

Claude Vast



# EL ABC DEL ACUARIO

elección, montaje y  
mantenimiento del acuario,  
selección de especies tropicales,  
el cuidado de los peces



De Vecchi  
*dv*

Claude Vast

**El ABC del acuario**

«Parkstone International Publishing»

2016

## **Vast C.**

El ABC del acuario / C. Vast — «Parkstone International Publishing», 2016

ISBN 978-1-78525-961-6

Conozca al detalle todas las características de los diferentes acuarios que existen; los elementos esenciales para que el principiante pueda instalar fácilmente su primer acuario y viva sin problemas con los peces. Encontrará también una descripción exhaustiva del acuario tropical de agua dulce, conocimiento por otro lado básico para poder algún día instalar un acuario marino, puesto que requiere más conocimientos técnicos. Trata también el tema del denominado acuario "comunitario" que reúne en una misma pecera peces y plantas de diferentes especies. Todo ello sin olvidar a los pequeños miembros del acuario, los cuales reciben un completo tratamiento por especies, detallando en cada caso las posibles enfermedades y procesos de reproducción.

ISBN 978-1-78525-961-6

© Vast C., 2016  
© Parkstone International  
Publishing, 2016

## Содержание

Introducción	6
¿Qué es un pez?	8
Las aletas	9
Las escamas	10
El sistema respiratorio	11
El sistema sensorial	13
La vejiga natatoria	14
La boca y los dientes	15
El aparato digestivo	16
Los componentes del acuario	17
La cuba	18
La colocación	18
La forma de la cuba	19
Las dimensiones de la cuba	19
La construcción de la cuba	21
El zócalo	23
El suelo	24
La decoración	25
Las rocas	25
Las raíces de árboles	26
Los materiales sintéticos expandidos	26
El agua	27
La calidad del agua	27
¿Qué agua debe utilizarse?	32
Cómo llenar el acuario	33
La filtración	34
¿Para qué sirve filtrar?	35
Конец ознакомительного фрагмента.	36

# Claude Vast

## El ABC del acuario

A pesar de haber puesto el máximo cuidado en la redacción de esta obra, el autor o el editor no pueden en modo alguno responsabilizarse por las informaciones (fórmulas, recetas, técnicas, etc.) vertidas en el texto. Se aconseja, en el caso de problemas específicos – a menudo únicos— de cada lector en particular, que se consulte con una persona cualificada para obtener las informaciones más completas, más exactas y lo más actualizadas posible. EDITORIAL DE VECCHI, S. A. U.

### ADVERTENCIA

Esta obra de iniciación al mundo de la acuariofilia está ilustrada con fotografías de peces «en su medio», es decir, tal como se pueden contemplar en los acuarios. Este tipo de fotografías no siempre permite identificar con facilidad las especies. Existen más de 600 variedades de peces, de todas las tallas y todos los colores, a cual más bonito.

Para reconocerlos se necesita un compendio, con el correspondiente soporte visual detallado y la nomenclatura completa de los peces, clasificados por familias, tal como aconseja el doctor Vast.

El editor quiere mostrar su particular agradecimiento al doctor Vast por contagiarnos con esta obra su entusiasmo, su pasión enciclopédica por los peces y sus conocimientos sobre el mundo de la acuariofilia.

*Traducción de Gustau Raluy Bruguera.*

*Fotografías de la cubierta de © Labat/Lanceau/Cogis (arriba, guppies; en el centro, tetras limón).*

© Editorial De Vecchi, S. A. 2016

© [2016] Confidential Concepts International Ltd., Ireland

Subsidiary company of Confidential Concepts Inc, USA

ISBN: 978-1-78525-961-6

El Código Penal vigente dispone: «Será castigado con la pena de prisión de seis meses a dos años o de multa de seis a veinticuatro meses quien, con ánimo de lucro y en perjuicio de tercero, reproduzca, plagie, distribuya o comunique públicamente, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución artística fijada en cualquier tipo de soporte o comunicada a través de cualquier medio, sin la autorización de los titulares de los correspondientes derechos de propiedad intelectual o de sus cesionarios. La misma pena se impondrá a quien intencionadamente importe, exporte o almacene ejemplares de dichas obras o producciones o ejecuciones sin la referida autorización». (Artículo 270)

\* \* \*

## Introducción

Un acuario sirve ante todo para decorar un rincón de la casa, dotándolo de un pequeño fragmento de naturaleza presentada en un bonito mueble.

Tener un acuario en casa es signo de buen gusto y de distinción. ¡Qué placer ver cómo evolucionan unos peces magníficos entre la frondosa vegetación, con una luz que pone de relieve todos los matices de colores del misterioso mundo subacuático!

Pero, además del aspecto decorativo, el acuario también proporciona la satisfacción de observar un ecosistema en miniatura, de conocer y controlar los parámetros que permiten su equilibrio biológico, actividad que adquiere un importante valor pedagógico y es útil para entender los principales procesos vitales.

Es así como nos introducimos en la acuariofilia, una auténtica pasión en donde se conjuga el arte con una serie de conocimientos sobre la naturaleza que, con el paso de los años, van aumentando sin cesar.

El acuario moderno es muy distinto de la clásica pecera de cristal donde los desafortunados peces rojos están condenados a girar continuamente en redondo. El acuario moderno suele reconstruir un pequeño ecosistema natural en el que todos los elementos mantienen un determinado equilibrio.

Esos elementos son los que intentaremos describir para que el principiante pueda instalar fácilmente su primer acuario y viva sin problemas con los peces.

Nos referiremos exclusivamente al acuario tropical de agua dulce, que es por donde se debe empezar para adquirir la experiencia básica necesaria para todos aquellos que quieran dar el segundo paso, que no es otro que el acuario marino, que requiere más conocimientos técnicos. Sobre este tema existen numerosas obras que podrán consultar los lectores interesados.

Hablaremos, sobre todo, del acuario denominado «comunitario», que reúne en una misma pecera peces y plantas de diferentes especies, en algunos casos procedentes de lugares distintos, aunque en nuestra opinión es preferible reunir especies procedentes de ecosistemas de una determinada zona.

Por otro lado, sólo veremos los peces que pueden vivir sin problemas en esta comunidad, lo cual excluye los animales de talla grande y los que tienen comportamientos incompatibles.

Los aficionados con cierta experiencia pueden plantearse la posibilidad de instalar acuarios más específicos, como por ejemplo los que albergan cíclidos africanos o americanos. Franquear esta etapa es fácil, pero estos animales difícilmente pueden convivir con especies más pequeñas y tienen una molesta tendencia a devorar las plantas o a revolver el suelo del acuario.



El escalar es una de las variedades más conocidas por el gran público. (© Labat/Lan ceau/Cogis)

Por último, no podríamos terminar sin mencionar dos puntos importantes:

- la acuariofilia es una pasión que se comparte, y por tanto recomendamos la afiliación a un club acuariófilo; la relación con otros aficionados a este tema resulta siempre enriquecedora;
- la lectura de revistas también es aconsejable; en ellas se pueden encontrar consejos valiosos, especialmente sobre novedades técnicas.

Y ahora, emprendamos la aventura...

## ¿Qué es un pez?

Los peces son vertebrados acuáticos, de respiración branquial y con un esqueleto óseo. Actualmente existen aproximadamente unas 30.000 especies, de las que el 41 % es de agua dulce. De estas, sólo un reducido número es interesante para los aficionados. Normalmente son las más pequeñas y coloreadas, procedentes de regiones intertropicales.

La mayor parte de los peces son fusiformes, lo que optimiza su hidrodinámica. Sin embargo, algunas especies no comparten esta característica, y pueden ser más rechonchas, comprimidas lateralmente. Estas especies suelen vivir en aguas tranquilas.

Otras tienen una forma muy alargada, prácticamente serpentiforme.

El cuerpo de los peces que viven en el fondo suele ser plano.

Los peces se caracterizan por disponer de órganos especiales que les permiten una perfecta adecuación a la vida acuática.

## Las aletas

Son los miembros móviles, constituidos por una membrana de más o menos grosor tensada mediante radios óseos articulados.

Los tipos de aletas son:

- aletas pares simétricas: las pectorales, situadas detrás del opérculo branquial, y las pelvianas, situadas en la parte anterior del vientre;
- aletas impares: una o dos dorsales, una anal y una caudal o cola.

En los peces de la familia de los *Characidae* se aprecia una segunda aleta dorsal muy pequeña, gruesa y sin radio, la aleta adiposa.

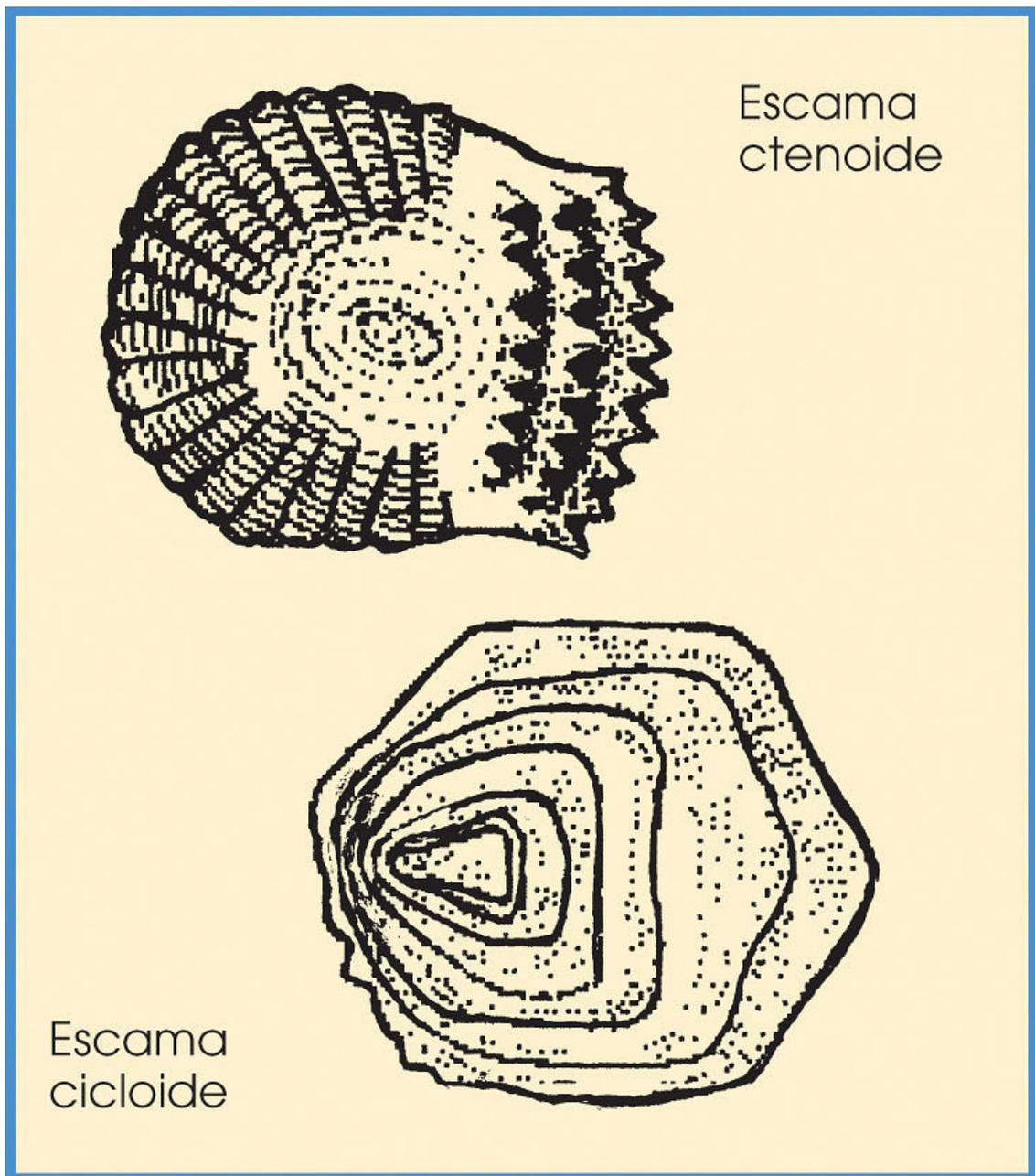
La disposición, las dimensiones y el número de aletas pueden variar en función de los tipos de siluetas corporales.

Los peces aplanados verticalmente tienen aletas dorsales y anales más desarrolladas, al revés de lo que ocurre con los peces serpentiformes.

## Las escamas

La piel representa un importante sistema glandular, el cual secreta una mucosidad espesa y viscosa que forma un estrato protector impermeable.

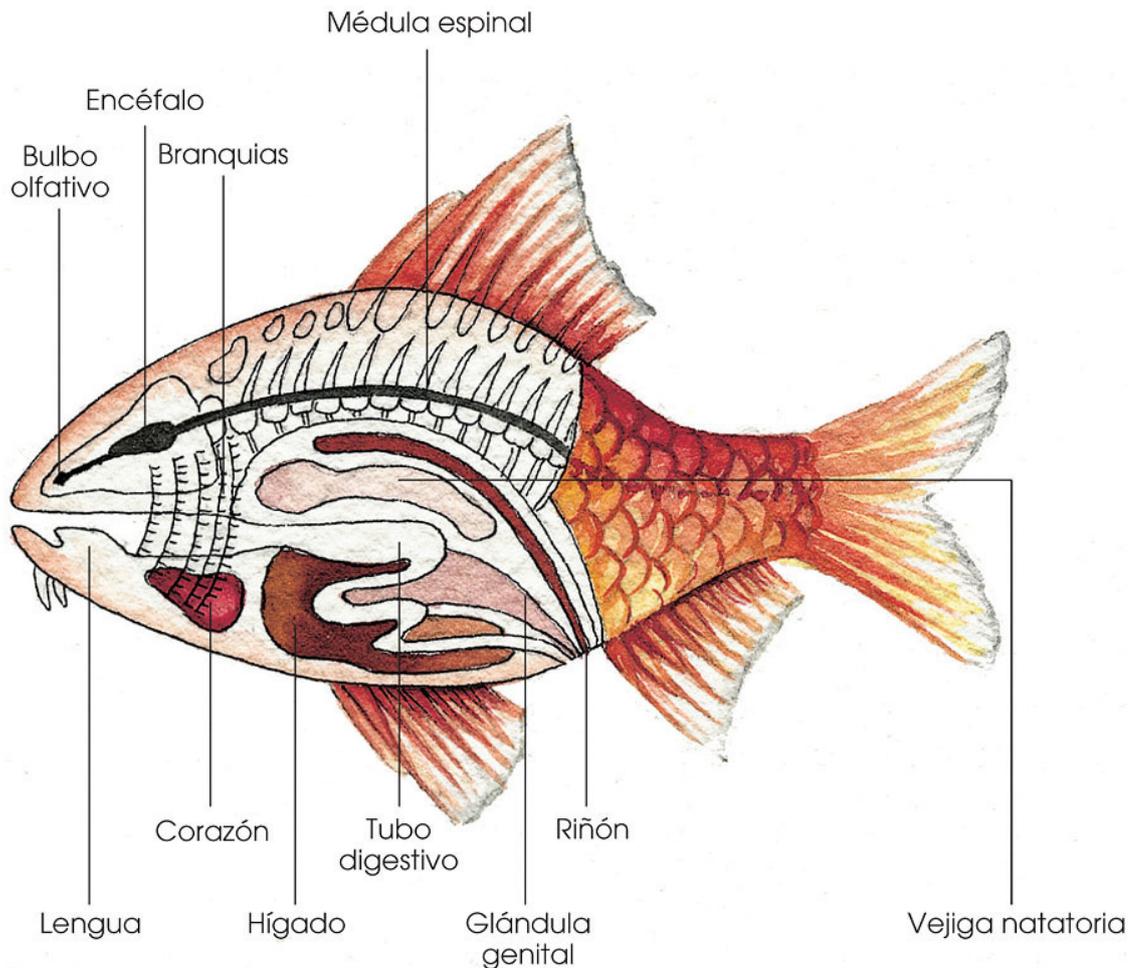
En la mayoría de los peces, la epidermis está cubierta de escamas fuertemente insertadas. Los peces desprovistos de escamas son muy raros. La forma y el aspecto de las escamas varían según las familias y constituyen una característica de clasificación. Casi todos los peces de acuario tienen escamas ctenoides (con margen posterior dentado) y cicloides (con margen posterior redondeado). Las escamas son finas, translúcidas y córneas.



## El sistema respiratorio

Los órganos respiratorios son las branquias, unas láminas epiteliales muy vascularizadas que figuran en número de cuatro a cada lado de la faringe posterior. Están protegidas por una membrana móvil, el opérculo. Los movimientos sincronizados de la boca y del opérculo permiten el paso de una importante corriente de agua de delante hacia atrás. Los vasos capilares que cubren las láminas branquiales están irrigados por la arteria aferente.

### ANATOMÍA DEL PEZ



Según las diferencias de presión entre los gases de la sangre y los del agua, las branquias absorben oxígeno y expulsan gas carbónico. Cuanto mayor es la oxigenación del agua, más se oxigena la sangre. Algunas especies poseen un sistema respiratorio complementario que permite, cuando la oxigenación del agua es demasiado baja (aguas cálidas estancadas), extraer directamente el oxígeno del aire. El intercambio se puede producir al nivel del sistema digestivo o de la vejiga natatoria, aunque generalmente tiene lugar en un órgano especializado próximo a la cavidad bucal, el laberinto. Este es el caso de los peces de la familia de los *Anabanthidae* (*Labyrinthidae*).



Observar la vida en un acuario siempre es motivo de fascinación

## El sistema sensorial

Excepto para los peces de comportamiento crepuscular o nocturno, la vista es un sentido muy importante. Los ojos, de gran movilidad, están situados lateralmente para permitir un ángulo de visión muy amplio. El olfato está muy desarrollado.

El órgano sensorial más curioso es la línea lateral, a ambos lados del cuerpo, formada por una sucesión de células neurorreceptoras sensibles a la presión del agua y que están dispuestas a lo largo de canales epidérmicos que se comunican con la superficie de la piel mediante poros. En muchos casos estos poros son bastante visibles y dibujan una línea más o menos curvada que va del opérculo branquial a la raíz de la aleta caudal.

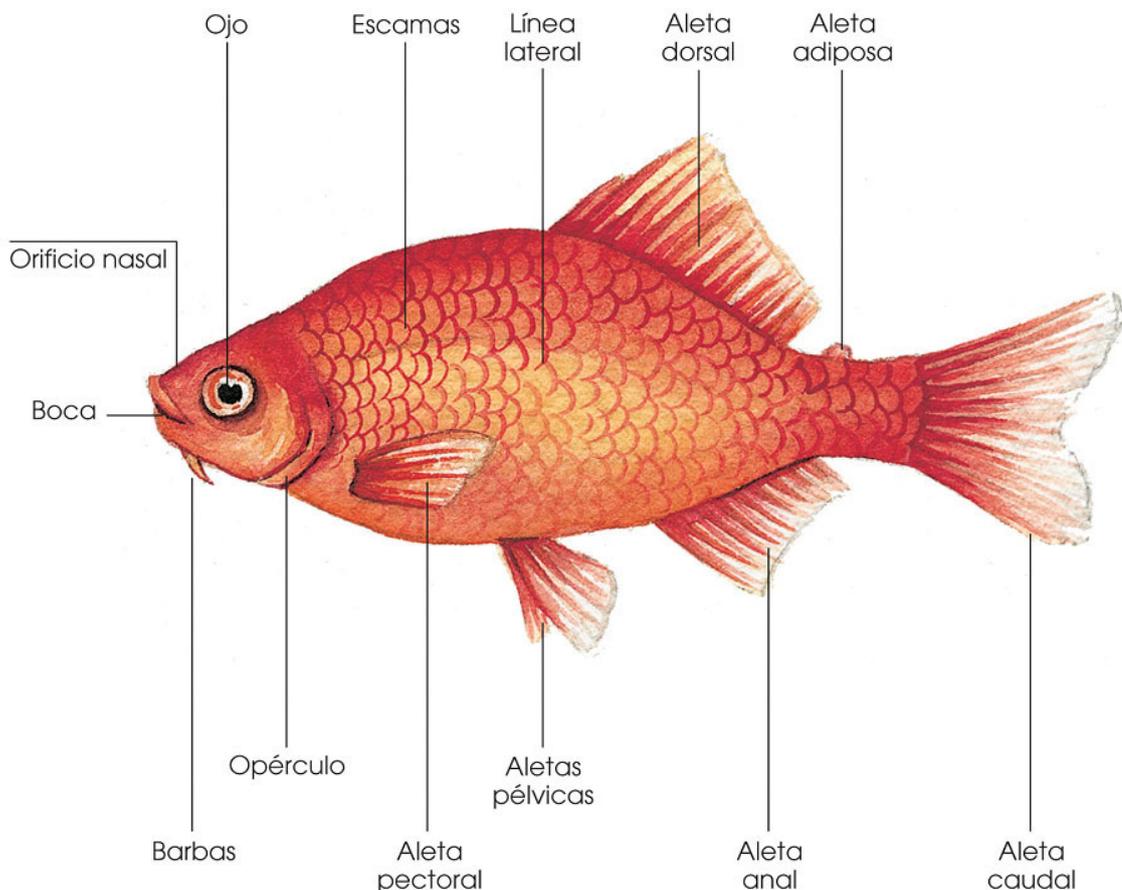
En ciertos casos, el sistema sensorial lateral puede sustituir totalmente a la vista en el control de la movilidad (peces cavernícolas ciegos).

Algunas especies, como los mormíridos, han desarrollado sistemas sensoriales que permiten la emisión de señales eléctricas de bajo voltaje, así como la recepción y decodificación de las señales emitidas por sus congéneres. El pez también utiliza estas corrientes eléctricas, deformadas y reflejadas por los obstáculos, a modo de sonar para orientarse.

Por último, varias familias de peces (*Cyprinidae*, *Siluridae*) presentan una barbilla táctil alrededor de la boca.

En muchos *Anabantidae* las aletas pelvianas alargadas y filiformes también desempeñan la función de órganos táctiles.

### MORFOLOGÍA EXTERNA DEL PEZ



## **La vejiga natatoria**

La vejiga natatoria es una bolsa transparente, de paredes muy vascularizadas, que se encuentra en la parte superior de la cavidad abdominal. Desempeña la función de lastre, permitiendo al pez estabilizarse entre dos aguas y evitando que nade con el vientre hacia arriba.

## **La boca y los dientes**

La boca suele estar situada en posición terminal. En función del comportamiento alimentario, puede ser alargada en los predadores, orientada hacia arriba en los peces que cazan en la superficie o hacia abajo en los que rastrean el sustrato. El ángulo de abertura es importante en los carnívoros. El número de dientes y su implantación son muy variables según las especies y el tipo de alimentación. Son pequeños en los peces que se alimentan de vegetales o de plancton. En cambio, son muy numerosos y puntiagudos en los carnívoros. En los peces que se alimentan del sustrato, pueden ser aplanados, en forma de concha.

## **El aparato digestivo**

El estómago va seguido de un intestino de longitud variable. Por regla general, en peces herbívoros y omnívoros es de considerable longitud (puede medir varias veces la longitud del cuerpo), lo que indica que su digestión es lenta. Por el contrario, en los carnívoros el intestino es más corto, y la digestión, más rápida.

## **Los componentes del acuario**

## **La cuba**

Es el recipiente destinado a albergar el ecosistema acuático en miniatura; en ella, los peces deben vivir en las mejores condiciones posibles.

Se puede comprar en un comercio especializado o encargar a medida.

La colocación, forma, volumen y zócalo sobre el que debe descansar han de estar bien estudiados. Los elementos se eligen de manera que el conjunto resulte decorativo y se integre perfectamente en el ambiente y el mobiliario de la estancia, sin olvidar imperativos técnicos como la facilidad de acceso para el mantenimiento, el suministro eléctrico para los accesorios, la resistencia de la base y la proximidad de una toma de agua corriente.

### **NORMAS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN**

El acuario no debe estar situado en el centro de una sala, ya que puede haber problemas de resistencia en el suelo.

No son recomendables las mesas acuario de salón, ya que su mantenimiento es difícil, y su resistencia, mediocre.

No debe instalarse el acuario a modo de separación entre dos ambientes, visible desde ambos lados. Aunque la idea puede parecer interesante, el resultado no suele serlo tanto.

El acuario no debe quedar frente a una ventana o en una zona demasiado expuesta a la luz exterior, porque la luz favorece la proliferación de algas.

## **La colocación**

El lugar donde se instala el acuario debe elegirse con cuidado para que encaje con el estilo y las dimensiones del mobiliario.

El lugar ideal es junto a una pared, a igual distancia de los rincones.

Un acuario de esquina puede ser otra solución cuando hay poco espacio.

El acuario de mayor valor estético es el que se puede empotrar.

Esto es posible si tiene un acceso posterior desde la habitación que queda del otro lado de la pared, donde los accesorios estén a mano.

En cualquier caso, el acuario no debe estar colocado ni demasiado alto ni demasiado bajo (una altura correcta para la base puede ser entre 1,10 y 1,20 m, aproximadamente).



Acuario de esquina

### **La forma de la cuba**

Las cubas más corrientes tienen forma de paralelepípedo. Es la forma más estética y la más práctica. Las hay de muchas otras formas, como las columnas o las cubas de múltiples ángulos, pero no son recomendables porque la decoración y el mantenimiento resultan difíciles. En nuestra opinión, los acuarios de esquina, con tres paredes, son la única alternativa aceptable.

### **Las dimensiones de la cuba**

Para que sea bonito, un acuario debe tener una longitud considerable: 110 o 120 centímetros es el tamaño mínimo para una cuba de conjunto. Las de dimensiones menores suelen ser motivo de decepción porque limitan las posibilidades de poblamiento. Los acuarios pequeños (de menos de 50

cm de lado) deben estar destinados a situaciones muy concretas como la reproducción, la cuarentena de animales nuevos o la curación de enfermedades.



El acuario holandés es uno de los modelos más clásicos



Según los gustos personales, se concede más o menos importancia al elemento vegetal del decorado

Debido a la refracción, un acuario lleno de agua parece, visto de frente, mucho menos profundo (un tercio aproximadamente) que cuando está vacío. Este es un detalle importante que debe tenerse

en cuenta. Por lo tanto, la anchura de la cuba ha de ser como mínimo igual a la altura si se quiere evitar una desagradable impresión visual de aplastamiento.

La altura normalmente no supera los 60 cm; con esta medida, una vez llena la cuba, el ángulo de luz deja 50 cm de iluminación por encima del suelo, que es la distancia mínima que garantiza una buena fotosíntesis, proceso indispensable para el crecimiento de las plantas.

## La construcción de la cuba

Actualmente, hay dos tipos de construcción de acuarios:

- con cristal pegado: es la técnica más sencilla y económica cuando el volumen de los recipientes no supera los 500 o 600 litros;
- con resina de poliéster: se aplica para las cubas de mucho volumen.

### Acuarios de cristal pegado

Son los acuarios que normalmente se venden en los comercios de acuariofilia. Son económicos y muy resistentes a la corrosión. Tienen el defecto de ser pesados cuando el volumen empieza a ser importante y cuando la altura del agua supera los 50 cm, ya que se incrementa el grosor del cristal para garantizar la resistencia.

Su construcción es fácil. Los puede construir cualquier persona con conocimientos mínimos de bricolaje. Dado el tamaño de los recipientes que normalmente se construyen con esta técnica (de 1 a 1,5 m por cara), no resulta difícil encontrar cristales de diferentes grosores con las dimensiones deseadas. La manipulación de este tipo de cristales no es complicada. Las caras se unen con una junta de silicona especial para cristal, que posee una resistencia a la tracción sobradamente probada.

El pegado es muy sencillo, pero es preciso respetar ciertas reglas elementales:

- los cristales no deben estar biselados porque se reduciría la superficie de contacto entre el cristal y el material adhesivo. Simplemente hay que pasar un poco de tela de esmeril por las aristas del cristal para evitar el riesgo de cortarse durante la manipulación;
- sólo se puede usar un adhesivo transparente de calidad garantizada por el fabricante para el uso acuático;
- se debe utilizar adhesivo en cartuchos para aplicar con pistola;
- antes de pegarlo hay que desengrasar cuidadosamente el cristal con un trapo limpio y alcohol de quemar o, mejor aún, con acetona;
- es necesario utilizar guantes para manipular los cristales y calzado de protección para los cristales de gran superficie y peso;
- hay que proceder rápidamente al pegado en cuanto se ha extendido el material adhesivo. Cuando la temperatura y la humedad ambiental son altas (clima tropical), la adhesión puede ser muy rápida;
- los cristales deben quedar perfectamente unidos entre sí, y el pegado, asegurado con una ligera presión repartida en todo el contorno;
- para mantener los cristales recién pegados en la posición correcta se usa cinta adhesiva ancha. Es aconsejable emplear escuadras de contención de las aristas;
- no hay que eliminar los excesos de cola, aunque parezcan antiestéticos. Cuanto más rebosa la cola, más se garantiza la estanquidad. La cola que rebosa por el interior se retira cuidadosamente con un dedo mojado con saliva;
- la cola que sobra por fuera no se elimina hasta pasadas veinticuatro horas, con una cuchilla bien afilada;
- igualmente, no hay que pegar los refuerzos hasta pasadas veinticuatro horas. Los refuerzos superiores deben ser longitudinales y transversales. Los refuerzos longitudinales colocados en el fondo de la cuba aumentan considerablemente la resistencia;

– antes de la prueba de llenado hay que dejar secar por lo menos tres días.

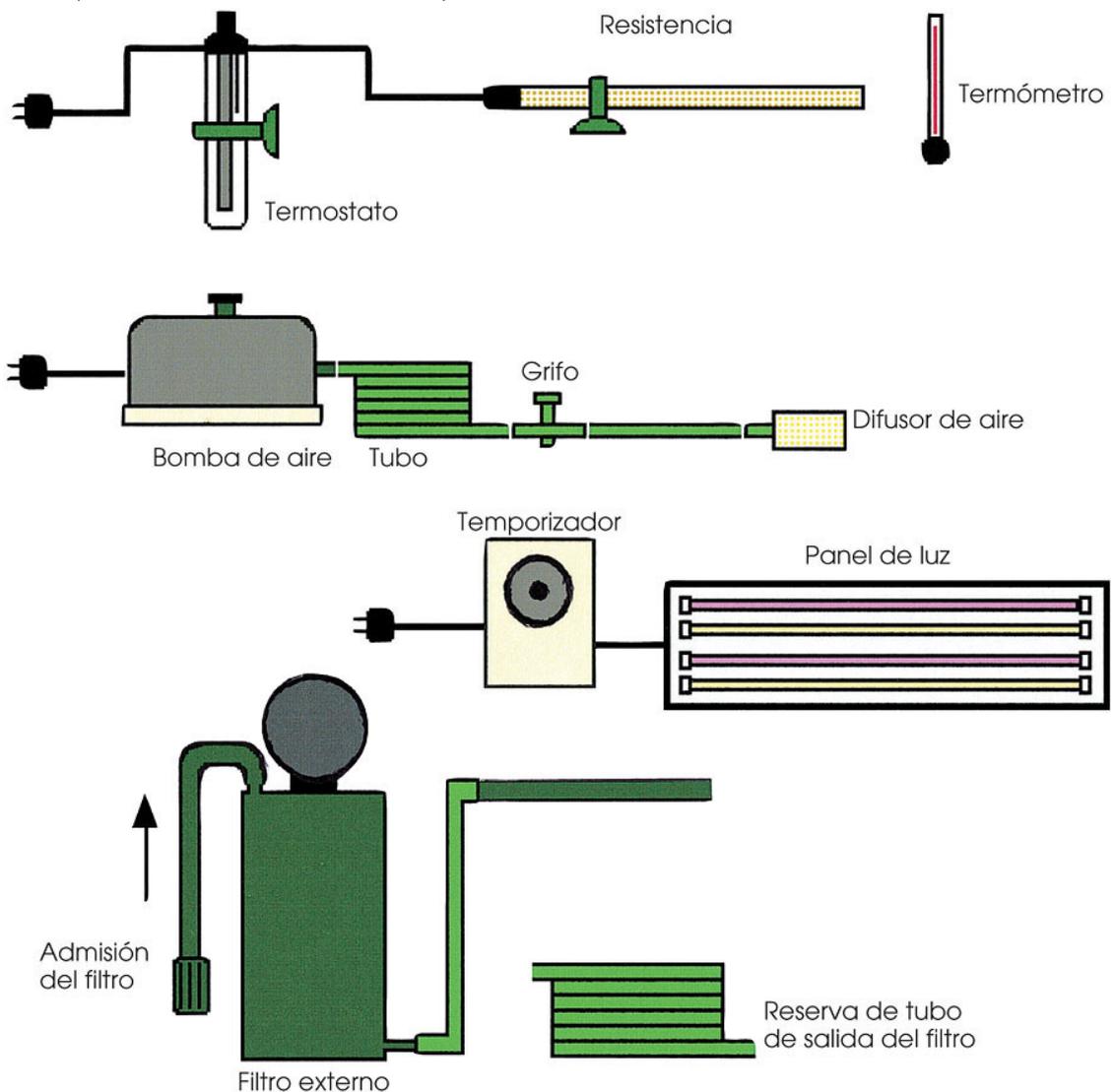
Una vez que la cuba está bien seca, la cara anterior se decora con un marco de madera o de material sintético para tapar juntas y refuerzos. Este marco debe sobrepasar el margen superior del recipiente para ocultar los cables de la iluminación y para alojar la tapa, que a ser posible debe ser del mismo material. Según la longitud del acuario, la tapa estará constituida por dos o tres hojas, de modo que se facilite el acceso para labores técnicas y de mantenimiento.

En todos los casos hay que respetar los grosores del cristal en función de las dimensiones del recipiente, según las indicaciones facilitadas por los fabricantes.

### Acuarios de resina de poliéster

Este material se recomienda para cubas de más de 500 litros de capacidad, porque tiene una gran resistencia mecánica. Por otro lado, estas cubas son más ligeras que las de cristal. La técnica de construcción es delicada y requiere el trabajo de un equipo bajo la dirección de un experto.

### ACCESORIOS INDISPENSABLES PARA LA INSTALACIÓN DE UN ACUARIO BÁSICO (CON FILTRO EXTERNO)



## El zócalo

Sus dos cualidades básicas son la resistencia y la estabilidad. El plano de apoyo del acuario ha de ser perfectamente horizontal.

El zócalo debe descansar en un suelo que pueda soportar el peso de un acuario lleno, que puede ser de varios cientos de litros. Si es de hormigón no habrá ningún problema, pero no ocurre lo mismo con los suelos de madera. En este caso es conveniente probar la resistencia e instalar el acuario en el punto más estable, pegado a la pared y apoyado en un tablón grueso de madera completamente horizontal.

Evitaremos colocar el acuario sobre cualquier mueble que no haya sido concebido para este uso, incluso aunque nos parezca que ofrece garantías de resistencia.

En los comercios especializados se venden acuarios con su propio zócalo. Esta solución ofrece suficientes garantías, con la condición de que se asegure perfectamente la horizontalidad y la estabilidad.

Si queremos fabricar nosotros mismos el zócalo podemos hacerlo de forma muy sencilla con sillares de cemento apilados y unidos con tablonces de madera, en cuya parte superior se apoya una tabla de contrachapado hidrófugo.

Los zócalos de madera son caros porque tienen que ser de una madera de muy buena calidad y que sea resistente al agua, ya que de no ser así podría hincharse por efecto de la humedad o de un posible escape.

Lo ideal es una tabla con codos metálicos soldados. Su coste es elevado, porque la aleación metálica ha de ser resistente a la corrosión.

Por último, independientemente del tipo de zócalo, es necesario colocar una placa de polietileno entre el acuario y el zócalo, sobre todo si se trata de un acuario con fondo de cristal. La razón es que el más mínimo relieve puede hacer que se rompa el fondo debido a la enorme presión que el acuario ejerce sobre la tabla.

## **El suelo**

Normalmente está formado por arena, que tiene una doble función decorativa y biológica. En efecto, en la arena se instala gran parte de la flora bacteriana biodegradable del ciclo del nitrógeno. La arena debe tener un grano ni muy pequeño ni muy grande. Esta granulometría mediana (de 3 a 5 mm) es muy importante porque evita la obturación.

Otro punto importante es la neutralidad química. La arena más corriente en acuariofilia está constituida por granos de cuarzo.

La arena debe pasar por una serie de lavado; no puede ser introducida en la cuba hasta que el agua del enjuague sea transparente.

La capa de arena no debe ser ni muy fina ni muy espesa, es decir, la suficiente para permitir el enraizamiento de las plantas. Por motivos estéticos, el grosor deberá ir aumentando gradualmente de 2–3 cm en la parte delantera a 10 cm en la trasera. Si el grosor es excesivo, pueden formarse bolsas poco oxigenadas, con el consiguiente riesgo de formación de múltiples sustancias tóxicas.

En el capítulo relativo a las plantas, trataremos más detalladamente las cualidades del fondo.

## La decoración

Decorar la cara posterior del acuario es el problema más difícil. Si la cuba es de cristal, se puede colocar por detrás un espejo para dar sensación de más profundidad. También se puede pintar esta cara (siempre por el exterior) con una pintura hidrófuga de un color que suele ser azul claro o negro. Los póster de plantas resultan demasiado artificiales, al igual que todos los objetos incongruentes del mercado acuariófilo, como vestigios arqueológicos, buzos, cofres de tesoros, pequeños molinos y otras maravillas del arte kitsh, que van en contra del efecto que precisamente debe buscarse, es decir, una reconstrucción lo más fiel posible de un fragmento de naturaleza.

El único decorado aceptable son las rocas, colocadas de forma natural, y las raíces de árboles más o menos retorcidas.

El decorado no tiene solamente un propósito estético, sino que también contribuye a la comodidad de los animales, porque les proporciona los refugios y los escondrijos necesarios para que tengan un comportamiento equilibrado.



Las plantas son el principal elemento decorativo del acuario; este es un macizo de *Cryptocoryne wilisii*

## Las rocas

Son el elemento decorativo tradicional. Consisten en agrupamientos de piedras elegidas por su aspecto. Los grupos demasiado grandes tienen algunos inconvenientes: ocupan mucho espacio, son muy pesados y crean entre ellos y la pared del acuario vacíos de difícil acceso.

Cuando se utilizan rocas, es importante vigilar que no contengan minerales pesados. Es preferible usar sílex, lavas volcánicas, areniscas y pizarras. También se venden rocas de cerámica cocida a alta temperatura que ofrecen una garantía total de neutralidad química (acuarocas artificiales).

Es preciso lavar siempre las piedras antes de introducirlas en el acuario.

## **Las raíces de árboles**

Se eligen en función de su forma más o menos retorcida. Deben evitarse las raíces frescas, porque se pudren. La mayor parte de ellas contienen taninos que dan un color marrón al agua y que pueden resultar tóxicos. Por otro lado, las maderas europeas son más ligeras que el agua, lo que dificulta su fijación. En las tiendas especializadas se venden maderas exóticas muy duras y más pesadas que el agua, perfectamente adecuadas para los acuarios. Por precaución, este tipo de maderas deben ser limpiadas con un cepillo y ser sometidas a una cocción prolongada antes de introducirse en el acuario.

## **Los materiales sintéticos expandidos**

Su aparición significó una revolución en la concepción del decorado del acuario. En comparación con los otros materiales ofrecen indudables garantías de ligereza y neutralidad. Pueden cortarse a medida, lo cual proporciona gran libertad creativa.

Presentan la ventaja de poder ser aplicados en todas las paredes de la cuba porque se adaptan a todos los ángulos y contornos. No describiremos estas técnicas porque requieren cierta experiencia. Si algún lector está especialmente interesado en este tipo de decorado, deberá pedir consejo en una asociación acuariófila.

## El agua

### La calidad del agua

La calidad del agua debe ser absolutamente irreprochable.

El agua dulce presenta variaciones importantes en cuanto a composición iónica. Efectivamente, las aguas dulces son básicamente aguas de origen pluvial que han fluido por encima de rocas o por suelos de composiciones químicas diversas, es decir, son aguas de lavado.



La calidad y la composición del agua son parámetros decisivos para el bienestar de los peces

Ahora bien, el agua es un excelente disolvente, de modo que en la naturaleza no existe el agua pura, en el sentido químico del término.

La mineralización del agua puede ser:

- de orden cuantitativo, que va del agua de mineralización muy débil al agua fuertemente mineralizada;
- de orden cualitativo, en función de la variedad de minerales disueltos y de sus proporciones.

El agua también disuelve materias orgánicas.

Por consiguiente, mirando la composición química podemos decir que no hay dos ecosistemas de agua dulce que sean iguales. Las diferencias son lo bastante importantes como para influir en la capacidad de adaptación de los seres vivos acuáticos. Algunos de ellos necesitan obligatoriamente cierto tipo de agua, que el acuariófilo debe esforzarse en reproducir dentro del acuario. Respetar esta condición es una necesidad fundamental y constituye una de las claves del éxito. Esto significa que, aunque represente un esfuerzo suplementario, es preciso tener unos conocimientos mínimos de la química del agua.

### Noción de dureza total (GH o TH)

Con este término se designa la suma de iones predominantes en el agua dulce, que son el calcio y el magnesio. Se expresa en grados GH o TH. Cuanto más bajo es el GH o TH, más blanda se dice que es el agua, y cuanto más alto, más dura es.

En Alemania se utilizan los grados GH.  $1\text{ }^{\circ}\text{GH} = 1,78\text{ }^{\circ}\text{TH}$ . Es importante recordar esta equivalencia porque algunos de los test que se venden en los comercios dedicados a la acuariofilia son de origen alemán, y es preciso aplicar la fórmula de conversión.

El margen de valores tolerables depende del tipo de pez que se quiere criar y reproducir.

Los carácidos sudamericanos necesitan agua de poca dureza, sobre todo cuando se busca la reproducción (por debajo de  $10\text{ }^{\circ}\text{TH}$ ).

Sin embargo, los cíclidos africanos precisan aguas duras (más de  $25\text{ }^{\circ}\text{TH}$ ). Afortunadamente, muchas especies toleran los valores intermedios.

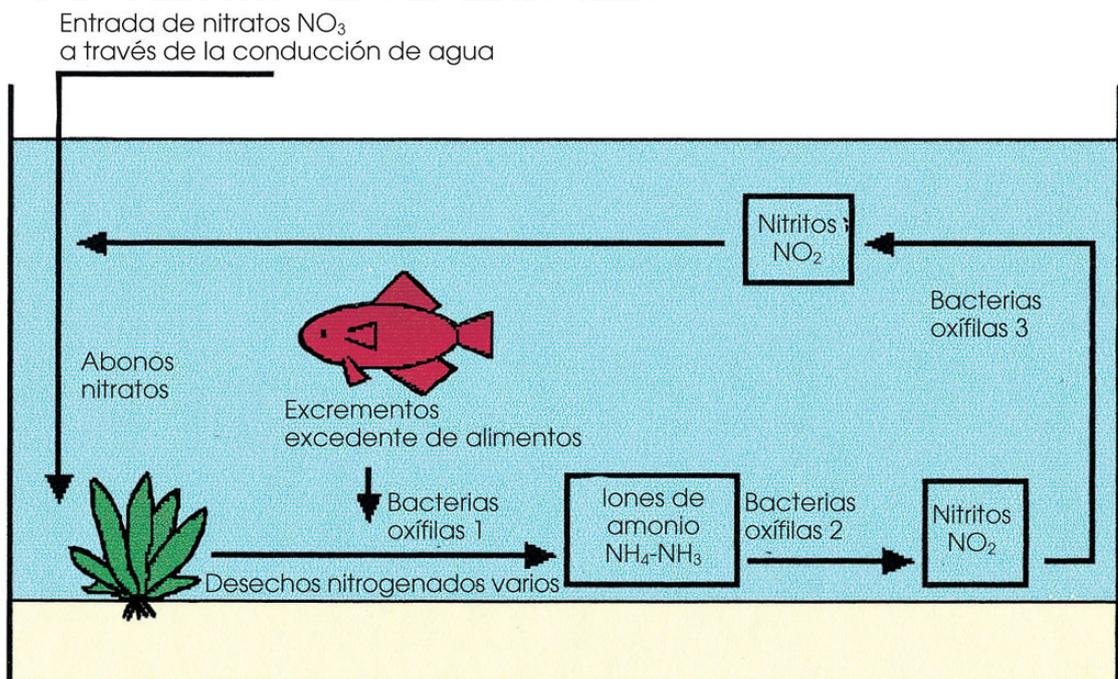
El agua corriente tiene una dureza muy variable, puesto que depende de su origen geológico. Las aguas procedentes de regiones montañosas graníticas pueden ser muy blandas, por debajo de  $5\text{ }^{\circ}\text{TH}$ . Las aguas procedentes de grandes cuencas sedimentarias tienen una dureza alta o muy alta, pudiendo llegar incluso a sobrepasar los 30 o  $40\text{ }^{\circ}\text{TH}$ . Lo mismo ocurre con las aguas minerales.

Cuando se llena el acuario para ponerlo en funcionamiento, hay que tener en cuenta este factor según la fauna que lo ocupe. El problema no se plantea cuando el agua es blanda, pero es importante en las regiones en donde el agua tiene mucha dureza. En este último caso es preciso mezclar agua corriente con agua desmineralizada por «ósmosis inversa» hasta obtener el grado de dureza adecuado. El agua desmineralizada debe ser utilizada obligatoriamente en las renovaciones parciales.

### Noción de pH (equilibrio ácido-básico)

Desde hace muchos años se conoce la importancia del mantenimiento del pH dentro de los valores adecuados para la especie que se quiere aclimatar y para el ecosistema que se quiere reconstruir. Por regla general, las aguas naturales tienen un pH bajo cuando son blandas, y un pH elevado cuando están fuertemente mineralizadas, con todos los grados intermedios.

### CICLO DEL NITRÓGENO EN EL ACUARIO



¿Qué expresa el pH? El pH se refiere simplemente al grado de acidez o alcalinidad de un sólido o un líquido como el agua. El agua totalmente desmineralizada se considera neutra, y su pH es 7.

Si el pH es inferior a 7, el agua es ácida; la acidez aumenta a medida que el pH se acerca a 0. Si es superior a 7, el agua es alcalina; la alcalinidad aumenta a medida que el pH se acerca a 14.

El pH es el reflejo de un determinado equilibrio entre las sustancias ácidas y básicas disueltas en el agua.

### **Causas de alteración del pH**

En el acuario se producen constantemente sustancias de desecho que tienen un pH inferior a 7, es decir, son ácidas. Los iones ácidos tienen tendencia a acumularse y a hacer disminuir el pH del agua. Hay varios procesos que generan esta acidificación:

- la respiración de los peces, que libera gas carbónico CO<sub>2</sub>, que se combina con el agua para formar el ácido carbónico;
- los procesos biológicos de nitrificación y de desnitrificación de los desechos nitrogenados, que producen iones ácidos;
- algunas reacciones de fermentación.

En cuanto a la tendencia a la alcalinización, esta se produce sobre todo en la fase diurna del ciclo lumínico diario en los acuarios bien iluminados y con vegetación abundante. Durante esta fase de la fotosíntesis, las plantas absorben gas carbónico y expulsan oxígeno. En consecuencia, el índice de ácido carbónico experimenta un descenso importante, sobre todo al final del día. Este fenómeno no es inquietante porque se compensa durante la noche. No obstante, hay que tenerlo en cuenta durante la toma de los valores del pH, que debe realizarse a primera hora de la mañana, momento en que se refleja con la máxima fidelidad la situación real del acuario.

La utilización de piedras calcáreas para la decoración a la larga puede ser causa de una cierta tendencia a la alcalosis. Por tanto, las evitaremos.

### **Regulación del pH: los sistemas reguladores**

Si no fuera por la acción de los sistemas reguladores, la emisión constante de iones ácidos en el agua de un acuario provocaría un proceso de acidificación irreversible, con una disminución del pH tan importante que la acidez del agua no permitiría la vida de sus huéspedes.

Los sistemas reguladores están compuestos por diversas sustancias químicas que se agrupan bajo el nombre de «sustancias tampones», porque tienen la propiedad de neutralizar los excesos de iones ácidos o básicos.

En el agua, un sistema regulador suele estar formado por una pareja en solución de un ácido débil y una de sus sales (por ejemplo ácido carbónico y carbonato de calcio).

El pH del medio depende de los valores de los dos componentes. Los principales tampones del agua de acuario están constituidos por carbonatos y bicarbonatos que se forman por reacción entre el ácido carbónico (ácido débil formado por la reacción del gas carbónico con el agua) y los iones de calcio, magnesio y una cantidad mínima de sodio presentes en estado natural.

### *Evaluación de los sistemas reguladores*

Debido al papel primordial de los carbonatos y los bicarbonatos en el acuario, es importante su medición. Este parámetro es tan importante como el pH, si no más; representa una información complementaria indispensable para el buen funcionamiento del acuario, y se denomina de dureza carbonatada. Se trata de la medición de la alcalinidad total, que tiene en cuenta no sólo los carbonatos-bicarbonatos sino también otras sales que a veces se encuentran en el agua como fosfatos, silicatos y sulfatos. La alcalinidad total se puede expresar según dos sistemas:

- en grados TAC o índice de alcalinidad carbonatada (sistema de medición francés);

- en grados KH (sistema alemán).

Para convertir los grados TAC en grados KH, y viceversa, es necesario recordar que:

$$\text{TAC} = \text{KH} \times 1,78$$

El índice TAC adecuado para un acuario comunitario se sitúa entre 5 y 18. Para la cría de especies que viven en aguas ácidas, como los carácidos, se necesita un índice más bajo. En cambio, para los peces de los grandes lagos africanos se requiere un índice más elevado, entre 20 y 30.

Un descenso anormal del TAC, sobre todo si el pH tiende a bajar, es signo de una saturación de los sistemas reguladores que exige la introducción de una solución de carbonatos o bicarbonatos, o bien el cambio de una cantidad importante de agua hasta lograr la recuperación de los valores en cuestión.

#### *Función fisiológica del pH*

Los seres que viven en agua dulce han desarrollado mecanismos de adaptación que les permiten afrontar estos cambios. Si el pH desciende lentamente, la mayoría de animales puede adaptarse, aunque esta capacidad de adaptación es limitada.

Cuando la caída del pH es brusca, se aprecia en los peces una natación irregular y una aceleración de los movimientos operculares branquiales. Poco a poco se van volviendo apáticos y mueren postrados en el fondo en un estado de asfixia, evidenciado por la posición abierta de los opérculos. Si la acidificación es moderada, se aprecia una respiración acelerada. Rechazan la comida y se refugian en los rincones del acuario, cerca de la superficie, de cara a la corriente de agua, como si buscaran las zonas más oxigenadas.

La acidez también altera el metabolismo de las plantas y de las bacterias. El lecho bacteriológico de los filtros biológicos sufre una profunda alteración. La muerte masiva de bacterias libera muchos radicales ácidos, lo cual no hace más que agravar la caída irreversible del pH del agua.

### **Medición de los parámetros del pH**

#### *Medición del pH*

Actualmente existen métodos electrónicos que permiten una medición simple, rápida y sobre todo muy precisa. En los comercios del sector se pueden encontrar instrumentos de gran fiabilidad que se venden a un precio módico. Es conveniente comprobar regularmente su ajuste en relación con unas soluciones de referencia, siguiendo las indicaciones que se especifican en las instrucciones de uso del material. Los electrodos deben mantenerse limpios, enjuagándose después de cada uso con agua desmineralizada. Además, hay que sustituir las pilas con frecuencia, ya que la fiabilidad depende directamente de la estabilidad de la corriente eléctrica.

También se usan mucho las cartas reactivas, que las hay de muchas marcas. No nos extenderemos en los principios de utilización, que están claramente indicados en las instrucciones de cada producto. La precisión de la medición se basa en la comparación del color del reactivo con respecto a una escala de colores de referencia. La apreciación es más o menos fácil y precisa según la incidencia de luz. El margen de error puede llegar a la décima, un margen excesivo para un control correcto del pH.

#### *Medición de los tampones carbonatos-bicarbonatos*

En la práctica se utilizan métodos colorímetros, que dan el resultado en grados KH o en TAC. No hay que olvidarse de efectuar la conversión de unidades cuando sea necesario.



Las plantas son importantes porque intervienen en la oxigenación del agua

### **Control del pH**

En un acuario bien diseñado y cuidado (población moderada, buena oxigenación y renovación parcial periódica del agua) no suele haber riesgo de desequilibrio ácido-básico.

Sin embargo, no hay que olvidar que el acuario es un pequeño ecosistema, cuya fragilidad se ve acentuada por el hecho de funcionar como un circuito prácticamente cerrado.

La alteración de alguno de los grandes ciclos biológicos pone a prueba el sistema de tampones, que pueden saturarse hasta el punto de no poder controlar la acidez.

Si esta empieza a ser peligrosa, debe ser corregida. El producto más adecuado es el hidróxido de calcio, que se puede conseguir fácilmente en los comercios especializados. Disuelto en agua desmineralizada a razón de 2 g por litro, se obtiene agua de cal que, al ser introducida en el acuario, reacciona con el ácido carbónico para formar carbonatos y bicarbonatos.

El agua de cal debe usarse siempre fresca; es preciso dejarla decantar dos horas antes de utilizarla, hasta que desaparezca la alteración (se guarda en un recipiente hermético para evitar que se contamine por el gas carbónico de la atmósfera).

La introducción en el acuario se realiza en pequeñas dosis de algunos milímetros cúbicos, hasta que se obtienen los valores de pH, dureza y TAC deseados.

### **En resumen**

El equilibrio ácido-básico es uno de los valores más importantes y debe estar perfectamente controlado. El pH sólo da una idea aproximada de este equilibrio, puesto que no aporta ninguna información referente a las cantidades absolutas y a la identidad de los componentes químicos implicados.

Por consiguiente, el simple valor aislado no justifica la importancia que normalmente se le atribuye en acuariofilia. Es más importante saber cuáles son los componentes que determinar su valor, en especial el sistema tampón carbonatos-bicarbonatos (TAC).

Por último, insistimos una vez más en que el mejor medio para prevenir el riesgo de desequilibrio es la renovación parcial periódica del agua.

## ¿Qué agua debe utilizarse?

En algunas regiones la dureza y la alcalinidad total del agua son muy elevadas, y en consecuencia el agua no es apta para la cría de determinadas especies de peces. Es el caso de las grandes cuencas sedimentarias.

Algunos elementos más o menos peligrosos pueden encontrarse en el agua dulce del lugar en donde estemos. Una concentración importante de cobre o de plomo puede estar causada por el óxido de las conducciones cuando el agua es muy dulce y, por lo tanto, muy ácida. En algunas regiones el agua contiene sodio y sulfatos.

El empleo masivo de fertilizantes y los nitratos producidos por los criaderos industriales contaminan las aguas corrientes y freáticas, lo que resulta frecuente en regiones de agricultura intensiva. Estos nitratos se suman a los que resultan del ciclo del nitrógeno del propio acuario, cuya acumulación es de por sí difícil de prevenir.

Otro caso frecuente es la contaminación de aguas dulces por fosfatos que, si son introducidos en cantidad excesiva en el acuario, pueden originar fenómenos de multiplicación masiva y a veces explosiva de algas.



En el fondo se aprecian las hojas luminosas de la *Hygrophila corymbosa*

La contaminación por pesticidas de uso agrícola es más difícil de detectar. Los pesticidas pueden contaminar fuentes y pozos sin que se detecten claramente. El uso de aguas de origen pluvial puede representar una buena solución. Sin embargo, tampoco en este caso debe excluirse la posibilidad de contaminación por el contacto atmosférico.

Muchos acuariófilos no dudan en recorrer grandes distancias para acceder a fuentes de agua de alta calidad de donde obtener el precioso líquido. Otros prefieren utilizar aguas minerales de poca dureza.

Otra posibilidad es desmineralizar el agua. Los desmineralizadores basados en el proceso físico de la ósmosis inversa aparecieron hace algunos años en el mercado acuariófilo. Su empleo es muy

sencillo, basta con conectarlos al grifo del agua corriente. Cuando se pone en funcionamiento un acuario, el agua desmineralizada puede mezclarse en mayor o menor proporción con el agua corriente. Es imprescindible utilizarla para efectuar las sustituciones parciales en caso de que el agua corriente sea de mala calidad.

## **Cómo llenar el acuario**

El llenado se efectúa con la arena del suelo ya colocada en su sitio. Para no moverla y enturbiar el agua, se tiene que proceder con sumo cuidado. En primer lugar, se extiende un plástico sobre el fondo, y para que no se mueva se coloca un recipiente de paredes altas con un poco de lastre. El agua se vierte despacio dentro del recipiente, de modo que el llenado se produzca por desbordamiento. Una vez que la cuba está llena, se retira el plástico y el recipiente.

## **La filtración**

## **¿Para qué sirve filtrar?**

La filtración es esencial para el mantenimiento del equilibrio del acuario.

Su objetivo es:

- mantener la claridad del agua, eliminando las partículas en suspensión al hacerlas pasar por una serie de materiales porosos; es lo que se conoce como filtrado mecánico;
- eliminar las sustancias tóxicas resultantes de la descomposición de los desechos nitrogenados aprovechando las bacterias que colonizan los materiales que hacen de filtro; es lo que se conoce como filtrado biológico.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.