque los límites no son visibles externamente. El cuerpo es generalmente fusiforme, a menudo se encuentra en los peces de natación rápida un plan hidrodinámico del cuerpo. También pueden ser filiformes (anguiliforme) o vermiforme (forma de gusano). También, los peces son a menudo comprimidos lateralmente (delgados) o deprimidos verticalmente (aplastados).

- El pedúnculo caudal es parte angosta que une al cuerpo con la cola. La articulación hipural es la articulación entre la aleta caudal y la última vértebra. La hipural es a menudo en forma de abanico.
- Los fotóforos son órganos que emiten luz que aparecen como puntos luminosos en algunos peces. La luz puede ser producida por compuestos durante la digestión de la presa, por parte de células mitocondriales especializadas llamadas fotocitos, o asociada a bacterias simbióticas, y son usados para atraer a la presa o confundir a los depredadores.
- La línea lateral es un órgano sensorial usado para detectar movimiento y vibración en el agua circundante. En la mayoría de las especies, consiste en una línea de receptores a lo largo de cada lado del pez. Es como un canal con terminaciones nerviosas que conecta con la superficie del pez. Esto le permite apreciar los cambios de presión que se producen entre él y los objetos que le rodean. Así "sabe" donde se encuentra. La información pasa al nervio que lo comunica al cerebro. Los peces poseen sistema nervioso complejo: médula espinal, nervios, cerebro y cerebelo.
- La ampolla de Lorenzini permite a los tiburones percibir descargas eléctricas.

La cabeza: incluye el hocico, desde el ojo hasta la parte más anterior de la mandíbula superior, el opérculo o cubierta de las branquias (ausente en tiburones), y la mejilla, la que se extiende desde el ojo al preopérculo. El opérculo y el preopérculo pueden tener o no espinas. La mandíbula inferior define una barbilla.

En las lampreas, la boca tiene forma de un disco oral. En la mayoría de los peces con mandíbula, sin embargo, hay tres configuraciones generales. La boca puede estar en el extremo anterior de la cabeza (terminal), puede estar dirigida hacia arriba (superior), o puede estar dirigida hacia abajo o bajo el pez (subterminal o inferior). La boca puede estar modificada como una boca succionadora adaptada para aferrarse sobre objetos en aguas rápidas.

La cabeza puede tener muchas estructuras carnosas conocidas como bigote (también conocidas como barbas), las que pueden ser muy largas. Muchas especies de peces tienen también protrusiones o espinas en la cabeza. Las narinas de casi todos los peces no conectan con la cavidad oral, pero son agujeros que varían en forma y profundidad. Muchos peces tienen dientes. Algunos tienen dientes faríngeos ubicados en su garganta. En los tiburones, los dientes son escamas modificadas.

Espinas y Rayos: En los peces óseos, la mayoría de las aletas pueden tener espinas o rayos. Una aleta puede contener sólo rayos espinosos, sólo rayos blandos, o una combinación. Las espinas son generalmente tiesas y agudas. Los rayos son generalmente suaves, flexibles, divididos en segmentos, y pueden ser ramificados.

Esta segmentación de rayos es la diferencia principal que los separa de espinas dorsales; las espinas pueden ser flexibles en ciertas especies, pero nunca estarán divididas en segmentos.

Las espinas tienen una variedad de usos. En los siluriformes, son usadas como forma de defensa; muchos siluriformes tienen la capacidad de dirigir sus espinas hacia fuera. Los balistidae utilizan las espinas para trabarse en grietas para así evitar ser sacados.

Aletas: Las aletas son la características más distintivas de los peces. Se llama aletas a cada una de las membranas externas que tienen los peces en varias partes del cuerpo y por medio de las cuales consiguen el movimiento y la dirección.

Aletas pares

Aletas pectorales: Se ubican a cada lado justo detrás del opérculo, y son homólogas a las extremidades anteriores de los tetrápodos. Una función peculiar de las aletas pectorales, altamente desarrolladas de algunos peces, es la creación de fuerza de elevación dinámica que, por ejemplo, ayuda a los tiburones a mantener la profundidad y permite el vuelo de los peces voladores.

En muchos peces, las aletas pectorales sirven de ayuda para caminar, especialmente en los con aletas con forma lobulada, como en los Lophiiformes y los de la subfamilia Oxudercinae.

Algunos rayos de las aletas pectorales pueden estar adaptados en proyecciones dactiliformes (forma de dedo), como en Scorpaeniformes y en Dactylopteridae.

Los cachos de las manta rayas y sus parientes son llamados "aletas cefálicas"; esto es realmente una modificación de la porción anterior de la aleta pectoral.

Aletas pélvicas: Son también llamadas aletas ventrales. Están ubicadas ventralmente bajo las aletas pectorales. Son homólogas a las extremidades posteriores de los tetrápodos. En los Gobiidae, las aletas pélvicas están generalmente unidas formando un disco succionador, que puede ser usado para adherirse a objetos.

Aletas impares

Aletas dorsales: Están localizadas en la espalda. Sirven para proteger del balanceo y asistir en vueltas y paradas bruscas. Un pez puede tener hasta tres de ellas. En los Lophiiformes la aleta dorsal anterior está modificada en un illicium y una esca, un equivalente biológico a la caña de pescar y la carnada.

Aleta caudal: Es la aleta de la cola, ubicada en el final del pedúnculo caudal. Según su forma se clasifican en:

- Heterocerca, la columna vertebral se extienden a lo largo de un lóbulo de la cola, por lo tanto, la cola es asimétrica.
 - Epicerca, el lóbulo superior es más largo (como en los tiburones).
 - Hipocerca, el lóbulo inferior es más largo (como en los peces voladores)
- Protocerca, la cola caudal se extiende alrededor de la columna vertebral, presente en embriones de peces y los Myxinoidea. No se debe confundir con una cola continua formada por la aleta caudal que se encuentra unida a las aletas dorsales y anales.
- Dificerca, aleta caudal trilobulada, se encuentra en celecantos y peces pulmonados donde las vértebras se extienden hasta el final de la cola.
- Homocerca, las vértebras no se extienden hacia ningún lóbulo y la cola es más o menos simétrica.
 - Redondeada
 - Truncada
 - Escotada
 - Lunata

Aleta anal: Se localiza ventralmente en la superficie posterior al ano. Se usa para estabilizar al pez durante el nado.

Otros tipos de aletas

Aleta adiposa

Es una aleta suave y carnosa encontrada sobre la espalda detrás de la aleta dorsal y justo anterior a la aleta caudal. Está ausente en muchas familias de peces, pero se encuentra en Salmonidae, Characidae y Siluriformes.

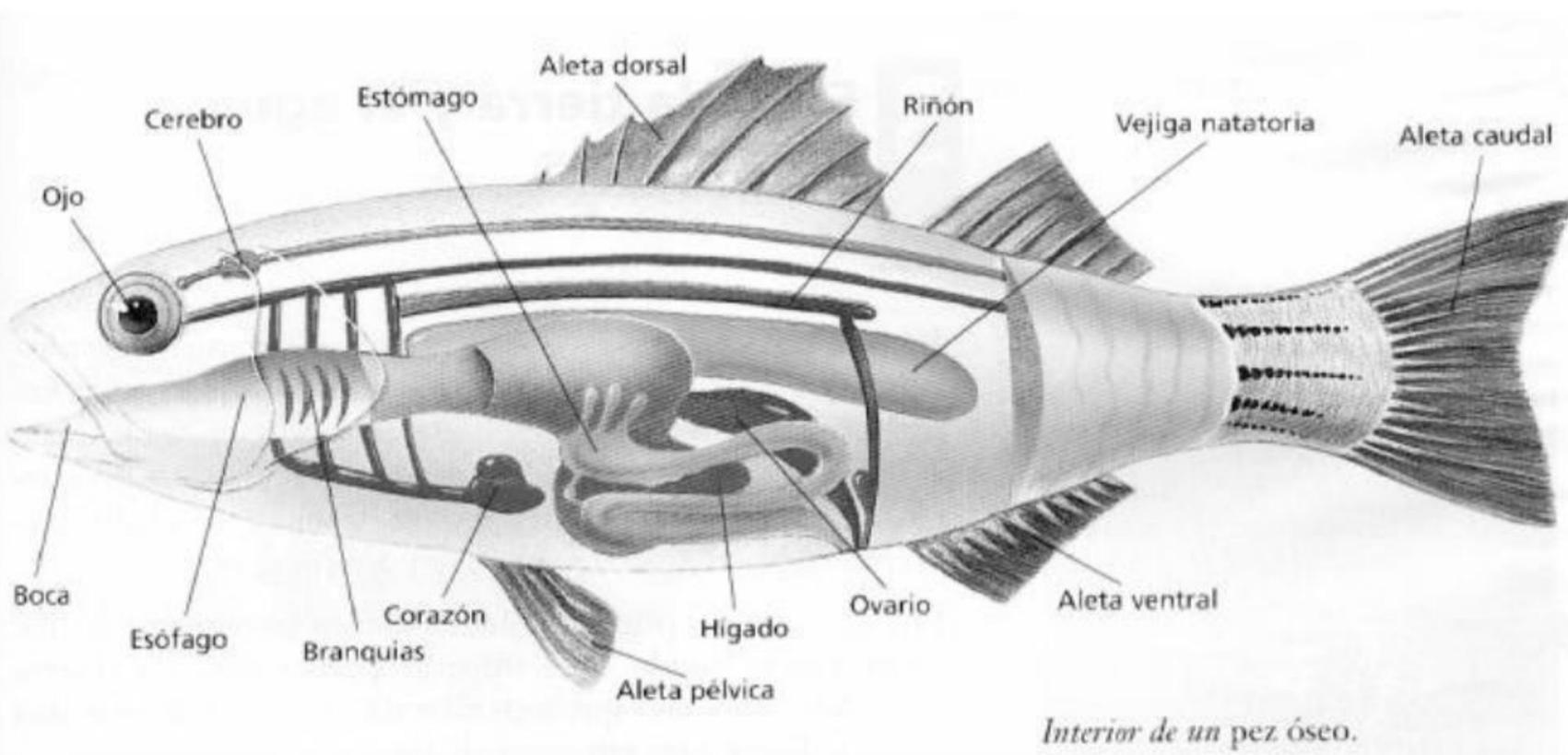
Quilla caudal

Se encuentra en algunos tipos de peces de nado rápido justo por delante de la aleta caudal. Esta es una cresta lateral sobre el pedúnculo caudal, generalmente compuesta de un tipo de escamas *scutes*, que proveen estabilidad y soporte a la aleta caudal. Pueden ser un par de quillas, una a cada lado, o dos pares arriba y abajo.

Aletillas

Son aletas pequeñas, generalmente posterior de la aletas dorsales y anales (en Polypteridae, sólo hay aletillas en la superficie dorsal y no hay aleta dorsal). En algunos peces como los atunes o los Scombridae, no tienen rayos, no son retractables, y se encuentran desde la última aleta dorsal y/o aleta anal hasta la aleta caudal.

La piel: El cuerpo externo de muchos peces está cubierto con escamas. Por otra parte, algunas especies están cubiertas por *scutum*. Otros no tienen cubierta externa sobre la piel, estos son llamados peces desnudos. La mayoría de los peces están cubiertos por una capa protectora de mucus. Hay cuatro tipos de escamas en peces:



- **Placoídeas**, también llamadas **dentículos dermales**, son similares a los dientes ya que están hechas de dentina cubierta por esmalte. Son típicas en los tiburones y rayas.
- **Ganoídeas**, son planas y se superponen levemente. Son típicas en *Lepisosteus* y Polypteridae.
- **Cicloídeas**, son pequeñas y ovaladas, con anillos de crecimiento. Los Amiiformes y Perciformes tienen escamas cicloídeas.
- **Ctenoídeas**, son similares a las escamas cicloídeas con anillos de crecimiento. Se distinguen por las espinas que cubren uno de los bordes. El halibut tiene este tipo de escamas.

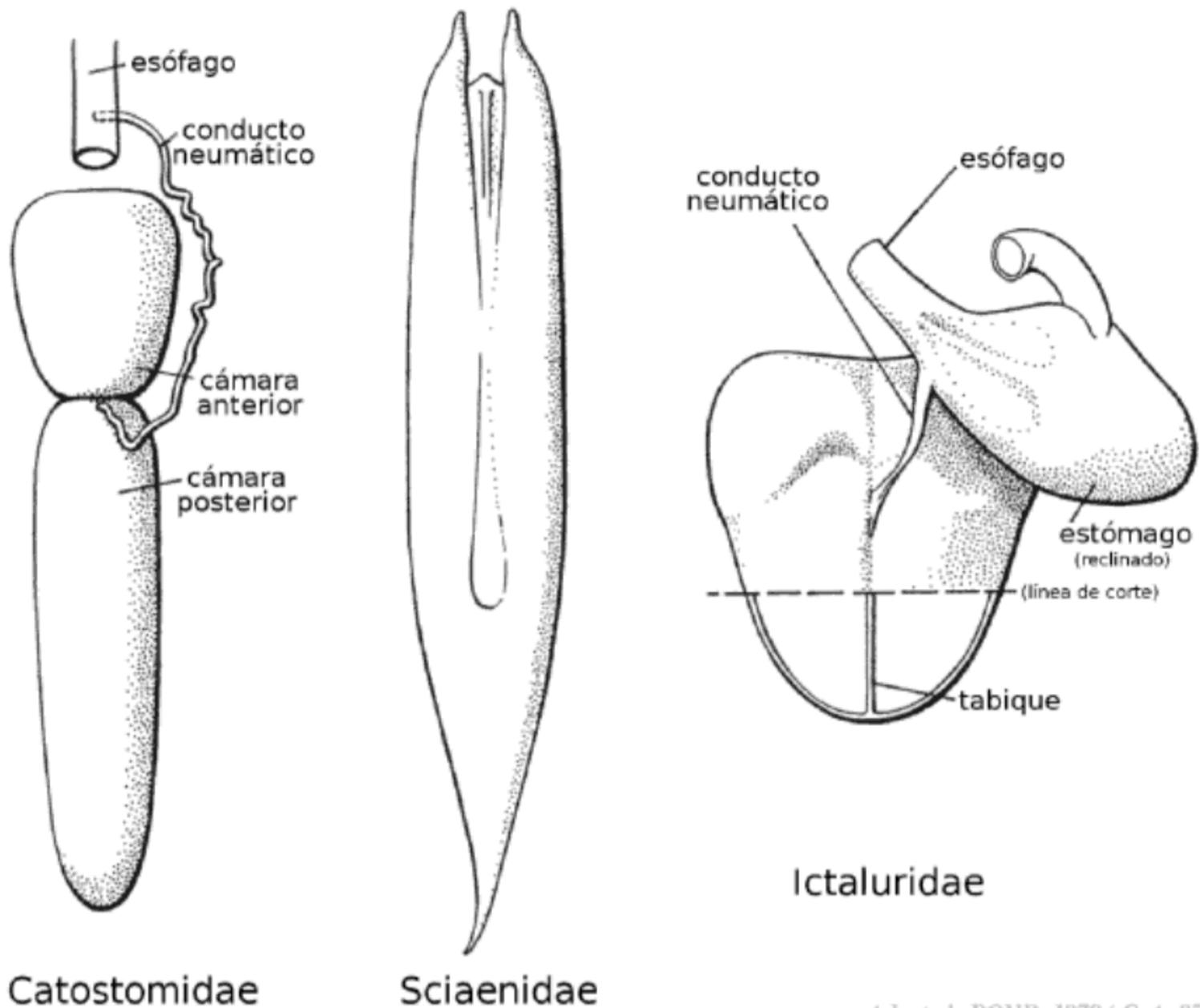
Otros tipos de escamas, menos comunes son el *scutum*, que es: un plato óseo a modo de escudo, o una escama espesada modificada que a menudo

está volcada o espinada, o una escama (ruda y fuertemente ranurada) proyectada, normalmente con la línea lateral o en el pedúculo caudal formando quillas caudales o a lo largo del perfil ventral. Algunos peces (p. ej. el monocentridae) están cubiertos completamente o parcialmente por escamas.

Órganos internos

- La '*Vejiga natatoria* es un órgano interno que contribuye a la capacidad de un pez de controlar su flotabilidad y así permanecer en una posición en el agua, ascender o descender sin tener que gastar energía en nadar. A menudo está ausente en peces que nadan muy rápido como las familias del Atún y la Caballa.
- Ciertos grupos de peces tienen modificaciones para permitirles oír, como el aparato Weberiano de los Ostariofisianos.
- Las branquias, localizadas bajo el operculum, son unos órganos respiratorios para la extracción de oxígeno del agua y para la excreción de dióxido de carbono. Normalmente no son visibles, pero se pueden ver en algunas especies como el tiburón anguila.
- El laberinto de los Anabantoidei y los Clariidae suele permitir a los peces extraer oxígeno del aire.
- Las branquias barredoras son huesudas, proyecciones como dedos de los arcos filamentosos de las branquias cuya función en los filtros de los comederos de retener los organismos de la comida.
- El pez eléctrico puede producir campos eléctricos modificando los músculos de su cuerpo.
- Muchas especies de peces son hermafroditas. Los *hermafroditas sincronos* poseen ovarios y testículos al mismo tiempo. Los *hermafroditas secuenciales* tienen ambos tipos de tejido en sus gónadas, con un tipo siendo predominante mientras el pez pertenece al género correspondiente.

VEJIGA NATATORIA EN DIFERENTES GRUPOS DE PECES



Adapt. de BOND, 1979 / C. A. 05

Fertilización interna

En muchas especies de peces, las aletas han sido modificadas para permitir la fertilización interna. Un gonopodio es una aleta anal modificada en los machos de ciertas especies de peces presente en las familias Anablepidae y Poeciliidae. Es móvil y utilizada para impregnar hembras durante el apareamiento. Los rayos 3^a, 4^a y 5^a de la aleta anal del macho están formados en una estructura en forma de tubo en la que el esperma del pez es inyectado. En algunas especies, el gonopodio puede ser como mucho el 50% de la longitud total del cuerpo. Ocasionalmente la aleta es demasiado larga para ser utilizada, como la clase "cola de lira" del *Xiphophorus helleri*. Las hembras tratadas con hormonas pueden desarrollar el gonopodio. Éstas son inútiles para la reproducción. Se encuentran órganos similares con las mismas características en otros tipos de peces, por ejemplo el andropodio en el *Hemirhamphodon* o en los Goodeidae.

Cuando se está listo para la cópula, el gonopodio se erecciona y sale afuera, hacia la hembra. El macho inserta el órgano en la apertura sexual de la hembra. Las adaptaciones tipo garfio permite a los peces la adherencia a la hembra para asegurando la impregnación. Si la hembra permanece estacionaria y su compañero contacta su apertura con su gonopodio, la hembra es fertilizada. El esperma es conservado en el oviducto de la hembra. Esto permite a las hembras, fertilizarse a sí mismas en cualquier momento sin la asistencia posterior de los machos.

Los peces cartilagosos machos tienen agarres modificados de sus aletas pélvicas. Estos son órganos intromitentes, utilizados para canalizar el semen en la cloaca durante la copulación.

1.- Peces ovíparos: En este caso la hembra pone los huevos, y en muchos casos perseguida por el macho que la estimula para que deposite los huevos. Estos serán fertilizados posteriormente por parte del macho. Debemos de tener mucho cuidado con la puesta, ya que suele ser un manjar exquisito para nuestros peces que no dudarán en devorarlos (en la mayoría de los casos, incluso los propios padres participarán en el festín). Sino han sido comidos, después de pasado un tiempo eclosionarán los pequeños alevines, pero la puesta de huevos por la hembra, atendiendo a las especies la puede realizar de manera muy distintas:

- a) **Especies de puesta libre:** Los peces ponen sus huevos mas cerca de la superficie, pero en un acuario al no poder dispersarse rápidamente, será devoradas por su progenitores por lo que en este caso mas que en ningún otro se hará necesario que el desove se realice en un acuario de cría bien provisto para evitar que se coman los huevos. El acuario de cría en este caso debe de estar provisto de manera que la pareja de peces no se coma la puesta de huevos, para ello basta llenar el fondo de canicas, con el fin de que los huevos se cuelen entre los huecos que dejan, otra manera es colocar una red en la parte media del acuario, conviene en los dos casos vaciar una parte del agua del acuario para que los huevos alcancen lo antes posible el fondo.
- b) **Especies que desoban en burbujas:** Son también un ejemplo muy curioso, el macho hace un nido de burbujas en el cual la hembra depositará los huevos, normalmente se suele poner alguna planta de superficie para ayudar al macho a que haga el nido de burbujas, también conviene poner la pareja en un acuario de cría.
- c) **Especies que depositan sus huevos:** Podemos distinguir dos casos:
 - Especies de puesta en lugares escondidos, como una cueva o similar.
 - Especies de puesta en lugares descubiertos, suelen escoger una piedra plana.

A veces se da el caso (dependiendo de las especies), que antes de poner los huevos limpien el sitio, e incluso que una vez puestos los trasladen, si encuentran otro lugar mejor. Normalmente el macho y la hembra los protegerán y atacarán a cualquier pez que se acerque a ellos, por esta razón conviene trasladar a la pareja a un acuario de cría.

d) Especies que entierran los huevos: Para facilitarles la acción el acuariólogo debe colocar turba en el fondo con el fin de que puedan enterrar los huevos sin dificultad. Esta costumbre viene de aguas que se secan en verano y se hace necesario enterrar los huevos, para que en la época de lluvias puedan eclosionar. En cautividad es complicado que críen ya que se hace necesario la ayuda del acuariólogo, que debe coger la turba con los huevos y secarla. Pasado un tiempo cuando vuelva a depositarla en el acuario, nacerán los pequeños peces.

f) Especies que crían en la boca: Son sin ninguna duda el ejemplo más curioso. En este caso, es la hembra la que se encarga de proteger a sus crías, primero depositará los huevos en el suelo, el macho los fertiliza y posteriormente, la hembra los protegerá dentro de su boca, no obstante, conviene trasladar a la hembra a un acuario de cría, para evitar que los demás peces la molesten, es importante hacer notar que durante todo este periodo la hembra no ingerirá ningún tipo de alimento, ya que se ocupará exclusivamente del cuidado de sus pequeños.

2) Peces ovovivíparos: En este caso la hembra tiene los huevos en su interior y son fecundados por el macho permaneciendo dentro de la hembra hasta el nacimiento de los alevines, momento en el cual la hembra dará a luz unos 20-100 pequeños peces que son copias en miniatura de sus padres, pero con mucho menos colorido y en muchos casos sin el. Debemos de tener cuidado en este momento de que los padres no devoren a su prole. Es importante hacer notar que una vez que el macho ha fecundado los huevos en el interior de la hembra, esta tiene la capacidad de almacenar el esperma en su interior pudiendolo usar otras veces para fecundar los huevos sin necesidad del apareamiento.

3) vivíparos: Las populares especies de este grupo suelen criar una vez al mes. Una hembra puede producir varias camadas de una sola cópula, ya que es capaz de almacenar en su cuerpo el esperma del macho. Otras especies no poseen esta capacidad y tienen que aparearse cada vez que crían. Es conveniente que el acuario esté bien provisto de plantas para que la hembra, y, posteriormente su prole, puedan refugiarse.

Esta claro que cada especie pertenece a uno de los grupos o subgrupos mencionados anteriormente y por tanto como se ha podido deducir fácilmente cada especie necesita un acuario de cría en unas condiciones diferentes, estas ya han sido tratadas brevemente en cada sección, pero como consejo general digamos que para criar debemos elegir a un macho y a una hembra (cosa fácil

en los vivíparos, pero mucho mas complicado en ovíparos), que trasladaremos al acuario de cría, es recomendable trasladar a la hembra antes que el macho (por lo menos 2 o 3 días) ya que si lo hiciéramos al contrario el macho podría atacar a la hembra para echarla de su territorio, con las condiciones adecuadas y esperado un tiempo habremos conseguido que nuestra pareja de peces hayan traído su descendencia con éxito.

¿QUE ES UN ACUARIO?

La palabra acuario proviene del latín *aqua*, que significa agua, más el sufijo *-rium*, que significa "lugar" o "edificio".

Un acuario es un recipiente capaz de contener agua, con al menos una de sus caras de algún material transparente, generalmente de vidrio o metacrilato, y dotado de los componentes mecánicos que hacen posible la recreación de ambientes subacuáticos de agua dulce, marina o salobre y albergar vida correspondiente a esos ambientes.



El concepto acuario ha superado y sustituido al concepto de pecera. Una pecera típica era una bola de cristal, abierta por arriba a través de un agujero circular, con un fondo plano, en el que se mantiene agua y peces de colores. Las condiciones ambientales no están controladas, y para mantener con vida los animales el agua debe ser sustituida cada cierto tiempo por agua limpia y sin cloro.

El acuario se diferencia de la pecera en que las condiciones ambientales son estables y controladas, y están adecuadas para la vida de los organismos que van a vivir en él. Los acuarios más sofisticados están dotados de sistemas de iluminación especiales, bombas, filtros físicos, biológicos y químicos, control de

temperatura, bombas dosificadoras de elementos traza, reactores, medidores de parámetros, etc.

➤ Finalidad de un acuario

Siendo los peces animales unidos a su medio ambiente, todo acuario deberá intentar proporcionarles un biotopo adaptado a sus necesidades (naturaleza del agua, temperatura, espacio disponible, etc.). Según el objetivo deseado, el acuario puede ser decorativo, científico, de cría, etc.

➤ Tipos de acuarios

Aunque existen acuarios cuya estructura es de poliéster, de hormigón u otros materiales, los acuarios más corrientes son de vidrio. En las últimas décadas están teniendo mucho auge materiales plásticos como el plexiglás. Estos materiales son más ligeros y resistentes, pero amarillean con el tiempo, por lo que no son muy recomendables. Hasta los década de los 70, la mayoría de los acuarios de vidrio se ensamblaban con esquinas metálicas, pero ahora simplemente los cristales se pegan con silicona. Esta silicona ha de ser de tipo acética, sin aditivos del tipo antimoho, y preferiblemente de color negro para que no se note la decoloración, ennegrecimiento o crecimiento de algas.

De manera general, y según la concentración en sales minerales en el agua, los acuarios se dividen en:

- **Acuarios de agua dulce** (concentración salina de < 0,5%), que simula un ambiente lacustre o fluvial.
- **Acuarios de agua salada** (concentración salina de 5%-18%), que simula un ambiente marino u oceánico.
- **Acuarios de agua salobre** (concentración salina de 0,5%-5%), que simula los ambientes intermedios en cuanto a concentración salina, como por ejemplo albuferas o estuarios.

Pero, más detalladamente, la acuariofilia distingue varios tipos de acuario según su finalidad:

- **Acuario comunitario** - donde viven peces y plantas de diversas especies, independientemente de su lugar del origen. Obviamente se agrupan teniendo en cuenta que las características ambientales que precisan son las mismas.
- **Acuario de especie individual o específico** - son acuarios destinados a la cría de una determinada especie de pez. Este acuario requiere un entorno muy específico, adecuado al pez. Se diferencia del acuario de cría en que no tiene fines de selección de raza o comerciales.
- **Acuario de biotopo** - donde están reunidos peces y plantas que pertenecen a un mismo hábitat, con el fin de recrear un determinado ambiente.
- **Acuario de reproducción** – sus condiciones ambientales tratan de facilitar la reproducción de una o varias especies de peces.

- **Acuario de cría** - destinado a la cría de una sola especie de pez por motivos de selección de raza o con fines comerciales.
- **Acuario holandés** - es un tipo especial de acuario, que tiene su origen en los años 70. Prevé un gran cultivo de plantas acuáticas, que cubren casi todo el tanque, a menudo no tiene presencia de peces ya que las plantas son el principal atractivo.

Por último, atendiendo a la temperatura del agua, podemos distinguir tres tipos de acuarios:

- **La pecera**, descrita anteriormente; es relativamente fácil de mantener, pues está desprovista de climatización; la temperatura varía según las estaciones pero se aconseja utilizarla únicamente si la temperatura se mantiene estable las 24 horas del día. Puede albergar peces de nuestro propio entorno, o bien peces rojos, aunque estos se encontrarán mejor en un acuario de agua fría si en algún momento del año la temperatura aumenta a más de 25°C.
- **El acuario de agua fría**; en él la temperatura oscila entre 18° y 22°C aproximadamente. Durante los meses de invierno, una resistencia eléctrica impide que la temperatura baje por debajo de los 15°C. Se utiliza sobre todo para albergar peces exóticos resistentes.
- **El acuario tropical**; es indiferente la concentración salina del agua, puede ser tanto dulce como salada o salobre. El agua es calentada por un sistema de termorregulación. La temperatura fluctúa entre 23° y 28°C aprox., gracias al uso de resistencias eléctricas, y es regulada por un termostato.

➤ Montaje de un acuario

Para montar un acuario en casa o en cualquier otro lugar debemos de tener en cuenta varias cosas, si vamos a comprarlo ya hecho, solamente uno que se adecue al espacio del que disponemos, y a los peces que deseamos mantener en él, pero si lo que deseamos es hacerlo nosotros mismos, a parte de lo dicho anteriormente, debemos de tener unas nociones de montaje.

➤ Tamaño del acuario

Es la primera decisión que tomamos; pero en general hay que pensar que un acuario grande se mantiene mejor que uno pequeño; pero el pequeño tiene a su favor que se necesita una menor inversión y es más fácil buscar un lugar de ubicación dentro de la casa. Sea el que sea, lo que debemos tener en cuenta es que no debe sobrepoblarse.

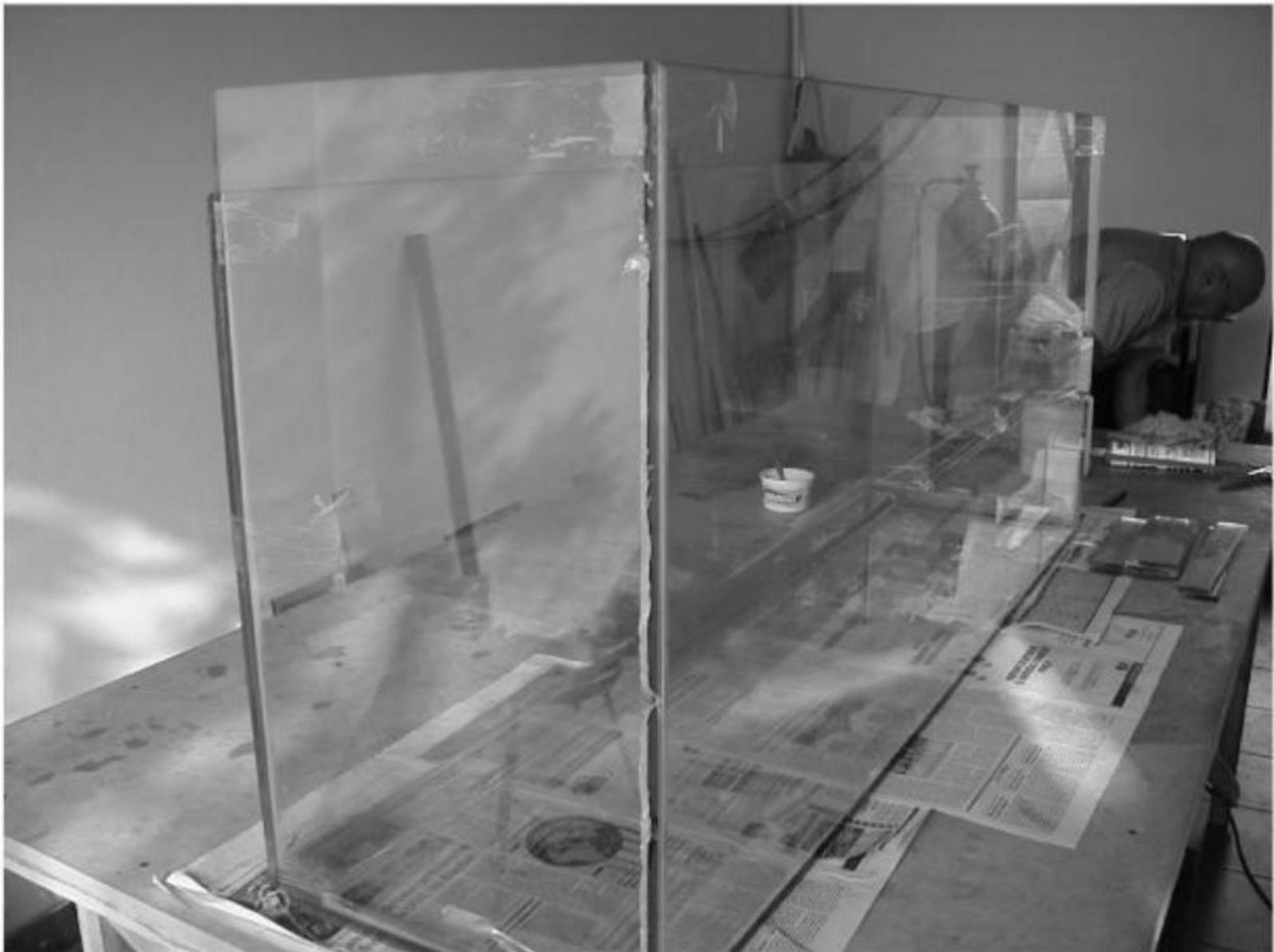
Tengamos en cuenta que los peces por lo menos doblarán el tamaño al llegar a adulto. Por ello es conveniente seguir la regla de no poblar en exceso el acuario ya que ello sólo nos acarreará problemas. El tamaño mínimo, dependiendo siempre de las especies a introducir, se puede fijar en 60 cm. de longitud y 30 cm. de ancho y profundidad.

Resulta más beneficioso, en todos los sentidos, decidirse en el primer momento por un acuario de mayor tamaño. Es corriente que el aficionado novel

pretenda no correr riesgos adquiriendo uno de menor tamaño donde realizar sus primeros pasos, pero esto es un error. Un acuario grande asimila mejor y corrige los errores del aficionado y además ya será lo suficientemente grande a la hora de ampliarlo con lo que nos ahorraremos tener que comprar dos tanques y dos muebles.

➔ Construcción de un acuario

Para la construcción del acuario lo primero que necesitamos son los cristales, serán transparentes, sin tintes ni arañazos, el grosor será proporcional a las medidas del acuario, cuanto más grande, más litros de agua, más presión deberá soportar los cristales, así que más grosor deberá tener.



Una vez que ya tenemos todos los cristales, con alcohol limpiamos las superficies a unir, y le ponemos a la base un cordón uniforme de silicona, que no sea excesivo, continuamos con el frontal y trasero, poniendo otro cordón de silicona por la parte a la que va unida a los laterales del acuario, ponemos primero el cristal trasero y después los dos laterales, para terminar el frontal, una vez todos pegados hacemos un poco de presión para que todo quede en su sitio, y con la ayuda de cinta aislante o adhesiva sujetamos las uniones para que no se muevan ni separen.

Transcurridas 24 o 36 horas eliminamos los restos de silicona, y procederemos a echar un cordón por las uniones de los cristales, un cordón

continuo, después por estética pasaremos una moneda o un canto redondeado para que nos quede más bonito. Ya terminado el montaje esperamos tres días, y ya podemos empezar a llenar el acuario poco a poco, y lo dejaremos un día o dos, para observar que no tenga perdidas, ni fugas de agua.

➤ Siliconas

La silicona que debemos usar, es la que nos pueden vender en acuarios o casas especializadas, y nos costará un poco mas cara, o bien buscar otra que sea neutra, sin fungicidas (estos podrían desprender material toxico para nuestros peces), el color puede ser transparente, blanco o negro, y de ser posible para cristales o cristales de acuario, porque la tensión que soportan es mayor. Al utilizarla procuraremos hacerlo en sitios bien ventilados, por los gases que emanan.

➤ Cubicaje

Saber la cantidad de litros que tiene el acuario no tiene mucha ciencia, se multiplica largo x ancho x alto, y se divide por 1000, y ya sabemos la cantidad de agua que nos entra en el acuario, ¿para que nos puede servir? Para saber si tenemos superpoblado el acuario, para medicarlo, para saber cuantos litros se deben de sacar en cada cambio de agua, etc.

Pero el error que cometemos mucho, es que en el acuario también tenemos graba, rocas, troncos, filtros, etc. y todo eso nos quita volumen de agua y nos puede llevar a un error de calculo, por ejemplo si medicamos para x litros de agua, y resulta que tenemos mucha menos cantidad y no nos hemos dado cuenta de descontar de la cantidad de agua, el volumen de los aparatos y decoración.

Medidas mas comunes de acuarios:

Cristales frontales	Cristales laterales	Fondo	Grosor	Capacidad
50 x 30 cm	25 x 30 cm	49 x 25 cm	5 mm	10 gal. (37.5 lit.)
60 x 35 cm	30 x 35 cm	58.8 x 30 cm	6 mm	16.6 gal. (63 lit.)
90 x 40 cm	30 x 40 cm	88.4 x 30 cm	8 mm	28.5 gal. (108 lit.)
100 x 40 cm	40 x 50 cm	98 x 40 cm	10 mm	52.9 gal. (200 lit.)

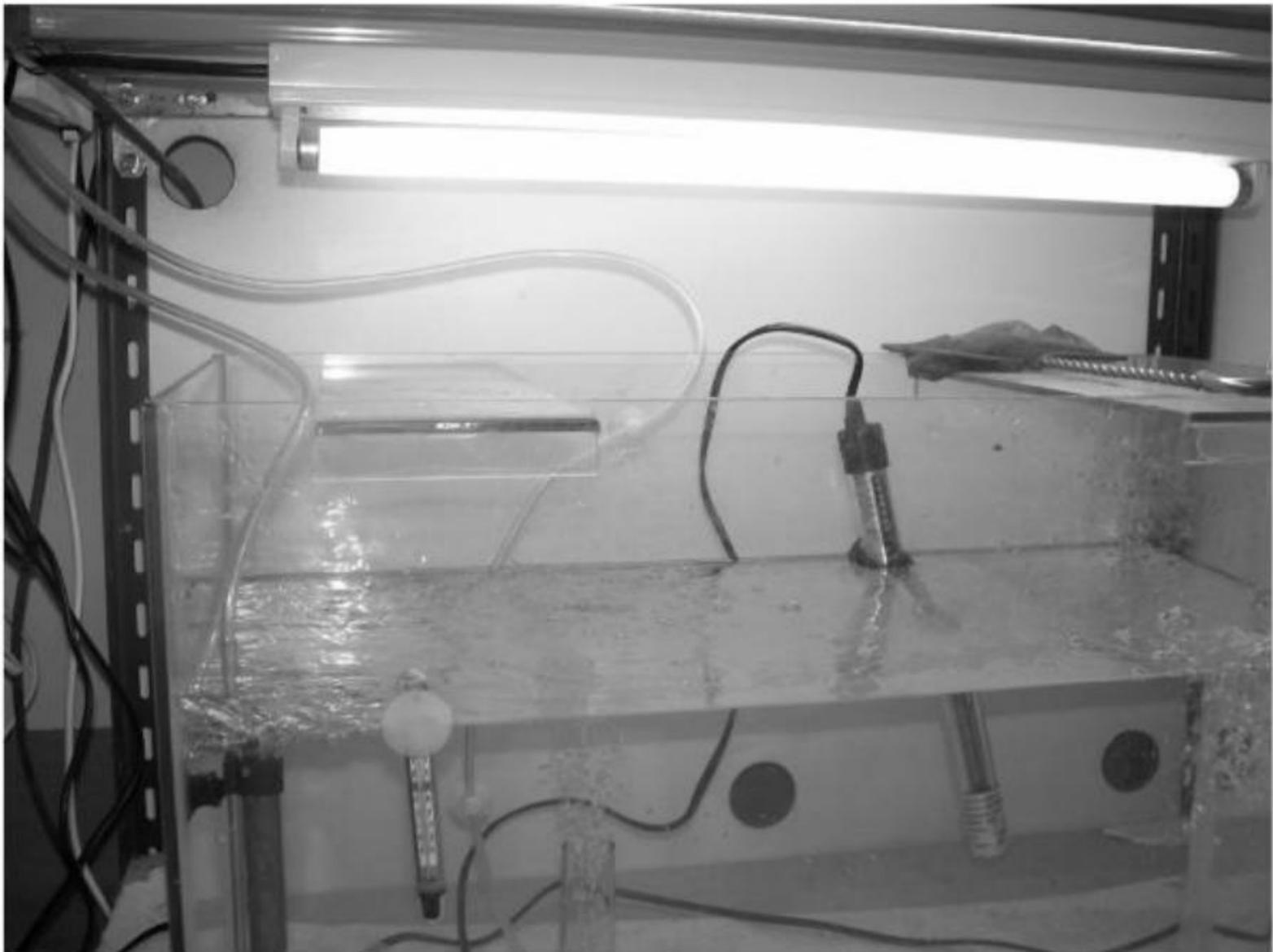
➤ ¿Quiere una tapa?

Para hacer una tapa de cristal corredizo, compre carrillo o correderas plásticas y péguelas sobre los perfiles laterales superiores y compre unos cristales de 4-5 mm con las dimensiones de forma que quede como las ventanas corredizas y péguete un trozo de perfil de aluminio de 3-5 cm en el borde de la tapa delantera para que sirva de asa para tirar de él al abrir y cerrar la tapa.

➤ Agregue una lámpara

Se puede hacer una lampara fluorescente muy económica comprando una pieza de canal de PVC de esos que llevan el agua de lluvia de los techos, dos tapas planas para canales y los artefactos que llevan toda lampara (Bases

porta lampara, starter, balasto o bobina, cables, enchufe y un swich) y, por supuesto el tubo fluorescente adecuado a nuestro acuario.



Tomamos en cuenta el largo del tubo mas el tamaño de las bases porta lamparas para cortar el canal de PVC, le ponemos las tapas y le instalamos dentro todos los artefactos. Solicite ayuda de algún amigo que sepa de electricidad si no está seguro de cómo instalar y conectar la lampara correctamente.

Es conveniente que pintemos el canal de PVC con spray plateado (los hay con apariencia de niquelado brillante) por dentro para que refleje el máximo de luz hacia el acuario y negro por fuera, o del color de los perfiles del acuario para que haga juego. El PVC no es un material bueno para pintar directamente, así que lo mejor es darle una mano de pintura de fondo que se adhiere muy bien al material plástico y sirve como base para la pintura final.

➤ ¿Que lugar es el mejor?

Como regla no hay que colocar el acuario cerca de ventanas; porque incrementaremos las horas de luz necesarias, y será más fácil que se desarrollen las algas; o que se aumente la temperatura del agua con el sol. De cualquier modo, antes de la compra debemos tener claro el lugar de la casa ya que hay que pensar que una vez instalado y lleno de agua ya no se podrá mover.

El acuario debe ser accesible en todo momento para poder cuidar con regularidad de su mantenimiento y de la alimentación de nuestros animales. Por comodidad, deberá de estar instalado cerca de un enchufe (necesario para dar corriente a los equipos eléctricos) y si fuese posible cerca de un grifo. Los cambios parciales de agua son algo corriente en acuariofilia, para ello debemos tener la suficiente comodidad de espacio para realizarlos sin problemas.

➤ **Montaje y aislamiento**

Para ello debemos buscar una mesa o estante que sea fuerte para que nos aguante el peso del acuario lleno, para ahorrar energía podemos poner un aislamiento entre el cristal de la base y la superficie de madera, al mismo tiempo nos sirve para eliminar irregularidades de la mesa o soporte del acuario y nos da un apoyo sobre toda la superficie del cristal, repartiendo mejor el peso.

También se puede poner aislantes entre los cristales traseros y el fondo del mueble o pared, cuanta menor cantidad de cristal este en contacto con el aire menor pérdida de calor.

➤ **¿Que soporte?**

Tiene que ser bien resistente y seguir la siguiente formula:

$\frac{\text{Largo x ancho (en cm.)}}{1000} = \text{kilos (litros + peso recipiente)} = \text{Total}$ <p style="text-align: center;">Peso</p>
--

Hay mesas y muebles en el mercado para cada medida de acuario. También puede ser de utilidad un mueble de la casa, siempre que sea bien resistente.

➤ **Errores que deben evitarse en el montaje**

- No equivocarse en las mediciones de los cristales de la urna
- Recordar que a los cristales laterales hay que descontar el grosor de los cristales del fondo y frontal
- No nos sirve cualquier silicona, algunas son toxicas para los peces
- Cuando se trabaje con cristales usar unos guantes
- A la hora de instalar el acuario que no le de la luz solar directamente
- La grava o arena hay que lavarla bien antes de meterla en el acuario
- Troncos, decoración y piedras hay que desinfectarlas antes de introducirlas al acuario.

PASOS A SEGUIR PARA MADURAR UN ACUARIO

Hemos decidido donde colocaremos el acuario, tamaño del mismo y mueble que lo soportará, también habremos pensado que peces, plantas y decoración vamos a introducir en él. Generalmente en el comercio venden acuarios completos con el equipamiento, pero puede que alguno de los componentes que traiga no sea adecuado al tipo de acuario que queremos montar, a la hora de comprarlo lo escogeremos con el equipamiento que hayamos decidido como más adecuado, para no tener que hacer modificaciones después.

Ahora se detallarán los pasos a seguir (se ha incluido una anotación en días como referencia temporal):



➡ Paso 1 (Día 1)

Compramos el acuario y el equipamiento (filtro, calentador, iluminación, termómetro), la grava necesaria para tener una altura delante de 4-5 cm y detrás de 6 a 8 cm aprox.(en caso de tener plantas, para un acuario de 60X30cm de medidas de base serían alrededor de 15 Kg, si además vamos a meter sustrato nutritivo serían otros 2'5 Kg más del mismo aprox.) y la

decoración (raíces, piedras, etc.), leemos los prospectos de los diferentes elementos para familiarizarnos con su montaje y características, NO dispondremos de peces ni plantas por el momento.

➔ Paso 2 (Día 2)

Graba en el acuario

Una vez situado el acuario en el lugar elegido (tendremos cerca una toma con varios enchufes para conectar el filtro, calentador etc.), echaremos la grava que repartiremos por todo el fondo dejando una altura de 4 cm delante aprox. y de 6 a 8 cm detrás (en pendiente), dando sensación de profundidad, es importante limpiar bien la grava en un cubo con agua bajo el grifo antes de introducirla en el acuario.

También podemos poner sustrato nutritivo debajo de la grava si nuestra intención es tener un acuario muy plantado en cuyo caso pondremos primero esta capa y encima la grava, puede ser interesante separar con una malla de nylon o similar estas dos capas para evitar que si algún pez escarba en la grava, deje al descubierto el sustrato nutritivo.

Colocaremos también la decoración (raíces, piedras etc.) que además nos ayudarán a mantener dicho desnivel, hacer un croquis en un papel de cómo queremos que nos quede nos ayudará en esta tarea, a la vez que sabremos dónde dejar los huecos que ocuparán las plantas.

Colocamos el calentador en el cristal posterior inclinado entre 30 a 45° en una zona en la que quede disimulado por la decoración o plantas.

También colocamos el filtro al que habremos añadido los diferentes materiales filtrantes (la primera semana podemos utilizar carbón activo en el filtro si lo trae pero pasado este tiempo se retira),

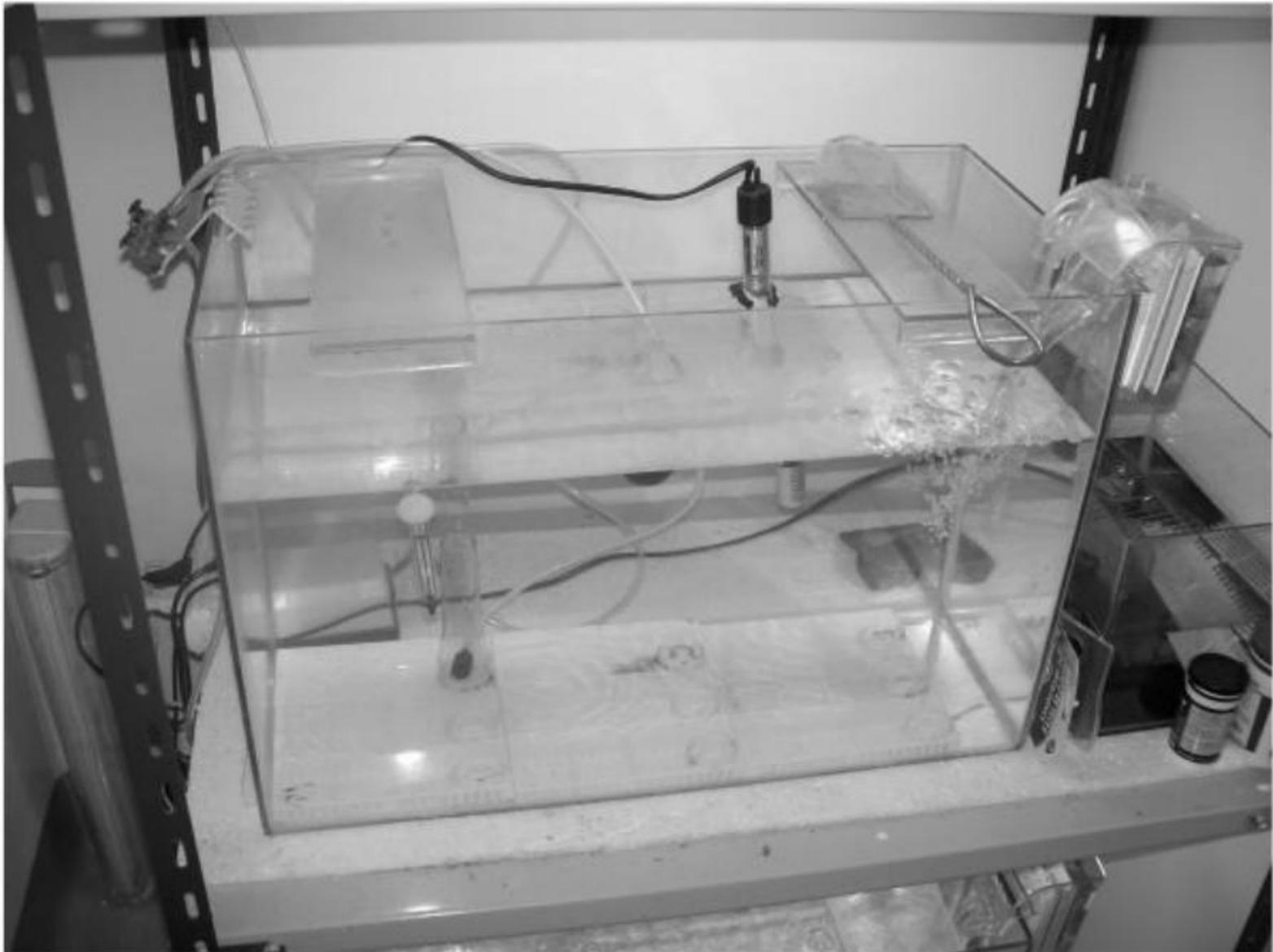
Es importante que el filtro tome el agua lo mas cerca del fondo posible en un lateral y la salida de agua esté situada en el extremo contrario en la parte superior, de tal manera que se cree una corriente de agua que circule por todo el acuario.

Para facilitar la oxigenación del agua sin necesidad de montar aireadores, colocaremos la salida del agua del sistema de filtración justo por debajo del nivel del agua, de esta manera no hará ruido pero creará un ligero movimiento en la superficie del agua necesario para el intercambio gaseoso, además de una corriente de agua que circula por todo el acuario de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Como no hemos añadido agua aun, quizás tengamos que humedecer las ventosas de sujeción de estos elementos para que se fijen al cristal.

Todavía NO enchufamos nada.

Llenamos el acuario con agua (no es necesario dejarla reposar para que se evapore el cloro ya que no hay peces), para ello colocamos un plato en el fondo y vertimos el agua sobre el mismo para que de esta manera no nos estropee la decoración, no lo llenaremos entero, generalmente los acuarios con

tapa superior tienen un marco de plástico que tapa varios cm de cristal, bastará con llenarlo hasta la marca entre el cristal y el comienzo de este marco, colocamos también el termómetro (mejor si es de los que se pegan al cristal) en un cristal lateral para no estropear la visión frontal pero accesible a la vista y por debajo del nivel del agua, ya que la temperatura se toma por transferencia de calor del agua al cristal y de éste a la pegatina.



➔ Paso 3 (Día 3)

Tras dejar un día de reposo el agua en el acuario parte de las partículas en suspensión se habrán asentado en el fondo, conectamos el filtro y el calentador a la toma de corriente, la iluminación la dejamos apagada por el momento, los primeros días ajustaremos el calentador poco a poco hasta que el agua tenga la temperatura deseada, en este tiempo el cloro se habrá evaporado, el agua se habrá oxigenado, las partículas en suspensión se habrán asentado en el fondo, quedando el agua clara y con la temperatura elegida.

➔ Paso 4 (Día 4)

Diariamente echaremos algunas escamas de comida al acuario (con dos escamas pequeñas suficiente) con el fin de proveer alimento con su descomposición a las Bacterias que es necesario se asienten en el filtro para crear el ciclo biológico. En este momento nos dará la tentación de introducir peces pero debemos de ser pacientes, esperar y NO introducir peces. El proceso de creación de las bacterias en el filtro puede tardar de 30 a 45 días.

Necesitaremos de un test de Nitrito el cual nos dirá cuándo se habrá completado el ciclo biológico al dar una lectura de 0, el test lo podemos hacer cada 2-3 días a partir de la primera semana de puesta en marcha.

➔ Paso 5 (Día 6)

Pasados unos días podemos incorporar las plantas (las especies menos exigentes como Anubias, Cryptocoryne, Vallisnerias dejando las delicadas para mas adelante). Antes de introducirlas en el acuario las limpiaremos con agua templada, retirando hojas y raíces muertas. Tengamos en cuenta que no es necesario comprar todos los ejemplares que queramos tener de una misma planta, si estos se reproducen fácilmente cuando se reproduzca o al realizar la poda tendremos mas plantas sin hacer mas gasto, también incorporaremos el abono para las plantas y por supuesto encenderemos la iluminación con un periodo diario de 10 a 12 horas, con un programador automatizaremos el proceso.

➔ Paso 6 (Día 10)

Realizaremos la primera medición de Nitrito y a partir de aquí cada 2-3 días, puede ocurrir que esta primera medición de 0 porque todavía no se hayan establecido las bacterias que transforman el Amoniaco en Nitrito, cuando empecemos a tener lectura de Nitrito veremos que sube hasta un máximo y luego comienza a bajar, a partir de aquí cuando la lectura sea de 0 el filtro estará listo y podremos comenzar a introducir peces.

➔ Paso 7 (Día 15)

Seria interesante hacer test de Ph y Gh/Kh para en función del resultado ver que peces se amoldan al tipo de agua que tenemos o si por el contrario tenemos que modificarla para amoldarla a los peces que se van a introducir.

➔ Paso 8 (Día 37)

Supongamos que la lectura de Nitrito es ya 0, entonces hacemos el primer mantenimiento del acuario. Haremos un cambio de agua del 25% y limpiamos los materiales de filtración mecánica del filtro (esponja, perlón) que se habrán ensuciado con el mismo agua que hemos retirado del acuario y ya lo tenemos listo para introducir los primeros peces, pero NO todos de golpe, de pocos en pocos y espaciados en el tiempo. Ya no es necesario seguir haciendo test de Nitrito, aunque es importante tras la introducción de los peces hacer un seguimiento durante 1 o 2 semanas para verificar que el filtro puede con la carga biológica que estamos introduciendo.

➔ Paso 9 (Día 39)

Tenemos ya algunos peces, entonces es hora de darles de comer diariamente en pocas cantidades (lo que se puedan comer en un par de minutos) pero varias veces al día, los botes con comida en escamas se amoldan a una gran variedad de peces, pero NO debe ser la única comida,

comida granulada o incluso congelada en blister se debe de dar como complemento, a los peces de fondo como Corydoras, Plecostomus, Ancistrus etc. les proveeremos de comida específica, e incluso podemos hacerla nosotros mismos. Diariamente aprovechando el momento en el que les damos de comer para ver que todos los peces están bien y comen (puede ocurrir que haya peces de hábitos nocturnos y no los veamos en ese momento), revisar temperatura del acuario, funcionamiento de filtros, iluminación etc., esto no nos llevara mucho tiempo.



Temporizadores mecánicos

➔ Paso 10 (Día 44)

Supongamos que hemos decidido hacer los cambios de agua semanalmente, procedemos a retirar un 10-15% de agua (por ejemplo si el acuario es de 120 litros serian 12-18 litros), procurar que al retirar el agua no se quede el calentador al descubierto por debajo de la marca de mínimo (en caso contrario desconectarlo provisionalmente, o sumergirlo mas), aprovechamos también para retirar hojas muertas que estén sueltas por el acuario. Miramos el filtro y si los materiales de filtración mecánica están sucios se enjuagan dentro del cubo con el agua retirada y se vuelven a colocar, una vez puestos se procede a rellenar con agua, es aconsejable dejarla reposando desde el día anterior para que se evapore el cloro que pudiera tener si utilizamos agua del grifo. Si vamos a meter las manos dentro del acuario por seguridad es mejor desconectar de red la alimentación de 220v de los aparatos del acuario que estén en contacto

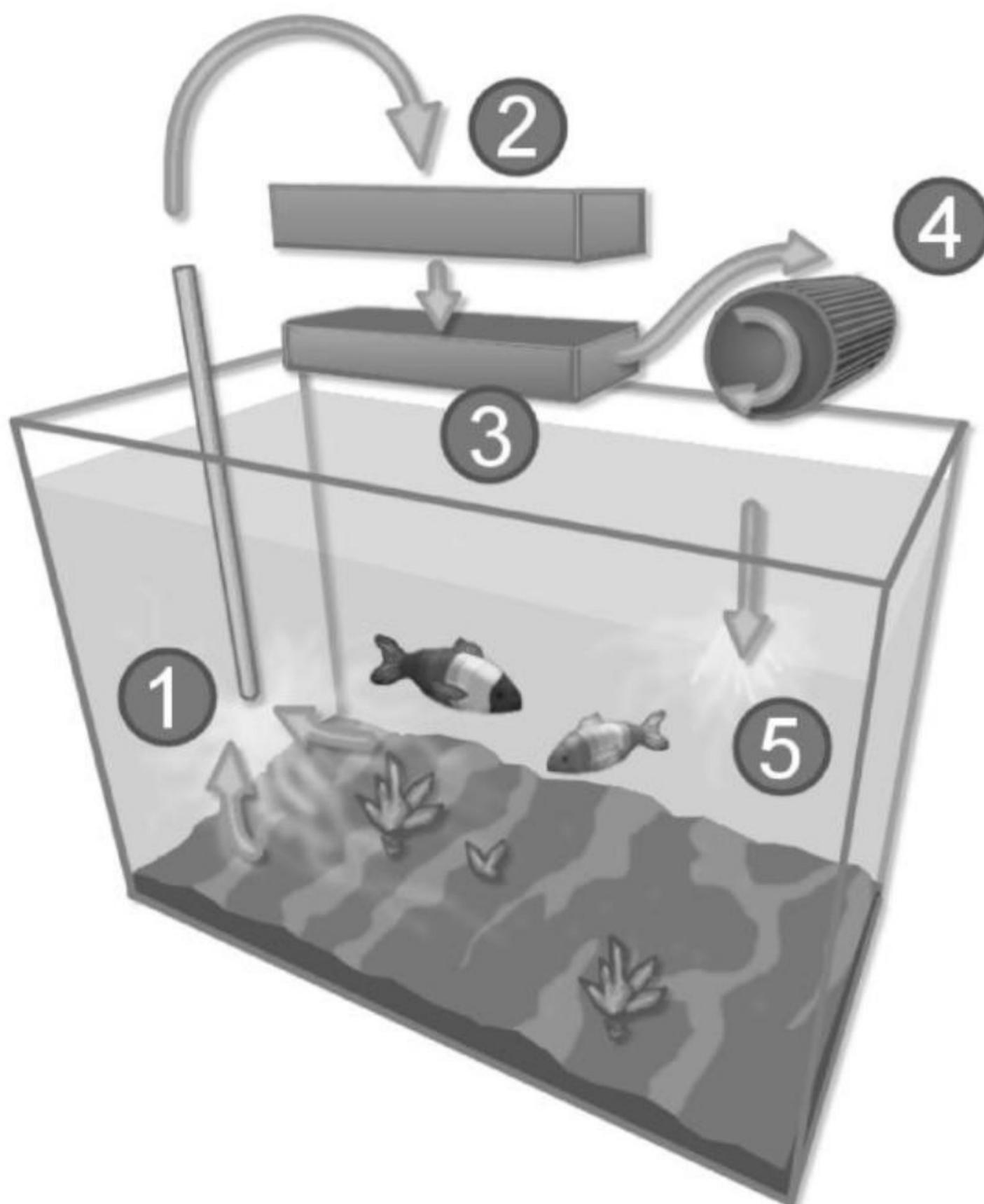
con el agua, si utilizamos una base de enchufe con interruptor solo tendremos que apagarla del mismo, no siendo necesario desconectar el cable (nos acordaremos de revisar la hora del Programador de luces si es mecánico para reajustarla, los electrónicos no pierden la hora por estar sin luz durante el tiempo que tardemos).

Aprovechamos también para realizar algunos test de Nitrito, Ph, Kh, Nitrato y Fosfato, el test de Nitrito si tenemos el filtro funcionando ya correctamente no es necesario hacerlo aunque no esta de mas hacer algún test de vez en cuando, lo otros 4 test nos darán una aproximación del estado del agua, de si es necesario hacer cambios de agua mas frecuentes en caso de tener niveles de Nitrato y fosfatos altos (Nitratos >20 y Fosfatos >2) que pueden desatar un crecimiento descontrolado de algas, o si son muy bajos para por ejemplo abonar y proveer de alimento a las plantas, es posible también que con el paso del tiempo conozcamos mejor nuestro acuario y no sea necesario hacer con tanta frecuencia los test y simplemente con un vistazo general a plantas, peces, tonalidad del agua y filtros nos hagamos una idea de si algo va mal.

FILTRACIÓN, ILUMINACIÓN Y CLIMATIZACIÓN DE UN ACUARIO

➔ Filtración

Sistema de filtración en un acuario típico: (1) Entrada. (2) Filtración mecánica. (3) Filtración de carbono activo. (4) Medio de filtración biológica. (5) Salida a la reserva. Si bien es posible conservar peces vivos un cierto tiempo en un poco de agua sin ninguna ayuda tecnológica, las condiciones de vida serán muy malas, por ello todo acuario se debe equipar correctamente.



Es vital que el agua del acuario circule, se le quiten las impurezas y esté biológicamente depurada. Para hacer esto, se utiliza una bomba de agua, que abastezca correctamente a las masas de filtración, asegurando la filtración mecánica, y la desintoxicación biológica, por la acción de bacterias o de materiales absorbentes (por ejemplo carbón activado). La mezcla del agua implica también una función de oxigenación.

Tradicionalmente se ha utilizado el filtro de fondo o placa que funcionaba mediante un compresor de aire*. Estos son bastante ruidosos y tienen que ser colocados por encima del nivel de agua (para evitar por vasos comunicantes pérdidas de agua). Para este tipo de filtro actualmente se utiliza una cabeza extractora acoplada a la "chimenea" de la placa de fondo. Así se evitan los ruidos innecesarios y el problema de las pérdidas de agua.

Si queremos aproximarnos a condiciones naturales debemos de contar con el filtro de fondo. El agua circula a través de la arena y arrastra materiales, que luego son aprovechados por las plantas; las raíces tendrán más posibilidades de desarrollarse. Incluso si el acuario es pequeño no hace falta colocar otro sistema de filtrado. Regular el caudal al mínimo para mantener una corriente continua pero pequeña.

Lo deseable, es combinar este filtrado con otro exterior o interior (filtros de mochila o cilindro); que tienen la ventaja de ser fáciles de limpiar.

(*) la colocación de algún tipo de difusor estará indicada cuando no contemos con filtro de fondo; pues ayudará a remover el agua para que los materiales puedan ser más fácilmente captados por los filtros. Ten en cuenta que también puede resultar molesto para los peces debido al ruido que produce en el agua.

➤ ¿Porque debemos filtrar?

La respuesta es sencilla: para mantener el agua en las mejores condiciones posibles y permitir la vida de nuestros peces. Básicamente podemos distinguir dos tipos de filtrado:

- Filtros biológicos.
- Filtros mecánicos.

➤ Filtros biológicos

Este modo de toma a la arena como material filtrante y se trata que en ella exista n colonias de bacterias que puedan transformar los desechos, residuos, restos de plantas, etc. y así mantener el agua en niveles idóneos de calidad.

Los hay de dos tipos: directos e inversos.

➤ Filtros mecánicos: Interiores ó Exteriores



Filtro de mochila

Para ambos; el filtrado se realiza una vez que hacemos pasar el agua a través de diversos materiales; y una vez que pasa por ellos es devuelta al acuario. Estos tipos de filtrado tienen la ventaja de ser bastante potentes y fáciles de limpiar. Nos ayudan a mantener nuestros acuarios de forma correcta. Sin embargo no podemos olvidarnos de su limpieza. La limpieza de los filtros debe ser mensual. Para ello, sacaremos los materiales filtrantes y los lavaremos con agua fría, pero no hasta el punto de dejarlos totalmente limpios. Un cierto tono marrón claro del agua será lo conveniente. Así mantendremos parte de las colonias bacterianas que han crecido en el filtro y que son necesarias.

Existen diversos materiales filtrantes como ser:

- Perlón: es una fibra sintética de aspecto algodonoso.
- Esponja: las hay de diferentes grosores y calidades.
- Carbón activo: que nos permite fijar compuestos químicos del agua. Hay autores que recomiendan filtrar con carbón los acuarios recién instalados y durante una temporada y cuando el acuario está ya en funcionamiento retirarlo. Lo aconsejable es alternar el filtrado, dos semanas sí y dos semanas lo retiramos.
- Turbas.

En este tipo particular de filtrado debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No crear fuertes corrientes de agua haciendo funcionar el filtro con un alto rendimiento. Una potencia media-baja será suficiente, pues permite la formación de colonias de bacterias nitrificantes; y además nuestros peces no tendrán que "luchar" contra la corriente que creemos.
- Como hemos indicado la limpieza debe de ser mensual.
- Cuando tratemos el agua con medicamentos para alguna infección o enfermedad, debemos retirar el carbón activo, pues de no hacerlo este "fijara" el compuesto. Es decir que perderemos el medicamento con el que hemos tratado el acuario.

➤ Filtro químico

El filtro químico interviene directamente en la composición del agua filtrada modificándola: normalmente aprovecha materiales de acción absorbente para extraer del agua sustancias indeseables, ya sea de un modo indiscriminado (como lo hace el carbón activo), ya sea selectivamente (resinas antinitratos, antifosfatos, antisilicatos, etc.). Otros materiales filtrantes como la turba o la dolomita intervienen cediendo sustancias al agua.

- **La aireación:** Se realiza a través de un compresor que conectado mediante tubos de plástico a uno o varios difusores introducen el aire en el agua. Al contrario de lo que muchos piensan, no es un artefacto imprescindible en el acuario, ya que la función es facilitar el intercambio de Anhídrido de carbono (CO₂) y oxígeno (O₂) entre el agua y el exterior (desprendimiento de CO₂ e introducción de O₂), este intercambio se realiza, no por las pequeñas burbujas que produce, sino, por un movimiento del agua de la superficie, la función es facilitar este movimiento que en realidad es el responsable de la oxigenación del agua, aunque para este movimiento normalmente es suficiente con el filtro y el movimiento de los peces.

Los filtros: Son muy numerosos y variados los distintos tipos de filtros que existen en nuestros días, y no solo por su colocación y funcionamiento, sino también por el mecanismo que utilizan para el filtrado (químico, mecánico y biológico):

Filtros exteriores o de mochila: Están alojados en el exterior del acuario. Extraen el agua del mismo, haciéndola pasar por un material filtrante que retiene las partículas alojadas en el agua (filtrado mecánico), en esta materia filtrante con el tiempo se produce la colonia bacteriana que es la encargada de transformar los desechos en nutrientes para las plantas (filtrado biológico) acto seguido el agua pasa por un material que elimina los desechos de los peces, éste material suele ser : (carbón activo) (filtrado químico), en algunos casos se sitúan otros tipos de materiales para eliminar sustancias tóxicas como puede ser el amoniaco (NH₃). Después de todos estos procesos el agua se devuelve al acuario, ahora más limpia y cristalina. Este filtro está recomendado en

acuarios de 40-80 litros y resulta imprescindible en acuarios de más de 100 litros.

Filtros interiores: Funcionan igual que los exteriores, con la salvedad de que algunos modelos no permiten la adición de carbón activo y mucho las materias filtrantes capaces de eliminar el amoníaco (NH_3) pero como su nombre indica van alojados en el interior del acuario, lo que dificulta su limpieza. En este caso si el acuario es de más de 80 litros lo mejor es acompañarlo de un filtro biológico.



Filtro de esponja

Filtros de suelo o biológicos: El procedimiento de filtrado es totalmente distinto a los dos anteriores, en este caso el filtro se coloca en el interior del acuario debajo de la tierra, no tiene material filtrante, sino que es la propia tierra la que se utiliza como materia filtrante, se hace pasar una corriente de aire a través de ella lo que origina una colonia de bacterias que se alimenta de los

deshechos de los peces transformándolos en nutrientes para las plantas, en algunos casos éste tipo de filtrado se combina con alguno de los dos anteriores. Al ir alojado en el interior de la tierra su limpieza supone graves problemas con la decoración y las plantas del acuario. Es un filtro que se utiliza como complemento con alguno de los anteriores y es adecuado su uso en solitario en acuarios de hasta 40 litros.

➔ **Construcción de un filtro de esponja**

El filtro de esponja es quizás uno de los filtros más sencillos y baratos que se pueden hacer.

Es un excelente filtro físico y funciona bien como filtro biológico. Es muy usado para los acuarios de cría, ya que la débil corriente que produce no absorbe a los alevines. Otra interesante función es para acuarios de cuarentena u hospital, ya que su pequeño tamaño y diseño permite su fácil instalación y desinstalación; Es algo así como un filtro portátil. El filtro aquí diseñado es válido para acuarios de hasta 50 litros, para acuarios mayores este tipo de filtro no es adecuado.

Materiales

La construcción no es difícil ni costosa. Todo el material necesario lo podréis encontrar fácilmente en comercios de saneamiento.

- Un tubo flexible de PVC de 5 mm de diámetro y un metro de longitud como el usado para la bomba de aire. Podéis comprarlo en cualquier tienda de material de jardinería o en tiendas de acuario.
- Un tubo rígido de PVC de 30 mm de diámetro y de 5 cm menos de largo que la altura de nuestro acuario. Podéis comprarlo en cualquier tienda de saneamientos.
- Una piedra difusora. Se puede encontrar en cualquier tienda de acuarios.
- Una esponja de poro abierto. Esta ha de tener un volumen de medio litro. Puede encontrarse en supermercados o como relleno en embalajes.

Montaje

Lo primero que debemos hacer es cortar el tubo de 30 mm de diámetro a la longitud adecuada. Esta dependerá de la profundidad de vuestro acuario, teniendo en cuenta que el filtro está situado en el fondo y el extremo superior ha de quedar unos cuatro cm por debajo de la superficie del agua. Este tubo servirá como "chimenea" para el filtro.

En este tubo mediremos la parte ocupada por la esponja, esta parte la perforaremos con todos los agujeros que podamos. Esto lo podemos hacer con un taladro. Si no disponemos de un taladro, podremos hacerle cortes con una sierra. La idea es que en esta sección del tubo pueda penetrar el agua con facilidad.

El siguiente paso consiste en hacer un orificio en el centro de la esponja, este deberá ser de un diámetro inferior a la chimenea. El orificio no ha de traspasar la esponja, ver el dibujo para hacerse una idea.

Finalmente unimos mediante el canutillo que nos sirve de conducción de aire la bomba de aire con la piedra difusora. Colocamos la piedra difusora en la parte inferior de la chimenea y colocamos la esponja en la parte inferior.

Instalación

Ahora solo queda instalar el invento en el acuario. Esto es una parte sencilla. Elegimos para ello una esquina del acuario, a ser posible que quede oculta por la decoración. La esponja debe estar apoyada en el fondo del acuario, la chimenea debe quedar sumergida a unos 4cm de la superficie.

Funcionamiento

El sistema de funcionamiento es muy simple. La bomba de aire envía aire a la piedra difusora, la cual produce finas burbujas en la parte inferior de la chimenea. Estas burbujas suben a la superficie, arrastrando el agua hacia arriba. De paso oxigenan el agua.

El resultado de este proceso es que el filtro absorbe agua por la esponja y la expulsa por la chimenea. Como vemos todo ello está impulsado sólo por el aire. Podemos conectar el extremo de la chimenea a una bomba de agua o bien a la entrada de otro filtro, en ese caso sobraría la piedra difusora y la bomba de aire.

La función del filtrado la realiza la esponja. Esta retiene las partículas en suspensión y sirve como soporte para las bacterias que realizan el ciclo del nitrógeno.

Mantenimiento

El mantenimiento de este filtro es muy simple. Sólo necesita una limpieza periódica de la esponja a intervalos aproximados de un mes (depende mucho de la cantidad de suciedad en el acuario).

Aprovecharemos para limpiarlo durante un cambio de agua. Para ello retiramos parte del agua del acuario en un cubo. Sacamos el filtro del acuario y lo depositamos en este caldero. Estrujamos con la mano repetidas veces la esponja; veremos como el agua del cubo se ensucia y el filtro se va limpiando. Finalmente colocamos el filtro de nuevo en el acuario.

Sobra decir que el agua usada para la limpieza debe ser desechada, rellenando el acuario con agua nueva. Es aconsejable no limpiar todo el filtro al mismo tiempo. Un mes limpiar la parte inferior de la esponja, y al mes siguiente limpiar la parte superior.

➤ **Filtro de lecho fluido**

El filtro se compone de un recipiente cilíndrico alargado (de 50 cm alto por 10 cm diámetro) que yo me construí cortando la base de dos botellas de plástico de agua mineral y uniéndolas ambas con silicona por la parte cortada, antes de cerrarlas en los extremos le coloqué un una boquilla de las que se utilizan en el

riego por goteo para luego poder empalmar los tubo de entrada y salida de agua del acuario.

En el extremo que queda hacia abajo coloqué una bola a modo de válvula para que no revoque la arena al parar el filtro.

Como material filtrante utilizo arena de playa, ¡¡¡PERO OJO!!! antes de rellenar con arena de playa hay que reducir todo el material calcáreo de ésta ya que si no nos alcalinizaría el agua hasta límites muy altos. Para reducirlo se coge un recipiente de plástico se echa la arena y lo mezclamos con el ácido clorhídrico, entonces empezará a reaccionar desprendiendo unos vapores (que no se deben respirar), cuando pare la reacción se aclara la arena con agua y se vuelve a repetir la operación hasta que una de las veces al echar el ácido clorhídrico la reacción que se produce es muy débil, entonces ya tenemos la arena de playa sin ningún material calcáreo que nos pueda subir el nivel de PH de nuestro acuario.

Sólo nos queda conectar el filtro a una bomba y al acuario y ponerlo en funcionamiento. Al empezar a funcionar veremos que la arena empieza a subir por el filtro hasta que se para a cierto nivel, del que no se mueve hasta que lo volvamos a parar, removiéndose toda la arena constantemente, en esta arena anidarán las bacterias nitrificantes que nos depurarán el agua.

➤ **Las ventajas en relación con los filtros seco-húmedos son varias**

- **Reducido tamaño.**

Sólo se necesita como mínimo un 1% del tamaño del acuario.

- **Limpieza.**

Al estar la arena en constante movimiento se limpia automáticamente por el roce entre ella.

- **Ruido mínimo.**

- **Instalación sencilla.**

No se necesita retocar el acuario para hacer rebosaderos, ni tubos sobredimensionados para el sifón de los seco-húmedo.

Yo lo he probado durante tres años sin cambiar el agua del acuario y los niveles de nitritos están siempre bajo mínimos.

➤ **La iluminación**

Con el fin de bien ver los peces, de darles un biorritmo diario y de asegurar la fotosíntesis de las plantas, un acuario se debe iluminar correctamente.

El método aparentemente más simple es el de utilizar la luz del día, pero esto tiene numerosos inconvenientes: hace moverse a las algas filamentosas por la falta de control de la intensidad luminosa, los peces tienen colores más apagados, etc.

Por estas razones, se debe iluminar el acuario por medio de lámparas, habitualmente reguladas por un minutero ajustado de una decena de horas a una docena de horas por día. El mejor método es utilizar lámparas fluorescentes hortícolas u otras lámparas especiales adaptadas a las necesidades de las plantas tanto en calidad como en cantidad.

Sin luz tus peces no viven plenteramente y las plantas de tu acuario no crecen, ni pueden realizar su función limpiadora; no hay fotosíntesis y por lo tanto no hay liberación de oxígeno. Lo ideal es ofrecerle a tus peces de 10 a 15 horas diarias de luz. Puede ser con la luz natural durante el día, y cuando oscurezca con luz artificial. Hay dos tipos de lámparas para iluminar artificialmente tu acuario; las de tungsteno y las fluorescentes.

Las lámparas de tungsteno son fáciles de instalar y de reemplazar, pero duran poco tiempo, se les debe dar mantenimiento continuo, y si no se controla la iluminación puede haber un sobrecalentamiento del acuario. Las lámparas fluorescentes son de larga duración, no hay que esmerarse en su mantenimiento, son de luz fría, iluminan homogéneamente el acuario y hay de varios colores para resaltar las tonalidades de tus peces. El inconveniente es que son caras, su instalación es un tanto complicada y comúnmente no son del tamaño de nuestro acuario.

Es importante colocar una tapa de vidrio entre la lámpara y el acuario para evitar la evaporación excesiva del agua y que los peces salten fuera del acuario. Fíjate que tanto la lámpara como el acuario cuenten con la ventilación apropiada. Existen varios diseños de tapas en las tiendas. Otra manera de controlar la intensidad de la luz en la pecera y evitar que los peces salten fuera de ella es colocar plantas flotantes.

La luz no solo ilumina el acuario, sino que sirve de ayuda a las plantas a realizar la fotosíntesis la cual facilita la eliminación de CO₂ y demás desechos de los peces, aportándole la energía necesaria a la planta para su correcto crecimiento. Un factor a tener en cuenta es la correcta colocación de las lámparas o tubos fluorescentes para conseguir proporcionar al acuario la iluminación más adecuada. Normalmente la iluminación se realiza por uno o varios tubos fluorescentes protegidos por una campana. En algunos acuarios donde lo exija la iluminación se hará mediante lámparas halógenas o de vapor de mercurio. La iluminación varía de si el acuario es de agua dulce o salada, pero como ejemplo, suele utilizarse (tubos fluorescentes) 0,4 W por litro en acuarios de agua dulce y 0,6 W para acuarios de agua marina. Aunque, si la población de plantas es muy alta (como suele suceder en los acuarios holandeses), la luz necesaria es mayor. Otro aspecto a tener en cuenta es la posición en la que colocaremos el foco de luz, ya que, una iluminación central proyecta sombras hacia la parte frontal, lo cual debe evitarse, lo más adecuado es colocar la iluminación en la parte delantera.

➤ La climatización

Para mantener una temperatura tropical, se tienen que utilizar sistemas de climatización, compuestos de una resistencia y de un termostato. En el caso de peces de agua fría, el procedimiento es inverso, es preciso utilizar un sistema de refrigeración.



Calefactor

La calefacción: Sólo si el acuario es de agua caliente. El calentador consta de una resistencia enrollada que al paso de la corriente se calienta, lógicamente esta resistencia debe de estar protegida del agua para evitar cortocircuitos, normalmente esta protección se realiza recubriéndola de vidrio, los calentadores hoy en día vienen provisto de un termostato (dispositivo que sobrepasada una cierta temperatura desconecta el calentador, sirve por tanto para mantener el agua del acuario a una determinada temperatura), ya que sino calentaríamos el agua indefinidamente y tendríamos sopa de pescado en lugar de un bonito hábitat para nuestros queridos peces.

Es importante que el calentador no lo situemos debajo de la tierra y cerca de una corriente de agua (salida de filtros, difusores, etc.) .

SUSTRATO, AGUA, PLANTAS Y ANIMALES

➤ Sustrato

Sustrato, suelo o fondo

Podemos elegir entre varios sustratos o fondos para el acuario, la grava, hay de varios grosores y la podemos combinar de varias maneras, desde colocarla como elemento único, con dos o tres centímetros de altura, para poder plantar las plantas, o ponerle debajo de la grava un sustrato nutritivo que servirá de abono a las plantas, también podemos poner un sustrato de turbas y abonos, encima la grava. Con el abono, se facilitará el enraizamiento de las plantas.

En el caso del agua dulce, se deben evitar las sustancias calizas, mientras que el acuario de agua de mar se dotará de arena coralina, que permite estabilizar la calidad del agua. Nunca se utilizara arena de la playa, a parte de las infecciones que pueden causarle a nuestro acuario, soltarían sal y nos endurecerían el agua. Conviene también prescindir de las arenas artificiales, así como de las piedras pintadas.

Debemos recordar que antes de meter la grava o arena al acuario, debemos lavarla cuidadosa mente, si no lo hacemos, se nos enturbiara el agua del acuario.

➤ El agua del acuario

Mucha gente utiliza agua del grifo para sus acuarios, ya que es barata y fácil de conseguir, sin embargo esto puede ser peligroso si no se hace con ciertos cuidados. El agua de suministro suele traer ciertas sustancias que pueden ser perjudiciales para los peces, por ejemplo el cloro, añadido para asegurar su potabilidad. En zonas antiguas, aunque ya no es muy frecuente, puede haber tuberías de plomo, prohibidas en la actualidad, el plomo es altamente tóxico, su concentración en el agua aumenta en aguas ácidas y disminuye en aguas alcalinas. Además, dependiendo de la época del año el agua puede traer diferentes parámetros, así en época de lluvias el agua puede ser mas blanda, en zonas agrícolas en ciertas épocas el agua puede traer fosfatos procedentes de los abonos utilizados en el campo.

Por eso hay que tener ciertos cuidados, dejar reposar el agua un par de días con un aireador o utilizar algún producto para eliminar el cloro, y siempre controlar los parámetros básicos antes de utilizar el agua (pH, gH y KH)

Otras sustancias que puede traer el agua, como la cloramina (producto secundario de cloro), el mismo cloro, hierro, cobre, permanganato, colorantes (taninos), metales pesados,... se pueden eliminar con un filtrado químico a base de carbón activo, en el mismo lugar donde tenemos el agua reposando

para eliminar el cloro se puede poner un pequeño filtro interno con carbón activo. Pero ojo, el carbón activo se satura pronto, y pierde sus propiedades, por eso es necesario cambiarlo cada poco tiempo.

- Los peces de agua dulce necesitan, generalmente, agua blanda (con un contenido muy escaso de sólidos disueltos) y ácida. El agua se puede ablandar mediante un filtro de ósmosis inversa, mientras que para acidificarla se emplean diversos productos químicos o se coloca una pequeña cantidad de turba en el sistema de filtración del acuario.
- Los peces de aguas duras requieren un aporte de sales especiales. La adición de piedras calizas puede ser una solución.
- Los peces de agua de mar necesitan un suplemento de sal, preferentemente añadido a un agua correctamente depurada, por ejemplo por ósmosis.

Dureza del agua

La dureza del agua (dureza general o gH) es causada por dos partes, una parte son las sales de calcio y magnesio, sulfatos y nitratos. Estos son altamente solubles en el agua y por lo tanto estables en la disolución. Y otra parte son las sales de baja solubilidad, y por lo tanto inestables en la solución, estas sales son los carbonatos de calcio y magnesio, por eso que a esta parte de la dureza general formado por los carbonatos se la conozca como dureza temporal, dureza de carbonatos o kH. Resumiendo, la dureza general o gH esta formado por dos durezas, por decirlo de alguna manera, el kH (carbonatos), y los sulfatos y nitratos. ($gH = kH + \text{otras cosas}$).

La dureza temporal, de carbonatos, o kH tienen su importancia en el acuario, ya que es el que nos va tamponar el pH. Un tampón, por decirlo de alguna manera, es como una barrera que impide que el pH varíe, así si tenemos un tampón alto (un kH alto), por muchos ácidos que añadamos, observaremos que el pH prácticamente no baja nada. Pero esta "barrera" tienen un límite, si añadimos mas y mas ácido, llega un momento en que el tampón "se satura", y entonces las variaciones de pH serán muy bruscas, cosa que debemos evitar.

Tanto el gH como el kH se miden bien en grados o en partes por millón (ppm), lo habitual es que se mida en grados (grados alemanes).

(KH)

El KH mide alcalinidad como una cantidad equivalente de dureza de carbonatos y no el nivel de estos últimos. Un buffer no tiene por qué ser alcalino en la naturaleza, donde también existen los tampones ácidos. Los buffers trabajan absorbiendo los cambios al sistema por medio del "tamponamiento" del mismo sea por la adición de un ácido o un álcali. Tener una reducida capacidad de buffer no asegura tener un pH bajo; pero es un indicio de que el sistema no puede absorber demasiado de alguno de ellos, (es decir, de un ácido o un álcali) y se mantendrá estable. Aunque, de todos modos, es cierto que los carbonatos y bicarbonatos son normalmente los tipos prevalentes de buffer que se encuentran en los acuarios, y sus efectos tienden hacia el lado alcalino de la escala pH.

Aparte de las ya mencionadas sales de calcio y magnesio, prácticamente todas las aguas contienen bicarbonatos, cuya presencia se refleja en el valor °KH, o grados de dureza de carbonatos.

A los bicarbonatos les corresponde un papel importante en el acuario. Tienen el efecto de tampón de pH e impiden con ello una alteración demasiado fuerte y rápida del valor pH (como por ejemplo la caída de acidez). Al respecto, no deje de leer las consideraciones que se ofrecen más abajo.

Debido a la estrecha relación entre el valor KH y el valor pH la dureza de carbonatos tiene igualmente una influencia directa sobre el bienestar de todos los organismos en el agua del acuario.

Se recomienda un valor KH entre 3° dH Y 10° dH para la mayoría de los peces de agua dulce.

Testers de KH

Los testers de KH usualmente se basan en los ácidos. Esto implica que cuando se comienza con una muestra y lentamente (goteo) se le añade un ácido de una conocida y específica concentración, el pH cambia en proporción a cada nueva adición (gota) del ácido. El buffer "absorberá" el incremento de iones de hidrógeno causando que la concentración iónica se incremente conjuntamente con una reducción (cuantificable) del pH. El cambio de color que se manifiesta en la muestra es un mero indicador ácido. Una vez que el buffer alcalino se ha agotado es cuando aparece el incremento de iones de hidrógeno, haciendo que en la solución ahora ácida, el color aparezca. Si el color cambia, solamente indica que hubo incremento en la acidez. Por lo tanto, no es necesario determinar diferencia de color (por comparación) alguna resultante, como en otro tipo de testers.

Por medio del conteo de las gotas de ácido hasta que el buffer sea agotado, cambiando el color de la muestra (lo que indica un incremento en la acidez), es posible saber cuantos iones de hidrógeno fueron añadidos (y absorbidos) en procura de agotar aquel buffer. Conocer ello y cuanto carbonato es necesario para absorber esos iones es un factor de conversión directo. Esa es la más importante razón por la que el KH es medido en cantidades equivalentes de carbonatos, y el motivo por el que la mayor parte de las veces es referido como "alcalinidad". Si estuvimos midiendo la capacidad de un buffer ácido, como los fosfatos, la situación será inversa: un álcali podría ser añadido hasta que el indicador señale un incremento del pH, significando una disminución en la concentración de iones de hidrógeno o un incremento de la concentración de iones de hidróxido. Entonces, podríamos hablar de un test de "acidez".

pH (grado de acidez o alcalinidad)

El valor pH resulta de todas las materias ácidas y básicas disueltas en el agua que o bien acidifican el agua o la convierten en alcalina.

El agua con un valor pH de 7 es denominada neutra. En este caso, los componentes ácidos y alcalinos están en equilibrio. Tanto más ácidos, cuanto más bajo es el valor pH. Tanto más bases, tanto más aumenta el valor pH.

Conviene que usted verifique el valor pH por lo menos una vez a la semana. Para casi todos los peces ornamentales en acuarios de agua dulce se

consideran apropiados valores pH entre 6,5 y 8,0. Queda claro que siempre nos venimos refiriendo a valores indicados para mantenerlos vivos, lo que no implica que estén a gusto ni, mucho menos, que no sufran un fuerte stress al no vivir en un medio adecuado a su especie. Los peces procedentes de ríos tropicales de agua negra prefieren agua blanda con valores pH entre 6,0 y 7,0. Los cíclidos de Africa Oriental se encuentran perfecta mente a gusto en agua más dura, cuyo pH oscila entre 7,5 y 8,5.

El valor pH en el acuario depende directamente de la dureza de carbonatos y del contenido en dióxido de carbono (CO₂). Si se modifica la dureza de carbonatos o el contenido en CO₂, se cambiará automáticamente el valor pH.

Relación GH / KH / pH

El GH (General Hardness), o Dureza Total, es una medida de los compuestos alcalinos presentes en la Tierra, y solo considera a los cationes (porciones de carga positiva) de la molécula. No lleva la cuenta de cuál es la capacidad de buffer del agua, por lo que su nivel, sea alto o bajo, no tiene relación con las mediciones de pH. Los dos tipos de mayor prevalencia son, efectivamente, calcio y magnesio, pero estos pueden no añadir mayor capacidad de buffer al agua. Inversamente, 250 ppm de carbonato de sodio señalaría un agua muy tamponada, pero sus cationes de sodio no se registrarían en un test de GH. El cloruro de sodio afectaría a la totalidad de sólidos disueltos sin afectar al GH o al KH.

El añadir bicarbonato de sodio es un método ampliamente reconocido para incrementar la capacidad de buffer para estabilizar el pH. A propósito, es necesario un mínimo de 4-5 KH u 80-100 ppm para estabilizarlo. Valen ciertas advertencias contra el bicarbonato, en estos casos, con motivo del agregado de sodio. Algunos entienden que la utilización de resinas para ablandar es uno de los métodos más baratos. Ellas intercambian dos iones de sodio (arrojándolos al acuario) por cada uno de calcio y magnesio tomados del agua. Por lo tanto, si bien las mediciones pueden arrojar lecturas de agua blanda, no consideran el agregado de minerales presentes en la forma de sales de sodio, que muchos peces no solamente no necesitan, sino que los dañan. Por lo tanto, añadir bicarbonato solamente podría complicar la cuestión.

Es recomendable incrementar el KH mediante el uso de formas lentas de dilución de carbonatos de calcio tales como las decoraciones de piedra caliza, mezclas parciales en el sustrato con arena o grava calcárea (corales) o colocando unos pocos caracoles u ostras en el tanque o en el filtro.

Otros parámetros a considerar

Hay otra serie de parámetros que es bueno tener controlados, los principales son los productos derivados de nitrógeno (productos nitrogenados). Estos compuestos provienen del ciclo biológico de los habitantes del acuario, y de la descomposición de la materia orgánica, son el amoníaco/amonio, nitritos y nitratos. Estos elementos son tóxicos en mayor o menor medida, tanto los nitritos como el amoníaco son altamente tóxicos, por eso debemos mantenerlos a cero, esto se consigue con un filtrado biológico. Las bacterias nitrosomas, que se desarrollan en el acuario, transforman el amoníaco en nitrito, y las

bacterias nitro bacter el nitrito en nitrato. El nitrato deberemos eliminarlo con cambios de agua, ya que su descomposición en un acuario es muy pequeña.

Por último los fosfatos, también provienen de la descomposición de la materia orgánica.

Muchas veces una proliferación de algas suele estar relacionada con niveles altos de fosfatos.

Modificando los parámetros del agua

Según los peces que mantengamos, puede interesarnos variar alguno de los parámetros principales del agua (pH, gH o kH)

- Bajar la dureza

No hay muchos métodos para disminuir la dureza general del agua, la mas efectiva es agua de osmosis, el agua de osmosis tienen gH y kH cero, como la dureza es sumativa, si tenemos 10 litros de agua a dureza 20 y 10 litros a dureza 0, al juntarlo, tendremos 20 litros de dureza 10. El mismo efecto nos produciría el agua destilada.

Hay en el mercado resinas específicas para bajar el gH, pero la mayoría, por no decir todas, de las resinas la único que hacen es un intercambio de iones, eliminan iones de calcio y magnesio por iones de sodio, el sodio no es detectable por los medidores habituales, pero si por los peces, por lo que lo único que estaremos haciendo es engañarnos a nosotros mismos.

La turba también disminuye el kH y el gH, pero su efecto es muy débil, y por último, hirviendo el agua conseguiremos disminuir el kH.

- Subir la dureza

Para subir solamente el gH podemos añadir sulfato de calcio o magnesio, esto de añadir sulfatos, la verdad, a mi no me gusta nada, ya nos podemos imaginar los resultados que puede acarrear (algas).

Otro método evidente es la mezcla con agua mas dura (recordar que la dureza es sumativa)

Filtrando con polvo de mármol o material calcáreo (conchas de mar) elevaremos gH y kH, lo mismo si añadimos bicarbonato sódico.

Es imposible aumentar el kH sin que aumente el gH, ya que por propia definición $gH = kH + \text{otras cosas}$.

- Modificar el pH

Modificar el pH no es tan fácil como modificar la dureza. Pero tampoco es que sea demasiado complicado.

Recordamos lo comentado acerca del kH, que actúa como tampón del pH. Esto quiere decir que si queremos tener un pH de 6.3 a 6.5 con un kH de 8 lo vamos tener bastante complicado. Así que lo primero que tenemos que hacer es adecuar el kH al pH que queramos. Si deseamos mantener un pH de 6.5, debemos mantener el kH sobre 3, y si queremos un pH de 9, aumentaremos el valor del kH.

Al controlar el pH, no es muy bueno que el KH sea demasiado bajo, yo no recomendaría mantener un KH de 1 grado por ejemplo y de 2 grados con mucho cuidado, ya que con KH tan bajos no habrá nada que sujete al pH, y este puede sufrir variaciones bruscas, cosa que no deseamos ni nosotros ni nuestros peces.

Una vez que tenemos el KH adecuado, es el momento de modificar el pH. No por poner el KH bien el pH automáticamente variará, la mayoría de las veces necesitaremos darle un empujoncito para que pueda salvar la barrera.

Para disminuir el pH podemos filtrar con turba, la turba suelta unos ácidos cuyo resultado es el descenso del pH. También añadiendo CO₂ bajaremos el pH (esto lo explicaré mas adelante), pero esto solo tendrá efecto con aguas blandas, como he dicho anteriormente (KH bajo), si metemos turba con un KH de 14 el pH ni se moverá, por mucha turba o CO₂ que metamos. Estos dos métodos son los que yo recomendaría, aunque hay otros, como cambios de agua parciales con agua mas ácida, o añadiendo ácidos como el vinagre o jugo de limón, que al ser biodegradables no afectaran a los peces. Otra forma es añadiendo ácido clorhídrico, pero este método, por la peligrosidad que conlleva lo descartaría totalmente.

Para aumentar el pH, podemos o bien añadir carbonato o bicarbonato sódico, meter materiales calcáreos en el acuario, o cambios de agua parciales con agua mas alcalina.

CO₂

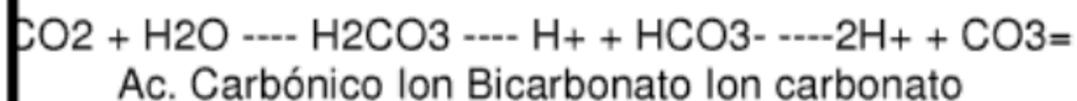
Hay una relación muy estrecha entre el CO₂, el KH y el pH, de tal forma que se encuentran tablas que relacionan estos tres valores. La formula de partida es la siguiente:

$$\text{CO}_2 = 3 * \text{KH} * 10^{(7 - \text{pH})}$$

De tal forma que podríamos confeccionar una tabla donde la concentración de CO₂ está dada en ppm a partir del KH y del pH. La tabla no es valida si el agua contiene fosfatos y estos parámetros dependen de la temperatura, estos valores son validos para 26°C.

Veamos que reacciones tienen lugar dentro de nuestros acuarios entre los distintos elementos para darnos esta estrecha relación.

El dióxido de carbono es parte de una serie de compuestos que reaccionan entre si para formar otros, intentando siempre buscar un equilibrio, e influye de forma importante en el pH y el KH



Cuando hay un déficit de CO₂ la reacción se desplaza hacia la derecha y cuando hay un exceso de CO₂ se desplaza a la izquierda. Por lo tanto el CO₂ determina hacia donde se desplaza la reacción. Así, si inyectamos CO₂ en un acuario con una dureza baja de agua (agua blanda), este reaccionará con el

agua, dando como resultado final un aumento de la concentración de H⁺, y por lo tanto un descenso del pH (recordar que pH = - log(H⁺)), y un aumento del ion carbonato, y por lo tanto un aumento del kH, contrariamente a lo que pensamos. Pero este aumento de kH solo es teóricamente, en la realidad, para que este aumento de kH tenga lugar, deben darse una serie de circunstancias, y en aguas blandas nunca se va a dar esta teórica subida de kH.

Para que añadiendo CO₂ suba el kH debe de tratarse de agua alcalina (kH elevado), donde tengamos una presencia de carbonatos insolubles, produciendo se la reacción de estos con la propia agua y con el CO₂, produciendo bicarbonatos solubles, lo que si te hará subir mas el kH:



De esta forma podemos mantener controlado el nivel de CO₂ en el acuario simplemente variando los valores de pH y kH. Y lo que es mas habitual, y para mi mas importante. Variando la cantidad de CO₂ disuelto en el agua podremos disminuir el valor del pH (muy apropiado para acuarios amazónicos). Pero hay que dejar claro que esta disminución de pH solo se dará en aguas blandas, con valores bajos de kH. El valor ideal de kH seria de 3, valores menores son peligrosos por que nuestro pH no estará suficientemente tamponado y puede sufrir variaciones que no nos interesan de ninguna manera. Y valores superiores harán que sea mas difícil bajar el pH.

Temperatura

Muy importante y fácil de medir con termómetros al modo tradicional, que quedan sujetos con una ventosa al cristal interior. También existen otros a modo de "tiras adhesivas" que se colocan en el cristal exterior. Si no se dispone de otro, este último es al menos orientativo; aunque yo prefiero el tradicional.

Es deseable que entre la superficie y el fondo, haya una diferencia no mayor de 2 grados.

Aunque busquemos aguas totalmente transparentes, pues está claro que queremos exhibir nuestros peces y plantas, es seguro que en la naturaleza esto es más difícil, y seguramente influye en el comportamiento de los peces, los cuales, están acostumbrados a vivir en aguas más turbias, con abundante vegetación. Por ello es fundamental el proporcionar refugios y zonas de diferente iluminación, para crear una atmósfera de mayor seguridad.

Presión osmótica

El fenómeno de la ósmosis depende de la existencia de membranas semipermeables. Estas membranas, naturales o artificiales, tienen la propiedad de dejar pasar a su través ciertos tipos de moléculas, pero no otros. Cuando se establece el equilibrio, el potencial químico de una sustancia (el potencial químico es función del número y cantidad de sales presentes en la disolución)

cuyo paso es permitido por la membrana es el mismo a ambos lados de la misma.

Supongamos que a un lado de la membrana tenemos la sustancia pura o disolvente y al otro lado existe una solución de un soluto en el mismo disolvente. Si la temperatura y la presión son iguales a ambos lados, el disolvente fluirá desde el recinto en que está puro hacia la disolución donde está el soluto y, por tanto, tiene menor potencial químico.

Aunque después de todo este rollo, debo mencionar que este factor sólo nos interesa en el caso de que haya puestas de huevos y en este caso es un factor muy importante ya que si la concentración de sales en el agua es más baja que la que hay en el interior del huevo, los huevos tenderán a absorber agua hinchándose llegando incluso a poder explotar, por el contrario, si la concentración de sales disueltas es más alta que la que hay en el interior del huevo, tenderá a perder agua, arrugándose y encogiéndose lo que prácticamente hará imposible que los pequeños peces puedan desarrollarse y nacer.

Para hacernos una idea de la concentración de sales en el interior de los huevos debemos de saber que es similar a la dureza de donde provienen estos peces.

Turbidez

Podríamos definirlo como la claridad que tienen las aguas, es debido a las sustancias disueltas en ella y a las partículas en suspensión.

En nuestro caso al tratar con aguas procedentes del grifo y poco turbia, no es un factor que deba importarnos los más mínimo, siempre procuraremos que nuestro agua esté lo más clara y menos turbia posible, realizando cambios parciales de agua cuando esto no se cumpla.

Conductividad eléctrica

Es una medida que nos indica la menor o mayor facilidad que tiene un sistema en dejar pasar la corriente eléctrica. Esto hecho se mide en siemens.

En nuestro caso este sistema es el agua, el agua al tener disuelta en ella un número variable de sales presenta una conductividad alta, y se ve aumentada si el número de sales disueltas aumenta, por lo tanto midiendo la conductividad del agua nos indica la cantidad de elementos disueltos en ella, y constituye un buen sistema para medir la dureza del agua.

Potencial redox

La inmensa mayoría de los procesos biológicos que se producen en el interior del acuario son debido a la oxidación de unas sustancias y a la reducción de otras; el potencial redox es una medida (expresada en voltios) que nos indica cuantitativamente la facilidad que tienen una sustancia para oxidar o reducir a otras y por tanto nos indica de manera global las transformaciones de los desechos en nutrientes (nitritos y nitratos) por parte de las plantas y sobre todo de la fauna bacteriana.

Al acuariólogo lo que le interesa no es el potencial redox de cada una de las sustancias presentes, sino el global de todas ellas en función del pH y la

temperatura, esto es el rH, sin entrar en más detalles diremos que el rH de los ríos se suele encontrar entre 24-34, siendo el óptimo el que se encuentre entre 27-31.

Sustancias disueltas en el agua

El Oxígeno (O)

Es un gas diatómico que se encuentran disuelto en el agua. Sin género de dudas es el elemento más importante para la vida, ya que tanto los peces como las plantas e incluso la mayoría de organismo celulares lo utilizan para poder realizar sus funciones biológicas. Los peces y las plantas tienen la capacidad de absorber el oxígeno del agua, este oxígeno es transportado por la sangre hasta las células donde se produce la oxidación de los nutrientes y el aporte energético que ello conlleva.

La solubilidad del oxígeno en el agua y por tanto la cantidad de oxígeno que es capaz de soportar nuestro acuario, se ve influenciado principalmente por dos factores, uno de ellos es la temperatura (como se ve en la tabla y gráficas adjuntas) y el otro es la cantidad de sustancias disueltas en el agua.

El Cloro (Cl)

Es importante hacer notar, que el agua tal como sale del grifo puede llegar a ser mortal para los habitantes del acuario (peces y plantas), esto es debido al cloro (gas tóxico disuelto en el agua). Pero entonces, ¿qué agua utilizar?, hay dos maneras de "purificar" el agua:

Una de ellas sería utilizar agua de lluvia, para ello los días en que llueva se ponen unos recipientes donde recoger el agua que posteriormente utilizaremos en nuestro acuario, pero este método tan utilizado hace tiempo, presenta dos serios inconvenientes, puede resultar engorroso si el volumen de agua que necesitamos es elevado y sobre todo que en las grandes ciudades debido a la contaminación el agua que recojamos será ácida y con sustancias indeseables, así que a no ser que vivamos apartados de las grandes ciudades este método no es aconsejable. El otro método es dejar reposar el agua un par de días, ese tiempo es suficiente para que el cloro escape del agua y esta pueda ser utilizada sin peligro, la pérdida de cloro es menor a medida que disminuya la temperatura y a la vez más perjudicial para los peces.

Afortunadamente son numerosas las sustancias que en los comercios del ramo podemos encontrar para eliminar el cloro del agua del grifo y usar posteriormente, estas sustancias suelen ser disoluciones de tiosulfito o hiposulfito sódico, la cantidad a utilizar suele ser de 1gr por cada 50 l.

Dióxido de carbono o Anhídrido carbónico (CO₂)

El CO₂ elemento disuelto en el agua, es un gas no beneficioso para los peces, pero si para las plantas que en las horas de no luz, lo respiran desprendiendo oxígeno.

Otro aspecto importante es que en el acuario el CO₂ como ya vimos anteriormente, se disocia y da iones CO₃⁻ elemento importante, ya que las plantas obtendrán el carbono necesario para efectuar la biosíntesis de materia orgánica. Ahora bien, este CO₂ procedente del aire y de la respiración de los organismos acuáticos no siempre es suficiente para cubrir las necesidades de las plantas. Si esto sucediese, las plantas recurrirían a tomar el carbono de los

bicarbonatos presentes en el agua, con la consiguiente subida del pH. En casos extremos puede llegar a alcanzarse un pH 9-10, con las fatales consecuencias que son de imaginar.

En los acuarios suele suceder, sobre todo si se tiene un agua muy blanda, que el nivel de CO₂ sea insuficiente. Si además tenemos un difusor de aire, rebajaremos aún más la cantidad de CO₂ pues este gas tiene una gran tendencia a volver a la atmósfera desde el agua para establecer su equilibrio, Si el agua está muy agitada (difusor) o en movimiento, esta tendencia a la difusión es todavía mayor.

Para contribuir al aporte del CO₂ tan necesario para las plantas, existen actualmente unos difusores de CO₂.

El empleo de estos difusores es delicado y ha de compaginarse con un estricto control del pH del agua, pues el incremento de CO₂ en un agua muy blanda podría producir descensos muy rápidos del pH, que empieza a ser peligroso cuando desciende más de 5,5.

Este CO₂ tan necesario para las plantas, por el día, se hace también beneficioso para los peces (sobre todo si la vegetación es muy abundante) esto es debido a la fotosíntesis, en la cual las plantas absorben CO₂ y desprenden oxígeno que es consumido por los peces, como se puede ver en el siguiente esquema :

El Nitrógeno (N)

Es uno de los elementos más importantes de los que forman la materia orgánica, ya que es el responsable de formar las unidades principales de las cadenas de ADN, ARN y de la inmensa mayoría de las proteínas, estas últimas son las responsables de que se lleven con éxito casi todas las funciones biológicas.

Pero el nitrógeno por si solo no es tan importante como los compuestos de los que forma parte, uno de ellos los nitritos (NO₂) que se obtienen de los desechos que producen los peces, por la acción de la fauna bacteriana se transforma en nitratos (NO₃) que es aprovechado por las plantas como nutrientes para su desarrollo y crecimiento.

Al igual que el oxígeno su solubilidad depende de diversos factores, pero si la concentración de nitrógeno en el agua es muy alta, puede en esta circunstancia extrema causar la muerte de los peces.

El Hierro (Fe)

Es evidente que el hierro juega un papel importante en la fisiología vegetal y por lo tanto en el metabolismo de los peces, incluso estando presente como trazas. Este proceso biológico es particularmente notable en acuarofilia, ya que en los acuarios de los aficionados la carencia de hierro se produce de forma habitual. Por visibles que sean estas carencias no siempre son bien entendidas o diagnosticadas por los acuarófilos principiantes y puede resultar interesante adentrarnos un poco en el complejo mundo de la bioquímica del agua para desentrañar los misterios que el hierro nos depara.

Cómo se encuentra el hierro en el agua de forma habitual

El hierro se encuentra en las aguas naturales bajo dos formas:

- En estado mineral (sales ferrosas = Fe^{++} y sales férricas = FeCl_3 o hidróxido = $\text{Fe}(\text{OH})_3$).
- En estado orgánico (coloides).

Por el contrario, el hierro no se encuentra en solución, en forma de sales minerales, más que en las aguas con pH neutro o ácido y desprovistas de oxígeno. Éstas no son las condiciones que se producen en el caso de un equilibrio armonioso en el acuario, entre el agua, las plantas y los peces.

Sales férricas

Las sales férricas, las únicas estables se mantienen en las aguas normalmente bien oxigenadas, se hidrolizan en cuanto el pH comienza a superar el valor de 6. En estos casos el hierro se elimina de la solución nutritiva y da lugar a precipitaciones en copos, lo que se llama normalmente herrumbre u óxido ($\text{Fe}(\text{OH})_3$), hidrato férrico insoluble.

Sales ferrosas

Utilizando sales ferrosas (Fe^{++}) lo único que se consigue es retardar este fenómeno sin poder evitar su transformación en férrico (Fe^{+++}), si hay oxígeno en el agua. Tanto de una forma como de otra, el hierro se precipita rápidamente. En las aguas ricas en calcio este proceso se acelera, y el hierro resulta deficiente en el agua lo que provoca la clorosis cálcica en las plantas. La asimilación óptima del hierro por las plantas varía también con la cantidad de magnesio existente en el agua. Así, a pesar de la presencia del hierro en una concentración óptima, este último no puede actuar favorablemente sobre los vegetales a no ser que el magnesio esté también presente pero en cantidades pequeñas, de lo contrario se constataría una degradación de las plantas.

Hierro asimilable por las plantas

Para solucionar estos inconvenientes, existe un medio para dar al hierro una forma molecular soluble pero estable, compatible con su asimilación por los vegetales, y cualquiera que sean las características químicas del agua. Este proceso consiste en combinar el hierro con pequeñas moléculas orgánicas ácidas. De esta forma el hierro consigue una estabilidad que le impide hidrolizarse y queda disponible en el medio acuático, incluso si el pH sube por encima de la neutralidad. El hierro así combinado tiene un cierto interés biológico, ya que este metal se encuentra adherido al resto de la molécula mediante uniones más fuertes que las que ejercen las sales.

Esta combinación del hierro se efectúa al utilizar el EDTA (ácido etileno diamina tetraacético). Existen también en las aguas naturales sustancias orgánicas que ejercen el mismo efecto. Son materiales pertenecientes al grupo de los humus (ácidos húmicos abundantes en las aguas amarillentas de las

regiones pantanosas) y normalmente existen en los acuarios que no reciben renovación del agua desde hace mucho tiempo.

Efectos del hierro sobre las plantas acuáticas

La absorción de las sustancias minerales (en este caso el hierro) por las plantas acuáticas (vegetales superiores) se hace principalmente por las raíces, al nivel de los micropelos absorbentes. Esta absorción se efectúa también por las hojas. Hay que tener en cuenta que el coeficiente de absorción es en general, más importante por vía radical.

La asimilación del hierro por las plantas se efectúa normalmente a través de esta combinación. El hierro así combinado es transportado al nivel celular donde se disgrega mediante un conjunto de procesos metabólicos que acaban por liberarlo al estado de ión.

Los efectos del hierro en los vegetales son muy variados:

- Interviene como catalizador en la formación de la clorofila.
- También en la fijación del nitrógeno.
- Su acción en el proceso respiratorio de las plantas es importante.

De todos los oligoelementos, el hierro es el más abundante, aunque su concentración en las aguas dulces naturales no sobrepase casi nunca los 100 ppm. Es absolutamente indispensable para la vida orgánica vegetal, como también lo es para los animales y para el hombre.

Carencia de hierro en las plantas

Las carencias de hierro asimilable son frecuentes en el acuario (agua desmineralizada) y son causantes de una disminución de la clorofila en las plantas (clorosis, aspecto amarillento de las hojas).

Se puede considerar también como carencia en el agua el "bloqueo" del hierro asimilable por una dosis elevada de calcio, manganeso o un aumento importante del pH.

Estas carencias de hierro en las plantas, y particularmente en las algas verdes, repercuten sobre todo en los peces vegetarianos y en menor grado en los peces omnívoros. La mayoría de los ovovivíparos, como los que pertenecen a la familia de los Poecílidos (Xiphophorus, Mollienesia, Poecilia, etc.) así como los numerosos ovíparos; por ejemplo, los cíclidos africanos del género Labeotropheus. Estos cíclidos no son consumidores primarios en el sentido estricto de la palabra pero necesitan un aporte de hierro en su dieta.

Efectos del hierro sobre los peces del acuario

A nivel animal, el hierro es uno de los elementos principales que constituyen la hemoglobina. Este importante líquido fisiológico que sirve para la fijación y transporte del oxígeno hasta las células tiene un papel primordial en el proceso metabólico del pez.

Carencia de hierro en los peces

Las carencias de hierro se perciben:

- Por la aparición de micosis que se fijan en las mucosas, ojos, branquias y aletas.
- Por estados de anemia persistente que se manifiesta por una apatía del sujeto seguida de un adelgazamiento.

Exceso de hierro en el agua

Por el contrario, un agua muy ferruginosa, con pH elevado y muy oxigenada, corre el riesgo de producir en los peces una obstrucción de las branquias por la formación de partículas de óxido o herrumbre. Éstas se depositan directamente en el órgano respiratorio del pez causando una obstrucción del proceso respiratorio.

➔ Plantas

Las numerosas especies de plantas de agua dulce se suelen comercializar en las tiendas especializadas. Para agua de mar, también se pueden encontrar varias especies de algas en el mercado (*Caulerpa*, por ejemplo).



Antes de introducir las plantas al acuario se deben sumergir unos minutos en una solución desinfectante, como por ejemplo permanganato de potasio para eliminar los huéspedes perjudiciales que puedan portar como caracoles e hidras.

No plante los acuarios de agua dulce en exceso para permitir el reciclaje de los desperdicios nitrogenados.

No ponga plantas artificiales en su pecera; las que están hechas de plástico se recubren muy rápidamente de algas nocivas para el acuario. A pesar de todo, si la filtración es lo suficientemente potente, será posible dar cabida a este tipo de plantas ya que una vez instaladas pueden presentar un aspecto prácticamente natural.

En un acuario nuevo será necesario "abonar" el agua para poder adaptar mejor las plantas elegidas (posteriormente se deben distanciar los "abonados", pues si el acuario mantiene su equilibrio no serán tan necesarios).

La mayoría de las plantas son tropicales y a menudo nos olvidamos de que tienen que ser adaptadas y cuidadas. Frecuentemente vemos acuarios donde las plantas están olvidadas. Conseguir un buen acuario plantado es vital para nuestros peces, pues de lo contrario será difícil mantener el equilibrio. Las plantas mantendrán el equilibrio con los peces en un ecosistema.

No tenemos que olvidar, que las plantas son seres vivos y necesitan de los mismos cuidados que los peces (temperatura, composición del agua, luz, caudal, etc.). Es un error frecuente darles mayor importancia a los peces que a las plantas.



Pasos a seguir para colocar las plantas:

- Quitar primero las hojas que vengan mal y cortar las raíces 1/3.
- Tomar la planta con la mano y con los dedos hacer un agujero y fijar la planta.
- Controlar que no existan diferencias de temperatura entre la superficie y el fondo de más de 2º C. y mantener un fotoperiodo de entre 10-12 h.

Tipos de plantas

Podemos definir 3 tipos de plantas, de Tallo, de Bulbo y de Raíz.

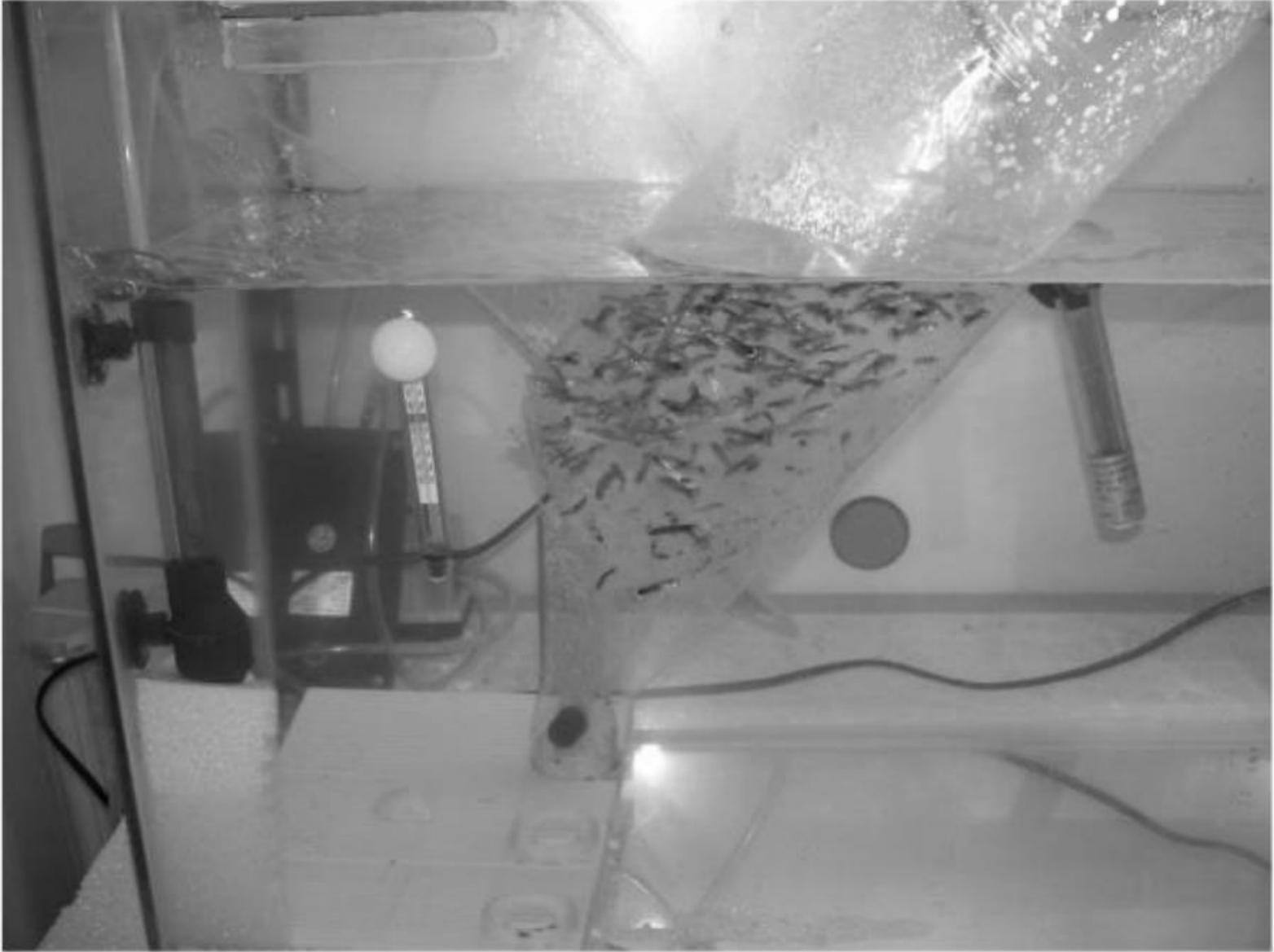
- **Plantas de Tallo:** Son aquellas que tienen un tallo con nudos a diferentes alturas de los que nacen hojas y a pesar de tener raíces que usan como anclaje al suelo en la base del tallo las hojas toman los nutrientes del agua principalmente, de estos nudos además de hojas nacen también raíces, plantas de tallo son la *Limnophila sessiliflora*, *Higrophylla polisperma*, *Bacopa monieri* entre otras.
- **Plantas de Bulbo:** Son aquellas en las que las hojas nacen del bulbo que se encuentra semienterrado y anclado al suelo por las raíces que también salen de él pero en dirección opuesta, estas plantas toman los nutrientes de las reservas contenidas en el bulbo y en su defecto del suelo (graba en este caso), plantas de este tipo son las del género *Aponogeton* y *Nymphaea* entre otras.
- **Plantas de Raíz:** Son aquellas en las que las hojas nacen de una corona común y del que también nacen las raíces con las que se anclan al suelo, como ocurre con los bulbos esta zona de la que nacen las hojas no se debe de enterrar totalmente en el sustrato, plantas de este tipo son las del género *Echinodorus*, *Vallisnerias* y algunas *Cryptocorynes*.

➤ Animales

En un acuario de agua dulce, se mantienen esencialmente peces. Pero también se pueden introducir igualmente algunos invertebrados como ser gasterópodos y otros moluscos.

En agua de mar, pueden instalarse además de los peces numerosos invertebrados, por ejemplo erizos de mar, anémonas, corales y esponjas. Sin embargo, es necesario evitar la sobrepoblación del acuario.

Transporte de los Peces



¿Cuántos peces tendremos?

Pues dependerá del tamaño de los peces que compremos, podemos hacernos una idea que sería:

1 litro de agua por cada 1 cm. de pez

Compra los ejemplares en sitios de confianza y desconfía si ves en las vitrinas peces muertos o enfermos. Lo más normal es que te lleves a casa animales en malas condiciones y estos pueden dar lugar, como mínimo a infecciones.

Exige que te asesoren perfectamente tanto en compatibilidad, alimentación, y en los parámetros de agua que necesitan tus peces, los parámetros más importantes son: PH, GH, KH, NO₂, NO₃, NH₃ (generalmente varían, dependiendo de la especie que queramos tener).

Nos los entregaran en bolsas de plástico con aire, y lo primero que debemos de hacer es no "pasear" a los peces si tenemos otras cosas que hacer. Debemos adquirirlos y llevarlos inmediatamente al acuario.

Tras llegar a casa abrimos la bolsa que contiene a los peces doblándola por arriba sobre si misma para que quede flotando dentro del acuario, en un primer momento se trata de igualar la temperatura del agua de la bolsa que contiene

los peces con la del acuario. Así que dejaremos la bolsa en la superficie del mismo e iremos poco a poco (cada 15 minutos) añadiendo agua del acuario a la bolsa durante 1 hora. Evitaremos con esto que los peces tengan un shock térmico. De esta manera al final del proceso el agua contenida en la bolsa será igual a la del acuario y los peces se habrán ido adaptando poco a poco, finalmente introducimos los peces en el acuario con cuidado y desechamos el agua de la bolsa. Nunca agregues el agua de la bolsa hacia tu acuario.

Luego con una redecilla los iremos introduciendo con cuidado de no dañarlos o aplastarlos en el proceso. También podemos ladear la bolsa y dejar que esta se hunda y que los peces pasen de la bolsa al acuario por sus propios medios.

DECORACIÓN DE UN ACUARIO

Todas las decoraciones son posibles. Generalmente el acuariofilo les da preferencia a los materiales naturales o de apariencia natural como por ejemplo el corcho, las raíces de turbera, etc. En relación a las raíces de turbera, puede ser conveniente hervirlas antes de ponerlas en el agua para liberarlas de posibles taninos que pudieran enturbiar el agua.

Ciertas especies aprecian el poder esconderse (Botia payaso, por ejemplo) o proteger sus huevos. Es conveniente entonces realizar escondrijos con piedras.

El cristal de la parte trasera del acuario puede ser enmascarado por una decoración de poliéster resinado-enarenado, o por un póster que represente una foto de acuario, con el fin de aumentar el efecto de profundidad del mismo.

Los elementos decorativos mas comunes son:

- Rocas
- Troncos
- Fondos de relieve

➔ Las rocas

Las rocas son muy importantes en el montaje de nuestro acuario, al mismo tiempo que es un elemento decorativo y necesario para muchos acuarios. En un acuario de ciclidos es esencial para dar cobijo a nuestros peces, refugio de alevines, ocultar un calentador, una plancha de pizarra para el desove de escalares, soporte para una anubia o un helecho.

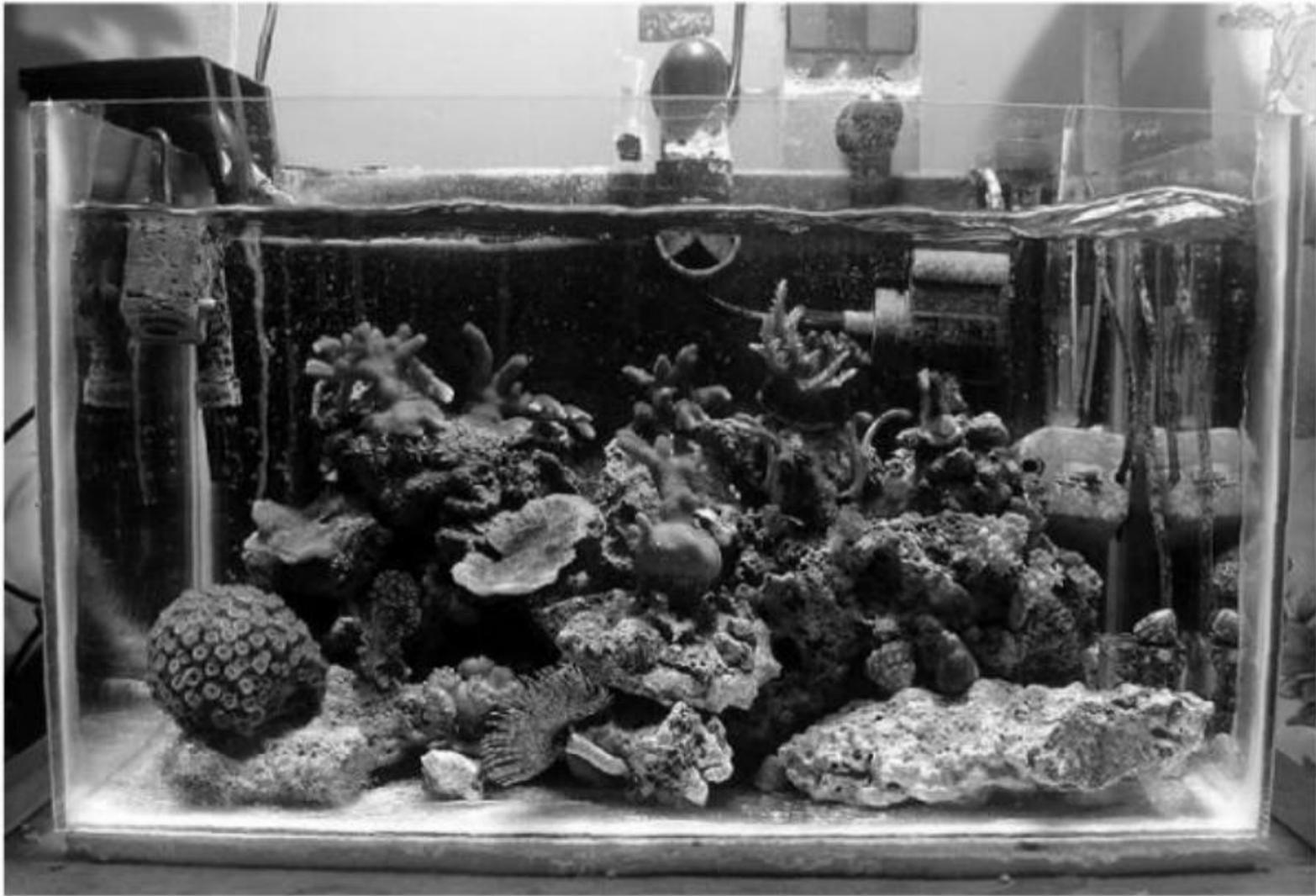
Debemos tener cuidado de las rocas que seleccionamos para nuestros acuarios, en las tiendas hay de diferentes tipos y en la naturaleza también, si sabemos elegir las nos saldrá mas barato, existen algunas pautas a seguir en la elección de las rocas para el acuario:

- No se nos debe deshacer en las manos
- No debe tener desprendimientos
- No deben de tener manchas ni de oxido, pinturas o cualquier otro producto
- No deben de ser calizas, eso lo podemos comprobar echándoles unas gotas de agua fuerte, si la piedra burbujea es que es caliza

¿Que podemos utilizar?

Granito, roca volcánica, pizarra, vasijas de cerámica o trozos de cerámica, teniendo en cuenta que no estén pintadas o barnizadas con materiales tóxicos para los peces.

La preparación para meterlas en el acuario no es nada complicada, bastara con hervirla durante 20 minutos, previamente habremos eliminado la suciedad y repasado la piedra por si tuviesen restos vegetales como algas ,musgo o manchas verdes, raspándolas si fuese preciso. Para introducir las en el acuario, lo aremos sobre el cristal o sobre una pequeña capa de sustrato.



➤ Los troncos

Los troncos son un gran elemento decorativo para el acuario y esencial al querer recrear biotopos amazónicos, centroamericanos, africanos y acuarios para ciclados. La madera mas utilizada y que se puede encontrar con mucha facilidad es la madera de sauce o cañas de bambú emergidas y cañas secas, y las comercializadas en tiendas de acuarofilia maderas manglar, mopani, sándalo, etc.

Las que no podemos usar son cañas de bambú sumergidas por completo, cañas verdes o pintadas, maderas blandas, pino, etc.

La madera recolectada habrá que curarla a no ser que ya este curada después de estar sumergida durante un periodo de tiempo largo, para preparar la madera ,primero quitaremos toda la corteza y las partes blandas que podamos, y la mantendremos sumergida durante unos meses y si es un año mejor, haciendo cambios de agua, periódicamente iremos raspando toda la materia blanda que tenga, Una vez curada se lavara con agua y unas gotas de lejía para desinfectar todo lo posible y después la herviremos dos o tres veces, manteniéndola sumergida asta que se enfríe el agua.

➤ Fondos en relieve

Los fondos en relieve a parte de embellecer el acuario nos dan mas opciones, como por ejemplo preparar las cuevas o escondrijos para que se protejan nuestros peces o alevines, también con un buen diseño se pueden ocultar detrás todos los accesorios del acuario (bombas de agua, filtros, calentadores, etc.)

MANTENIMIENTO DE UN ACUARIO

➤ Cada cuanto tiempo realizamos el mantenimiento del acuario?

Dependerá de lo poblado que tengamos el acuario, en un acuario medianamente plantado pero con pocos peces seguramente podamos realizar el mantenimiento del filtro mensualmente, pero en un acuario densamente poblado de peces seguramente haya que hacer el mantenimiento del filtro semanalmente, partiendo de la base que hemos puesto en el filtro primeramente materiales de filtración mecánica como esponjas y perlón, serán estos los que nos dirán cuando hemos de realizar una limpieza, el perlón se colmata y ensucia mucho antes que la esponja y lo podemos ver porque pasa de tener un color blanco a un tono amarronado mas oscuro cuanto mas sucio esta además de reducir el flujo de agua a través del filtro, seguramente el perlón lo tengamos que limpiar semanalmente.

Con la esponja pasa lo mismo podemos ver como con el paso del tiempo los poros o orificios se van llenando como de lodo tomando un tono amarronado, la esponja por su forma y entramado tarda mas en colmatarse, podemos empezar con los cambios de agua y limpieza de filtro cada 15 días, si vemos que el filtro esta muy sucio entonces reduciremos la frecuencia de limpieza a semanalmente y si esta poco sucio porque tenemos pocos peces lo ampliaremos a 3 o 4 semanas, esto lo iremos viendo con el paso del tiempo, en cualquier caso a modo orientativo los cambios de agua seria bueno hacerlos semanalmente de por ejemplo un 10-15% del total, además aprovecharemos para ver el estado de los materiales de filtración mecánica por si fuera necesaria su limpieza, mas adelante cuando tengamos mas experiencia y conocimientos que se traducirá en conocer y controlar nuestro acuario podremos saber con que periodicidad realizar el cambio de agua y mantenimiento del filtro.

➤ Conductas a seguir

Un acuario correctamente instalado y poblado requiere poco mantenimiento.

- Renovaciones de agua: una renovación regular de una parte del agua (por ejemplo 1/3 cada dos semanas) permite eliminar los desperdicios orgánicos. Se procede normalmente por sifonaje, aspirando el agua cerca del suelo, con el fin de eliminar por la misma operación los desperdicios sólidos.
- Limpieza de los cristales: un raspador o una hojita de afeitar permite devolver su transparencia habitual a los cristales.
- Limpieza de las plantas: las plantas manchadas por algas se deben limpiar a mano.

➤ Renovación del agua

Es necesario efectuar cambios de agua regulares en un acuario. Ya que si las bacterias se encargan de degradar el amoníaco y los nitritos en nitratos, estos últimos se acumulan, pudiendo alcanzar valores importantes que podrían ser tóxicos para los peces. La tasa de nitratos debe ser siempre inferior a 50 mg/l.

Los nitratos son consumidos por las plantas acuáticas y por las algas. Sin embargo el consumo de las plantas no basta para eliminar todos los nitratos, sólo los cambios de agua regulares permiten obtener tasas aceptables.

Por otra parte, los cambios de agua permiten suministrar los oligoelementos necesarios a los peces y a las plantas, que si no, se agotan poco a poco en el medio cerrado que es el acuario. El ritmo y la cantidad de los cambios de agua son variables según la población del acuario y las condiciones de mantenimiento.

Se aconseja en general cambiar el 10 % del agua todas las semanas, o el 20 % cada 15 días. Este porcentaje tiene que ser aumentado si por supuesto las tasas de nitratos se elevan demasiado. Sin embargo, nunca se tiene que cambiar toda el agua del acuario al mismo tiempo.

➤ Alimentos más comunes

- Escamas: Alimento desecado y del que hay un gran variedad.
- Daphnias: Este alimento es aceptado generalmente bien. Las hay de varias coloraciones, pero esto obedece más a la alimentación que han tenido.
- Cyclops: Son copépodos y por ello poco recomendables; e incluso pueden atacar a los alevines si estos son pequeños.
- Tubifex: Gusano bacterófago. Para utilizarlos debemos dejar que hagan sus digestiones y eliminen las heces que están llenas de agentes patógenos.
- Larvas rojas de mosquito.
- Artemias: Alimento muy completo que puedes criar en casa.

➤ Otros alimentos

- Pescado: Puedes utilizar muy bien carne de pescado blanco cruda, desmenuzada. Los pescados grasos enturbian un poco el agua.
- Huevos de peces: como el bacalao o de crustáceos, son muy nutritivos y dan resultados magníficos.
- Mejillón cocido o congelado: Solo usa la parte naranja, su carne; pues las partes oscuras (intestino) pueden tener gérmenes. Por lo demás bien.
- Espinaca y lechuga: Complemento preciso para los peces comedores de algas. Si las utilizamos crudas, hay que sujetarlas de alguna manera, pues flotan. Si se cuecen pierden algo de calidad alimentaria. Se pueden alternar, unas veces cocidas y otras crudas.

➤ Alimentación de alevines

Quizá lo primero sería contar con un acuario de cría; es decir uno sin filtro y sin arena. Así encontrarán bien el alimento y no quedarán atrapados entre la grava.

En la alimentación que tenemos que ofrecer a los alevines es inevitable proporcionar alimento vivo para su buen desarrollo. El alevín obedece a un impulso "automático" cuando ve presas móviles, y se muestra totalmente indiferente al alimento inerte. Así que hay que facilitarles las presas. Cuando los peces reabsorben el saco vitelino que tienen al nacer, se quedan "sin reservas". Esto puede suceder en unas horas, y teniendo en cuenta el tamaño de la boca, su alimento también tiene que ser muy pequeño.

El primer alimento será a base de un plancton de infusorios (protozoos ciliados: paramecios, vorticelas, etc.) y de rotíferos (animales más evolucionados que los anteriores). En los comercios podemos buscar productos para "cultivarlos" y superar así esta primera etapa. No obstante podemos probar un cultivo casero de estos organismos.



Artemia salina

➤ Cultivo de infusorios

En primer lugar se debe recoger paja o heno. luego, se dejan en agua declorada con dos cucharaditas de leche, durante una semana. De esta manera los quistes de rotíferos e infusorios empezarán a eclosionar.

Echar prudentemente en el acuario una alicuota de este preparado, varias veces al día, para alimentar a los alevines, (recuerda que son pequeños y necesitan comer varias veces al día) y luego se debe reponer el agua y la leche en el cultivo para seguir manteniendo la cepa.

➤ Cultivo de artemias

Cuando los alevines ya han crecido un poco podemos pasar a alimentarlos con nauplios de artemia salina. Para realizar el cultivo de estos animales necesitaremos los huevos, que podemos obtener en los comercios. Se

recomienda comprarlos en lugares de bastante venta para tener la garantía de que son los más recientes posibles. También se debe tener en cuenta que los hay encapsulados (huevo y cáscara) y descapsulados (sin la cáscara). Es mejor adquirir los descapsulados así evitamos el tener que separar las cáscaras de los nauplios.

El cultivo en si es sumamente fácil:

- En una botella de litro y medio se mezclan un litro de agua de clorada, 40 gr. de sal para acuarios marinos y todo se lo deja reposar a 26° C de temperatura. Puedes echar 1 cm³ de huevos de artemia por litro de agua.
- Luego se debe mantener el agua en movimiento.
- Entre 24 y 48 horas después eclosionarán los huevos y se verán los nauplios. Para atraparlos enfoca una luz (por ej. una linterna) a la botella y hacia allí se dirigirán. Luego con una jeringa y tubo de plástico puedes succionarlos. También puedes filtrar el agua con un tamiz muy fino para atraparlos.

➔ Cultivo de *Daphnia* (pulga de agua)

Las Daphnias, también llamadas pulgas de agua, son unos pequeños crustáceos de agua dulce con la forma de una pequeñísima lenteja.

Recolección de la cepa inicial

Se las suele encontrar en charcas y estanques, sobre todo si el agua está remansada. Normalmente se encuentran con seguridad en aquellas charcas en las que se dirija habitualmente a beber cualquier clase de ganado vacuno. La forma más fácil de capturarlas es empleando una red o salabre de malla fina. La época más recomendable es la primavera hasta entrado el otoño.

El pequeño crustáceo se puede reconocer porque es como una pequeña lentejilla semitransparente de apenas pocos milímetros. Si le podemos observar aumentado veremos ante nosotros un animal con forma de pulga (de ahí su nombre más popular), con una cabecita rematada en un penacho de antenas, unas cuantas patas en un lateral y a través de su cuerpo transparente unas bolitas oscuras que son los huevitos sin eclosionar todavía.

Instalación para el cultivo

Lo más adecuado es disponer de un pequeño estanque en el jardín, donde se las puede tener durante todo el año (teniendo la precaución de que el agua no se congele en su totalidad en los meses invernales). Este pequeño estanque se completa con algunas plantas apropiadas, tal como la Elodea o el Nenufar, y se deja madurar. Cuando hayan pasado algunas semanas de primavera y el estanque esté recubierto de algas y las plantas se hayan desarrollado un poco es el mejor momento de introducir la cepa inicial de Daphnias.

Como las mayoría de las personas no podemos disponer de un estanque, también podemos cultivarlas en el interior de nuestras casas. Para esta instalación nos puede servir un pequeño acuario (el tamaño del acuario es

determinante en el rendimiento del cultivo). Es necesario conectarle un difusor para que el agua no sea pobre en oxígeno. Una temperatura de unos 10 a 24 °C. Y lo mejor es que lo pongamos expuesto al sol.

Alimentación del cultivo

Las Daphnias son crustáceos depredadores. En su pequeño mundo son ávidos devoradores de infusorios, que constituye totalmente su alimentación. Para poder alimentarlas de forma regular lo mejor es disponer de un pequeño cultivo de infusorios, o mejor y más fácil aun mezclar los dos cultivos en uno.

Reproducción del crustáceo

Esta es la faceta más compleja de la vida de este pequeño ser. La Daphnia se multiplica de varias formas, de acuerdo con las estaciones y la densidad de población. Puede tener un tipo de reproducción partenogenética donde no suelen aparecer machos. Esta es la reproducción más rápida porque no necesita de fecundación. En el plazo de pocos días se descargan en el agua jóvenes pulguitas (la daphnia no presenta una fase de larva) y así sucesivamente.

También se puede multiplicar de forma sexual. En determinadas épocas, el observador atento puede descubrir en sus capturas otro tipo de huevo. Los llamados huevos latentes o permanentes. Este tipo no se desarrolla tan rápidamente como el anterior. Es un huevo resistente y adherente que puede viajar incluso en las plumas de las aves de una charca a otra, lo que da lugar a que aparezcan las daphnias 'como llovidas del cielo'. En este tipo de reproducción aparece un mayor porcentaje de machos.

Resumen de condiciones del cultivo

1. Controla la densidad de individuos, no debe ser alta.
2. Agua en perfectas condiciones, no demasiado pobre en oxígeno.
3. Selección correcta de la alimentación y su cantidad.
4. Mantenimiento de la temperatura óptima.
5. Luz solar uniforme, y ritmo diurno correcto.
6. Cambios periódicos del agua para evitar que se sature la instalación.

➤ **Cultivo de gusanos Grindal**

El gusano Grindal (*Enchytraeus buchholzi*) es un pequeño gusano blanco de aproximadamente 1 cm de largo en su estado adulto. Su nombre proviene de la señora Grindal, una mujer de nacionalidad sueca que empleó por primera vez estos gusanos en la alimentación de los peces de acuario. Es un alimento ideal para los alevines de cualquier especie siempre que recojamos los gusanos que más se adapten al tamaño de la boca del alevín. Son ideales para los ciprinidóntidos, ya que son muy voraces y a los pocos días de haber nacido comen cualquier alimento, especialmente el vivo (nauplios de artemias y gusanos grindal). El cultivo del gusano grindal, es muy sencillo y cómodo, resulta un complemento alimenticio de entre los más adecuados en alimento

vivo para nuestros peces, ya que estaremos seguros de que no contagiarán enfermedades.

Pasos a seguir

Antes que nada, hemos de conseguir una cepa de gusanos para iniciar nuestro cultivo. Esta cepa la podremos conseguir de otro aficionado o de alguna sociedad de acuariofilia. No es difícil si solemos navegar por páginas de acuariofilia, ya que suele haber bastante gente dispuesta a enviar un pequeño cultivo al aficionado que lo necesite.



Gusano Grindal (*Enchytraeus buchholzi*)

El segundo paso a seguir, es acondicionar un par de recipientes de aproximadamente 1 litro (sirve una tarrina de helado) a ser posible oscuro para que no le de la luz al cultivo. Digo un par, porque es bueno tener dos cultivos, separados por un intervalo de 15 días por si uno se nos estropea, siempre tendremos el otro. Realizamos unos pequeños agujeros en la tapa del recipiente, que cubriremos con una media de mujer (de licra o espuma), de forma que al cultivo le entre aire, pero no le entre ningún ser indeseable que lo estropee, como por ejemplo una mosca, o que los gusanos puedan salirse.

El cultivo ha de ser colocado sobre una capa de turba estéril (sin abono) o perlón, cubriendo aproximadamente la mitad del recipiente (yo personalmente uso turba, ya que es más fácil distinguir a los gusanos). Si usamos turba habremos de pasarla por el microondas más o menos un minuto o hervirla para

Es aconsejable cambiar parte de la turba cada 3 meses aproximadamente, siguiendo las mismas pautas comentadas anteriormente.

➤ Tubifex

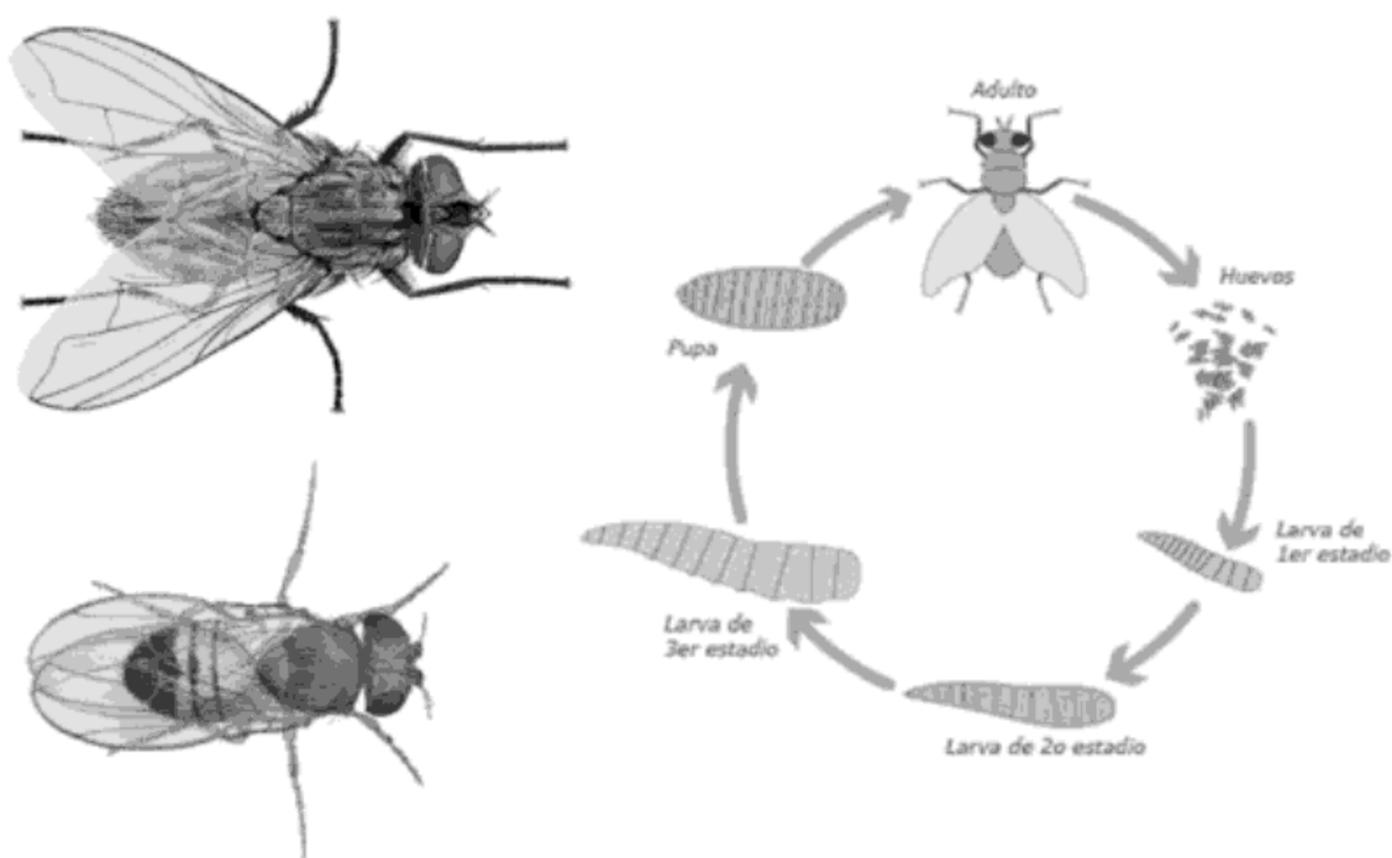
Estas son pequeñas lombrices de agua que se encuentran en zanjas, especialmente en lugares cercanos a mataderos. El sacarlas es un trabajo penoso y sucio, pero por suerte las casas del ramo las proveen. Indiscutiblemente entre los alimentos vivos es uno de los mejores y si se tiene cuidado y se las mantiene en un recipiente con agua continuamente renovada, tendremos alimento para varios días. El único peligro de éste alimento es que se ha descubierto que pueden contraer hepatitis y contagiarla al ser humano.

➤ Lombrices

Este es el alimento más fácil de encontrar, basta con hacer un pequeño poso en cualquier jardín, y encontraremos varios de estos bichitos. Una vez recolectados, se deben lavar bien, y luego purgarlos. Tanto si las utilizas troceadas, como enteras estos gusanos suelen estar llenos de tierra que asimilan durante su nutrición. Para purgarlos y que no contaminen el agua del acuario el mejor método es utilizar posos del café. Se deben colocar las lombrices en un pequeño recipiente de plástico con una capa de posos de café. Al día siguiente ya estarán perfectamente purgadas y listas para su uso en el acuario.

➤ Mosca *Drosophila*

Este pequeño díptero, llamado mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) tuvo gran importancia en estudios de genética porque tenía un ciclo vital muy corto y suele presentar mutaciones interesantes para las investigaciones sobre la herencia genética.



Recolección

Esta pequeña mosca suele frecuentar cualquier sitio donde se encuentren restos de fruta o vino en fermentación. El método para capturar unas cuantas que van a constituir la cepa inicial es muy sencillo. En un bote o frasco de cristal grande se colocan frutas trituradas (manzanas, uvas, peras y bananas, y unas gotas de vinagre). Se sitúa el frasco abierto en el exterior de una ventana o galería, y se deja durante unos días. Hay que vigilar que la mezcla no se seque demasiado. Se comprueba de forma regular y lo más normal es que aparezcan dentro del frasco trampa las diminutas moscas. Se cierra la tapa y ya tendremos la cepa inicial con que comenzar el cultivo. Se ha probado este método en bastantes ocasiones y siempre ha dado resultado. Por supuesto que no se debe intentar en los meses fríos.

Ciclo biológico de la mosca

El ciclo comienza cuando las hembras (son un poco más grandes que los machos) ponen los huevos en la papilla alimenticia. De los huevitos salen unas pequeñas larvas que viven en la papilla alimentándose rápidamente. Días después, estas larvas comienzan a reptar por las paredes del recipiente y a un tercio de su altura, más o menos, se paran y se fijan. Aquí se transforman en pupas, que tienen forma de pequeñísimas capsulitas. De las pupas nacerán los ejemplares adultos que volarán para aparearse y comenzar de nuevo el ciclo. La metamorfosis de las larvas dura sobre unos 15 días, y el período de vida del adulto viene a ser de 15 a 20 días.

Instalación para la cría

Se puede realizar de numerosas formas según la imaginación y gusto de cada cual. Lo más sencillo es utilizar unos cuantos tarros de cristal que sean de un tamaño grande. La tapadera se taladra y se corta en ella un agujero de un par de centímetros de diámetro. Este agujero se tapa con una bola de algodón que ajuste bien, pero no demasiado compacta. Esto nos va a permitir tener el cultivo convenientemente ventilado y utilizar el agujero para sacar las moscas que se vayan a suministrar a los peces de una forma cómoda.

En el fondo del tarro se vierte la papilla alimenticia. Hay que tener la precaución de rotar los cultivos para no agotarlos.

Se deben colocar en algún lugar templado, no demasiado frío. Y que no reciba la luz solar directa.

Alimentación del cultivo

Se dispone en el fondo de los tarros 1'5 cm. de papilla, más o menos. Esta papilla se puede elaborar de varias formas. Y de acuerdo como se haga así será el rendimiento del cultivo.

Papilla de alto rendimiento

Se calienta en un recipiente agua (un vaso) y se va echando agar o gelatina (1 gr.). Se va dando vueltas con una cuchara lentamente para que no se solidifique. Se añaden 10 gr. de levadura de pan y se sigue removiendo para

hacer la mezcla lo más homogénea posible. Se añaden 10 gr. de azúcar de mesa y se remueve. Se vierten unas gotas de vinagre y se sigue removiendo. Se vierte caliente en los tarros y se deja enfriar, limpiando muy bien las paredes de cristal. Esta papilla se va a solidificar al enfriarse y no se puede usar para las moscas hasta el día siguiente.

Papilla de bajo rendimiento

Se realiza con trozos de frutas triturados (las que se mencionan en el frasco-trampa pueden valer), y se añade un chorrito de una solución de agua y azúcar (que no quede la mezcla muy acuosa, sino densa). Después unas gotas de vinagre. Se remueve y mezcla bien y ya está lista para su uso.

Recolección de las moscas para alimentar a los peces

Se debe colocar un tubo de ensayo grande (un frasco pequeño de cristal también sirve) boca abajo conectado al agujero de la tapa del tarro de cría. Se quita el algodón y rápidamente se pone el tubo o el frasco. Se dan algunos golpecillos (las moscas también se sienten atraídas por la luz) y cuando veamos que hay algunos individuos en el tubo introducimos entre medias una lámina de cartón. Separamos y tapamos el tubo o frasco donde tenemos a los ejemplares capturados. Y después, con rapidez se tapa con la bola de algodón el tarro del cultivo. Para inmovilizar a las moscas con el fin de que se puedan echar en el acuario y no salgan volando, se pueden usar varios métodos. El más fácil es introducir el tubo o frasco en el congelador durante unos minutos y las moscas quedarán listas para que se las coman los peces. También se podría usar éter o cloroformo impregnado en un algodón para inmovilizarlas.

Consideraciones finales

Hay que tener la precaución de que el cultivo no se infeste de ácaros diminutos (son como los pequeños pulgoncillos de las plantas). Es raro, pero si ocurre lo mejor es deshacernos del cultivo, y lavar los tarros afectados con agua y jabón. Es mejor deshacerse de todo, papilla, larvas y adultos. Y se rehace el cultivo con algunas moscas de otro tarro sano. En esto reside la importancia de tener más de un tarro de cultivo.

En raras ocasiones puedes encontrar algunos ejemplares sin alas dentro del cultivo. Esto es una suerte si se produce (es debido a una mutación, también se puede dar con alas pequeñas y atrofiadas). Si ocurre en el cultivo separa a los ejemplares apteros (no voladores) y mantener un cultivo aparte sólo con ellos y sin ningún ejemplar volador normal. Es una gran comodidad porque sólo dan saltitos y son más fáciles de recolectar sin miedo a que se fugen volando del tarro.

Este pequeño díptero, llamado mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) tuvo gran importancia en estudios de genética porque tenía un ciclo vital muy corto y suele presentar mutaciones interesantes para las investigaciones sobre la herencia genética.

ECOLOGÍA DEL ACUARIO

La ecología del acuario debe reproducir el equilibrio que se encuentra en la naturaleza. En la práctica es imposible mantener un equilibrio perfecto. Es más fácil alcanzar un equilibrio aproximado cuando tenemos volúmenes grandes de agua.

Cualquier suceso que perturbe el sistema desplaza a un acuario fuera del equilibrio; cuanta más agua esté contenida en un depósito, más fácil será de asimilar los efectos de dicho suceso. Por ejemplo, la muerte de un único pez en un depósito de 11 litros, causa cambios dramáticos en el sistema, mientras que la muerte de ese mismo pez en un depósito de 400 litros y con muchos otros peces en él, representa un cambio mucho menor en el equilibrio total del depósito.

➤ La gestión de los residuos biológicos

Un asunto esencial para el acuariófilo es la gestión de los residuos biológicos producidos en un acuario. Peces, invertebrados, hongos, y algunas bacterias excretan residuos nitrogenados en forma de amoníaco (que se puede convertir en amonio, dependiendo de la química del agua) que debe pasar por el ciclo del nitrógeno. También se produce amoníaco por la descomposición de las plantas y los animales, incluyendo heces y otros detritos. En concentraciones altas estos desechos nitrogenados se convierten en tóxicos para los habitantes del acuario.

➤ Ciclo del nitrógeno

Un depósito bien equilibrado contiene organismos que pueden metabolizar los desechos de otros residentes del acuario. Los residuos nitrogenados que se producen son metabolizados por un tipo de bacterias conocidas como nitrificantes (*Nitrosomonas*). Las bacterias nitrificantes capturan el amoníaco del agua y lo metabolizan para producir nitritos. Otro tipo de bacterias del género *Nitrospira*, convierten los nitritos en nitratos, una sustancia menos tóxica a los habitantes del acuario. Este proceso se conoce como ciclo del nitrógeno.

Además de las bacterias, las plantas acuáticas también eliminan los residuos nitrogenados metabolizando el amoníaco y los nitratos. Cuando las plantas metabolizan compuestos del nitrógeno, eliminan el nitrógeno del agua, utilizándolo para construir biomasa. Sin embargo, esto es solamente temporal, ya que las mismas plantas vuelven a liberar el nitrógeno al agua cuando, por ejemplo, las hojas viejas se descomponen.

LA SANIDAD EN UN ACUARIO

La mayoría de las enfermedades comunes en acuarios ornamentales se pueden diagnosticar mediante la observación visual, en algunos casos con el auxilio de una lupa más o menos potente.

El análisis de los signos y síntomas en medicina se denomina Semiología. Para facilitar las cosas, haremos semiología dividiendo los signos y síntomas en tres grandes grupos:

➤ **Modificaciones en el comportamiento**

Hablar de enfermedades es hablar de alguna situación que afecta el estado normal de los peces. Hablar de curación de la enfermedad, es referirnos a la posibilidad de restablecer la salud.

De tal modo, lo primero que debemos conocer es cuál es el “estado normal” de los peces, ya que lo “normal” para unos no lo es para otros. Por ejemplo: *Nannostomus eques* nada en posición de 45° con la cabeza hacia arriba; algunos *Leporinus* o *Anostomus*, nadan en la misma posición pero con la cabeza hacia abajo. Para un *Carnegiella* lo normal es nadar en la línea de la superficie del agua, cosa totalmente anormal para un *Corydoras* que (salvo a la hora de comer alimento que flote) siempre preferirá el suelo del acuario.

La coloración, la forma de nadar, la voracidad o ausencia de ella, etc. determinan para cada especie en particular su estado de normalidad o anormalidad.

Presumiendo que ya conocemos el comportamiento “normal” de nuestros peces, identificaremos fácilmente cuándo asumen actitudes anormales: retraimiento, aletas plegadas, aislamiento del cardumen, natación irregular, etc. Si esto ocurriera estamos en presencia de una situación anormal y debemos corregirla.

Algunas situaciones de este tipo son producto de incomodidades temporales (subordinación de un macho al macho dominante por ejemplo), pero si el acuario está equilibrado (biológica y ambientalmente) son superadas en poco tiempo. Un macho derrotado en su lucha territorial buscará un sector del acuario alejado del dominador, excepto que haya muchos machos distribuyéndose el territorio. Y este problema sólo puede solucionarlo el acuarista. Por eso es importante que, según las especies, los espacios y las hembras sean suficientes para todos los machos, manteniendo un equilibrio.

Si una situación de este tipo perdura, indudablemente el pez afectado enfermará y seguramente morirá pese a nuestros esfuerzos. Este es el caso típico de una enfermedad producida por estresamiento. En estado de estrés los peces liberan gran cantidad de glucocorticoides, con la secuela que ello trae aparejado.

Existen comportamientos anormales que le son comunes a todos los peces:

- a. Rechazo del alimento habitual;
- b. Aletas replegadas;

- c. Natación irregular o aislamiento en los rincones del acuario;
- d. Movimiento de vaivén o "serrucho" ("shimmy" en inglés)
- e. Frotación contra piedras, objetos o suelo del acuario;
- f. "boqueo" en la superficie y/o respiración agitada y falta de reacción cuando pretendemos atraparlos con una red.

Si alguno de estos síntomas son observados en uno o varios peces, habrá que pasar a observar detenidamente otras posibles modificaciones, tal como se detalla a continuación.

➤ **Modificaciones del Aspecto General**

- a. Cambio de color. Hay cambios circunstanciales o de poca duración o procesos prolongados. Si no es transitorio habrá que seguir observando otros cambios para diagnosticar por descarte. (Ver La coloración en los peces).
- b. Un color más claro que el normal, puede indicar anemia (poco probable si existe una buena alimentación, Ver Nutrición). La anemia también produce una decoloración en las branquias. En algunas oportunidades esa decoloración puede indicar falta de oxígeno y si el proceso de pérdida del color es paulatino, seguramente se debe a iluminación deficiente o insuficiente. En algunos casos estará indicando un ataque por microsporidios (parásitos de la piel), a los que nos referimos más adelante.
- c. Un oscurecimiento del cuerpo indica (si no es transitorio) una enfermedad grave, tal como tuberculosis, raquitismo o enfermedades intestinales. Si a ese oscurecimiento le siguen otros signos peligrosos, habrá que aislar al o los enfermos para evitar la propagación de la posible enfermedad. Como en todos los casos, nos referimos al cambio de coloración "anormal". Por ejemplo, los peces intensifican su coloración durante los procesos de cortejo, reproducción y cuidado de las crías. Esta sería una coloración "normal".
- d. Vientre hundido. Desnutrición, raquitismo y tuberculosis presentan esta forma. Los dos últimos se manifiestan también por un aspecto de "papel de lija" en la piel de los enfermos.
- e. Vientre abultado. Una constipación intestinal (poco frecuente), ascitis o hidropesía pueden presentar este efecto. La primera sin mayores consecuencias, si proveemos una dieta a base de vegetales y alguna lombriz embebida en vaselina líquida. Ascitis o Hidropesía son enfermedades graves producidas por ataques de bacterias, a veces asociadas con myxobacterias, que resulta altamente contagiosa y difícil de curar. En estos casos y ante la menor duda, es prioritario aislar a los peces. (Ver Enfermedades Bacterianas).
- f. Finalmente encontramos el vientre abultado por una afección o disfunción de la vejiga natatoria y que produce la natación invertida, flotando con el vientre hacia arriba. Si el problema se produjo como consecuencia de una copiosa alimentación seguida de un golpe de frío, la normalidad sobrevendrá con el transcurso

A-10 bis	Puntos blanco-azulados en la región posterior de la aleta dorsal	"Enfermedad de los Peces de Agua Fría"	16	22	28 y 94
----------	--	--	----	----	---------

(*) Se han reportado experiencias satisfactorias con inhibidores del virus HIV, tales como Zidovudina (Azoazor, Laboratorios Gador), AZT Filaxis Inyectable (Laboratorios Filaxis), Zidovudina (Exovir de Laboratorios Rongtag), inyectado y/o con la alimentación.

(*) Tratamiento recomendado

Anomalías de la Piel

Nº	Síntomas	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Agente Nº Tabla B	Tratamiento Nº - Tabla C
A-11	Piel salpicada por puntos blancos (por lo general se observan antes en las aletas)	Ichthyophthiriasis en agua dulce (Puntos blancos)	30	52	51, 58*, 66*, 80
		Criptocariosis en agua marina	31	54	51, 87, 112 bis*
		Oodinosis en agua marina	21	31	51, 66*, 87, 80*
		Columnariosis	7	20, 21	18*, 35 y 114*
A-12	La piel aparece salpicada de puntos negros subcutáneos	Enfermedad del punto negro	38	82	<u>54</u>
A-13	La piel se cubre de manchas negras subcutáneas	Quistes de metacercaria (peces a la intemperie)	37	82	<u>54</u>
A-14	Placas blancuzcas sobre la piel que luego van profundizándose y extendiéndose	Viruela de las carpas	3	3	No tiene cura
A-15	Formaciones algodonosas	Saprolegniasis (estado avanzado)	18	24 y 25	52, 68* y 91 agregar antibióticos
A-16	Formaciones algodonosas exclusivamente en la boca	Columnariosis	7	20, 21	18* 35 27 bis, - 201*
		Micosis bucal	Igual que A-15	Igual que A-15	18* 35 27 bis, - 201*

A-17	La piel se vuelve turbia, opalina, de tonos ligeramente azulados. Aterciopelada.	Opacidad de la Piel	28	38, 53, 55	51, 66*, 91, 80* y 76
		Girodactilosis	32	56, 57	52*, 87, 91 76* y 113*
A-18	Piel enrojecida. Aparecen puntos y manchas rojizas, luego se levantan o desprenden las escamas y aparecen úlceras.	Septicemia Hemorrágica Bacterial	6	6, 7, 9	14 bis*, 43, 35 y 201, 201*
A-19	Puntos rojizos sobre la piel. Picaduras de 1 mm de diámetro	Argulosis	15	12	15* 86 y 94
		Sanguijuelas (poco probable)	44	111 a 113	51* y 94
		Lerneosis	46	120 a 127	51*, 86 y 94
A-20	Se oscurecen los colores	Torneo de la Trucha, Necrosis pancreática infecciosa, SHV, anemia	Varios	Varios	Sin curación
	El pez se torna negruzco				
A-21	Piel con aspecto de "papel de lija"	Ichthyosporidiosis	17	23	34* y 38*
A-22	Aparecen manchas blanquecinas que luego degeneran en úlceras	"Peste de Agua dulce"	10	7, 9	14 bis*, 201*- 201,
		"Peste de Agua Salada"	9	190	94
A-23	Escamas erizadas	Ascitis	6	6, 7, 9	14 bis*, 201, 201*
A-24	Las escamas se caen y dejan regiones al descubierto. En los bordes de las escamas aparecen síntomas de podredumbre	Tuberculosis	8	14 a 19	1
		Podredumbre de las escamas	14	11, 14	14 bis*, 34, 68, 201* - 201
A-25	Debajo de las escamas aparecen burbujas	Enfermedad de las burbujas	58	140, 146	119, 120
A-26	Decoloración de la piel del neón	Plistophoriosis	27	40	- 201

				Tabla A	
B-6	<i>Aeromonas liquefasciens ascitica</i>	S.H.B. (Septicemia)	6	3, 18, 23, 26, 38, 39, 41, 57, 70, 74, 88, 94, 96	201*, 14 bis, 34, 35
B-7	<i>Aeromonas liquefasciens</i> (Bastoncito Gram-, móvil, corto, flagelado, citocrom-oxidasa positivo)	S.H.B. y "peste de agua dulce"	6, 10, 11	3, 6, 7, 8, 18, 22, 23, 26, 38, 39, 41, 57, 74, 84, 86, 88, 94, 99	201*, 14 bis, 34 y 35
B-8	<i>Aeromonas salmonicida</i> (Bastoncito Gram-, inmóvil, productor de pigmento pardo)	Forunculosis	-	6, 7, 8, 18, 22, 23, 26, 38, 39, 41, 57, 74, 84, 86, 88, 94, 99	201*, 14 bis, 68, 114*
B-9	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	S.H.B. y "peste de agua dulce"	6, 10, 11	Ver B-7	Ver B-7
B-10	<i>Vibrio anguillarum</i>	Peste de Agua Salada – Vibriosis	9	Ver B-7	Ver B-7
B-11	<i>Corynebacterium spp.</i> (Diplobacilo corto, no ácido-resistentes) Gram+	Podredumbre de las escamas	14	24	201*, 14 bis, 68, 34, 114*
B-12	<i>Haemophylus piscium</i> (Bastoncito Gram-, inmóviles, transparentes)	Ulcerosis	15	18, 33	35*, 15*, 94
B-13	<i>Bacterium lepidorthose</i>	Podredumbre de las escamas	14	24	Ver B-11
B-14	<i>Mycobacterium piscium</i> (Bacilo largo, ácido resistente, Gram+)	Tuberculosis ⁽¹⁾	8	1, 4, 24, 38, 75, 81, 111	1, 23, 24
B-20	<i>Chondrococcus columnaris</i> (ídem al siguiente)	"Hongos" de boca. Columnariosis	7	11, 16, 43	18, 35, 114, 201

B-21	<i>Cytophaga columnaris</i> (Bastoncitos largos, móviles por flexiones, Gram-)	Columnariosis. Tumefacción de agallas	7	11, 16, 43	18, 35, 114, 201
B-22	<i>Cytophaga spp</i> (<i>psychrophila</i>)	Enfermedad del agua fría	16	10 bis, 26	94, 28
B-22 bis	Otras <i>Myxobacterias</i>	Podredumbre de las aletas	11	6, 7, 8, 52	14 bis, 34, 201
			13	112	68 y 114, 34 y 38, 17

- (1) Cualquiera de los agentes causales de la tuberculosis ofrece los mismos síntomas y deben ser tratados de la misma manera.

Hongos ⁽¹⁾

Nº	Agente causal	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Nº síntoma Tabla A	Tratamiento Nº - Tabla C
B-23	<i>Ichthyosporidium hoferi</i>	Ictiosporidiosis (Hongo interno) Diagnóstico por microscopio	17	2, 3, 21, 38, 60, 72, 81, 87, 103, 114	34 y 38
B-24	<i>Saprolegnia spp.</i>	Saproleniasis	18	15, 16, 109	52, 68, 91
B-25	<i>Achyla spp.</i>	Saproleniasis	18	15, 16, 109	52, 68, 91
B-26	<i>Branchiomyces sanguinis</i>	Branquiomicosis	19	41, 43, 112	34 y 38
B-27	<i>Branchiomyces demigrans</i>	Branquiomicosis	Ídem a B-26	41, 43, 112	34 y 38
B-28	<i>Aphanomyces spp.</i>	Hongos internos (diagnóstico por microscopio)	20	90	15

- (1) Todo tratamiento contra hongos, debe ser acompañado con un tratamiento simultáneo contra bacteriosis. Se recomienda C-14 bis, C-15 y C-17. En casos severos C-201

Protozoos

Nº	Agente causal	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Nº síntoma Tabla A	Tratamiento Nº - Tabla C
B-31	<i>Amyloodinium ocellatum</i>	Oodiniosis	21	6, 7, 11, 29, 50	51, 56 y 87, 76, 1, 80
B-32	<i>Oodinium pillularis</i>	Pilulariosis	22	6, 7, 11, 29	35, 51, 66, 87
B-	<i>Oodinium</i>	Pilulariosis	Ídem B-32	Ídem B-	Ídem B-32

33	<i>limneticum</i>			32	
B-34	<i>Oodinium cyprinodontum</i>	Pilulariosis de los killis	Ídem B-32	Ídem B-32	Ídem B-32
B-35	<i>Hexamita truttae</i>	Hexamitiasis de las truchas	23	4, 20, 56, 64, 69, 77	Ver Discus
B-36	<i>Hexamita symphysodoni</i>	Hexamitiasis de los Discus	23	Ídem B-35	Ver Discus 200*
B-37	<i>Tripanoplasma cyprini</i>	Tripanoplasmosis	24	76, 83, 93, 101, 120	38 bis
B-38	<i>Costia necatrix</i>	Costiasis – Opacidad de la piel	28	6, 7, 9, 17, 44, 90	51, 66*, 91
B-40	<i>Plystophora hyphessobryconis</i>	Plistoforiasis	27	26, 78, 114	26*, 35* y 92 ⁽¹⁾ "Neón Cure"
B-41	<i>Myxoxoma cerebralis</i>	Nodulosis – Torneo (de la carpa)	26, 29	1, 2, 20, 33	No hay cura
B-52	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Ictio – Puntos blancos	30	6, 11, 108	51, 58*, 66*, 68
B-53	<i>Chilodonella cyprini</i>	Opacidad de la piel	28	6, 7, 9, 17, 44, 49	51, 66*, 91, 80*, 76*
B-54	<i>Cryptocarion irritans</i>	Criptocarioniasis	31	11	51, 87, 112bis*, 114
B-55	<i>Trichodina domerguci</i>	Opacidad de la piel	Igual a B-53	Igual a B-53	Igual a B-53

(*) Tratamiento recomendado

Platelmintos

Trematodos monogenéticos

Nº	Agente causal	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Nº síntoma Tabla A	Tratamiento Nº - Tabla C
B-56	<i>Gyrodactilus elegans</i>	Girodactilosis	32	17, 38, 40	52*, 87, 91, 76, 113*
B-57	<i>Gyrodactilus medius</i>				
B-58 a B-62	<i>Dactylogirus vastator</i> y/o <i>Dactylogirus</i> sp.	Dactilogiriosis	33	41, 47, 112	52*, 87, 91, 76, 113*
B-63	<i>Diplozoon paradoxum</i>	Diplozoonosis	33	Ídem B-58	Ídem B-58

Trematodos digenéticos

Nº	Agente causal	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Nº síntoma Tabla A	Tratamiento Nº - Tabla C
B-64	<i>Diplostomum spathaceum</i>	Diplostomosis, Catarata verminosa	34	38, 40, 61	43, 76*
B-65	<i>Clinostomum complanatum</i>	Climostomosis	35	32, 61	43
B-66	<i>Clinostomum marginatum</i>				
B-67	<i>Sanguinicola inermis</i>	Sanguinicoliasis	36	41, 48, 73, 80, 112	43
B-68 a B-81	Platelmintos varios	Trematodos digenéticos	37	13	43
B-82	<i>Posthodiplostomum cutícula</i>	Enfermedad del punto negro	38	12	43 ⁽¹⁾

(1) Técnicamente no se conoce cura. El tratamiento sugerido es tentativo

(*) **Tratamiento recomendado**

Cestodos

Nº	Agente causal	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Nº síntoma Tabla A	Tratamiento Nº - Tabla C
B-83	<i>Ligula intestinalis</i>	Cestodos de la cavidad visceral, del intestino y otros órganos ⁽¹⁾	39	3, 98	43, 115 bis*
B-84	<i>Schistocephalus solidus</i> (Oval, alargado)				

Nematelmintos

Nº	Agente causal	Nombre de la enfermedad	Nº de enfermedad	Nº síntoma Tabla A	Tratamiento Nº - Tabla C
B-94	<i>Capillaria spp.</i> (<i>fritschi</i> ; <i>pterophylli</i> y <i>piscicola</i>) (<i>brevisopacula</i> ; <i>eupomotis</i>)	Nematodos o gusanos filiformes	40 - 47		38 bis, 63, 91, 97, 106
B-97	<i>Camallanus sp</i>				

				50% de agua cada día	
9	Eritromicina	100 mg/Kg pez por día	En la comida	20 días	6, 9, 10
11	Estreptomina	5-10 mg. por cada 150 gramos de peso del pez	inyección intraperitoneal	En peces de consumo	Ascitis/Septicemia 3 bis
14	Oxitetraciclina	3 mg cada 150 g de pez	Inyección	Varios días	6
14* bis	Oxitetraciclina	250 mg cada 5 litros	Acuario enfermería	24 hs. manteniendo el mismo nivel de antibiótico	3 bis, 6, 10, 14
15*	Oxitetraciclina	2-4 mg/25 g de pez	En la comida	10 días	6, 15, 20
16	Oxitetraciclina	75 mg por Kg pez por día	Comida	14 días	7
17*	Oxitetraciclina	200 mg c/5 litros	Baño (en enfermería)	5 a 15 días	16, 12
18*	Oxitetraciclina	200 mg. C/5 litros	Baño (en enfermería)	3 días, cambiando 50% del agua cada día	7
19	Oxitetraciclina	500 mg c/50-60 litros	Baños	1 día a la semana	12
21	Kanamicina	0,02 a 0,05 gramos litro	Baños	12 horas	6, 8
24	Kanamicina	5 a 20 mg/litro	Baños	1 día	6
26	Terramicina+ Aureomicina	500 mg de la mezcla en partes iguales en 70 litros	Baños permanentes	Varios días	27
27	Oxitetraciclina + Azul de Metileno	100 mg/5 litros x día + 2 gotas azul al 5% c/5 litros	Baños	5 días repitiendo ambas dosis diariamente	11
27 bis	Enrofloxaxina	1 ml. al 10% cada 100 litros	baños	c/48 horas ⁽⁺⁾ c/120 horas (Casos leves)	6-11-14-7-8-16

(*) Tratamiento recomendado

(+) Enrofloxaxina: la dosis se indica para solución inyectable al 10%. En caso de utilizar otras concentraciones deberá ajustarse la dosis. Se repite por única vez a las 48 horas en casos severos y a las 120 horas en casos leves.

Sulfamidas

34*	Sulfameracina	50 mg. Por litro	Baños (enfermería)	3 días	6 a 20
35*	Sulfameracina	100 a 250 mg. C/5 litros	Baños (enfermería)	Varios días	6 a 20
36	Sulfodiacina	100-250 mg. por litro	Baños	Varios días	6 a 16

(*) Tratamiento recomendado

Compuestos Orgánicos

37*	Alquil-dimetil-bencil-cianuro-amónico	0,02 gramos por litro	Baños	Varios días	11
38	Paraclorofenoxetol (6-clorotimol)	50 cm ³ de Solución A por litro de agua, siendo A = 1 ml. de paraclorofenoxetol por litro Añadir esos 50 ml. de A en el acuario gradualmente a lo largo de 2 días.			17, 11,13,19 (varios días)
38* bis	Paraclorofenoxetol	1 parte de A por 100 gramos de pez	En la comida	Varios días	24, 42
39	Tartrato antimónico potásico	1,5 mg. Por litro	Baño	Varios días	30, 31, 41, 42, 44 a 47
43*	Di-n-butil óxido de zinc	2,5 gramos litro	Baños	Varias horas	45, 46, 47
47	Hexaclorocicloexano (Gammexane)	2,5 gramos litro	Baños	Varias horas	45, 46, 47
50	Formol 40% ⁽⁴⁾	1 cm ³ cada 2 litros	Baño	7 minutos máximo	30, 29
51*	Formol 40%	2,5 cm ³ cada 10 litros	Baño en enfermería	1 hora	18, 21, 22, 28, 30, 31, 27, 41, 32, 44 a 47
52*	Formol 40%	2 cm ³ en 10 litros	Baño en enfermería	30 minutos	32, 33, 18, 27, 28
53	Formol al 40%	1 cm ³ en 4 litros	Baño	10 a 15 minutos	28
54	Ácido Pícrico	0,02 g/litro	Baño	1 hora	25
55	Cloramina	67 mg/litro	Baño	2-4 horas	41-42 gusanos en el agua
56	Cloramina	1 g/15 litros	Baño	2-4 horas	30, 122

57	Azul de Metileno	2 gotas de solución al 5% cada 4 litros	Baño a 30° C en enfermería sin luz	5 días. Repetir al cabo de tres días si es necesario	22
58	Azul de Metileno	2 mg/litro	Baño	Varios días	21, 22, 28, 30, 31
59	Azul de Metileno	Al 5%	Pincelaciones	-	18
60	Azul de Metileno	3 gotas solución al 5% cada 5 litros	Baño	Como preventivo, hasta 3 días	32, 33, 28, 18
61	Azul de Metileno	3 cm ³ Sol. 1% en 10 litros	Baño	Como preventivo, hasta 3 días	32, 33, 28, 18
62	Azul de Metileno	50 a 400 mg/litro	Baño	2 a 11 horas	6
64	Verde de Malaquita	5 mg por litro	Baño	1 hora	18 (hongos en los huevos)
65	Verde de Malaquita	1 gramo en 15 litros	Baño	10 a 30 segundos	7, 18
66*	Verde de Malaquita	1 mg. Por litro	Baño en enfermería	1 hora	21, 22, 28, 30, 31
67	Verde de Malaquita	Muy concentrado	Pincelaciones	-	18
68*	Verde de Malaquita	1 mg en 10 litros	Baño	2-3 días	18, 11, 14
69	Verde de Malaquita	0,5 mg en 10 litros	Baño	10 días	30
70	Verde de Malaquita	1 mg por litro	Baño	4-5 horas, 2 ó 3 veces	30, 28
71	Verde de Malaquita	0,15 mg. Litro	Baño	Varias horas	28, 30
72	Verde de Malaquita	1 mg cada 5 litros	Baño	24 horas	18, 19
76*	Tripaflavina ⁽²⁾	1 gramo en 100 litros	Baño a 30° C	10 horas sin luz o poca luz	22, 18, 21, 28, 30, 31, 41, 42, 44 a 47, 32, 33
80*	Clorhidrato de Quinina	1 gramo en 75 a 100	Baño	2 a 3 días (no usar	30, 21

1) El Sulfato de Cobre (SO₄Cu) en dosis elevadas es peligroso para las plantas. En las dosis más bajas puede eliminar algas o prevenir su desarrollo. Para eliminar el SO₄Cu en agua dulce, agregar 1 cucharada sopera de ácido tánico (previamente disuelto) cada 50-60 litros de agua. El agua se tornará marrón tras 24-48 horas, pudiendo eliminarse con un filtro cargado de carbón activado.

Nº	Producto	Concentración	Forma de aplicación	Duración del tratamiento	Enfermedad Nº
90 ⁽³⁾	Cloruro de Sodio	Al 5% (50 gramos/litro)	Baño	5 minutos, repetirlo 3 veces con uno o dos días de intervalo	28, 21, 32, 33
91*	Cloruro de Sodio	Al 1,5% (15 gramos/litro)	Baño	30 minutos	28, 46, 18, 21, 22, 32, 33
92	Cloruro de Sodio	0,1 a 0,2% (1-2 gramos en 10 litros)	Baño	2 ó 3 días	28
93	Cloruro de Sodio	50 gramos por litro	Baño a 32º C	2 horas o menos si los peces no parecen soportarlo	10, 9
94	Permanganato de Potasio	1 gramo en 100 litros de agua	Baño a 25-30º C	90 minutos (peces tropicales o de aguas frías)	47, 18, 44, 28, 46, 6 a 16, 32, 33, 46
95	Permanganato de Potasio	1 gramo en 50 litros	Baño de 15º a 20º C	90 minutos (peces aguas frías)	46
96	Permanganato de Potasio	1 gramo por litro	Baño	30 a 40 segundos (no excederse)	18, 21, 22, 28, 30, 31, 44, 46, 47
97*	Pervinox al 10% (Povidona-Yodo)	Solución comercial	Pincelaciones	-	Heridas, 18
98*	Yodo-Ioduro de Potasio	0,5 cm ³ de Solución B ⁽⁵⁾ por litro	Baño	-	51
99*	Yoduro de Potasio	1 mg en 2,5 gramos de comida (1 gramo cada 2,5	En la comida	Varios días	51

		Kg)			
101	Nitrato de Amonio	1 gramo cada 20 litros	Baño	Varias horas	Hydras y gusanos

Cloruro de Sodio es igual a sal gruesa sin yodo. Es recomendado para utilizar como soporte a los tratamientos con Sulfato de Cobre y bastante útil para apoyo en el tratamiento de enfermedades menores.

Solución B es igual a: 0,1 gramo de yodo más 10 gramos de yoduro de potasio en 100 cm³ de agua.

Nº	Producto	Concentración	Forma de aplicación	Duración del tratamiento	Enfermedad Nº
102	Cloruro mercurioso (calomelanos)	2 gramos por kilo de alimento	Comida Ver además C-200	4 días	Hexamitosis (enfermedad del discus), 56, 64, 77, 82
103	Cloruro de amonio	10 gramos por litro	Baño	10 a 15 minutos	32 y 33
105	Ver C-200				
112	Furoxon	1 a 2 mg por gramo de comida	3 tomas con un día de intervalo	20 días	25, 12
112bis	Neguvón y Sulfato de Cobre	0,5mg/l + 0,5 mg/l.	Baño	Varios días. Sólo peces de mar.	31
106	Ver C-201				
113	Ver 83* y 87*				
115 bis	Metronidazol Ver 200	<u>Ver tratamiento</u>	<u>Ver nota Hexamitosis</u>		
116	Alimento vivo rico en proteínas y vitaminas	Normal	Normal	Varios días, luego alternar con alimento seco	50-52-53-54 y 51

Otros

200	Flagyl o similares	2 cc. Introducido profundamente en la boca con pipeta o	Durante tres semanas, días por medio	No deje de <u>consultar "Discus Enfermedades"</u> en este sitio Web.	23
-----	--------------------	---	--------------------------------------	--	----

		cuentagotas			
201	Enrofloxaxina*	1 ml. en 200 litros de agua (Recomendada en Discus)	En el acuario General	Consulte <u>"Enfermedades>Bacteriosis..."</u>	6 a 11, 14, 15, 16
*Se adquiere en Veterinarias					

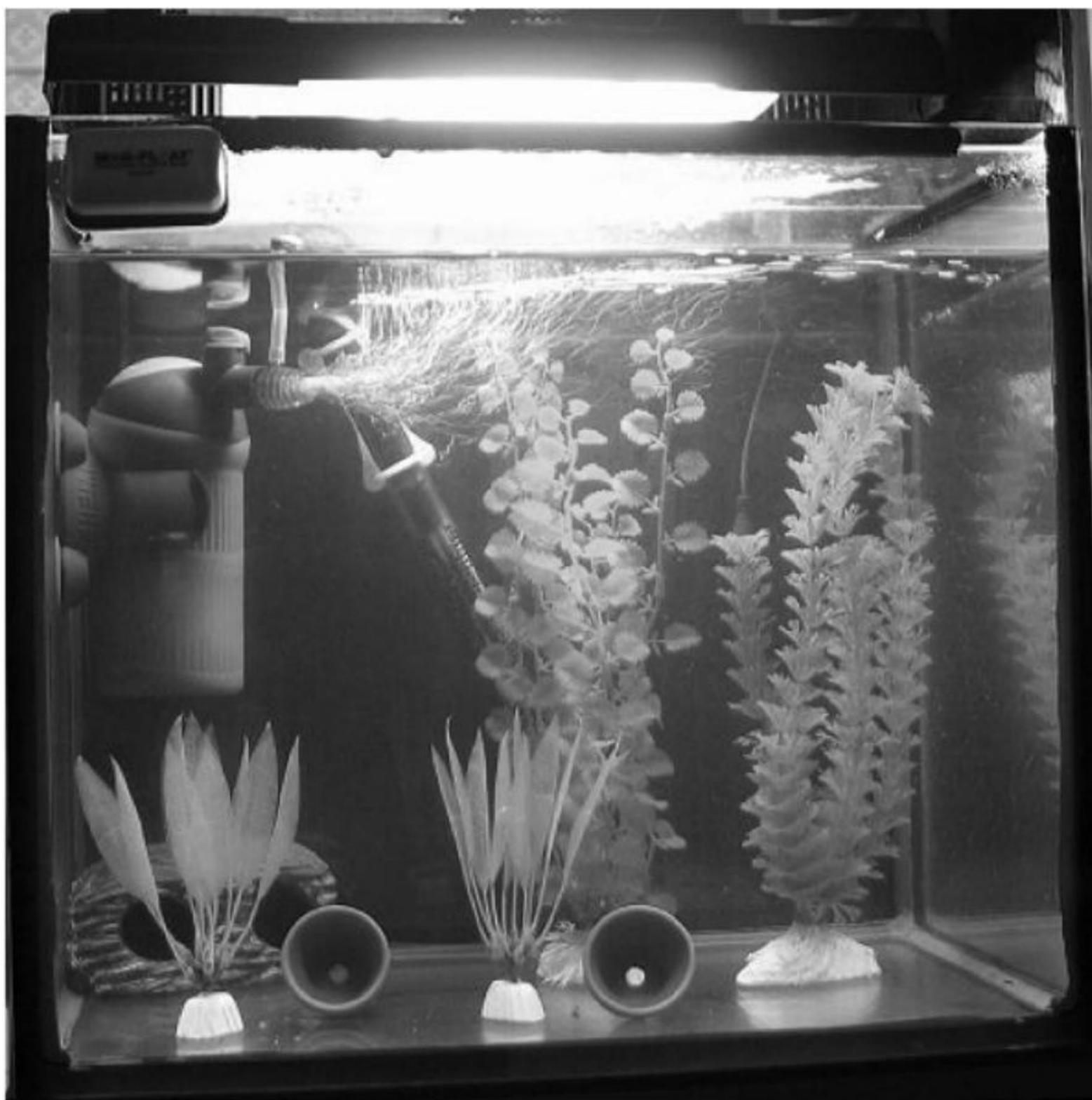
Anestésicos y Sedantes

300	Benzocaína*	1:50.000 (1 gramo en 50 litros de agua) En el agua en que se despacharán los peces o para manejo fuera del agua por causas diversas. La benzocaína se disuelve previamente en un poco de alcohol puro.
301	Accedan*, Diazepán, Acepromecina, Lembrol, Lexotanil	10 cm ³ de solución comercial cada 100 litros del agua que se utilice para transportar. Recomendado para el transporte de peces agresivos, pirañas, etc. o peces de gran porte que son difíciles de trasladar.
* Tratamiento recomendado.		

➤ Acuario de cuarentena

La **cuarentena** es el período de tiempo al que sometemos los peces a aislamiento para poderlos tratar.

Cuando tenemos un acuario establecido con plantas y peces, la introducción de un nuevo habitante puede suponer un riesgo para los que ya están si éste es portador de alguna enfermedad. Para evitar contagios existe un método sencillo y muy eficaz, que consiste en mantener al nuevo pez dentro de otro acuario, que llamaremos de cuarentena, durante un período de tiempo donde podremos observarlo, alimentarlo y aclimatarlo a las condiciones del agua del acuario al que va destinado, y si es portador de una enfermedad lo trataremos sólo a él y evitaremos que contagie a los peces que ya tenemos. ¿Por qué ocurre que un pez sano de la tienda se pone enfermo en nuestro acuario? Pues básicamente porque es portador de una enfermedad, y esta enfermedad no se desarrolla hasta que las defensas naturales del pez bajan, lo cual viene producido por el estrés del cambio de acuario, del de la tienda al de casa. Por ello, a pesar de parecer un pez sano, es siempre recomendable que tengamos al pez durante un mes en observación en un pequeño acuario de cuarentena. El agua de este acuario de cuarentena puede, en un principio, ser diferente a la del acuario destino, pero mientras permanezca en este acuario iremos echando agua del acuario destino de tal manera que lo vayamos aclimatando al agua de su futuro hogar. Puede ocurrir también el caso inverso, que nuestros peces sean portadores de una enfermedad, pero que sean inmunes a ella, pero el nuevo inquilino no. Por ello, con estos trasvases de agua podremos, en cierta forma, provocar que esta posible enfermedad se haga patente en el nuevo pez, pero si lo hace, también podremos tratar a nuestro pez por separado, sin tener que tratar el acuario principal, cosa que siempre es recomendable.



El tamaño del acuario de cuarentena deberá ir en consonancia al tamaño del pez, así para un Guppy puede bastar un acuario de 25L y en cambio para un Disco serían 150L. Pero como en principio los peces nuevos que se van a incorporar serán alevines o peces jóvenes podemos partir de un tamaño de por ejemplo 50-60L que nos servirá en la mayoría de las situaciones siendo, además de acuario de cuarentena, un posible acuario hospital o incluso de cría.

La decoración de este acuario ha de ser artificial de tal manera que a la vez que le de tranquilidad y seguridad al pez sea fácil de desinfectar. Le colocaremos un filtro interno con esponjas, un calentador y de ponerle iluminación que sea suave o de poca potencia, así como algún escondite que le servirá para sentirse más seguro hasta que se vaya aclimatando.

¿Que necesitamos para armar nuestro acuario de cuarentena?: un acuario de 15-20 litros equipado, un calentador, luz, filtro interno o externo, pero al que no colocaremos carbón activo, pues elimina nuestros medicamentos. Alguna planta en su mismo tiesto (incluso pueden ser de plástico), alguna roca. Estos

elementos tienen la finalidad aquí de servir de refugio y evitar que los peces se asusten o tengan stress.

Lo deseable sería que el acuario lleve en funcionamiento algunos días, por la calidad del agua, temperatura y ph que deberemos de controlar.

¿Que hacer? Bien una vez que tenemos el acuario preparado colocaremos allí los ejemplares a los que sometemos a cuarentena.

- El tiempo que deben estar aquí será de unas tres semanas. Es mejor dejarlos aunque veamos que mejoran, pues es posible que existan recaídas o que los pasemos al acuario comunitario e infecten a los peces sanos.
- Es bueno elevar la temperatura hasta 28º-29º grados. Al aumentarla conseguimos que las infecciones latentes se desarrollen y podamos tratarlas con los medicamentos. En este momento es necesario que tengamos una buena aireación, por lo que seguramente habrá que instalar una bomba de aire.
- A continuación suministramos los medicamentos y comenzamos una observación continua para ver la evolución.
- Recuerda que aunque observemos mejoría, lo mejor es dejarlos esas tres semanas de tratamiento

Consejos

- También puedes someter a las plantas que compres a este proceso. Estamos pensando sobre todo en eliminar las siempre perjudiciales puestas de los caracoles. Coloca las plantas y observa en caso de que veas a los caracoles, sumérgelas en algún desinfectante durante unos minutos (por ej. agua con una pequeña proporción de sal).
- Realiza un cambio de agua a la semana en el acuario de cuarentena (1/4 del agua bastará). Lava el filtro (esponjas, perlón..etc)
- Cuando acabes el tratamiento introdúcelos en el acuario comunitario teniendo en cuenta los consejos de aclimatación.

Al lado del acuario de cuarentena se debe tener el material necesario para la manipulación y tratamiento de las enfermedades de los peces:

Accesorios:

- Guantes de goma finos.
- Redes.
- Lupa.
- Cuchilla o bisturí.
- Jeringuilla de aguja fina.
- Cuentagotas y pipeta.
- Tijeras.
- Pincel.
- Algunos frascos de cristal.

Medicamentos, antibióticos y bactericidas generales:

- Sal marina.

- Azul de metileno.
- Verde de malaquita (contra los hongos)
- Permanganato potásico (contra parásitos de la piel).
- Acriflavina (desinfectante general).
- Algún insecticida, como Dipterex.
- Tetraciclina (antibiótico de amplio espectro).
- Flagyl (si tienes peces disco).
- Neguvon o Telmin (contra nematodos intestinales).

CONCEJOS ÚTILES

<p>1. Antes de introducir los peces por primera vez en el acuario, se debe esperar de 3 a 4 semanas para que éste sea biológicamente activo.</p>
<p>2. No introducir caracoles de mar ni corales en el acuario, ya que éstos son casi mortales para muchas de las especies. Los caracoles y los corales, especialmente los últimos, desprenden un calcio nocivo para la salud de los peces.</p>
<p>3. No decorar el acuario con piedras de "mica", ya que estas poseen bordes filosos y al ser picoteadas por los peces, éstos se lastimarán los labios y se verán expuestos al crecimiento de hongos.</p>
<p>4. Renovar el agua de la pecera una vez a la semana en un 10 % realizando el tratamiento anticloro. En su defecto cada dos o tres semanas en un 20% o 30 %. La renovación parcial del agua es muy importante, ya que evita los problemas originados por una contaminación continua del agua del acuario.</p>
<p>5. Limpiar el fondo del acuario al menos cada dos meses si se tiene filtro y cada mes si no se tiene. Esto es muy importante, ya que se van acumulando en el fondo y en los rincones del acuario unas partículas mayores de suciedad que son el producto de la putrefacción. Y si se tiene plantas sin raíz, en poco tiempo va a ir cayendo sus hojas, éstas deberán ser retiradas lo antes posible.</p>
<p>6. Controlar la temperatura todos los días, ya que el acimatador puede fallar. La temperatura promedio ideal es entre 24º y 26º.</p>
<p>7. Controlar el perfecto funcionamiento de todos los aparatos día a día. El acimatador, el aireador, el filtro, la iluminación, etc.</p>
<p>8. Mantener iluminado el acuario unas 12 horas diarias. Esto equivale al promedio de iluminación natural que poseen los peces en su hábitat de origen.</p>
<p>9. Alimentar a lo peces de 2 a 3 veces al día distribuyendo la cantidad en pequeñas porciones. Esto hace que los peces digieran mejor el alimento, favoreciendo la retención de vitaminas y fortaleciendo su crecimiento.</p>

GUIA DE PECES PARA ACUARIO

A) Suborden Characoidei

Familias Afines:	Anostomidæ	Región tropical de América
	Citharinidæ	África tropical
	Curimatidæ	Sudamérica
	Characidæ	África, América Central y del Sur
	Gasteropolecidæ	América tropical
	Lebiasinidæ	Sudamérica
	Serrasalmidæ	Región central y septentrional de

Sudamérica

Familia Characidæ (y afines)

NOMBRE LATINO	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MINIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Abramites hypeselonotus	Anostomidæ	Cabeza gacha	25-27	14	60
Alestes longipinnis	Characidæ	Carácido de aletas largas	23-25	13	60
Anostomus anostomus	Anostomidæ	Anostomo so rayado	23-28	10	80
Aphycochrax rubropinnis	Characidæ	Aletita roja / Tetra de aletas rosadas	22-28	5	50
Arnoldichtys spilopterus	"	Carácido de ojos rojos	24-27	10	60
Astyanax mexicano	"	Tetra ciego	19-25	9	60
Carnegiella marthae	Gasteropolecidæ	Pez hacha de aletas negras / Pechona de aletas negras	23-29	3,5	49
Carnegiella strigata	Gasteropolecidæ	Pez hacha de mármol / Pechona de mármol	23-28	4	60

n flammeus		de río			
Hyphessobrycon georgettae	"	Tetra Georgetti	19-26	3	40
Hyphessobrycon griemi	Characidæ	Tetra Griemi / Tetra de griem	19-26	4	40
Hyphessobrycon herbertaxelrodi	"	Tetra negro	24-27	3,5	30
Hyphessobrycon heterorhabdus	"	Tetra rayado / Tetra bandera	22-26	4	40
Hyphessobrycon ornatus	"	Tetra rosáceo	"	4	50
Hyphessobrycon pulchripinnis	"	Tetra limón	"	4	50
Hyphessobrycon rubrostigma o erythrostigma	"	Tetra	"	5	50
Hyphessobrycon scholzei	"	Tetra línea negra	19-26	5	50
Leporinus striatus	Anostomidæ	Leporinus rayado	24-26	25	90
Leporinus fasciatus	Anostomidæ	Salmón de franjas negras	24-26	30	90
Megalampodus megalopterus	Characidæ	Tetra fantasma negro	23-26	4	40
Megalampodus swelesi	"	Tetra fantasma rojo	23-26	4	45
Micralestes interruptus (antes Phenacogrammus interruptus)	"	Tetra del Congo	24-26	Machos: 8 Hembras: 6	60
Moenkhausia oligolepis	"	Oligolepis	19-26	8	80
Moenkhausia pittieri	"	Tetra diamante / Tetra brillante	"	6	60
Moenkhausia sanctaefilomenae	"	Tetra de ojos rojos	"	6	60
Nannaethiops	Citharinidæ	Tetra	23-26	6,5	60

Barbus semifascoilatus	Barbo verde	22-25	10	60
Barbus ticto solickzar	Barbo de Stoliczka	20-25	6	60
Barbus tetrazona partipentazona	Barbo de bandas	20-26	6	45
Barbus tetrazona tetrazona	Barbo de Sumatra / Barbo tigre	20-25	6	60
Barbus titteya	Barbo cereza	23-27	5	45
Brachydanio albolineatus	Danio perla / Pez rosa	21-25	6	45
Brachydanio rerio	Danio cebra	18-25	5	30
Carassius auratus	Pez japonés / Pez dorado	<22	20	150
Danio devario	Devario / Danio de bengala	20-24	10	60
Danio malabaricus	Danio gigante	20-24	12	90
Epalzeorhynchus kallopterus	Zorro volador / Danio de aletas hermosas	22-27	14	60
Labeo bicolor	Labeo de cola roja	22-26	12	60
Rasbora borapetensis	Rasbora de cola roja	20-26	5	45
Rasbora dorsiocellata	Rasbora de mancha	24-26	6	45
Rasbora einthoveni	Rasbora brillante	24-26	9	90
Rasbora heteromorpha	Arlequín	22-26	4,5	30
Rasbora maculata	Rasbora pigmea	21-25	2,5	30
Rasbora trilineata	Rasbora cola de tijera / Tijerita	19-25	15	60
Rasbora vaterifloris	Rasbora perlado / Rasbora nacarado	24-25	4	45
Tanichthys albonubes	Neón chino	Verano: 22-22 Invierno: 16-18	4	30



NOMBRE LATINO	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
<i>Callichthys callichthys</i>	Callichthyidae	Siluro acorazado	20-26	10	60
<i>Corydora aeneus</i>	"	Coridora bronceada	19-26	7	45
<i>Corydora julii</i> / <i>Corydora leopardus</i>	"	Coridora leopardo	"	6	45
<i>Corydora malanistius</i>	"	Coridora de lomo arqueado	"	6	45
<i>Corydora myersi</i>	"	Coridora de Myers	"	6	45
<i>Corydora paleatus</i>	"	Coridora punteada / Pez gato	"	7	45
<i>Corydora reticulatus</i>	"	Coridora reticulada	"	7	45
<i>Eutropiellus</i>	Schilbeidae	Siluro de	23-26	8	60

debauwi		Cristal africano			
Kryptopterus bicirrhis		Cristal / Siluro de cristal	21-26	10	45
Loricaria filamentosa	Loricariidæ	Cascudo / Panaque	22-26	25	60
Otocinclus affinis (u Otocinclus flexilis)	"	Otocinco dorado / pez gato del Río Grande	19-25	4	30
Pimelodella gracilis	Pimelodidæ	Bagre puyón	19-24	17	60
Plecostomus punctatus	Loricariidæ	Plecóstomo	19-26	30	60
Synodontis nigriventis	Mochocidæ	Siluro del Congo	23-27	8	60

F) Familia Cipronodóntidos

Habitan en África, América Central, Asia y Europa.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (° C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO
Aphyosemion australe	Cabo López	23-28	5,5	30
Aphyosemion filamentosus	Cola de lira emplumado	20-24	5,5	30
Aphyosemion bivittatum		18-25	5	40
Aplocheilus blocki	Panchax enano	22-28	5	30
Aphyosemion calliurum	Callurum	18-25	6	50
Aplocheilus dayi	Aplcohello de Ceilán	21-25	7	30
Aplocheilus lineatus	Planchax Liniatus	18-25	6	50
Aplocheilus planchax	Planchax azul	21-25	8	30
Aplocheilichthys imacrophtalmus	Planchax de ojos luminosos	22-26	4	60
Cynolebias bellotti	Pez abanico azul / Pavito	19-30	7	45
Cynolebias negripinnis	Pavito negro	18-25	5	30
Epiplatys	Chaperi	18-28	5	50

Xiphophorus helleri	Espada / Cola de espada	21-26	Macho: 10 Hembra: 12	60
Xiphophorus maculatus	Platy	20-25	Macho: 4 Hembra: 6	30
Xiphophorus variatus	Platy variado	20-24	Macho: 5,5 Hembra: 7	30

I) Familia Exocoetidae

Viven en aguas tropicales dulces o salobres. Son vivíparos.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Dermogenys pusillus	Marao	20-26	7	30

J) Familia Centrarchidae

Son de América Central y Norteamérica oriental.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Elassoma evergladei	Perca enana	10-25	3,5	30
Lepomis gibbosus	Perca sol	10-22	22	90

K) Familia Centropomidae

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Chanda ranga	Pez cristal de la India / Róbalo indico	18-25	7	45

L) Familia Monodactylidae

Proceden de aguas salobres. La mayor parte de las especies vive en cardúmenes.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
---------------	---------------	---------------------------	---------------------------------	------------------------------------

Monodactylus aregenteus	Pez ángel malayo	24-27	23	90
-------------------------	------------------	-------	----	----

M) Familia Scatophagidæ

Viven en el indo Pacífico tropical.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Scatophagus argus	Escatófago manchado	21-28	30	90

N) Familia Toxotidæ

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Toxotes jaculator	Pez arquero	25-28	25	90

Ñ) Familia Nandidæ

Viven en Sudamérica, África y Sudeste de Asia. Son de cabeza y boca grandes y prominentes. Son casi todos peces de rapiña de buen apetito. Incuban la freza.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Monocirrhus polyacanthus	Pez hoja sudamericano	24-28	8	30
Badis badis	Badis / Pez camaleón	26-28	8	30
Polycentrus schomburgki	Pez hoja de Schomburgk	23-26	10	90

O) Familia Cichlidæ

Se distribuyen por Centroamérica, Sudamérica y África tropical. Sus características reproductivas constituyen su principal atractivo, destacándose también por su variada conducta casi siempre territorial.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO	LONGITUD MÍNIMA DEL
---------------	---------------	---------------------------	--------------------------	---------------------

			(Cms.)	ACUARIO (Cms.)
<i>Aequidens portalegrensis</i>	Acara puerto	16-23	22	90
<i>Aequidens maronii</i>	Cíclido cerradura	22-25	10	90
<i>Aequidens pulcher</i>	Acara azul	22-26	16	90
<i>Apistogramma agassizi</i>	Cíclido enano de Agassiz	23-25	6	60
<i>Apistogramma reitzigi</i>	Cíclido enano amarillo	23-25	5	60
<i>Astronotus ocellatus</i>	Oscar / Apaiarí	22-26	35	120
<i>Cichlasoma biocellatum</i>	Jack Dempsey	19-25	18	120
<i>Cichlasoma festivum</i>	Cíclido bandera	20-26	15	90
<i>Cichlasoma cyanoguttatum</i>	Cíclido madre perla de México	15-25	30	90
<i>Cichlasoma meeki</i>	Boca de fuego	20-25	15	90
<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i>	Cebra	20-26	10	90
<i>Crenicichia lepidota</i>	Lanza	20-26	20	90
<i>Etroplus maculatus</i>	Punteado	22-28	8	60
<i>Etroplus suratensis</i>	Verde	23-28	40	100
<i>Geophagus jurupari</i>	Come tierra	22-28	25	90
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	Joya	22-28	15	90
<i>Julidochromis ornatus</i>	Julie dorado	22-25	7	60
<i>Hemihaplochromis multicolor</i>	Incubador bucal pequeño	20-26	8	45
<i>Labeotropheus fuelleborni</i>		22-25	12	90

Labeotropheus trewavasae		22-25	10	90
Nannacara anomala	Cíclido enano de ojos dorados	22-28	8	60
Nanochromis parilus		22-28	5	60
Pseudotropheus auratus	Cíclido dorado de Malawi	22-25	Macho: 11 Hembra: 9	90
Pseudotropheus zebra	Cíclido azul de Malawi	22-25	15	90
Pelvicachromis pulcher (antes Pelmatochromis kribensis)	Kribensis	24-28	10	60
Pterophyllum scalare	Escalar / Pez ángel	22-30	17	90
Sarotheron mossambicus	Tilapia de Mozambique	21-25	35	100
Symphysodon aequifasciata aexelrodi	Discus marrón	25-30	12	100
Symphysodon aequifasciata araldi	Disco azul	25-30	15	100
Symphysodon discus	Disco	25-30	20	100
Tropheus moorei	Cíclido de Brabante	25-28	12	60
Uraru amphiacanthoides	Uraru / Waroo	27-30	26	100

P) Familia Gobiidæ

Proceden de aguas costeras de poca profundidad de Europa y de Asia tropical.

NOMBRE LATINO	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Brachygobius xanthozona	Avispa	24-30	4,5	50

Q) Suborden Anabantoidei

Son de África, sudeste de Asia, Filipinas e Indonesia. Toman el oxígeno directamente desde el aire.

Familias: Anabantidae

Géneros: Anabas
Ctenopoma

Belontiidae

Géneros: Belontia
Betta
Colisa
Macrodon
Sphaerichthys
Trichogaster

Helostomatidae

Género: Helostoma

Osphronemidae

Género: Osphronemus

NOMBRE LATINO	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Anabas testudineus	Anabantidae	Perca trepadora	24-30	25	90
Belontia signata	Belontiidae	Cola de peine	24-28	13	45
Betta splendens	Belontiidae	Pez luchador de Siam	25-28	5	60
Colisa chuna	Belontiidae	Gourami melado	24-26	7	30
Colisa fasciata	Belontiidae	Gourami gigante	22-26	12	80
Colisa lalia	Belontiidae	Gourami enano	20-26	5	30
Ctenopoma manum	Anabantidae	Perca trepadora enana	26-29	7,5	45
Helostoma temminckii	Helostomidae	Gourami besador	24-28	30	90
Macrodon cupanus dayi	Belontiidae	Pez del paraíso marrón	18-26	7,5	60
Macrodon	Belontiidae	Pez del	15-24	9	60

opercularis		paraíso			
Osphronemus goramy	Osphronemidae	Gourami	19-26	60	+100
Sphaerichtys osphromenoides	Belontiidae	Gourami chocolate	26-30	6	45
Trichogaster leeri	Belontiidae	Gourami perla	24-30	11	70
Trichogaster trichopterus	Belontiidae	Gourami de trs manchas	24-29	15	60

R) Suborden Atherinoidei

NOMBRE LATINO	FAMILIA	NOMBRE VULGAR	RANGO DE TEMPERATURA (°C)	TAMAÑO APROXIMADO ADULTO (Cms.)	LONGITUD MÍNIMA DEL ACUARIO (Cms.)
Bedotia geayi	Atherinidae	Espiga de cola roja	23-25	15	70
Melanotaenia maccullochi	Melanotaeniidae	Pez arco iris enano	20-25	7	70
Melanotaenia nigrans	Melanotaeniidae	Pez arco iris australiano	18-26	10	90
Telmatherina ladigesii	Atherinidae	Arco iris de las Célebes	20-25	7	60
Tetraodon flaviatilis	Tetraodontidae	Pez globo de agua dulce	22-26	17	90

<http://www.netverk.com.ar/~halgall/burbujas.htm#Burbujas> Top Page

GUIA DE PLANTAS PARA ACUARIOS



Aponogetum crispus

Se trata de una especie que puede progresar en aguas algo duras. Es rizomatosa, y echa nuevos brotes.

Cabomba caroliniana

Es caulescente y requiere bastante luz que, de faltarle, comenzará a desparramar sus hojas por todo el acuario. Es bastante expansiva y dado que sus tallos son muy blandos, se orienta con facilidad hacia la fuente lumínica.

Cryptocorine crispatula

Es algo lenta en su crecimiento aunque alcanza los 50 cms. Soporta aguas duras, pero necesita mucha luz.

Cryptocorine willisii

Como es baja, conviene ponerlas en la parte anterior del acuario. Las exigencias son como las de *Cryptocorine crispatula*.

Echinodorus bleheri

Sus hojas son de gran porte, por lo que se recomienda su utilización en acuarios mayores a 100 lts. Crece rápidamente, pero necesita muchos



nutrientes.

Echinodorus tenellus

Otra planta baja para primeros planos que necesita mucha luz.

Eleocharis sp.

Planta baja también conocida como "junco de espiga".



Limnobium laevigatum

Es flotadora y expansiva. Requiere poda periódica.

Ludwigia palustre

Planta para agua fría que es apropiada para la zona media.

Myriophyllum sp.

No tolera bien las aguas templadas.

Myriophyllum aquaticum

Es adecuada para aguas frías o tropicales.

Fuente: Tetra Werke

➤ Bibliografía

Ford david, "Guia de los peces de acuario de agua dulce", colección guias de la naturaleza, Barcelona, Editorial juventud, 1990.

Guillaume j. Bergot p. , kaushik s. , metaller r., "Nutricion y alimentacion de peces y crustáceos", Madrid, Editorial mundi-prensa, 2004.

Da costa eiras jorge, massato takemoto ricardo, pavanelli gilberto cesar, "Metodos de estudio y tecnicas laboratoriales en parasitologia de peces", Zaragoza, Editorial Acribia, 2003.

Brown lydia , "Acuicultura para veterinarios produccion y clinica de peces", Zaragoza, Editorial Acribia, 2000.

Millefanti Massimo, "Las enfermedades de los peces de acuario", Barcelona, Editorial De Vecchi, 1997.

Gregert , "Peces de acuario", Barcelona, Editorial Omega, 1996.

Steffens Werner, "Alimentacion de peces", Zaragoza, Editorial Acribia, 1987.

Colección Bioemprendimientos Rentables

Fabián Rodríguez

ACUARIOFILIA RENTABLE

Manual teórico-práctico

**Para la CRIA DE PECES
PARA VENTA Y RECREACIÓN**

