





EL ACUARIO Y SUS POBLADORES



LUIS PARDO



MINISTERIO DE AGRICULTUR
SECCION DE PUBLICACIONES PRENSA Y PROPAGAN





EL ACUARIO Y SUS POBLADORES





2010年12月25日 星期五

MINISTERIO DE AGRICULTURA

DE REBUS HIDROBIOLOGICIS - XIV

EL ACUARIO Y SUS POBLADORES

P O R

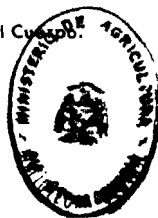
LUIS PARDO

Hidrobiólogo de la Sección de Biología de las Aguas continentales. Ex-ayudante por oposición del Laboratorio de Hidrobiología Española de Valencia. Delegado de Prensa y Propaganda en la Junta Nacional de la Federación Española de Pesca. Ex-asesor técnico del Consejo Superior de Pesca y Caza. Ex-redactor jefe del «Boletín de Pesca y Caza» de la Dirección General.

PROLOGO DE

JESUS UGARTE

Ingeniero de Montes. Profesor de la Escuela del Cuadro.



Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda.

Vol. I, No. 1, 1944

EL LENGUAJE Y SUS FUENTES

1944

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE ESTUDIOS DE LA HISTORIA DE LA LINGÜÍSTICA

La Asociación de Estudios de la Historia de la Lingüística, fundada en 1938, tiene por objeto el estudio de la historia de la lingüística en sus aspectos científicos y filosóficos, y la difusión de los resultados de sus investigaciones. La revista publica trabajos de investigación original y de síntesis, así como también reseñas de libros y artículos. Los trabajos deben ser enviados al Secretario de la Asociación, Sr. D. Juan de Dios Vitoriano, en la dirección de la revista.

1944

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN DE ESTUDIOS DE LA HISTORIA DE LA LINGÜÍSTICA

Vol. I, No. 1, 1944



A LA SEÑORITA BASILISA
SAINZ MOLINERO Y A DON
GUMERSINDO FERNANDEZ
DÍAZ DE MENDIVIL,

mis excelentes colaboradores en las tareas industriales, que también me ocupan.

Gracias a su actividad, inteligencia y adhesión personal, reiteradamente probadas, puedo descargar en ustedes mucha labor, lo que me permite dedicarme más intensamente a mis ocupaciones y aficiones profesionales.

Me congratulo en manifestárselo así, al mismo tiempo que les reitero mi más profunda gratitud y el mayor y más sincero afecto.

PROLOGO

Constituye para mí una satisfacción poco común, la tarea que me han impuesto de prologar este curioso trabajo desarrollado con el título "El Acuario y sus pobladores", en la que, si no podré patentizar especial competencia, me cabe sin duda la capacidad de derrochar un poco del mucho cariño que la cuestión me merece, por razón de las circunstancias que en ella concurren, afectándome de un modo bastante personal.

El título de Ingeniero de Montes, que procuro guardar con la máxima devoción, me ha puesto en frecuente e íntima relación con el dilatado mundo de los seres acuáticos—animales y vegetales—obligándome a penetrar sus misterios, cuanto mis fuerzas alcanzaran, con el noble fin, por patriótico y humano, de indagar en él los sólidos fundamentos de una riqueza nacional. La Presidencia, que me encomendaron, de la Federación Española de Pesca, dependiente del Consejo Nacional de Deportes, me viene igualmente forzando a una estrecha convivencia con la heterogénea

multitud de practicantes de uno de los más bellos y sanos deportes, que funda su principal razón de ser en la existencia de una manifestación vital, cuyas singulares características tanto dificultan el desarrollo de su ejercicio leal. Y si a todo ello se une la entrañable amistad que me liga a varios de los mejores entre nuestros biólogos de las aguas y la especial que profeso al autor de la obra presente, en quien tan destacados merecimientos florecen, bien definido debe quedar cuánto he de estimar la materia tratada y cómo he de saberla desarrollada.

Así queda plenamente razonada aquella franca satisfacción mía, confesada al encabezar estas líneas, que me obligó a aceptar el grato encargo sin la menor vacilación, pues nunca podemos sentirla mayor ni más pura que empleando públicamente nuestra palabra, alentada por el íntimo convencimiento, con la promesa para el lector de una sustancia digna de consideración general, elaborada por manos de indiscutible competencia.

El incansable don Luis Pardo, que sabe hacer el milagro de la multiplicación del tiempo, enseñándonos de modo envidiable, cuantitativa y cualitativamente, lo que se puede vivir en los cortos años de nuestra existencia humana, acierta una vez más en su tenaz empeño de acercarnos a la Naturaleza, de la que jamás debiéramos desprendernos.

La Naturaleza encierra, en efecto, todos los

encantos, los ejemplos y las enseñanzas que precisamos para que nuestra vida terrena no sea consumida en pura pérdida. La unidad de la creación y la grandeza del Creador se prueban, de modo bien palpable, por el hecho indiscutible de que cualquier fragmento de aquella, por menguado que se nos aparezca, compendia, en toda su plenitud, la divina sabiduría, almacenando cuantos conocimientos ha conseguido el hombre adquirir a través de siglos de inaudita labor y que crecen aún día tras día, con ritmo francamente acelerado. sin que nuestras mentes conciban posible limitación. Es la Naturaleza el libro de la "ciencia total", pero con la singular característica de que la totalidad de esa ciencia se contiene no sólo en la plena obra, sino también en cada capítulo, en cada página, en cada línea y en cada palabra.

El autor pretende y lo consigue plenamente en términos de fácil interpretación, mediante la utilización de una eficaz modalidad artística, poner a nuestro alcance inmediato, dentro de la esterilidad de nuestras poblaciones y, más aún, en los estrechos límites de nuestros hogares, un trozo verdadero, completo, vivo y elocuente de aquella Naturaleza, para permitirnos saborearla a cada instante, sin mengua de nuestras enervantes actividades sociales, con todas las bellezas de composición y colorido de la mejor pintura, todas las dulzuras de la más acabada poesía y todas las lec-

ciones de un inmenso campo extraordinariamente animado.

Nos da, en suma, la detallada receta para conseguir a poca costa, sobre un medio ameno extender la esfera de nuestros conocimientos, la seguridad de muchas y fecundas satisfacciones espirituales, si percatándonos de su noble finalidad somos capaces, en nuestro propio beneficio, de convertirla en acertada realidad.

JESUS UGARTE

INTRODUCCION

**"Cuando la riqueza brute, ella pagará
con creces los gastos de ahora."**

**JAVIER GÓMEZ DE LA SERNA: *España
y sus problemas.***

En la espinosa tarea de la reconstrucción nacional, necesaria para borrar los estragos sufridos durante nuestra guerra, es precisa la colaboración de todos los españoles; materialmente hay que rehacer lo deshecho, pero también reconstruir, la contribución en el fomento y exaltación de pequeños o incipientes aprovechamientos e industrias.

Consciente de su misión y dándose perfecta cuenta de la necesidad que acabo de exponer, la Sección de Biología de las Aguas continentales, que, como el ave fénix, resurgió de sus propias cenizas (1), ha colaborado en la medida de sus fuerzas a tan laudables propósitos, de acuerdo con sus peculiares actividades.

Siempre, en un centro de esta índole, muchísimo más en las circunstancias presentes, interesa el estudio de las cuestiones aplicadas

antes que el de las de pura especulación, así como dar a conocer al público en general, a la masa, las ventajas económicas y la trascendencia social de lo que muy bien pudiéramos llamar sus consignas, propagando y vulgarizando hasta hacerlo asequible a todos, el fruto de su trabajo.

Por eso en los años de nuestra postguerra, de conformidad con la expresada directriz y de acuerdo con el Jefe de dicha Sección, Don Luis Vélaz de Medrano, que tan certera visión tiene de los problemas de la Hidrobiología aplicada, vengo abogando por la revalorización de los productos biológicos de las aguas o de aquellos que sin ser propios de ellas pueden considerarse dentro de su órbita por la semejanza del medio y procedimientos (2). Si, de momento, no repercuten en cifras muy elevadas en la economía nacional como sucede a toda actividad industrial que balbucea y se desenvuelve con sujeción a las normas legales, es evidente que al desarrollarse amplificarán notablemente su radio de acción y, por ende, su rendimiento.

Otra modalidad de aprovechamiento hidrobiológico la constituye la que, en el futuro, será la industria del acuario: fabricación de los recipientes y accesorios, preparación de los primeros, recolección y cultivo de plantas acuáticas, captura y cría de animales del mismo medio biológico, aclimatación de especies exóticas, etc., etc. Su puesta en marcha re-

presenta la utilización de locales y terrenos, devengos de sueldos y jornales, viajes y transportes en los diversos medios de locomoción, propaganda, etc.; en una palabra, moviliza dinero, crea intereses, impulsa la riqueza patria.

Si lo que precede redundaba en beneficio de lo material, en el orden espiritual desempeña igualmente un estimable cometido: facilita el conocimiento de la Naturaleza enseñando a amarla; la vida en el seno de las aguas, casi ignorada del público ajeno a los estudios histórico-naturales, encierra un inagotable venero de sorpresas, un vasto mundo desconocido para el profano. Los primeros naturalistas que enfocaron algunas de sus actividades hacia la exploración de nuestras aguas dulces, quedaron sorprendidos cuando, con la ayuda del microscopio, desvelaron la ignota población que se presenta en toda masa de agua, desde el más caudaloso lago al más insignificante charquito transitoriamente formado.

Cuantas veces he oído a mi querido maestro el Prof. Celso Arévalo, expresar la admiración que le produjo el examen de las minúsculas plantitas y los diminutos animalillos capturados por su manga de plankton, la primera en rastrear las aguas españolas al efectuarlo en las segovianas, cuando en evidente caso de autodidactismo, ponía la primera piedra de la Hidrobiología nacional;

la satisfacción experimentada al contemplar tan variadas y raras formas, hasta entonces solamente conocidas a través de imperfectas ejecuciones en deficientes grabados.

Un precursor, que si bien no se dedicó a los estudios hidrobiológicos, su inagotable ansia de saber hizo rozara el medio acuático (también en Segovia, que por lo dicho puede reputarse como cuna de la Hidrobiología patria); el sabio forestal. Don Joaquín María de Castellarnáu, que tan poderosamente contribuyó al progreso de la investigación micrográfica y su técnica, con ocasión de hablar de ésta, se expresa en términos semejantes (3) a los manifestados por Arévalo.

Así, pues, si el poseedor del acuario no se limita a tenerle como un objeto puramente decorativo, si se siente atraído por la observación de los seres que le pueblan y no se concreta a la de aquéllos que por su tamaño puede realizar a simple vista; la ayuda de una lente, basta un aumento de cuatro diámetros, pero mejor es alcance los diez, le proporcionará horas de inefable goce e instructiva distracción, al escrutar los pequeños seres acuáticos que pululan por cerca de las paredes y superficie de la vasija o, todavía mejor, estableciendo cultivos separados en recipientes pequeños y fácilmente manejables.

Aspiraba hace mucho tiempo, por considerar pudiera interesar a un amplio sector de gente, a la publicación de este libro; tanto

que de mis años de estudiante, la fecha ya es añeja, conservo el original de un breve opúsculo, cuyo título es *Catecismo del aficionado a la Hidrobiología*. Fácilmente se comprenderá que en edad puramente formativa había de ser harto infantil e imperfecto; sin embargo, andando cotidianamente entre acuarios y ejemplares, cuidando los primeros y procurando recolectar los últimos, no faltaban normas e indicaciones prácticas sancionadas por la propia experiencia (4), que he tenido presentes en la redacción de esta obrita, volviendo a leer aquellos escauceos sobre el tema escritos en mis ya lejanos años juveniles.

Y basta de preámbulo: comienzo a desarrollar el asunto, pero antes me complace consignar, testimoniándoles mi gratitud, la ayuda recibida por parte de las personas que han contribuido a la preparación de este libro. Muy singular y destacada ha sido la de Don Luis Vélaz de Medrano Sanz, Jefe de la Sección de Biología de las Aguas continentales (5), que con su bondad característica me aclaró dudas, fijó conceptos e incluso revisó el original; también la muy eficaz de la señorita Basilisa Sainz Molinero, que se encargó de la enojosa tarea de extraer las voces, alfabetizar las papeletas y redactar los índices de nombres que cierran el libro, compartiendo conmigo la corrección de pruebas. Por lo que concierne a la parte gráfica, la totalidad de los di-

bujos, lo mismo los hechos para esta obra que los ya aparecidos en otras de mis publicaciones, han sido ejecutados por el joven dibujante don Francisco Sainz Martín; las fotografías son de procedencias diversas, por lo que se hace constar al pie de cada una de aquéllas.

SECCION DE BIOLOGIA DE LAS AGUAS CONTINENTALES

NOTAS A LA INTRODUCCION

(1) El local que ocupaba junto al nuevo puente de la carretera de La Coruña fué destruido durante la guerra y su material totalmente expoliado en los primeros meses de la contienda.

(2) *El cangrejo (Astaciocultura elemental)*, 1941; *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*, 1942, y *Los caracoles (Helicicultura elemental)*, 1943. Los tres aparecidos en esta serie de la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura.

(3) "Mas una vez dados los primeros pasos, me entró la curiosidad de saber qué era lo que se veía en una gota de agua..." *Recuerdos de mi vida*; Burgos, 1942, página 95. Sea este recuerdo póstumo homenaje a la memoria del esclarecido micrografo, figura prócer de las ciencias biológicas, recientemente fallecido.

(4) En aquella fecha (1916) no habían aparecido todavía las ediciones catalana (1918) ni la primera castellana (1920) del libro de Maluquer, que luego se citan; así como bastantes de las obras extranjeras igualmente registradas después, singularmente en lenguas latinas.

(5) En virtud del artículo 92 del Reglamento de 6 de

abril de 1943 (*B. O. del E.* de 2 de mayo) para la aplicación de la Ley de Pesca fluvial de 20 de febrero de 1942 (*B. O. del E.* de 8 de marzo), que desarrolla el párrafo 3.º del artículo 50 de este último texto legal, nuestra Sección pasa a ser el Centro técnico superior de estudios e investigaciones hidrobiológicas, con el nombre de Estación Central de Hidrobiología, dependiendo directamente de la Dirección General de Montes, Caza y Pesca fluvial.



PRIMERA PARTE

EL ACUARIO

CAPITULO I

EL ACUARIO DOMESTICO

"Un acuario no es solamente un recipiente para tener peces de colores más que en manos inexpertas; él puede constituir un medio de estudio de los más instructivos y atrayentes."

HENRI COUPIN: *L'aquarium d'eau douce.*

1. ANTIGÜEDAD DEL ACUARIO.—Desde muy remotos tiempos existía en China la costumbre de introducir en vasijas o recipientes ornamentales los peces dorados, tan característicos de aquel país del Extremo Oriente; más tarde, se extendió dicha práctica a los países europeos, aclimatándose aquellos seres que, por esto, recibieron el nombre de peces de la China.

De todos modos, la innovación tuvo una difusión muy restringida, no adquiriendo carta de naturaleza en el Continente europeo hasta que la dificultad que representa el frecuente cambio de agua fué obviada. Resolvió la cues-

ción el inglés Johnston, suprimiendo la molestia que originaba la repetida tarea de la renovación del líquido elemento, como consecuencia de descubrir la aplicación a este objeto de la *compensación*, que la naturaleza establece entre la *respiración animal y vegetal*.

Poco después, en 1850, su compatriota Warrington afinó el procedimiento, logrando interesar al mundo sabio hasta el punto de realizar algunas investigaciones y experiencias en presencia de los miembros de la Sociedad de Químicos de Londres. La convivencia de las plantas y los animales es lo que hizo asequible el acuario, y además estético, al permitir que las primeras suministraran el *oxígeno* necesario para la vida en buenas condiciones de los peces, al mismo que aquéllas asimilaban el *anhídrido carbónico* exhalado por los animales.

Los acuarios fueron difundiéndose, y para que se generalizaran más, Milne Edwards publicó una interesante obrita, piedra angular de la ciencia del acuario, cabiendo a nuestra patria el honor de haber contado pronto con una buena traducción, debida al capitán de fragata Malagamba Brown (1), cuya primicia en España recabó años después un compañero suyo, Juan Antonio de Vera (2). Con esto, nuestra Armada patentizó el interés que sentía por tema tan sugestivo y nuevo, procurando divulgarlo entre sus compatriotas.

2. PECERAS DE FIN DE SIGLO.—En el tiempo

que coincidió con los años de nuestra época isabelina, fué vivísima la atención que el gran público dedicó a las ciencias naturales como elemento ornamental y símbolo de gusto depurado en el embellecimiento del hogar: aves canoras y de vistoso plumaje, plantas de salón y decorativos acuarios adornaban las vastas estancias y los gabinetes de las damas.

Pero como siempre ocurre con la moda cuando se torna plebeya, el refinamiento se convirtió en vulgaridad, y la exquisitez degeneró en ramplonería. Así surgieron las *peceras*, que todos hemos conocido en la casa de nuestros abuelos y aun en la de nuestros padres (3). Estos objetos, esferas de cristal, muchas veces azulado, daban, debido a su forma, una visión deforme del pez o peces que contenían, alterando también sus matices la coloración del cristal.

Por otra parte, dichas peceras, motivado por la conformación que presentaban, no admitían fuera revestido su fondo con una capa de arena que permitiera sustentar algún vegetal que reportara el oxígeno necesario para la vida de los peces en buenas condiciones. Así, pues, faltando aquel gas disuelto en el agua, los pobres cautivos se aproximaban a la superficie del líquido, buscando con avidez el vivificante elemento, denotando con esto los síntomas de asfixia que ya sentían, situación que, de prolongarse, hacía les perecer; en el mejor de los casos se les mudaba el agua brus-

camente, no obstante el riesgo que el cambio de temperatura suponía para su vida. Sin plantas, carecían de los diminutos seres, cuya propagación favorecen éstas; unas miguitas de pan constituían todo su alimento, contribuyendo su fermentación, si no se extraía con prontitud el sobrante, a enrarecer más la posibilidad respiratoria del agua.

En estas circunstancias, la vida de los peces en el mísero receptáculo no tenía nada de atractiva: en lugar de proporcionarles una existencia plácida, exenta de los peligros múltiples que les acechan cuando están en libertad, constituía doloroso cautiverio torturándoles penalidades diversas: respiración deficiente, descenso de la temperatura, alimento escaso e inadecuado y falta de limpieza eran secuelas que traía a los infortunados prisioneros tan precario modo de vivir. Y así no es sorprendente que la asfixia y el frío, el hambre y la suciedad, cual otros tantos caballos apocalípticos, diezmaran la población de aquellos antiestéticos cacharros de cristal. Y es de advertir que casi únicamente estaba constituida por los llamados peces de colores (*Carassius auratus* L.), cuya rusticidad y resistencia vital excede a toda ponderación (4).

3. UN TROZO DE NATURALEZA EN CASA.—Por fortuna, el progreso en su marcha triunfal, llegó hasta los infelices pececillos torturados, al mismo tiempo que depuraba el gusto de los hombres: así las mezquinas peceras fueron

sustituídas por los vistosos acuarios, adquiriendo el poder ornamental de que antes carecían y constituyendo excelente *habitat*, por la similitud que con la Naturaleza ofrecen, para los seres que le pueblan, que pierden la triste cualidad de cautivos para pasar a la más lisonjera de domésticos.

¿Cuál es la característica del acuario? Reproducir de la manera más fidedigna posible las condiciones naturales del medio donde los peces y otros seres dulceacuícolas, vegetales y animales, nacen, crecen y se multiplican. Es decir, arrancar de su ambiente natural un pedazo de eso mismo, de Naturaleza, y transportarlo con esmero y solicitud a nuestra morada, conservándolo aquí como si siguiera permaneciendo *in situ*.

Que, abstrayéndonos del mobiliario y menaje del local y concentrando nuestra atención en el acuario, lleguemos a hacernos la ilusión de que estamos a la vera del agua, junto a un arroyo, o mejor aún, como metidos en una campana de buzo en el seno de las aguas de un río o de un lago. Debe producir la sensación de una auténtica vida acuática en libertad; si esto se logra habráse conseguido una feliz interpretación en la reproducción del trozo de Naturaleza.

4. EL ACUARIO MODERNO.—Insensiblemente nos trae a éste el punto anterior: la evolución del acuario es fiel reflejo de la que ha experimentado la Biología en los tiempos re-

cientes; con gráfica fase se ha dicho que esta ciencia, no obstante ser la que trata de la vida, se estudiaba en cementerios.

En las antiguas instalaciones de los museos zoológicos exhibíanse los seres disecados, no pocas veces de manera forzada, uno al lado de otro formando una fila, otra semejante superpuesta, y así se repetía la disposición un cierto número de veces, las que permitían la riqueza de las series expuestas y la grandiosidad del salón donde se acumulaban. Ciertamente que así colocadas, la similitud con las tramadas de nichos que se levantan en las necrópolis era notoria.

Obedecía esto a que aquella era la época del imperio de la sistemática; los viejos naturalistas concedían la máxima atención, cuando no toda, a la taxonomía, posponiendo lo que más interés encierra en el estudio de los seres vivos, el medio. Si el pecado grave es la contumacia en el error, los zoólogos enmendaron sus yerros y así cambió la orientación que imprimían a los museos de Historia Natural; se volvió por los fueros de la Biología, concediéndola toda la importancia que merece.

Aquí nacieron los *grupos naturales* (5), dando con ello un paso gigantesco la difusión de las Ciencias Naturales, ya que la misión educativa de los centros histórico-naturales aumentó considerablemente, incrementándose en gran proporción el número de visitantes y aficionados. Algo remiso anduvo nuestro país

en asimilar la innovación, pero después lo subsanó cumplidamente (6). Una cosa análoga ocurrió con los acuarios: a los viejos y antiestéticos recipientes esféricos sucedieron las nuevas vasijas de perfil prismático, a aquella precaria e inexpresiva manifestación de vida fué reemplazada por la actual, pletórica de veraz realismo.

5. **RECIPIENTES.**—Algunos autores inician este punto tratando de la *construcción del acuario*, pero no creo preciso, ni siquiera conveniente, tocar este extremo. Utilizar uno de estos objetos no quiere decir que hay que fabricarlo, lo que es pauta corriente en la vida, ya que de intentarlo, podía conducir al desaliento y a la pérdida de un nuevo adepto de tan sugestiva afición. Además, la adquisición de materiales útiles para su construcción supone un capítulo de gastos que, una vez efectuados, poco ahorro supondrían con relación a la compra del recipiente ya dispuesto; esto sin contar que en la mayor parte de las ocasiones es superfluo, pues los mejores acuarios de tipo doméstico son los de vidrio de una sola pieza, tanto por su sencillez como por su elegancia.

El acuario más elemental y de más modesto costo es un gran frasco del tipo llamado *bocales*, de unos 35 centímetros de altura y ancha boca de 12 a 15, cuyo fondo sea completamente o, en su defecto, casi plano; es esencial para que llene cumplidamente su ornamental

misión, que el cristal de que esté hecho sea límpido y no presente ningún defecto de fabricación.

Otro tipo de recipiente útil a nuestro efecto, son las vasijas que en los laboratorios químicos se denominan *crystalizadores*, recomendándose la adquisición de los de mayores dimensiones que se encuentren en el comercio sobre todo los de pared más elevada.

Pero aún son superiores en presentación, constituyendo mayor adorno, los *acuarios* propiamente dichos, recipientes de forma prismática y base cuadrada o rectangular, expresamente contruídos para nuestro objeto. Sus dimensiones variarán según el gusto personal y lugar donde haya de ser colocado, pero no es conveniente excedan de 50 centímetros de longitud, 25 de anchura y 30 de altura; pueden ser más reducidos, ya queda dicho que eso depende de los casos particulares, pero con aquel tamaño tendremos en nuestro hogar un bello trozo de Naturaleza en el que se puede albergar abundante representación de la fauna y flora acuáticas, sin incurrir en aglomeración excesiva (fig. 1.^a).

También ofrecen análoga vistosidad los *acuarios de armazón metálica*, a los que igualmente puede aplicarse lo que antecede respecto a dimensiones. Estos son los que pueden ser objeto de *fabricación casera*, y, aunque insisto en que no es aconsejable gastar en ella tiempo y dinero, si algún aficionado

desea ensayarla, debe consultar la obra de Salvador Maluquer (7). Desde luego estos y los anteriores; es decir, los de forma parale-



Fig. 1.--Diversos tipos de acuario doméstico.

lepipédica, ofrecen sobre los de los dos primeros tipos, de contorno cilíndrico, la ventaja de no presentar deformada la imagen de los seres que encierran.

6. **ACCESORIOS.**—En posesión ya de lo primordial, que es el acuario, trataremos brevemente de lo que le es accesorio. Lugar preferente en este punto es el sitio donde debe colocársele: naturalmente que varía mucho, según la configuración, decorado y menaje de la estancia donde ha de emplazarse; puede ser puesto sobre un mueble cualquiera o el friso de una chimenea de las que nunca se encienden, pero es indudable que de esta manera colocado no obtendrá nunca la visualidad a que es acreedor. El mejor sistema es el de buscarle un dispositivo parecido al que se emplea para exhibir las jaulas de adorno, que encierran las vistosas o canoras avecillas que con nosotros conviven; un pie metálico del que pende la jaula a conveniente altura.

Lo semejante a esto es utilizar un porta-acuarios, consistente en un pedestal con patas o mesita que las tenga muy altas, a fin de que alcance la adecuada elevación para que pueda contemplarse cómodamente, quedando las paredes del acuario a ras de la mirada del observador; este mueblecillo, que puede ser de metal o madera, se hace más agradable llevando en su parte inferior un tablero que puede sostener una maceta decorativa (fig. 2.^a), siendo útil cuenta con otro hacia su cuarto superior, donde se depositen permanente o accidentalmente (en los momentos en que manipula en el acuario, si se estima ingrato a la vista permanezcan allí de modo

constante) los efectos y útiles empleados para su entretenimiento y limpieza:

Entre estos son imprescindible los siguientes: un tubo o pipeta, con o sin pera o bola aspiradora de goma, unas *pinzas de madera* y una *horquilla o gancho de alambre*, todos empleados para extraer los objetos, según la índole de éstos, que ensucian las aguas, tales como residuos alimenticios, excrementos de los peces, vegetales secos y animales muertos, ya que de no hacerlo así diariamente es seguro se alterará el buen estado sanitario de los seres que habitan el acuario. Para completar la inmejorable presentación del acuario, se tendrá, para la limpieza interior de los cristales, un *cepillo de cerda rígida* y mango largo, como los empleados en la conservación de las máquinas de escribir, o, mejor aún, de los que el comercio expende especialmente para estos usos. Todos estos utensilios se introducirán en el acuario bien limpios, no está de más hacerlo con alcohol o agua hirviendo, a fin de evitar una posible contaminación del agua. Unas *vasijas auxiliares* de diversas dimensiones, para el transvasado y selección de ejemplares, completarán el *menaje accesorio* del acuario.

7. DISPOSICIÓN DEL ACUARIO.—Así como en la creación del mundo se formó primero la corteza terrestre, apareciendo luego la flora y más tarde la fauna, así formaremos nuestro mundillo acuático. Primeramente surgirá

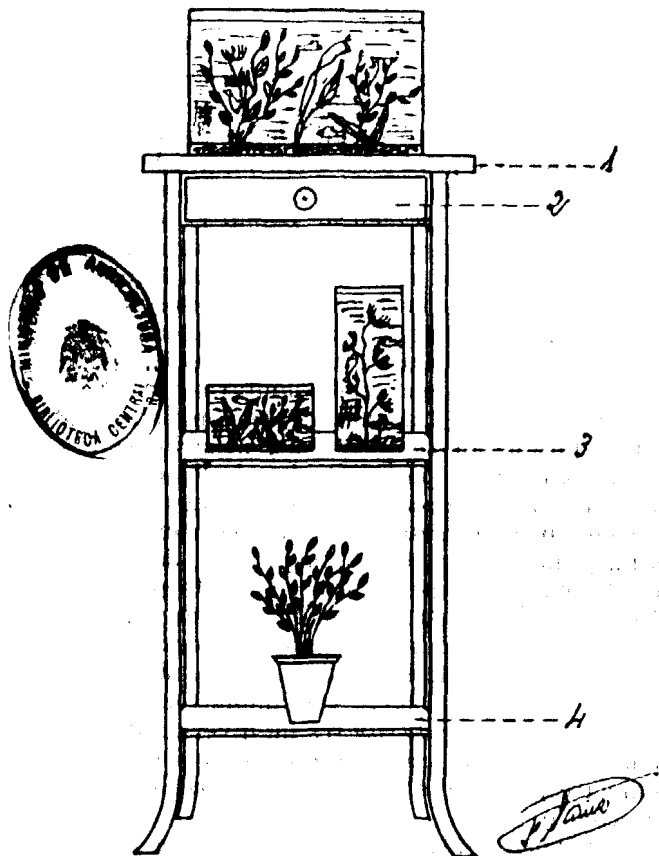


Fig. 2.—Portaacuarios doméstico: 1, mesa o sustentáculo a la altura de la vista para el acuario principal; 2, cajón para accesorios y útiles; 3, tabla para acuarios suplementarios o auxiliares; 4, otra para sostener más acuarios secundarios o tiestos ornamentales.

el suelo y después aparecerá la vida, antes la vegetal y, por último, la animal.

El fondo del acuario se recubre con una capa de arena repetidamente lavada, de un espesor de unos cuatro centímetros; esto tiene un doble objeto: imprimir un mayor verismo al trozo de Naturaleza, dando una sensación de plena realidad y servir de punto de apoyo y fijación a las plantas que en él se introducen. La tierra no debe utilizarse jamás, pues enturbia el agua y se corre el riesgo de que produzca posibles contaminaciones funestas para el estado sanitario de la población ictiológica.

Algunos aficionados preconizan, para la plantación de los vegetales el uso de unos *tiestos* adecuados de cemento; en realidad no son necesarios, sino un aditamento más lanzado al mercado por los industriales constructores de artículos del ramo; este modelo de tiesto, ideado por el fabricante francés Lefebvre, adopta la forma de un tronco de cono y lleva en sus paredes diversos orificios que permiten la libre circulación del agua alrededor de la tierra que lo rellena, y que como puede estar oculto por piedras o entre la arena que tapiza el fondo, no perjudica tampoco el efecto decorativo del acuario. Indico aquí que el tiesto está lleno de tierra, no obstante lo sentado en el párrafo anterior acerca de la proscripción de esta materia: no hay contradicción en esto, como pudiera parecer de pri-

mera impresion; una pequeña parte de dicha sustancia constreñida dentro del receptáculo que le contiene, no produce el enturbamiento del agua, en cuanto al peligro de la contaminación, queda obviado con la *esterilización de la tierra* en la sencilla forma que vamos a ver: basta someterla a la acción del calor sobre la plancha del fogón de la cocina. Hay quien recomienda que se efectúe la misma operación con la arena o se tenga unas horas en una solución de *permanganato potásico*: en mi larga práctica de preparación de acuarios no he acudido una sola vez a estos procedimientos, por lo que los reputo superfluos.

Al embellecimiento y naturalización del acuario contribuye poderosamente la colocación de algunos minerales, que simulan las manifestaciones litológicas existentes en el seno de las aguas: una *caliza estalactítica*, que llegue hasta emerger de la superficie, recordará las piedras que sobresalen del agua y brindará el medio necesario a los animalillos que no viven perennemente en el líquido elemento; una *geoda* de cuarzo, calcita o cualquier otro mineral insoluble en agua (8), ofrece grato refugio a los peces y otros seres acuáticos. Dispuesta ya la *geología* del acuario corresponde ahora la aparición de la *flora*, pero de esto hablaré en el capítulo VI y, por último, la *fauna*, que será tratada en el VII y siguientes.

8. EQUILIBRIO BIOLÓGICO.—Esta es la teo-

ría que preside y rige el funcionamiento del acuario doméstico: ya aludía a ella en el epígrafe 1, pero es oportuno insistir, ya que constituye el fundamento del acuario sin renovación frecuente del agua. Es debido a la *clorofila* (9), este cuerpo desempeña un papel tan trascendental que es la base de la vida, cuando en presencia de la luz, desarrolla su actividad, *función clorofilica*, lo mismo en la superficie de la tierra que en el seno de las aguas.

Los animales de uno y otro medio consumen el *oxígeno* del aire en el fenómeno respiratorio, en cambio expelen *anhidrido carbónico*, cuerpo que cuando abunda produce perniciosos efectos, llegando hasta ocasionar la muerte por *asfixia*. En la Naturaleza, el trágico momento no aparece por el benéfico influjo de la *clorofila*, que con el concurso de la luminosidad descompone el *gas carbónico*, absorbiendo el *carbón* necesario para la vida de las plantas y dejando libre el *oxígeno* indispensable a la respiración animal; la *función clorofiliana* es el laboratorio que regula y mantiene la vida, permitiendo la convivencia de los representantes de los dos reinos del mundo orgánico.

Este equilibrio es tan constante y permanente que la composición del *aire atmosférico* es sensiblemente inalterable, ya que sus variaciones no sobrepasan, si no es en contadas ocasiones, del 0,1 por 100. Lo mismo sucede

en el *aire disuelto en el agua*: las plantas acuáticas asimilan el carbono del anhídrido carbónico y dan lugar al oxígeno que utilizan los peces en el fenómeno de la *combustión respiratoria*. Así establecido el equilibrio biológico, no importa mantener prolongadamente la misma agua que se puso en el acuario cuando comenzó a funcionar: sus condiciones vitales son invariables y, por ende, llena cumplidamente las necesidades de sus pobladores.

9. **RENOVACIÓN DEL AGUA.**—Como hemos visto en el epígrafe 7, al tratar de la disposición del acuario, se coloca la capa de arena que ha de imprimir naturalidad a su suelo; entonces se pone el agua que ha de contener. Para que no altere la uniformidad del espesor de la capa de arena, removiéndola y dispersándola, es obligado dejarla caer lentamente y en chorro muy fino; lo mejor es hacerlo utilizando una *alcachofa de regadera*, sostenida a poca altura del fondo y desplazándola por toda la superficie de éste.

Cuando ya se tiene un espesor de agua de algunos centímetros se procede a la colocación de las plantas (en la forma que al tratar de éstas veremos), ya que en las expresadas condiciones se realiza mejor su distribución, fijándolas con mayor facilidad.

Efectuado lo que podemos llamar muy bien plantación, proseguiremos la tarea de llenar el acuario, observando las mismas me-

didas precautorias, si bien ya no importa tanto que el agua introducida lo sea tan suavemente como en el primer tiempo, pues resulta más difícil la remoción de la arena del fondo, a fin de abreviar la operación que puede resultar algo enojosa, si el recipiente es de los de mayor capacidad. De todos modos no hay que sentir impaciencia y acortarla excesivamente, ya que esta manipulación no se verifica más que alguna vez, cuando se dispone el acuario o se renueva parcialmente. El nivel del agua quedará a dos o tres dedos del borde superior del acuario.

Ya así dispuesto, sólo resta introducir los peces y demás animales que hayan de poblarle, pero dejando transcurrir ocho o diez días para que las plantas arraiguen y el agua se aclare por completo; entonces empieza el acuario a ser un pedazo de la Naturaleza en cerrado en el recinto de nuestro hogar, y como tal, no necesita de artificiosos cuidados. Se establece el equilibrio biológico, como antes queda dicho, y huelga por tanto la *renovación del agua*; a lo sumo, la pequeña cantidad de líquido que por evaporación se pierde, la repondremos cuando descienda por bajo del nivel señalado en el párrafo anterior.

Esta operación la llevaremos a cabo cuidadosamente: pondremos el agua nueva en una pequeña vasija y ésta la introduciremos paulatinamente en el acuario hasta que se

mezclen los contenidos de éste y de aquélla, repitiendo la operación las veces que sea necesario hasta recobrar su primitivo nivel el agua del acuario. Si la elevada temperatura motivara un calentamiento excesivo del líquido, puede efectuarse una renovación parcial, introduciendo la vasija vacía, para sacar el agua demasiado caliente, el número de veces que se juzgue preciso, sustituyéndola por la fresca en la forma ya expuesta. Lo que hemos de abstenernos en absoluto es de verter tumultuosamente el agua que se reponga, ni siquiera verterla con brusquedad a ras de la existente en el acuario.

NOTAS DEL CAPITULO PRIMERO

(1) *Tratado del principio vital en las regiones acuáticas y teoría completa de los Acuavivariums*; Imp. de Diego Valero, Madrid, 1883.

(2) "Utilidad de los aquariums". *Revista de Pesca Marítima*, t. I, pág. 153. Madrid, 1895.

(3) Recuerdo, al efecto, que en los catálogos anunciadores que a principio de nuestro siglo prodigaban los conocidos Almacenes "El Siglo", de Barcelona, no faltaban estos recipientes en la sección de "artículos para regalo".

(4) En nuestra Sección, cuando estaba emplazada en los terrenos de El Pardo, se reprodujo abundantemente en un depósito metálico abandonado en un rincón del parque, al que, deliberadamente, como experiencia, no se prodigó ningún cuidado.

(5) Llámense así a las preparaciones taxidérmicas en que se agrupan varios ejemplares de una especie o

mas, pero que viven en el mismo medio ambiente; representándose los dos sexos, fases de edad, pelajes estacionales, etc., sobre el propio suelo que habitan, con la vegetación característica y mostrando la alimentación que les es peculiar.

(6) Véanse los primorosos grupos naturales que posee nuestro Museo Nacional de Ciencias Naturales, magistralmente ejecutados por los hermanos José M.^a y Luis Benedito, y los del Museo Cataluña, en el Parque de Barcelona, debidos a la pericia de L. Soler Pujol.

(7) *El acuario de agua dulce*, cap. II, "Construcción de un acuario"; Seix y Barral, edit., Barcelona, 1921. Anteriormente, en 1918, publicó una edición de esta obra en dialecto catalán.

(8) Llámanse geodas las cavidades que se encuentran en ciertos minerales y rocas, frecuentemente tapizadas por diferentes especies mineralógicas cristalizadas o amorfas.

(9) Para conocer lo que es esta sustancia, así como la función que desempeña, véase el interesante artículo de Jesús Ugarte "La clorofila", en *Hojas Divulgadoras*, del Ministerio de Agricultura, año XXXIV, núm. 46, noviembre 1942.



CAPITULO II

PERFECCIONAMIENTO Y ESPECIALIZACION DEL ACUARIO

"Se puede hacer un profesor de Zoología; pero un naturalista se hace solo."

MAURICIO MAINDRON: *L'arbre de la science.*

10. ACUARIO DE CORRIENTE CONTINUA.— Lo escrito en el anterior capítulo se refiere solamente al tipo más sencillo, al acuario corrientemente empleado como elemento ornamental y de amena distracción, lo que no quiere decir que deje de ser a la vez un medio de interés pedagógico e instructivo. Ahora bien: el objeto de adorno puede ir haciéndose cada vez más complejo, perfeccionándose y especializándose, pero, a medida que esto ocurre, la instalación, cada vez más complicada, le resta poder decorativo, no resultando practicable fácilmente emplazarlo como un motivo de ornamentación en el vestíbulo o en el gabinete de estar de nuestra vivienda. Así,

pues, para iniciar al lector que sienta atracción por los acuarios más complejos, daré una sucinta idea de los mismos, nada más que para satisfacer su curiosidad, no para que los adopte y emplee, y mucho menos si se trata de un aficionado incipiente.

Cuando el mundo animal poblador del acuario es excesivamente numeroso, la función generadora de oxígeno a cargo de los vegetales, como ya hemos visto, resulta insuficiente y es preciso recurrir a la *corriente continua*, pudiendo serlo ésta durante un cierto tiempo, más o menos largo, a voluntad, o mantenerla de un modo permanente.

Para esto se toma el agua de un depósito o de la cañería conductora, la correspondiente llave permite abrir o cerrar, según nos convenga, durante el tiempo que deseemos; naturalmente que entonces, para que el líquido no rebose por el borde del recipiente precisa darle salida en cantidad igual a la que en la vasija entra (fig. 3.^a). Conseguiremos esto con la ayuda de los *sifones*: el más sencillo consiste en un tubo de vidrio enchufado a otro de goma, el cual se succiona por el extremo libre (1) para dar salida al agua, puede facilitarse esta operación disponiéndolo de forma que el movimiento aspiratorio sea realizado con ayuda de una *pera de caucho*; el mejor sistema es el de utilizar el *sifón de nivel constante*, llamado así por mantener el

mismo permanentemente: cuando se eleva con exceso el nivel del acuario comienza a funcionar el aparato automático del desagüe,

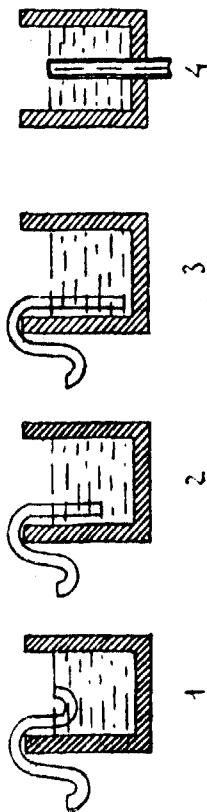


Fig. 3.—Diversos tipos de desagüe.

dejando de hacerlo cuando recobra el primitivo, en la forma que indica la figura 4.^a.

Para lograr una mayor oxigenación del agua, en vez de dejar que caiga directamente al abrir el grifo, se adiciona a la salida de la cañería un *surtidor*; así, el agua, cae con mayor fuerza desde cierta altura sobre la superficie del acuario, de manera que parte del aire que con aquélla establece contacto

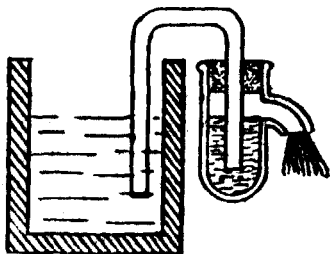


Fig. 4.—Sifón de nivel constante.

es arrastrado al recipiente, distribuyéndose en burbujas por el interior de la vasija y llegando a la *sobresaturación* de oxígeno.

11. **OXIGENACIÓN DEL AGUA.**—Con el procedimiento anterior, basta para proporcionar la conveniente *oxigenación*, siendo suficiente en la inmensa mayoría de los casos; sin embargo, en algunas ocasiones en que ciertas especies pobladoras del acuario sienten gran avidez de oxígeno, puede serle suministrado

merced a aparatos especiales que airean el agua de los acuarios.

Por descontado que este extremo no interesa, por no necesitar recurrir, a él, al *dilettante* del acuario, en las más de las veces, ni siquiera al profesional; si hago aquí una breve indicación del asunto es tan sólo para que el aficionado posea una ligera noción teórica, ya que no ha de practicarla, completando, aunque sea someramente, la exposición del tema.

A los *surtidores* mencionados en el epígrafe anterior, cuya forma y disposición varía mucho, pero que, en esencia, recuerdan la *alcachofa* o la parte agujereada de una regadera, por donde se proyecta el agua, siguen en gradación cada vez más compleja otros dispositivos. El menos complicado es el *inyector de aire*, que concisamente se describe: un sifón conduce el agua de una vasija a un frasco, empujando el aire que éste contiene hacia un tubo curvo que llega hasta casi el fondo del acuario; una vez se llena el frasco, obtúrase con una pinza el tubo, vertiendo el agua en la vasija citada primeramente; la operación se repite las veces que se desee. Otro artificio, poco complejo también, es el *aparato de goteo*: en esencia, está constituido por un sifón con una espita o, más elementalmente aún, por una mecha de algodón, que dejan caer en gotas el agua en un pequeño embudo, el cual se continúa por

un tubo que da una vuelta en el plano vertical, concluyendo su trayectoria cerca del fondo del acuario; el resultado es que cada gota impele una porción de aire que, burbujeando, es expelido por el extremo inferior del tubo.

Existen otros procedimientos de oxigenación más complejos, como son el *surtidor Kayser*, modelo fabricado por el industrial alemán Max Kayser, y el *aparato de Nitsche*, indicado para una aireación más activa, pero esa complejidad a que aludo les hace impropios del manejo por aficionados; con más motivo los *inyectores de aire o de oxígeno*, que quedan reservados para los centros que se consagran a la investigación y experimenta-hidrobiológica. Por eso se omite aquí, dada la elementalidad del presente manual, lo que a estos elementos se refiere, que, por otra parte, pueden ser estudiados en diferentes obras de las que figuran en el epígrafe 24, señalando como la más accesible la de S. Maluquer (2).

12. ACUARIOS EN BATERÍA. — Poseyendo varios acuarios, es frecuente convenga alimentarlos utilizando una sola *toma de agua*: acúdense entonces a instalarlos *en batería*, de modo semejante a la disposición que se imprime a las de pilas eléctricas, instalación que también se llama de *acuarios en serie* (fig. 5.^a).

En este caso, el agua de alimentación en-

tra de modo directo en el primero de los así dispuestos, pasando sucesivamente a los

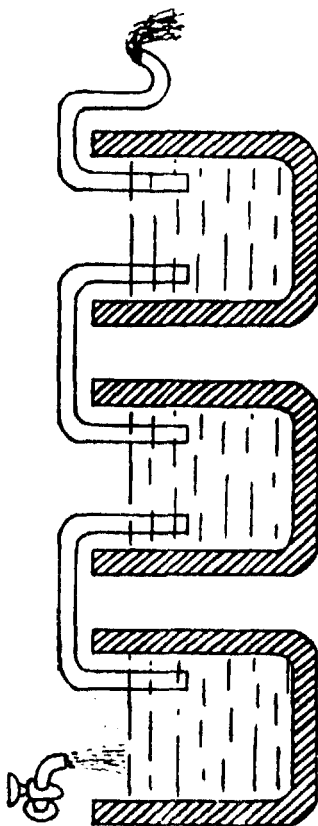


Fig. 5. —Circulación del agua en unos acuarios dispuestos en batería

otros por medio de sifones, desembocando la que del último mana, en lugar apropiado para buscar el *sumidero* o *conducto de evacuación*. No hay inconveniente alguno en que en lugar de una sola *serie sencilla* se disponga en *serie doble* o *series superpuestas*; entonces el agua del último de la superior, merced a un sifón de tipo adecuado, desemboca en el inferior, pasando de éste a los restantes de esta fila o estrato, en sentido inverso al que lo hacían en la superior, llegando hasta el último de la inferior, generalmente el que está debajo del que recibe la entrada directa del agua, ya que por razón estética principalmente, constan generalmente de igual número de unidades las *baterías de acuarios superpuestas*; el líquido que fluye del último va a parar al sumidero. Con una sola entrada de agua, no suele emplazarse más de una doble fila con número superior a tres unidades cada una. El uso de *sifón de nivel constante* que actúa de *regulador de nivel* es obligado.

13. CALEFACCIÓN DEL ACUARIO.—Este cuidado pocas veces precisa para mantener en clima propicio a nuestros peces indígenas, en excepcionales condiciones de tiempo riguroso, y donde el local no posea calefacción de ninguna clase, podrá ser necesaria alguna vez. Otra cosa sucede cuando se trata de especies exóticas, sobre todo si se aspira lleguen a reproducirse; entonces es indispen-

sable cuenten con una temperatura que oscile de 20° a 35°, siendo contadísimas las que resisten el descenso por bajo de los 15°.

En estos casos puede acudirse a diferentes procedimientos: en los acuarios domésticos se consigue suficiente calor colocándolos encima de un baño de arena, el cual se calienta merced a una pequeña llama, que puede ser la de una *lamparilla de alcohol* o de una *mariposa de aceite*; aún es más sencillo cubrir los acuarios con una urna o fanal, poniendo entrambos uno de los dos citados generadores de calor o una lámpara de incandescencia.

Otro medio consiste en utilizar una *bombilla eléctrica* metida dentro de un tubo de vidrio o metálico, convenientemente lastrado, para que quede fondeado perpendicularmente en el acuario. Más complejos son los *termosifones*, como el del doctor Vogel y el del P. Valderrábano; en uno de éstos realizó el profesor Gandolfi Hornyold interesantes investigaciones sobre la reducción de la angula (3) en relación con la temperatura. Usando los termosifones precisa el empleo del *termómetro*.

14. REFRIGERACIÓN DEL ACUARIO.—Cuando el calor es excesivo, las cañerías del agua o los depósitos en que se recoge para darle la conveniente presión, se calientan demasiado; por eso es conveniente que las tuberías sean subterráneas o vayan ocultas en los mu-

ros o, en su defecto, estén protegidas por sombrajos, de la misma manera que los depósitos. Con esto, en nuestro país, es suficiente para mantener una temperatura que no alcance una elevación perjudicial.

Si en los acuarios de tipo casero, cuyo cambio de lugar resulta difícil o, en general, en cualquiera, no obstante las precauciones señaladas en el párrafo anterior, el termómetro se eleva considerablemente, puede refrescarse el agua fácilmente. Para ello basta colocar un *platillo de vidrio agujereado* o un *colador de aluminio*, sujeto al borde del recipiente y sobre aquéllos un trozo de hielo; la licuefacción de éste proporciona la refrigeración del agua al caer sobre la misma las gotas de la fría que se producen por la fusión del hielo (4); las dimensiones del pedazo que se emplee, estarán en relación con las del acuario y con la temperatura que en él se deje sentir.

15. ACUARIOS DE OBSERVACIÓN.—La sugestión que el acuario ejerce en el aficionado es tan poderosa, que pronto siente la curiosidad de observar con mayor atención a algunos de los seres diminutos que le pueblan, cuya inspección escapa fácilmente cuando se efectúa en recipientes de regulares dimensiones.

Para facilitar esto tenemos los llamados *acuarios de observación*: en esencia, no son otra cosa sino pequeñas vasijas que se ca-

racterizan por su escasa anchura, pudiendo adoptar la forma de una *cubeta comprimida* o de un *vaso rectangular*; las primeras tienen tamaño variable, los segundos también, pero las dimensiones más generalizadas son las equivalentes a los vasos usados en los hogares para el agua, si bien, como ya queda dicho, de forma prismática.

En estos recipientes se observa asidua y cómodamente el desarrollo y la vida de muchas larvas, insectos, hidrácnidos, pequeños crustáceos, moluscos, renacuajos, etc., etc. así como de diversos representantes del reino vegetal y aun de los diminutos organismos, plantas y animalillos que constituyen el *plankton*, que puede observarse con la ayuda de una lente, mejor cuanto de más diámetro sea. Si el acuario descrito en el capítulo anterior nos muestra un trozo del mundo de las aguas, estos reducidos nos revelan un mundillo de la mayor heterogeneidad en el que la *microflora* y la *microfauna* alcanzan un polimorfismo totalmente insospechado.

16. SIMBIOSIS EN ACUARIO.—En el epígrafe 8 traté del equilibrio biológico que en realidad es una simbiosis, la que pudiéramos llamar básica o fundamental de la vida, pero lo que en este punto indico es hartó más representativo del aludido bioestatismo. Se llama *simbiosis* (5) a la asociación íntima, constante y mutuamente ventajosa de dos orga-

nismos diferentes, cada uno de los cuales recibe el nombre de *simbionte*.

Así se puede tener un frasco herméticamente cerrado en el que prosperan los seres animales y vegetales habitantes del agua contenida en aquél. Una experiencia de positivo interés fué realizada en el Laboratorio de Hidrobiología Española de Valencia. Un cultivo de ostrácodos (pequeños crustáceos entomostráceos del tamaño de la cabeza de un alfiler) se dispuso en simbiosis artificial con un alga carácea, de las llamadas borlas de Santa Teresa, en castellano y *asprella*, en valenciano; diferentes pies de esta plantita proveían de oxígeno a los ostrácodos, en tanto que éstos suministraban el anhídrido carbónico que necesitaba el alga.

Tan curiosa asociación biológica se mantuvo durante más de un año reproduciéndose los entomostráceos partenogenéticamente (6), si bien no llegaron a verse los machos y por consiguiente la reproducción sexual. Es uno de los más atractivos experimentos que puede intentar el aficionado al acuario, resultando sumamente instructiva su realización. La experiencia en el laboratorio valenciano terminó con la muerte de los ostrácodos, y tras una pasajera preponderancia del alga, finó también ésta al faltarle el gas carbónico que aquellos expelían: se había roto el equilibrio biológico tan íntima y

tenazmente mantenido durante más de doce meses.

17. MICROACUARIO.—El mundillo acuático de que hablé incidentalmente en el punto 15, nos trae como de la mano al presente. Con el nombre de *acuario microscópico*, el P. Jaime Pujiula, S. J., ha estudiado en diferentes notas (7) la población biológica del *microacuario*; al mismo tiempo, ha contrastado también en tan reducido medio, la vida simbiótica a que hemos hecho referencia en el extremo anterior.

Designa el autor citado, con el nombre de *acuario microscópico*, una preparación de microorganismos vegetales y animales, convenientemente colocados en la excavación de un portaobjetos de los de esta clase, los cuales quedan aislados del mundo exterior al recubrir la parte excavada con el correspondiente cubreobjetos, y cerrar los bordes herméticamente con parafina.

Así preparado el dispositivo, los seres en él encerrados los tuvo vivos el autor algunos meses, permitiéndole realizar diferentes observaciones biológicas de interés, tales como la duración de la vida activa de los minúsculos organismos cautivos (protozoos), estableciendo que un período vital de tres meses de manifestaciones activas constituye una estimable longevidad en seres tan diminutos e inferiores, los cuales acuden al enquistamiento, manteniéndose en estado de vida

latente durante dilatados plazos de tiempo, cuando las condiciones bióticas les son adversas.

Claro es que esta modalidad del acuario no es asequible a todos, puesto que exige la posesión de un microscopio y el conocimiento de una técnica, siendo más propio del investigador que del aficionado, pero si alguno de éstos se orienta hacia ella, experimentará una sensación de extraordinaria novedad al asomarse al mundo de lo desconocido.

18. ACUARIO MARINO.—Aunque es menos sencilla que la tarea de habilitar el acuario dulceacuícola, también puede disponerse en casa uno marino. Para esto se prepara el agua con arreglo a la siguiente fórmula.

Se toman 25 litros de agua caliza de fuente, 663 gramos de cloruro sódico o sal común, 75 de cloruro magnésico, 50 de sulfato de este mismo cuerpo y 15 de sulfato potásico; cada una de las sales mencionadas disuélvese por separado en una reducida cantidad de agua, mezclándose luego las diferentes soluciones y agregando agua hasta completar el volumen. El *agua artificial de mar así obtenida* se la deja reposar durante veinte días en un lugar oscuro y fresco.

También puede utilizarse el *agua natural de mar*, transportándola a un depósito desde el cual se le da entrada en el acuario, recogiénose al salir y haciéndola pasar por una serie de *filtros*, termina de purificarse

en una cisterna oscura, airéase y se añade agua dulce que sustituya la perdida por evaporación, para volverla de nuevo al acuario; esta operación puede repetirse diferentes veces, simplificando la enojosa tarea del suministro frecuente de agua marina en cantidad suficiente, lo que sí precisa realizar es agregar alguna de agua nueva, al tiempo que se da entrada a la que se filtró después de haber sido ya usada, para restablecer el grado de salinidad normal.

Hace ya cerca de tres cuartos de siglo que trataron de los acuarios marinos los ingleses Gosse (8) y Hughes (9) y posteriormente Bateman (10), difundiendo notablemente los conocimientos que a la sazón se poseían sobre el asunto.

El acuario marino no debe recibir la luz del sol de una manera directa, su fondo se recubre con arena gruesa lavada, en un espesor de tres centímetros. No teniendo población vegetal, precisa airear el agua constantemente, utilizándose para esto con preferencia un aparato con amplio depósito de aire, que se llena con aire comprimido dos veces al día y funciona sin interrupción para que esté debidamente oxigenada; se aconseja no se ponga más de un animal por cada dos litros de agua.



NOTAS DEL CAPITULO II

(1) La succión será moderada para evitar llegar a la boca el agua que empieza a salir y que puede estar más o menos sucia; ejercitándose previamente utilizando una vasija de agua limpia pronto se adquiere la conveniente práctica.

(2) *El acuario de agua dulce*; Barcelona, 1927.

(3) "Una experiencia sobre la reducción en longitud y peso durante el desarrollo de la pigmentación en la angula"; Trab. del Lab. de Hidrob. Esp., núm. 28, en *Anales Inst. Nac. 2.ª Ens. de Valencia*, vol. XIV, 1926.

(4) De la misma manera que se hace en piscicultura cuando en envases adecuados se transportan peces vivos con fines de repoblación o mercantiles.

(5) Término incorporado a la Ecología (ciencia biológica que estudia las relaciones de los seres con el ambiente que les rodea), por A. de Bary, en 1885.

(6) De *partenogénesis*, vocablo con que designó Owen, en 1849, el fenómeno de que ciertos óvulos (*partenogonios*) pueden segmentarse y dar lugar a un nuevo ser sin el concurso del espermatozoide; es decir, del macho.

(7) "La *Stylonichia mitslus* en el acuario microscópico". *Bol. de la Soc. Ibér. de Cienc. Nat.*, t. XIX, núm. 2, febrero 1920. En esta nota se alude a otras anteriores sobre el mismo tema aparecidas en la misma publicación, y en los *Arxius*, del Instituto de Ciencias de Cataluña.

(8) *Handbook to the marine Aquarium*; Londres, 1874.

(9) *Principles and management of the marine Aquarium*; Londres, 1875.

(10) *The book of Aquaria*; Leipzig, 1891.





CAPITULO III

ACUARIOS DE CENTROS DE INVESTIGACION

"Para estudiar las costumbres de los peces con más facilidad, se les pone en cautiverio en recintos artificiales, en acuarios, donde la vida de los individuos puede seguirse paso a paso."

LUIS LOZANO: *Fauna Ibérica; Peces.*

19. OBJETIVO DE ESTOS ACUARIOS. — El acceso al medio acuático, para poder realizar el estudio de los peces en su ambiente natural y conocer sus costumbres, resulta harto difícil: el anteojo de agua, las embarcaciones con una abertura en su fondo obturada por una luna resistente, la escafandra y la campana de buzo adaptada a la exploración oceanográfica e hidrobiológica, exigen dispendios cuantiosos (1), y, en la práctica, resultan inaplicables en muchísimas ocasiones. Si la dificultad de verlos en el seno de las aguas es grande, no es menor la de reproducir su imagen: aparatos fotográ-

ficos sumergibles han sido ensayados con resultados muy mediocres, no obstante lo oneroso de su construcción.

Así, pues, el único medio factible para la observación directa de los peces y demás seres acuáticos, es el de colocarlos en acuario donde pueden ser estudiados con asiduidad y calma, es decir, con la asiduidad y calma relativas que permiten su continua movilidad y su característica esquivez, cualidades que aún incrementan la serie de dificultades cuando se trata de observarles en su *habitat* natural.

Desde luego que, aunque el acuario se prepare con la más exquisita atención, para que reúna el máximo de condiciones naturales y puedan vivir bien los peces, no hay posibilidad de que aquéllas se den como en la naturaleza, para que los prisioneros recorran su ciclo vital con plena normalidad. Ciertas especies así se desarrollan, e incluso se reproducen en este medio artificioso, pero un gran número desenvuelven su existencia de una manera puramente vegetativa y muchas no soportan el cautiverio. Téngase presente que las diferentes formas ictiológicas exigen características mesológicas peculiares, que muchas veces son desconocidas *a priori*, y que aun estando en posesión de las mismas, no siempre es factible establecerlas artificialmente en el acuario.

20. LOS DEL LABORATORIO DE HIDROBIOLO-

GÍA DE VALENCIA.—En 1913 se fundó este Centro en el seno del Instituto Nacional de Enseñanza Media (2), continuando en el mismo hasta la supresión del Laboratorio, que tuvo lugar en 1932 (3). Al crearse el expresado establecimiento, el Prof. Dr. Celso Arévalo, Director del mismo e introductor en nuestro país de la investigación hidrobiológica, proyectó los primeros acuarios de esta naturaleza.

El patriarca de los estudios españoles de esta índole, dió cuenta de la instalación de los acuarios (4), en la forma que literalmente transcribo: "El sistema está montado sobre una sólida armazón de madera con dos plataformas forradas de cinc. En la superior, un acuario central de 300 litros de cabida, recibe directamente el agua de la cañería por un tubo vertical, que inyecta al mismo tiempo el aire, recibiéndose el chorro sobre un cristallizador, para evitar que el fondo se remueva y enturbie el acuario. En este acuario central, un termómetro indica su temperatura, y dos sifones conducen el agua sobrante a dos laterales gemelos de 150 litros de cabida. Dichos sifones están provistos de una llave y ampolla aspiradora para que funcionen sin necesidad de hacer succiones, que son muy antihigiénicas."

"Los acuarios laterales desaguan por sifones trifurcados en seis recipientes laterales, colocados sobre plataformas de cinc, con

desagües para evacuar el agua que rebasa. En la plataforma inferior, una veintena de pequeños recipientes sirven para tener separadas las especies que por su carácter carnívoros no pueden convivir con las demás, y las que se desea tener apartadas para estudios especiales (fig. 6)."

Posteriormente se instaló otro acuario de dimensiones parecidas a las de los dos gemelos laterales del sistema descripto; es decir, de $70 \times 60 \times 40$ centímetros (el central medía $100 \times 70 \times 60$), emplazado sobre la pared, para que la intensidad luminosa fuera menor y con su depósito y filtro correspondiente, de modo que podía ser utilizado para agua marina, con la que se hicieron algunos ensayos.

Al habilitar un nuevo local se dispuso otro grupo integrado por seis acuarios de centímetros $40 \times 30 \times 20$, superpuestos en dos filas, pudiendo los de la superior funcionar en batería o tomando directamente el agua, para lo cual estaban dotados de sus correspondientes llaves y surtidores de diferentes modelos para intensificar la oxigenación; del situado en el extremo de la izquierda, mediante un sifón, pasaba el líquido al inferior y de éste a los dos restantes, merced a sifones acodados, funcionando únicamente en batería. Descansaban sobre una plataforma revestida de cinc que, al mismo tiempo que evitaba los riesgos del vertido del agua sobrante,

permitía el cultivo de céspedes de plantas higrofilas (5). De todos estos acuarios me ocupé desde 1914 hasta 1928, en que dejé aquel laboratorio.

21. LOS DE LA SECCIÓN DE BIOLOGÍA DE LAS AGUAS CONTINENTALES.—Cuando esta Sección de nuestro Instituto Forestal de Investigacio-



Fig. 6.—Acuarios del Laboratorio de Hidrobiología Española de Valencia. Fot. Cabedo.

nes y Experiencias, tenía su sede, antes de nuestra guerra de Liberación, en los terrenos de El Pardo, lindantes con el nuevo puente sobre el Manzanares, de la carretera de La Coruña (6), fueron proyectados por los Ingenieros Don Luis Vélaz de Medrano y Don Jesús Ugarte, unos grupos de acuarios excelentemente dispuestos, los cuales constituían

modelo por lo perfecto de su instalación y el cuidado con que se atendió el más insignificante detalle.

El primero de los citados señores la describió (7) en los términos que reproduzco. "Actualmente tenemos instaladas cuatro baterías de acuarios, cada una constituida por nueve elementos dispuestos en tres series. Los situados en la parte inferior tienen por dimensiones 1,00 metro de largo, 0,51 de ancho y 0,46 de altura; los intermedios, metros $0,81 \times 0,41 \times 0,38$, siendo las de los colocados más altos, $0,55 \times 0,27 \times 0,25$ metros."

"Constan de una armadura de hierro níquelado, paredes de cristal y fondo de uralita, recubierta, en los de mayores dimensiones, con una capa de cemento. Pueden funcionar conjunta y aisladamente los de cada batería, teniendo cada uno de ellos entrada de agua por el fondo y parte superior, disponiendo de desagüe de superficie y fondo. Asimismo se cuenta con instalación para inyección de aire, oxígeno o cualquier otro gas, cuyos efectos sea preciso estudiar, si bien debe completarse con la adquisición de aparatos compresores de aire y de los necesarios reguladores de presión. Igualmente habrá que montar un dispositivo para la refrigeración de agua, estando resuelto el problema de calentamiento de la misma, mediante aparatos eléctricos apropiados."

Con posterioridad a la fecha en que se es-

cribieron los precedentes párrafos, instaláronse los compresores de aire a que en ellos se alude, en número de dos, uno en cada uno de los locales donde por mitad estaban distribuidos las cuatro baterías descritas. Para facilitar el entretenimiento y posibles reparaciones, así como para que el conjunto ofreciese un aspecto más instructivo, las tuberías de entrada y salida del agua y la conductora del aire, fueron pintadas con sendos colores, lo que permitía distinguirlas con toda facilidad, siguiendo claramente su trayectoria.

Los acuarios así dispuestos (8) repobláronse con numerosas especies vegetales y animales, ofreciendo un conjunto de gran visibilidad a la par que la máxima eficiencia para la observación científica. Es de notar que la Sociedad de Acuicultura y Pesca de Francia concedió a la Sección su Medalla (*grand module*), en el año 1934, como premio a su brillante actuación.

22. EMPLAZAMIENTO DE LOS ACUARIOS DE INVESTIGACIÓN. — Siendo este su objetivo a él se sacrifican todas las demás consideraciones de presentación: colocados en los laboratorios o estancias de trabajo, están a la luz que naturalmente se recibe en dichos locales y no a la que especialmente se dispone cuando su fin primordial es la exposición o exhibición pública.

Tampoco se ponen demasiadas rocas que permitan la prolongada ocultación, si lo que

se desea es observar los peces con sostenida constancia; la cantidad y variedad de los vegetales, la convivencia con otros seres, la mayor o menor renovación del agua, la intensidad de la aireación, y tantas otras causas, que aislada o conjuntamente influyen en las condiciones mesológicas, variarán, como es natural, según las exigencias vitales de las especies que sean objeto de experimentación y de la índole de ésta, adaptándose en cada caso el artificioso medio del acuario, en todo lo posible, al *habitat* auténtico en que se desenvuelve en la naturaleza el ser o el hecho que deseamos contrastar en el seno de la misma.

El seguir de cerca el experimento o la observación obliga a emplazar los acuarios en los locales de trabajo, además de la dificultad, insuperable prácticamente en la mayor parte de los casos, de disponerlos recibiendo la luz por su parte superior, cosa por otra parte innecesaria, cuando preside la observación un fin puramente investigativo y se relega a segundo término la razón de estética y vistosidad.

23. FONTINES, BALSAS, PISCINAS Y ESTANQUES.—La inmensa mayoría de los establecimientos dedicados a la investigación hidrobiológica, edificados en un terreno con un parque o jardín más o menos extenso, poseen en éste, al aire libre o con una rústica y elemental protección, fontines y balsas donde

realizar aquellas investigaciones que, por causa de las dimensiones de los seres empleados o por otras diversas razones, no pueden ser llevadas a cabo en los acuarios emplazados en los laboratorios.

Cuando la superficie que alcanzan es mayor, constituyen ya las piscinas o estanques, que se utilizan para experiencias o como vivero donde se conservan los ejemplares para tenerlos siempre al alcance de la mano al abordar los nuevos experimentos.

24. BIBLIOGRAFÍA DEL ACUARIO. — Indicado quedó ya en el epígrafe primero que el libro más antiguo sobre acuario es el de Milne Edwards, cuya traducción española *Tratado del principio vital en las regiones acuáticas y teoría completa de los Acuavivariums*, fué hecha en 1863 por el marino Malagamba Brown. Posteriormente siguió tratándose tan sugestiva materia, si bien orientada principalmente en su aspecto marino, apareciendo obras tan estimables como las de Gosse, Hughes y Bateman, ya anotadas al hacer mención del acuario de agua de mar. La Estación Zoológica de Nápoles, de carácter internacional, en cuyo centro sostenían mesas de trabajo donde mandaban sus pensionados las diferentes naciones, contribuyó poderosamente a difundir la afición al acuario; el autor ya citado Hughes, dió a la estampa otra obra (9) en la que daba a conocer los procedimientos de colocación y entretenimiento.

Más tarde, atrajo la atención el acuario dulceacuícola, tratando del mismo sucesivamente Rossmässler, Grafie, Lutz y Ortleb, pero sobre todo Bade, autor de dos libros sobre la materia (10), de singular valor, universalmente conocidos. Habiéndose despertado en Alemania un vivísimo interés por las cuestiones hidrobiológicas y utilizándose con profusión los acuarios como elementos ornamentales, diéronse a la imprenta numerosas obras de profundidad y extensión variable, estudiando y difundiendo tan sugestiva parte de la ciencia hidrobiológica; varios de estos tratados son breves y sencillos manualitos, algunos con la concisión de un catecismo, como reza su título.

Así, en los años anteriores a la primera guerra europea, aparecieron preciosos libros (11), entre los que destacan los de Heller (*Das Süßwasser Aquarium*), Peter (*Das Aquarium*), Jager (*Das Leben in Wasser und das Aquarium*), Leonhardt (*Das Süßwasser Aquarium*), Geyer (*Katechismus für Aquarien Liebhaber*), Schmidt (*Das Aquarium*) y Schmitz (*Der Aquarien-liebhaber*), habiéndose reimpresso también alguna de las primeramente citadas como la de Rosmässler (*Das Süßwasser Aquarium*), que ha alcanzado bastantes ediciones.

Los alemanes han marchado a la cabeza en la tarea de popularizar el acuario; con posterioridad, los franceses han contribuido

también, aunque en proporción mucho más modesta, sobresaliendo los celebrados libros de H. Coupin (*L'aquarium d'eau douce*) y F. Brocher (*L'aquarium de chambre*), más difundidos entre nosotros como consecuencia del mayor conocimiento del idioma. Un buen libro inglés es el de A. E. Hodge (*Vivarium and Aquarium Keeping for amateurs*), así como el italiano de F. Supino (*L'aquario: manutenzione, funzionamento*), ambos de más reciente fecha, ya que el primero fué editado por Witherby en Londres en 1927, y el segundo por Hoepli en Milán en 1926.

Mínima ha sido la contribución española en la labor de fomento y vulgarización del acuario, pero no ha dejado de haber alguna aportación. La primera, la traducción del libro de Milne Edwards, ya registrada, dándose también algunas indicaciones por M. de la P. Graells; más recientemente González Frago, Vila Nadal y González Vázquez, editaron sendos folletos que ofrecen hoy más curiosidad bibliográfica que interés hidrobiológico. Por último, Salvador Maluquer (*El acuario de agua dulce*) (12), da reglas y consejos acerca de los cuidados convenientes a los acuarios y de la recolección de los seres que han de constituir su población. En la revista *Physis* (13), aparecieron varios artículos sobre acuarios y especies habitantes de los mismos, y recientemente otros dos que, a guisa de avanzada del presente manual, he pu-

hlicado en las *Hojas Divulgadoras* (14) del Ministerio de Agricultura.

Muy recientemente también ha aparecido la obra de Ramón Margalef, *Donde empieza la vida* (15), que si no es propiamente un libro de acuario lo es de hidrobiología en general, cuyo texto ameno y asequible a quien sin ser naturalista posea un caudal medio de conocimientos histórico naturales, ha de interesar vivamente al acuariófilo, y al que sienta atracción por escrutar cómo se desarrolla la vida en las aguas dulces.

NOTAS DEL CAPITULO III



(1) Para la oceanográfica, sobre todo en la zona costera, se usan globos cautivos y aviones.

(2) Entonces se denominaba Instituto General y Técnico.

(3) Fundado en 1913 como un Laboratorio anejo al Instituto, siguió en esta situación hasta 1917, en cuyo año se le dió carácter oficial; dos años más tarde, al crearse la Sección de Hidrobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales y encomendar su Jefatura al profesor Arévalo, el laboratorio valenciano pasó a depender de la misma, corriendo la misma suerte que ésta cuando fué suprimida en 1932.

(4) "El Laboratorio Hidrobiológico del Instituto de Valencia". *Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. XIV, núm. 6, junio 1914.

(5) Toda la instalación de estos acuarios, felizmente interpretada, se ejecutó por el industrial D. Agustín Amorós, estando encomendado su cuidado al bedel del

Instituto, Juan F. Andrés Pinazo, quien siempre cumplió su cometido con el mayor celo.

(6) **Todo el material de la Sección, excepto una mínima parte que pudo ser recuperada, se perdió en noviembre de 1936, cuando fué invadida por la horda roja, que no permitió fuera puesto a salvo por el personal de aquélla. Así, la expoliación fué integral.**

(7) "Los acuarios de la Sección de Biología de las Aguas continentales". *Bol. de Pesca y Caza*, t. VI, número 7, julio 1934.

(8) Fueron acertadamente montados por el industrial D. Antonio Herranz, confiándose su cuidado al guarda forestal afecto a la Sección, Casimiro Gutiérrez Muñoz, desempeñando su misión con tal solícitud, que mereció ser premiado por el Patronato Central para la Protección de Animales y Plantas del Ministerio de la Gobernación, en el concurso abierto al efecto en 1934.

(9) *Leistaden für das Aquarium der zoologischen Station zu Neapel*; 4.^a edición; Leipzig, 1894.

(10) *Das Süßwasser-aquarium* (Berlín, 1897) y *Praxis der Aquariumkunde* (Magdeburgo, 1899).

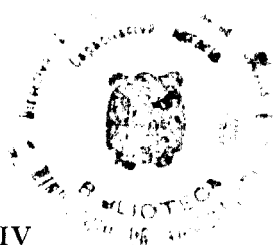
(11) Al interés científico se une la primorosa presentación tipográfica de texto e ilustraciones.

(12) Barcelona, 1921. Anteriormente, en 1918, se publicó en dialecto catalán.

(13) A modo de subtítulo campeaba en su portada la leyenda "Publicación de los Amantes de la Naturaleza", que denota su orientación. Aparecida en Barcelona en 1918, tuvo una efímera vida.

(14) Núms. 39 del año XXXV, julio de 1943, y 5 del XXXVI, febrero de 1944.

(15) Serie "Progresos del Mundo". Editorial Scientia; Barcelona, 1943.



CAPITULO IV

ACUARIOS DE EXHIBICION

"La Hidrobiología es una ciencia pujante que ha nacido al calor de nuevas orientaciones de las ciencias naturales, marcando rumbos originales en el estudio de la Naturaleza."

CILSO ARÉVALO: *La vida en las aguas dulces.*

25. MISIÓN DE ESTOS ACUARIOS.—Las palabras que preceden, del creador de la Hidrobiología española, ponen cumplidamente de relieve el excepcional interés que encierra el estudio de dicha ciencia. Para llegar a poseerla precisa poner en práctica esos modernos métodos que aconsejan, y para ganar adeptos e interesar a las gentes en la empresa, nada hay como poner delante de su retina el atractivo que supone un mundo desconocido.

Esa es la misión fundamental, básica de los acuarios de exhibición o de exposición. Así como en el anterior capítulo hablamos de los de estudio, indicando sus característi-

cas, trataremos en el presente de los que preside su concepción y presentación la idea es tética, en estrecha relación con una función que pudiéramos llamar pedagógica.

Aspírase en éstos primordialmente, a mostrar una especie, un medio o una fauna determinada; es decir, a exponer un pedazo de la creación que vive en el seno de las aguas. Su misión es principalmente exhibicionista, tendiendo a realizar una obra educativa y de propaganda histórico-natural; este es el fin del acuario de exposición; el medio, el de embellecer los parques y jardines donde preferentemente suelen ser instalados, con lo que contribuyen a la gala y ornato de las ciudades que tienen el acierto de dedicarles la atención que merecen, eligiendo su instalación como gallardo exponente de sólida cultura y patente muestra de buen gusto.

26. SU EMPLAZAMIENTO.—Estos acuarios, dado su carácter público, se caracterizan por disponerse en locales espaciosos, capaces de cobijar un crecido número de visitantes. Para ello se habilita una galería o sala, en ocasiones más, donde aquéllos son emplazados: esta habitación es interior y, por lo tanto, permanece en la oscuridad, no recibiendo otra luz que la que dejan pasar los acuarios colocados en la parte de afuera, sobre sustentáculos de diversos tipos que les mantenga a la altura de la vista del observador, viniendo a constituir el cierre de una especie de venta-

nales o espacios rasgados en las paredes de la estancia sometida a penumbra, recibiendo la luz por la parte superior, merced a un corredor o galería estrecha que se abre por detrás de los mismos, y que además de esta principal misión, permite realizar todas las manipulaciones necesarias o convenientes para la preparación y entretenimiento de los recipientes, que en este caso no son de cristal, para que no reciban la luz por los lados.

Si la amplitud de la sala lo hace factible, en la parte central de la misma se habilitan otros acuarios o fontines, que en la semioscuridad o iluminados también cenitalmente, pueden albergar los ejemplares de mayores dimensiones. Inmediata a la sala de exposición se dispone la parte reservada a los servicios del acuario, por regla general repartidos en diferentes plantas.

Resulta instructivo dar una idea de cómo se preparan éstos y como no encuentra forma de hacerlo con mayor claridad y concisión que la empleada por el profesor L. Lozano (1). reproduzco los grabados esquemáticos (figuras 7.ª, 8.ª y 9.ª), que inserta en su anotada obra, así como los respectivos pies de los mismos.

27. ACUARIOS ESPAÑOLES DE ESTE TIPO.—Creo que el más antiguo de los existentes es el que se emplazó en el edificio de la Cascada del Parque de Barcelona, siguiendo las indicaciones del que fué Director de su Colec-

ción Zoológica, el benemérito F. Darder Llimona, ayudado por su hijo J. Darder Rodés, siendo desde luego seguro que, en nuestra nación, ninguno ha logrado un número tan elevado de visitantes y, como consecuencia, una popularidad tan notoria.

La Sociedad Oceanográfica de Guipúzcoa, en la que con tanto celo ha trabajado Vicen-

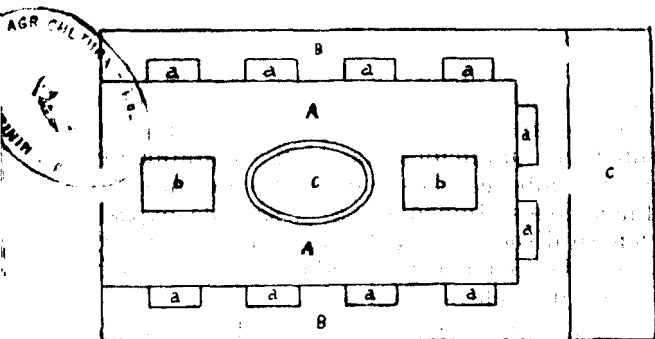


Fig. 7.—Plano del local de un acuario público: A, sala para el público; B, galería para el servicio de los acuarios; C, parte destinada a los departamentos, generalmente distribuidos en diversos pisos, donde se instalan los diferentes servicios del acuario (máquina elevadora, depósitos, filtros, cisternas, etc.); a, acuarios empotrados en la pared; b, acuarios instalados en el interior de la sala del público; c, piscina central para grandes ejemplares. (De Lozano.)

te Laffitte, impulsándola hasta su prosperidad actual, ya contaba en su antiguo local, inaugurado en 1916, con una serie de acuarios marinos y dulceacuícolas, aumentados y mejorados al trasladarse al nuevo edificio, gala

de la ciudad easonense, conocido con el nombre de Palacio del Mar, tan visitado por los turistas nacionales y extranjeros concurrentes a la playa donostiarra.

Estos dos son, sin duda, los centros donde se expone una representación más o menos nutrida y variada de nuestra flora y fauna acuática fluvial, y ambos han alcanzado una amplia fama en todo el territorio nacional.

También los de los centros de investigación, aunque no ostenten el carácter de públicos, han ejercido notoria influencia docente, lo mismo los del Laboratorio de Hidrobiología Española de Valencia que los de la Sección de Biología de las Aguas continentales de E. Pardo, recibiendo y facilitando la visita de quienes mostraron interés o curiosidad por conocerlos, así como los instalados en la Sección de Hidrobiología del Museo Nacional de Ciencias Naturales (2), por el Prof. Arévalo, cuando fué nombrado Jefe de la misma en 1919.

28. PREDOMINIO DE LOS MARINOS. — En nuestra nación, como en otras muchas, parece predominar el acuario marino: estriba la explicación en que es mayor el número de centros investigativos oceanográficos y biológico-marinos que el de los hidrobiológicos o de aguas continentales o dulces.

Algunos de los primeros no se limitan a contar con los acuarios de estudio necesarios para sus pesquisas, sino que, deseosos de con-

tribuir a la cultura del público en general, disponen una sala donde se emplazan en la forma explicada al hablar de los acuarios de exposición.

Así ocurre con los de la Estación de Biología Marina de Santander, fundada por el profesor Augusto G. de Linares en 1886 (3), establecimiento decano entre los españoles de su género; también el modesto pabelloncito de Puerto Chico ha conquistado cierta popularidad, teniendo el mérito de haber sido los allí exhibidos, los primeros acuarios públicos de nuestra patria. Ya en este siglo (1908), el Prof. Odón de Buen consiguió la creación del Laboratorio Biológico Marino de Baleares (4), erigido en la dársena de Porto Pi, en las inmediaciones de Palma de Mallorca. Al reorganizarse los estudios talasográficos como consecuencia de la creación del Instituto Español de Oceanografía (5), ambos establecimientos fueron integrados en él, habiéndose fundado posteriormente los Laboratorios de Málaga, Vigo y Las Palmas.

Con anterioridad a la posesión de centro de tan vasta organización, nuestra Armada contó con su correspondiente Escuela de Zoología Marina, que tuvo su sede a bordo del pontón "Cocodrilo", anclado durante largos años en la dársena barcelonesa, siendo en sus acuarios donde primeramente en España se contemplaron vivos los seres pobladores del mar latino. En el punto anterior me he refe-

rido a los acuarios dulceacuícolas del Palacio del Mar, en San Sebastián, pero, como ya indica su nombre, estos son accesorios en él, constituyendo el núcleo principal aquel en que se exhiben las especies marinas (6).

29. FOMENTO DE LOS ACUARIOS DE EXPOSICIÓN.—Si la instalación de un acuario encierra singular interés científico entre profesionales y gentes con un nivel cultural medio, no es menos cierto que también entre los profanos y aun en la masa popular ayuna de toda formación intelectual, despierta una profunda curiosidad. Las ciencias naturales ejercen indudable atracción entre el gran público, y es lógico que así sea por la hermosura de los seres biológicos.

Por esta razón, la creación de acuarios no debe limitarse sólo a la que lleven a cabo los centros de investigación (en realidad los de éstos están llamados a desempeñar otra misión diferente). Si el acuario recrea al espectador y contribuye a formarle intelectualmente, cae dentro de los aspectos que debe tutelar un Municipio celoso y consciente de sus obligaciones.

Gastan los Ayuntamientos crecidas sumas en diversas atenciones de orden ornamental y cultural; así consignan en sus presupuestos elevadas partidas para el entretenimiento de parques y jardines y dotación de una banda de música, por ser las más genuinas características de aquellas manifestaciones. Pues

siendo así, ¿cómo no va a quedar incluida dentro de la órbita municipal la creación del acuario? Si solaza y forma al ciudadano como embellece un jardín y le imprime un sello

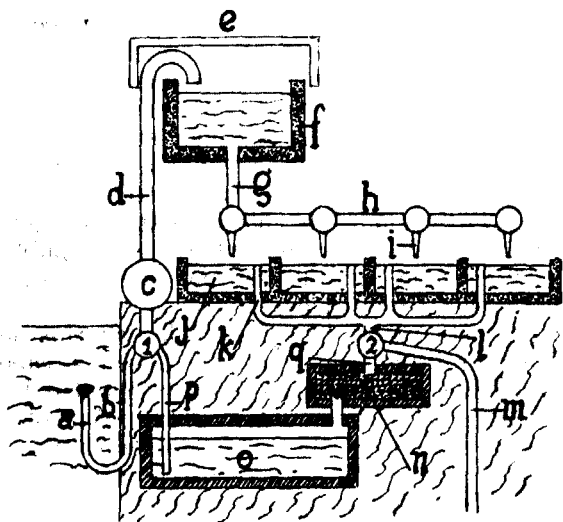


Fig. 8.—Esquema de la instalación de un acuario público: *a*, toma de agua; *b*, tubo de absorción; *c*, bomba elevadora; *d*, tubo elevador; *e*, sombrajo del depósito; *f*, depósito elevado; *g*, desagüe del depósito; *h*, tubo distribuidor del agua; *i*, grifo de un acuario; *j*, un acuario; *k*, desagüe de un acuario; *l*, colector de los desagües; *m*, sumidero; *n*, filtro; *o*, cisterna depuradora; *p*, tubo de absorción del agua de la cisterna; *q*, tubo de desagüe al filtro; 1, llave de paso entre los tubos de absorción *b* y *p*; 2, llave de paso entre los tubos de desagüe *q* y *m*. Si el acuario es marino, se utiliza el filtro *n* y dos cisternas *o*, una en función y otra en descanso. (De Lozano.)

de cultura a la ciudad, ¿cómo explicar la inhibición concejil?

No son sólo las Corporaciones municipales las indicadas a patrocinar la creación del acuario; también las entidades locales deportivas, principalmente las de carácter náutico y pesquero, tienen el deber moral de tomar sobre sus hombros esta tarea, supliendo la dejadez de los Ayuntamientos cuando éstos olvidan el cumplimiento de tan interesante obra de cultura. ¿No son marcos adecuados para encerrar un bonito acuario el Club Deportivo del Abra, en Bilbao, el Club Náutico de Valencia o el "chalet" de la Sociedad de Pescadores y Cazadores que, antes de nuestra guerra, se alzaba en la Isla de la Torre, frente a la playa de la Magdalena de la capital montañesa? (7).

Y aun en las explotaciones mercantiles como son los balnearios marítimos, ¿no constituiría una atracción más, y bien original por cierto, entre las muchas que animan y entretienen al público concurrente? En el de "Las Arenas", de Valencia, y el de Algorta, en Bilbao; el "Victoria", de Cádiz, y el "Diana", de Alicante, como en tantos otros de todo nuestro dilatado litoral, ¿no había de resultar una nota culta y de gran novedad, poder mostrar a los bañistas un trozo de la vida pobladora de las aguas en donde se zambullen alegres y despreocupados? Lo mismo puede indicarse respecto de los de tierra adentro.

como en las impropriadamente llamadas piscinas, de nuestra capital y de tantas otras, o en playas fluviales como la que el Centro de Iniciativas y Turismo de Lugo posee en las orillas del Miño, muy próxima a tan floreciente capital.

Escaso dispendio económico habían de originar unas pequeñas instalaciones marinas o de agua dulce, según el lugar, y este gasto no tardaría en ser amortizado si se fijaba una pequeña cantidad para permitir el acceso a la nueva atracción, de la misma manera que se hace con tantas otras harto conocidas.

30. ACUARIOS DE CENTROS DOCENTES. — Queda ya descrita en el epígrafe 20 la instalación de los del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia: enclavado éste en el Instituto Nacional de Enseñanza Media, pronto fueron aquéllos conocidos por los profesores y alumnos de los Colegios incorporados al mismo, no tardando en surgir en sus laboratorios y aún en sus aulas. No tenían un fin investigativo, ni había razón para ello, dada la índole de estos establecimientos, ceñíase su objetivo a una misión meramente pedagógica: a presentar a los alumnos un trozo de naturaleza, precisamente del medio menos propicio para una fácil observación y, por lo tanto, el más desconocido para ellos.

Los PP. Jaime Balasch, S. J., Francisco Ferrer, O. F. M., e Ignacio Casañ Sch. P., de los Colegios de San José, de Valencia; Purí-

sima Concepción, de Onteniente, y Escuelas Pías, de Gandía, respectivamente, colocaron acuarios en sus clases. Al pasar el Prof. Arévalo al Instituto del Cardenal Cisneros, efectuó una vistosa instalación de acuarios, entre ornamentales y de observación, despertando así la curiosidad e interés de sus alumnos. Posteriormente, se han ido generalizando más y más, siendo numerosas las Facultades de Ciencias, Institutos, Colegios y aun Grupos Escolares, que bien para fines experimentales o simplemente para interesar a los escolares, presentan ante sus ojos un trozo del medio acuático, aunque sea en uno de los modestos acuarios caseros, cuya preparación y entretenimiento se describieron en el capítulo I.

Recientemente, uno de los que más atractivas observaciones ha permitido realizar es el emplazado por el Prof. García Velázquez, discípulo del Dr. Arévalo, en el Instituto Nacional de Enseñanza Media Ramiro de Maeztu: en él, entre otras diversas experiencias, ha podido seguirse el proceso de la reproducción del cangrejo, observando la puesta, nacimiento y desarrollo de los jóvenes cangrejillos.

31. EXPOSICIONES CELEBRADAS EN ESPAÑA. La difusión que los acuarios han logrado en el extranjero y el gran número de adeptos que su belleza ha sabido conquistar, son motivos que justifican la frecuencia con que se

celebran concursos y exposiciones de peces de acuario, semejantes a las que aquí organizan nuestros ganaderos y avicultores (8).

Nosotros aún no podemos decir otro tanto con respecto a nuestra nación, si bien se han realizado algunos ensayos siempre con éxito. De los que he tenido ocasión de visitar, y creo han sido todos los celebrados, el más importante y mejor instalado, fué la Exposición de Piscicultura, organizada por el entusiasmo de Darder Llimona en el Parque Zoológico de Barcelona, durante la primavera de 1912; en ella se exhibían numerosos acuarios con diferentes formas, entre las que sobresalían, por ser la primera vez que fueron importadas en España, la perca sol y el pez gato.

Con motivo de la celebración de la VII Feria Asturiana de Muestras y III Exposición Agropecuaria, que tuvo lugar en Gijón en agosto de 1930, se levantó un acuario en el que figuraba nutrida representación de los seres marinos y dulceacuícolas: la disposición de los recipientes era muy adecuada, constituyendo un feliz acierto de quienes dirigieron su acomodamiento, los Ingenieros Arnáiz y Terrero, del Distrito Forestal de Asturias (9), siendo esta instalación la que, del certamen, despertó la máxima atención.

Un bienio después, se verificó la I Exposición Nacional de Caza y Pesca, en marco tan adecuado como es, en mayo, el Parque del Retiro (10); mereciendo gran aceptación el pa-

belloncito construído para acuario, donde se exhibió una gran parte de las especies ictiológicas fluviales, incluso la trucha. La Exposición, debida a la iniciativa y perseverancia de José M.^a Castelló Saura, Presidente a la sazón de la Federación de Sociedades de Cazadores y Pescadores de España, constituyó una modesta, pero gratísima realidad, a la par que una promesa para el mañana, que

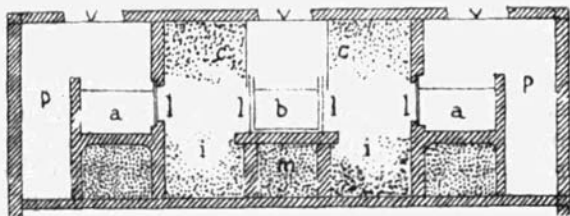


Fig. 9.—Sección transversal del local de un acuario público: *a*, acuarios laterales cuyo frente *l* está empotrado en la pared; *b*, acuario central colocado sobre la mesa *m*; *c*, cortinas que impiden que la luz que penetra por la vidriera *v* del acuario central *b* pase al interior de la sala del acuario, en penumbra; *l*, luna frontal de cada acuario; *p*, pasillos para el servicio de los acuarios laterales; *v*, vidrieras por las que los acuarios reciben la iluminación. (De Lozano.)

seguramente se hubiera cumplido de no mediar la dolorosa odisea de nuestra patria, iniciada poco después de celebrado el certamen.

32. ATENCIÓN Y FOMENTO QUE MERECE.— De la misma manera que poco antes hemos visto la que debe concederse a los acuarios establecidos con carácter permanente, esboza-

ré aquí la que tienen estas exposiciones y concursos, ya que hoy no es posible pensar en otra cosa. No existiendo colecciones particulares de peces de acuario ni comerciantes dedicados a su cría y venta, es preciso pasen las actuales circunstancias internacionales.

Cuando se vuelva a disfrutar de las delicias de la paz, será posible importar peces exóticos y ofrecerlos como antes de nuestra guerra de Liberación, en los escaparates de las buenas tiendas de flores y pájaros; el público, que ya mostraba alguna afición hacia ellos, volverá a interesarse por los lindos pececitos y procurando se pongan en moda —esto es muy importante—, pronto se difundirá tan selecta afición. Entonces será el momento de que una entidad prestigiosa cuide de reunir y mostrar al gran público la primera manifestación de lo que puede ser una nueva pequeña industria o modalidad de la piscícola, el cultivo de los peces de acuario en nuestro país.

33. ACUARIOS PÚBLICOS EXTRANJEROS.— El más antiguo es el de Londres, construido por W. A. Lloyd, siguiéndole el de Berlín, debido a Lüer y abierto en 1869, del cual fué el primer director el célebre naturalista Brehm, y el de Nápoles, construido en el año siguiente por Dohrn; después fueron inaugurándose otros muchos, entre los que han conquistado merecido renombre los de París, Bruselas, Hamburgo, Frankfurt, Amsterdam

y Biarritz, entre los que responde su instalación al tipo de exposición.

De los pertenecientes a centros de investigación, sobresalen los de Banyuls-sur-Mer, Cette, Grenoble y Petit Port d'Aix-les-Bains (11) (Francia); Rovigno (Italia); Dafundo (Portugal); Plon (Alemania); Lucerna y Ginebra (Suiza); Balatón (Austria) y Suwalki (Polonia), para no citar más que los que en este momento acuden a mi mente, sin consultar obra o relación alguna que hiciera esta lista enojosa por lo prolija. Unos son marinos, otros dulceacuícolas y no pocos reúnen los dos medios: todos encierran la belleza de la naturaleza y contribuyen a describir los arcanos que se desarrollan en el seno de las aguas.

Quien se sienta atraído por esta materia tan sugestiva debe consultar una publicación (para no dar una larga serie de obras o trabajos), el *Bulletin de la Société Centrale d'Aquiculture et de Pêche de France*. En la serie de sus volúmenes encontrará información sobre diferentes acuarios de los más principales: así trata de los de Bruselas (t. XIX, 1907), Amsterdam (t. XXI, 1909), Nueva York (t. XXI, 1909), Anvers (t. XXIII y XXIV, 1911 y 1912), Londres (t. XXXVII, 1930) y Dafundo (t. XLIII, 1936).

También hay acuariófilos que poseen nutridas y lindas colecciones, que, legítimamente enorgullecidos, las exhiben al público; así

ocurría antes de la primera guerra europea con la del gran aficionado parisiense C. de Visser, constituida por centenares de formas procedentes de todo el Globo, la cual fué dada a conocer por el profesor J. Pellegrín (12) al mundo científico.

NOTAS DEL CAPITULO IV

(1) *Fauna Ibérica: Peces*, t. I; Madrid, 1928.

(2) Las características eran idénticas a las que guardaba la serie de seis que se describe en el último párrafo del epígrafe 20, al hablar del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia.

(3) Rloja Martín (José): "Noticia acerca de la Estación de Biología marítima de Santander". *Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. VI, núm. 7, julio 1908.

(4) Sánchez (Domingo): "El Laboratorio biológico-marino de Baleares y su inauguración". *Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. VIII, núm. 7, julio 1908.

(5) Fundado en 1914 en el Ministerio de Instrucción Pública, pasó en 1924 al de Marina, formando parte de la Dirección General de Pesca marítima; con ésta, y siguiendo los avatares de la política, desfiló por los de Fomento, Comunicaciones e Industria y Comercio; ahora, segregado de los servicios pesquero-marítimos, ha vuelto a depender del de Marina.

(6) En la revista *Vasconia Industrial y Pesquera*, con motivo de la inauguración del edificio, pueden verse diferentes artículos e informaciones en los números 130, 131 y 137; San Sebastián, 1930.

(7) En este caso concreto no iba a emplazarse otro en Santander, contando con el antiguo de la Estación de Biología Marina; pero se cita como ejemplo de lugar y ambiente propicios para un enclavamiento ideal.

(8) La última que llegó a mi conocimiento fué la efec-

tuada en París en 1936 con motivo de la celebración del "Salon International d'Aviculture", certamen al que se agregó una sección de peces vivos de agua dulce, de la cual dió una interesante referencia Drouin de Bouville en el *Bulletin Français de Pisciculture*, t. VIII, pág. 185.

(9) "La Feria Asturiana de Muestras". *Bol. de Pesc. y Caz.*, t. II, núm. 9, septiembre 1930.

(10) "La Exposición Nacional de Caza y Pesca". *Bol. de Pesc. y Caz.*, t. IV, núm. 6, junio 1932; y *Libro Oficial de la Exposición*, editado por la Comisión Organizadora.

(11) En la Estación de Hidrobiología dependiente de la Escuela de Ingenieros de Aguas y Bosques de Nancy.

(12) Este sabio ictiólogo francés ha trabajado asiduamente sobre los peces ornamentales, publicando diversos trabajos acerca del asunto en los *Boletines de las Sociedades de Acuicultura y Pesca*, de Aclimatación y de Agricultores de Francia.



CAPITULO V

CUIDADOS QUE REQUIEREN

"La buena conservación del acuario depende del equilibrio entre los principales elementos que le integran: agua, aire, plantas, animales y luz."

SALVADOR MALUQUER: *El acuario de agua dulce.*

34. EN SU INSTALACIÓN.—Al proceder a instalar un acuario deben tenerse presentes, para que el éxito corone la empresa, las condiciones que siguen: calidad del recipiente e inocuidad de los materiales empleados, capacidad del mismo, visibilidad del contenido, composición del agua, circulación de la misma, uniformidad de la temperatura y preparación del medio vital.

Cuando los acuarios son grandes y ya no están constituidos por una sola pieza de vidrio formando la cubeta, sino por cristales o lunas sueltos (1) que, ajustándolos, integran el acuario, el principal cuidado estriba en asegurar una soldadura valga la frase, her-

mética, un ajuste perfecto que impida escape la menor cantidad de agua; para esto se emplea un *mastic* o *masilla* hecho con los ingredientes que siguen en la proporción que se expresa: 400 gramos de litargirio, 400 de escayola, 65 de resina en polvo y 200 de arena muy fina; esta mezcla se amasa con aceite de linaza cocido hasta que adquiera una textura similar a la del barro estatuario. Otras clases de mastic se obtienen amasando en dicho aceite partes iguales de minio y litargirio y aun con sólo minio y el aceite, pero ésta tarda bastante en fraguar. Aunque puede usarse la primera, se recomienda para los acuarios marinos de mayores dimensiones la fórmula que sigue: tres partes, en volumen, de cemento de portland, otras tres de arena fina blanca y una de resina en polvo, igualmente amasado todo con el expresado aceite.

La adherencia de la masilla ha de ser tal que su consistencia guarde siempre una cierta flexibilidad, ya que el endurecimiento de aquélla provocaría, formara un solo cuerpo con el cristal y la armazón del acuario, lo que, dado los distintos *coeficientes de dilatación* de las materias supradichas, en cuanto se originaran cambios de temperatura, produciría la rotura de los cristales. Por esto y por los efectos de la trepidación, los acuarios de cierto tamaño no han de descansar de modo directo sobre una base de mampostería, mármol o metal, siendo preciso interponer en-

tre ambos una placa de madera o, mejor aún, de corcho o fieltro. Motiva lo expuesto, que para lograr el mayor éxito en el montado de un acuario, se encargue del mismo un buen maestro vidriero, experto e inteligente en su oficio, pues si es así, aunque nunca haya realizado tareas de este género, interpretará con acertada fidelidad las instrucciones que el técnico le indique (2); de otra manera se corre el riesgo del fracaso con su secuela de contrariedades y dispendios.

También es trascendental lo referente a la nocividad de los materiales empleados: el mastic, por los compuestos de plomo que pueden producirse, provoca, en no pocos casos, intoxicaciones; evítase esto sometiendo al acuario durante un cierto tiempo a una corriente de agua que arrastre las sustancias perjudiciales, y probando con algún pez de escaso interés si ya ha adquirido las necesarias condiciones de habitabilidad. Algo parecido ocurre con las tuberías y grifos de hierro y latón por la acción continua del agua, sobre todo de la marina, por eso se preconiza que en vez de los materiales citados se usen las conducciones de plomo y las llaves de ebonita.

35. CAPACIDAD E ILUMINACIÓN.—El primero de estos extremos encierra singular importancia, pues los peces y otros seres acuáticos tienen necesidad de disponer de un cierto sitio para su existencia, *espacio vital* (3);

algunos son muy parcos en sus exigencias, como sucede a los peces de colores, pero no es esta la regla general. No se puede dar una proporción fija, ya que varía según las necesidades de las diferentes especies y de éstas en función de la oxigenación y temperatura del agua.

De todos modos y considerando que los animales acuáticos requieren un amplio ambiente, puede aceptarse como término medio, siempre que no haya indicación en contrario, la proporción de dos litros de agua para cada pez de tamaño medio, que suele ser el preferido al escoger los pobladores del acuario.

La mejor iluminación es la que se consigue cuando el acuario recibe la luz por su cara superior y no por los lados, así se difunde la claridad por la parte interior de la estancia, desde donde son vistos los recipientes, adquiriendo éstos una *visibilidad* mucho mayor si el interior indicado permanece en la oscuridad.

Así se disponen los acuarios de exposición o exhibición destinados a ser contemplados por el público, de los cuales ya me ocupé en los epígrafes 25 y 26, al tratar de su misión y emplazamiento. No es necesario provocar una iluminación excesiva y es contraproducente recibir la luz solar de una manera directa durante la estación estival, tanto por calentar el agua en demasía, como por el he-

liotropismo negativo que muchos peces ofrecen.

36. CALIDAD DEL AGUA; FILTROS.—El agua que se emplee para el servicio del acuario ha de ser de buena condición, de perfecta potabilidad, no utilizando jamás las contaminadas o que sospechemos puedan estarlo. El líquido elemento propende siempre a la impurificación y aun a la corrupción, cuando contiene en su seno seres orgánicos vivos o materia en descomposición de igual naturaleza.

Contribuye a esto el fenómeno de la respiración animal, sobre el cual no he de insistir, por haberme referido al mismo suficientemente cuando traté del equilibrio biológico que se establece en las aguas (epígrafe 8), pero además de este motivo, hay otra poderosa causa de alteración de la *composición química* del agua: aludo a la acumulación de materia orgánica, formada a expensas de los productos de excreción, expelidos por los peces y otros animales y de la descomposición resultante de los residuos alimenticios, fragmentos vegetales desprendidos y animales muertos.

Por exquisito cuidado que se ponga en retirar del acuario éstos, así como los vegetales en igual estado y los restos de la alimentación de los peces, recomendación en la que nunca se insistirá bastante, la limpieza siempre se realizará imperfectamente; podremos

extraer los animales y vegetales que vean nuestros ojos y también los residuos de alimentos que igualmente percibamos, pero escapan a nuestra mirada la multitud de animalitos y plantitas, así como gran número de partículas residuarias, inapreciables a simple vista por caer de lleno en el mundo de lo microscópico. Pero no por esto dejan de ser activos focos de contaminación, al reducir el oxígeno disuelto en el agua, elemento preciso en el proceso de su descomposición, durante el cual los productos que se desintegran intoxican el líquido, dejándole totalmente inadecuado para la habitabilidad en buenas condiciones.

Llegado este caso es ineludible la renovación del agua, o, por lo menos, eliminar las sustancias perjudiciales, devolviéndole el oxígeno perdido. Estos dos métodos pueden seguirse aislada o conjuntamente, siendo indudable que de la última manera los resultados son más completos y satisfactorios, y de ambos hablaré brevemente en el siguiente punto.

Cuando el agua de que se dispone es escasa y se quiere volver a utilizar o no es todo lo limpia y clara que conviene, se la hace pasar por unos *filtros*. Se disponen éstos empleando cubas de madera de volumen en relación con el del acuario o acuarios que hayan de abastecer, cuyo interior está revestido de zinc, y en el que se coloca una serie de capas de es-

ponjas de calidad inferior o de desecho, *filtro de esponjas*; o de grava sobre otra de arena, recomendándose que la grava presente aristas agudas, desdenando por tanto el *cascajo*, o sean los pequeños cantos rodados, tan frecuentes en el cauce de ríos y arroyos, llamándose a éste *filtro de grava o de arena*; algunas veces se han empleado también los llamados *de franela o tela metálica*, hechos de bastidores, sobre los cuales se colocan dichos materiales, pudiendo combinarse unos y otros, pero los más prácticos son los de grava, que puede volver a usarse después de lavada con agua corriente, cuando por las muchas impurezas que pueda contener el agua llega a paralizarse la *filtración*.

Los filtros son imprescindibles en los acuarios marinos, cuando no están junto a la costa para tomar el agua directamente del mar, donde después de utilizar el agua por vez primera, cuando llega una remesa del litoral, se la hace pasar por una batería de filtros, completando su purificación en unas cisternas oscuras, una funciona mientras la otra descansa, volviéndola a los acuarios después de aireada y agregarle la cantidad de agua dulce igual a la perdida por evaporación, a fin de restablecer la salinidad normal; así se efectúa en el Acuario de Viena.

37. CIRCULACIÓN DEL AGUA; OXIGENACIÓN Y DEPURACIÓN.—Cuando la composición del agua se altera en proporción importante, hay

que proceder a renovarla de un modo parcial y fraccionado o total e ininterrumpido, como ya quedó explicado incidentalmente este cuidado del acuario, cuando se habló de los de corriente continua en el comienzo del capítulo II, al presentar al lector los diferentes tipos de acuarios a que, por su perfeccionamiento y especialización, daba lugar el que pudiéramos llamar inicial, o sea el casero o doméstico.

La restitución del oxígeno corre a cargo de la función clorofílica de las plantas, ya descrita con motivo del repetidamente citado equilibrio biológico: y, ahora bien, si resultara insuficiente para las exigencias de determinadas especies ictiológicas, se puede provocar la *oxigenación* merced a los diferentes procedimientos que se consignan en el punto siguiente al citado del expresado capítulo II, que se menciona en el párrafo anterior. Conviene aclarar que esta aparente redundancia no es una duplicidad del mismo concepto, sino consecuencia del plan seguido en la exposición de este libro: en el capítulo a que me refiero se describen las clases de acuarios perfeccionados o especiales, en tanto que en éste son tratadas las condiciones generales que han de satisfacer la instalación de un acuario.

Cuando en éste se estanca el agua, tanto más cuando la renovación es menor, se desarrollan ejércitos de seres microscópicos ani-

males y vegetales, *plankton* (4), que se nutren de aquella materia orgánica que hay en el acuario y que es capaz de alterar, según hemos visto en el epígrafe anterior, la composición química del agua; esa materia residual en descomposición es transformada en sustancia viva, mediante un proceso de metabolismo más o menos complejo, dando lugar a la *depuración* del agua, constituyendo otra manifestación del equilibrio biológico, que si constantemente se presenta en la Naturaleza, lo hace de un modo más ostensible en el acuario, resultando tanto más instructivo cuando las dimensiones de éste son más reducidas. La ininterrumpida marcha de la asimilación y desasimilación orgánica perpetúa aquel equilibrio, sin adoptar otra medida precautoria que una prudente vigilancia, a fin de evitar el desarrollo excesivo de la materia orgánica pronta a alterarse, lo que ocasionaría la ruptura de dicho equilibrio con su funesta secuela para los habitantes del acuario.

38. CAMBIOS DE TEMPERATURA. — Si los acuarios experimentan cambios bruscos de temperatura, el riesgo de muerte de los peces que en ellos habitan es inminente; conviene disponer de un *termómetro* para contrastar las oscilaciones, observación que siempre imprime mayor interés científico al acuario.

En los epígrafes 13 y 14, al tratar de la

calefacción y refrigeración del acuario, se dijo lo que ahora conviene recordar: durante los días duros de la estación invernal, en las regiones donde el descenso termométrico es grande, resulta oportuno acudir a alguno de los sencillos medios que primeramente se exponen en el aludido punto 13.

Recíprocamente, los excesivos calores caniculares, sobre todo cuando depósitos y tuberías están a la intemperie sometidos a la acción directa de los rayos solares, caldean el agua en demasía con el consiguiente peligro para la vida de los peces; modo de evitarlo es tener presente, al planear la instalación, lo que se aconseja en el principio del epígrafe 14. Si la temperatura se elevara considerablemente o se tratase de acuarios habitados por salmónidos, recurriríamos al sencillo procedimiento que a continuación se indica en el expresado punto.

39. EL MEDIO VITAL Y SUS POBLADORES.—Complementase este epígrafe con el número 7, donde se habla de la disposición del acuario; la relación de este asunto con las condiciones generales que deben presidir la construcción y preparación de un acuario, radica en que ésta ha de estar en consonancia con la especie o especies que hayan de poblarle, misión que se le atribuya, naturaleza de la experiencia, etc., etc.

De todos modos, aunque no sepamos qué formas van a residir en él o cuál es el *habitat*

de aquéllas con que pensamos repoblarle, imprimiremos al acuario el sello de la mayor autenticidad posible en la reproducción del trozo de la Naturaleza (fig. 10) que aspiramos a poner al alcance de nuestra visión y de nuestras manos. Haremos como en el teatro: una escenografía bien estudiada, fielmente interpretada y hábilmente lograda, siempre dispone de modo favorable el ánimo del espectador. De la misma manera, un acuario que reproduzca de modo fidedigno el seno de las aguas, forzosamente ha de cautivar a quien le contemple. ¡Es demasiado hermosa la Naturaleza para que, quien la vea de cerca, resbale su mirada sobre ella y deje de concentrarla con deleitosa atención!

La capa de arena, un bonito fragmento de caliza estalactítica, un montoncillo de guijarritos, una piedra de forma caprichosa, una geoda o cavidad natural que forman algunos minerales son excelentes elementos para preparar el decorado, y si lo hacemos con el acierto de los buenos tramoyistas, la presentación será la adecuada y la sensación de verismo manifiesta.

La completarán los vegetales, que si bien caen de lleno en lo que se dice en el primer párrafo de este punto, respecto al objetivo y pobladores del acuario, de no tener que colocar alguno determinado forzosamente, se procurará elegir los más vistosos y ornamentales, dentro de lo que permitan las dimen-

siones del recipiente. Así preparado el *medio vital*, ya no queda otra cosa que hacer si no es libertar los peces y demás animalitos que, con su constante desplazamiento a impulso de sus graciosos movimientos, constituyen animado exponente de la intensa vida que



Fig. 10. —Un estanque ideal para abastecer el acuario.
Fot. A. Seifas.

casi misteriosamente se desarrolla en las profundidades de las aguas.

40. SANIDAD EN LOS ACUARIOS.—Puestos en funcionamiento, si las condiciones generales que preceden son observadas con escrupulosidad, la vida en el acuario se desenvuelve con normal placidez; el equilibrio biológico establecido hace que vegetales y animales

prosperen, desarrollándose como en plena Naturaleza.

Lo que puede alterar la tranquila existencia de los peces cautivos es la aparición de alguna dolencia. Numerosas *enfermedades*, generalmente de carácter infeccioso, amenazan a los prisioneros; los agentes patógenos que las provocan pertenecen a diferentes grupos, principalmente a las bacterias y oomicetos en el reino vegetal, y a diversos órdenes de protozoos y gusanos en el animal.

Los peces atacados es necesario sacarlos del acuario inmediatamente que advertimos su estado patológico; éste se manifiesta por variados síntomas, principalmente por los que siguen: reposo persistente sobre el fondo del acuario, movimientos natatorios dificultosos e imprecisos, arqueamiento del cuerpo, desprendimiento de las escamas, aparición de pelusillas algodonosas, manchas o tumefacciones sobre su epidermis, prolongada pérdida del apetito seguida de enflaquecimiento, hinchazón del vientre, diarrea, etcétera, etc.

En todos estos casos se procederá con la máxima urgencia a extraer el pez enfermo, manteniéndolo aislado en una vasija independiente: en la inmensa mayoría de las ocasiones, el proceso patológico tiene por desenlace el fallecimiento del atacado, sobre todo si no se ensaya ningún recurso terapéutico para combatir la dolencia. La mayor par-

te de éstos son de enojosa aplicación y de dudosa eficacia; solamente merece ser recomendado, tanto por su extrema sencillez como por su evidente eficiencia en algunos casos, el empleo de los *baños curativos*.

Consisten en sumergir al pez en un recipiente que contenga una disolución de *cloruro sódico* (sal común o de cocina) en la proporción de 30 gramos de sal por litro de agua, administrándole tres o cuatro baños semanales, de duración de unos quince minutos, en el transcurso de una quincena. Este tratamiento, aconsejado en general, lo es muy especialmente, con el carácter de específico, cuando la dolencia es producida por los hongos *saprolegniáceos*, de donde toma los nombres de *micosis* o *saprolegniosis*, siendo una de las más frecuentes, tal vez la más generalizada, en los acuarios, constituyendo en muchas ocasiones un funesto azote para los peces domésticos.

Repito que la *terapéutica*, o métodos de curación de estos animales, es muy insegura, resultando más eficaces los preventivos *profilaxis*, que, en puridad, no son sino las condiciones generales explanadas en los epígrafes precedentes. Lo más lamentable es que por su carácter infeccioso, estas alteraciones patológicas se propagan con vertiginosa celeridad, llegando en muchos casos a originar tan devastadores efectos que dejan asolado el acuario en un breve lapso de tiempo.

41. DESINFECCIÓN DE LOS ACUARIOS.—Si esta mortandad se opera en un acuario grande, abundantemente poblado, o se repite pereciendo los nuevos ejemplares colocados para sustituir las bajas primeras, en uno de más reducidas dimensiones, demuestra que el acuario está infectado, precisando una operación de desinfección que esterilice el medio vital, a fin de impedir que la *epizootia* prosiga causando nuevas víctimas.

Para que la desinfección surta plena eficacia y tener la seguridad de que la epidemia queda extinguida, aquélla ha de realizarse a fondo: es necesario vaciar el recipiente, extrayendo también la arena, rocas, piedras y vegetales, dejando escuetamente la vasija o cubeta que constituye el continente del acuario.

Entonces se friegan fondo y paredes con un paño o esponja empapados en un líquido *antiséptico*, regándolos acto seguido con la misma disolución: ésta puede ser de diversas sustancias, usándose principalmente el permanganato potásico en concentración al 1 por 1.000; también se emplea el aldehído fórmico o formol, el fenol sódico, el peróxido de hidrógeno, etc. (5).

Después de dejar aséptico el recipiente, se le somete a una corriente continua de agua durante bastante tiempo, a fin de que arrastre hasta el último resto de la solución desinfectante, ya que de no hacerse así se deja

rían sentir fulminantemente sus efectos tóxicos en los seres con que repobláramos nuevamente el acuario.

De igual manera procederemos con las estalactitas, piedras y guijarros que hubiera colocados en su interior, de no tener facilidad en sustituirlos por otros nuevos, cuyo estado de limpieza no sea sospechoso. Esto mismo debe hacerse con la capa de arena que tapiza el fondo; en caso de infección del recipiente sí que hay necesidad de esterilizarla por el procedimiento que indiqué en el epígrafe 7, al tratar de cómo se dispone un acuario, el cual, de primera intención, reputaba de superfluo por innecesario; ahora bien, si tenemos a mano arena cuya inocuidad nos merezca garantía, lo mejor y más breve es reemplazarla por otra nueva, lavándola previamente repetidas veces.

Por último, los vegetales también serán desechados sustituyéndolos por nuevos pies. En una palabra, prepararemos el acuario como si lo dispusiéramos por vez primera.

NOTAS DEL CAPITULO V

(1) En los acuarios fijos, y más si son grandes, no es preciso que el fondo sea de cristal, pudiendo sustituirse éste por pizarra, mármol o baldosín.

(2) Como sucedió en las instalaciones de los acuarios del Laboratorio de Hidrobiología Española de Valencia y de la Sección de Biología de las Aguas continentales, según ya se ha indicado al hablar de éstos.

(3) Los peces, como las naciones, necesitan el suficiente sitio preciso para su vida; recuérdese el origen de la guerra actual que azota al mundo.

(4) En 1837, Hensen, fisiólogo de Kiel, introdujo este vocablo en el lenguaje científico, para designar "todo ese mundo de seres que viven pasivamente en el agua, a merced de ella".

(5) Para ampliar lo referente a enfermedades y tratamientos, un libro útil y fácil de obtener por haber una edición española (traducción de Severino Corrales, editada por la Casa Salvat; Barcelona, 1932), es la *Piscicultura*, de G. Guenaux; también la de Raveret-Wattel, *La Pisciculture industrielle*; más especializada es la del Dr. W. Roth, *Die krankheiten der Aquarienfische* (Stuttgart), que trata exclusivamente de las enfermedades de los peces de acuario y, sobre todas, por abarcar todo lo concerniente a patología y terapéutica ictiológicas, la del Prof. Bruno Hofer, también de la misma localidad alemana.

PARTE SEGUNDA

SERES POBLADORES DEL ACUARIO





CAPITULO VI

LOS VEGETALES

“Las plantas juegan papel importante en la alimentación de los peces, pues aseguran en gran parte la comida de las especies herbívoras y además dan abrigo y alimentan a un número considerable de minúsculos seres fitófagos, a expensas de los cuales viven la mayor parte de los peces.”

G. GUÉNAUX: *Pisciculture*.

42. IDEA GENERAL.—Al tratar de los pobladores del acuario he de referirme exclusivamente al de agua dulce: así comenzaré hablando de la *hidrofitia*, o sean las plantas de las formaciones vegetales condicionadas por aquélla, con exclusión de las que viven en las saladas (*halofitia*), según estableció Warming (1). Abarca todos los vegetales que, emergiendo totalmente o no, se desarrollan en el medio dulceacuícola.

Los elementos integrantes o *hidrofitos* están influidos por diversos factores, princi-

palmente por la composición: acidez o basicidad del agua y aire disuelto en ella y, de un modo más secundario, por la temperatura, luz, peso específico y movimientos del líquido. En la adaptación hidrofítica, los rasgos biotípicos más señalados son: la reducción de las raíces, la del tejido mecánico y de la lignificación; formación ocasional de órganos aeríferos característicos; carencia de transpiración y, como consecuencia, de estomas, exceptuando las hojas emergidas o el *haz* de flotantes; isolateralidad de las sumergidas y diferenciación foliar de unas y otras en las especies que las poseen de ambas clases, escaso espesor de la epidermis y vida perenne, hija de la pequeña variación estacional cuestionadas todas tratadas por Schenck (2) magistralmente.

El papel que juegan los vegetales en el acuario es decisivo, resultando necesario por diversos conceptos: ya hemos visto su actuación como generadores de oxígeno y en el mantenimiento del equilibrio biológico; las palabras de Guénaux glosadas en el encabezamiento de este capítulo, ponen de manifiesto la trascendente misión que desarrollan en la alimentación, directa o indirecta de los peces y, por si aún fuera poco, hemos de considerar la función auxiliar que desempeñan como punto de apoyo o sostén cuando aquellos permanecen en actitud de reposo, y la sombra o protección que les brindan en tan-

tas ocasiones como pueden serles útiles a los cautivos del acuario.

Otra curiosa adaptación experimentan las plantas acuáticas en relación con la función reproductora, que no tiene lugar en el interior de la masa de agua sino raras veces, y siguiendo una marcha especialmente característica; muchos hidrofitos, cuando llega la época de la floración, desarrollan, como un muelle que se distiende, unos largos pedúnculos en cuyo extremo se insertan las flores, hasta quedar flotantes, verificándose entonces la fecundación como en cualquier vegetal aéreo.

Aún es más extraordinario lo que sucede en otros con flores femeninas y masculinas, en los que éstas se desprenden, buscando aproximarse a las primeras para la realización del acto sexual, agostándose después de verificarlo y perpetuar así la especie.

43. PLANTAS DE FONDO.—Prescindiré en este punto de las algas microscópicas, que forman parte del diminuto mundo orgánico llamado *plankton*, o viven descansando en el fondo o en los objetos sumergidos, las cuales constituyen una porción del *benton*, así llamado por su vida fija, en oposición a las de régimen planktónico. Juegan importantísimo papel en la alimentación de los peces, según veremos al final de este capítulo, pero sus dimensiones microscópicas hacen carezcan de interés como vegetales de acuario.

Ofrécenle ya las algas macroscópicas, siendo abundantes las familias Ulotricáceas y Edogoniáceas (de la clase Confervales), representadas principalmente por los géneros *Ulothrix*, *Conferva* y *Oedogonium*. Estos forman masas filamentosas de aspectos tricoide o capilar, entrecruzándose hasta constituir espesos ovillos, cuyo volumen aumenta considerablemente cuando las condiciones térmicas y lumínicas favorecen su propagación, la cual llega a ser excesiva, haciendo necesario el aclarar o podar la masa filamentosa, ya que de otra manera acabaría por invadir totalmente el acuario.

Otra familia de algas, las Caráceas (clase Carales), muy bien estudiada en España por el eximio botánico Prof. Eduardo Reyes (3), encierra muy bonitos ejemplares de fondo; pertenecen a los géneros *Chara*, *Nitella* y *Tolipella*, el primero, mucho más abundantemente representado, tanto en número de especies como en amplitud de su distribución geográfica (fig. 11). Son las plantas llamadas vulgarmente borlas de Santa Teresa, y en valenciano *asprella*, *asprella prudenta* y *borró*, en atención a su fétido olor, consecuencia de la sustancia que segregan y que tan útiles las hace en la profilaxis del paludismo (4).

También algunas Muscíneas o Briofitas pueden tapizar el fondo del acuario, como sucede con diversas formas de las familias

Esfagnáceos y Fontinaláceos. De los primeros, la especie más difundida es el *Sphagnum acutifolium* Ehrh., que constituye la base de la formación de la turba; entre los segundos

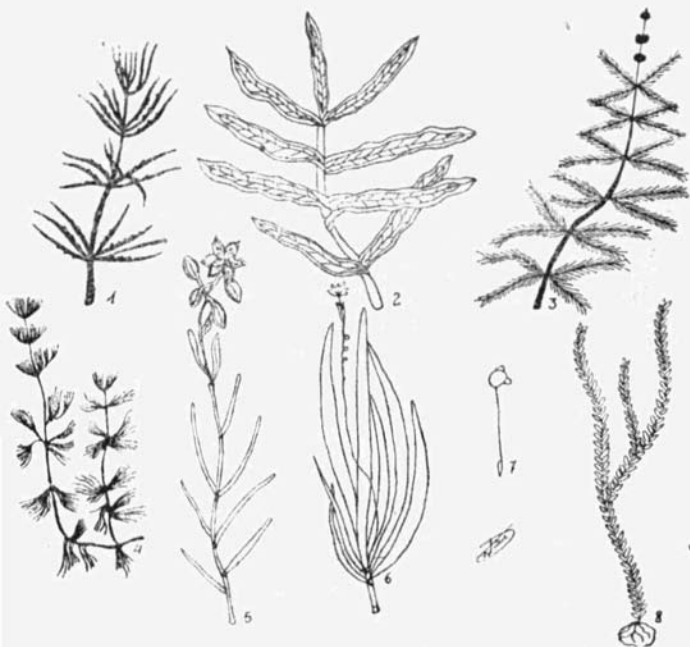


Fig. 11.—Plantas de acuario: 1, *Chara fragilis* Desv. (Caráceas); 2, *Potamogeton crispus* L. (Potamogetonáceas); 3, *Myriophyllum spicatum* L. (Haloragidáceas); 4, *Ceratophyllum submersum* L. (Ceratofíláceas); 5, *Callitriche verna* L. (Calitricáceas); 6, *Valisneria spiralis* L. (Hidrocaridáceas); 7, *Lemna minor* L. (Lemnáceas); 8, *Fontinalis antipyretica* L. (Fontinaláceas).

destaca el *Fontinalis antipyretica* L., que, dando lugar a largas madejas, habita en las aguas limpias que no sean excesivamente calizas. Se llaman ambos vulgarmente musgos, habiendo realizado el estudio de los de nuestra flora Casares Gil.

Aunque son más bien terrestres, lo que igualmente ocurre en la inmensa mayoría de los musgos, no faltan entre las Hepáticas, próximas parientes de los musgos, pequeña representación de la flora de acuario; así tenemos la *Aplozia riparia* H. Bern., y alguna especie de *Pellia*, las cuales revisten paredes y fondo de determinadas acequias y regueras, cuyas aguas no estén sucias; en los acuarios están indicadas para tapizar las piedras sumergidas. También esta clase botánica ha sido investigada en nuestra patria por Casares (5).

Encuéntranse entre las Teridofitas otras diversas formas acuáticas; destaca como una de las más conocidas la *Marsilea quadrifolia* L. (Hidropteríneas), llamada trébol de cuatro hojas por sus frondes con cuatro anchos folíolos; varias especies de *Equisetum* (Equisetáceas), que por su porte reciben nombres relacionados con el mismo, como los de equiseto mayor y menor o cola de caballo y de rata; el *Isoetes lacustris* L. (Isoetáceas) y las más conocidas Selagináceas, sobre todo la *Selaginella denticulata* Spring.,

algunas de cuyas especies se cultivan en estufa por su carácter ornamental.

44. PLANTAS SUMERGIDAS.—En el grupo de las Helobias se incluyen numerosas formas acuáticas repartidas en varias familias: a las Hidrocaridáceas pertenecen el *Hydrocharis morsus-ranae* L., pita acuática, de hojas enteras acorazonado-orbiculares pecioladas; una linda especie es la *Sagittaria sagittifolia* L. (de las Alismáceas), conocida vulgarmente con el nombre de saeta de agua, cuyo polimorfismo foliar, consecuencia de la adaptación al medio, es muy curioso, ya que posee hojas sumergidas alargadas, flotantes ovales y emergidas en forma de flecha; el *Triglochin palustre* L. (Trigloquináceas) y, sobre todo, los *Potamogeton* (Nayadáceas), *P. natans* L., *P. fluitans* L. y *P. crispus* L., espigas de agua, de excesivo tamaño para los acuarios pequeños, ya que su rápido crecimiento les hace adquirir gran desarrollo.

En el de las Calicifloras, familia Haloragidáceas, tenemos el miriofilo, *Myriophyllum verticillatum* L. y *M. spicatum* L., son unas de las plantas de acuario más generalizadas entre las sumergidas por su elegante porte: en cada nudo de sus tallos tienen cuatro hojas muy recortadas, a lo que alude su nombre. El *Callitriche stagnalis* L. (Calitricáceas), vulgarmente denominada bricios, es un vegetal de tallos largos y delicados de color verde claro, bastante repartido en las

aguas, de las que emergen los verticilos terminales formando una especie de rosetas asteriformes flotantes.

Entre las Afanocíclicas destacan el *Ceratophyllum demersum* L. y *C. submersum* L. (Ceratofiláceas): de los vegetales sumergidos de acuario son, sin duda, los más frecuentemente empleados; es muy vistosa la disposición de sus verticilos foliares, sumamente próximos entre sí, aproximación que aún va disminuyendo a medida que se van acercando a la extremidad superior donde se apiñan formando una especie de borlón; en verano buscan la superficie, pero en la estación invernal permanecen rastreando el fondo.

Otras plantas sumergidas son la *Utricularia vulgaris* L. (familia Lentibulariáceas), que en la época de la reproducción, según ya antes aludí, emite un largo pedúnculo que hace lleguen las flores hasta la superficie; sus hojas son caulinares, alternas y muy recortadas. El ranúnculo acuático *Renunculus fluitans* L. (Ranunculáceas), con hojas sumergidas y emergidas, como también sus blancas florecillas; su gran porte impide utilizarla en acuarios pequeños y medianos, pero es muy decorativa en los grandes y en estanques y fontines. Algo análogo puede decirse de la arsáfraga o berrera *Sium angustifolium* L. (Umbeláceas), que, aunque no es comestible, de ordinario, como los berros, se

aprovechó en Madrid como alimento durante el hambre motivada por la guerra. La última anotada *Nasturtium officinale* L. (Crucíferas), que lo mismo vive completamente cubierta por el agua que en sitios húmedos. La *Vallisneria spiralis* L. (Hidrocaridáceas), cuyas flores se sueltan durante la antesis, suministra gran cantidad de oxígeno.

Por último, entre las que presentan la adaptación acuática aquí examinada, hay algunas hermosas plantas no autóctonas de nuestro país, sino naturalizadas en él: la *Azolla caroliniana* L. (Filicales Hidropteríneas), de tinte rojizo, y la *Helodea canadensis* Rich. (Hidrocaridáceas), ambas originarias del Canadá, pero perfectamente aclimatadas en nuestra patria, la última no ofrece más inconveniente que el de su excesiva propagación, que ha hecho se la denomine peste de las aguas; una ramita echada en el acuario pronto se fija y multiplica.

45. PLANTAS FLOTANTES.—Las anteriores plantas caracterizábanse por su vida en el interior del agua, aunque algunas asomaran por encima de la superficie; las que vamos a ver en este epígrafe son genuinamente flotantes. La *Salvinia natans* Hoff. (Hidropteríneas), es una bonita y diminuta planta, pero hay que preservarla de la acción directa de los rayos solares. Existen diferentes especies de Riciáceas (Hepáticas), como el *Ricciocarpus natans* L. (6), muy parecida en su

aspecto a la lenteja de agua; asociados estos dos vegetales, dan lugar en la superficie del líquido a una formación que parece integrada únicamente por el segundo, constituyendo un verdadero caso de mimetismo la similitud que ofrece el talo de la hepática con el porte de la lenteja de agua.

Este nombre se aplica a diversas plantitas, que en valenciano se llaman *pa de granota* (Lemnáceas): son las *Lemna minor* L., *Elmaphace gibba* L. y *Wolffia arrhiza* L., caracterizadas por sus frondes planas y lenticulares, gruesas y hemisféricas y diminutas y sin raíces, respectivamente. Muy bonitos ejemplares para acuario por su pequeño tamaño, parecen formar verdaderas praderas acuáticas (7), encontrándose comunísimamente en todas partes.

Igualmente flotantes, pero de un tamaño enormemente mayor, comparado con el de las Lemnáceas, tenemos la ninfea o nenúfar blanco, *Nymphaea alba* L., y el nenúfar amarillo, *Nuphar luteum* (Nayadáceas); sus dimensiones, como ya se apunta, no les permiten vivir en los acuarios como no sean muy grandes, pero resultan bellísimas en fontines y estanques.

También ofrece gran visualidad la *Trapa natans* (Enoteráceas), conocida vulgarmente con el nombre de castaña de agua y con el de abrojo acuático por los franceses: forma unos pequeños ramilletes de hojas aéreas

constituyendo un ornamental rosetón, tiene hojas sumergidas, pero reducidas a sus nerviaciones, por lo que esta parte del vegetal que vive en el seno del agua no resulta nada vistosa. La *Glyceria fluitans* L. (Gramináceas), hierba del maná, flota o inclina sus tallos sobre el agua.

Más polimorfa es la *Alisma plantago* L. (Alismáceas), llantén de agua, que puede tener hojas sumergidas o flotantes. El *Polygonum amphibium* L. (Poligonáceas), muestra hojas flotantes y emergidas hasta terminar en sus decorativas espigas de flores. Cosa semejante ocurre a algunas especies de Ranunculáceas.

46. PLANTAS EMERGIDAS. — Menos ornamentales en un acuario, favorecen, sin embargo, la multiplicación de los diminutos seres que sirven de sustento a los peces, he aquí el porqué de su utilidad; en cambio imprimen gran belleza en el adorno de balsas y estanques, ya que su mayor talla hace estén más indicadas para dichos receptáculos, puesto que para habitar en acuarios han de ser éstos de grandes dimensiones o elegir las especies más pequeñas o pies de más reducida alzada.

Diversas Monocotiledóneas de los géneros *Carex*, *Cyperus*, *Schoenus*, *Cladium* y *Scirpus* (Ciperáceas), denominados juncias en general; *Juncus* (Juncáceas), principalmente el *J. effusus* L., junco de esteras (fig. 12), y el

Phragmites communis L. (Gramináceas), carrizo o carrís de los valencianos, de alto porte (fig. 13), son los representantes más genuinos de las plantas emergidas.

Sumamente bonita resulta la espiga cilíndrica de la espadaña, anea o enea *bova* de los valencianos (*Typha latifolia* L.) y las flores en cabezuelas globulosas de la platanera o pla-



Fig. 12.—Juncos y otros vegetales acuáticos en la Albufera de Valencia. Fot. Gandolfi.

tanaria (*Sparganium ramosum* L.), ambas de la familia Tifáceas; la espata del *Arum maculatum* L., conocida por el vulgo con los nombres de yaro y rejalgár; la plana y foliácea del *Acorus calamus* L., cálamó aromático, las dos de la familia de las Aráceas y las flores amarillas del *Iris pseudoacorus* L. (Iridáceas), llamado lirio de los pantanos y



Fig. 13.—Carrizos de la Albufera de Valencia. Fot. Gandolfi.

espadaña fina; las umbelas del *Butomus umbellatus* L. (Alismáceas), denominado junco florido y las inflorescencias con flores espaciadas del *Myosotis palustris* L. (Borragináceas), conocida con el poético nombre de no me olvides.

De las emergidas francamente acuáticas, a las de sitios húmedos o inundados más o menos transitoriamente, se pasa de una manera gradual, casi insensiblemente, y más teniendo en cuenta las adaptaciones mesológicas y aun circunstanciales. Como consecuencia, todos estos vegetales están indicados no para acuario, sino para estanques y piscinas, balsas y fontines, ora plantados en los bordes o taludes, ora en tiestos de la conveniente altura para que sobresalgan del agua a la que se repute como necesaria (8).

47. PLANTAS EXÓTICAS.—Muchas de lejanos países se cultivan por su poder ornamental en las cubetas de agua que acabo de mencionar. Así sucede con las rosas de agua (Ninfeáceas) a las que pertenece el loto de Egipto y del Ganges. Del país de los Faraoes son la *Nymphaea coerulea* Sav., de hojas enteras y flores azules y la *N. loto* L., de hojas dentadas y albas flores; antiguamente, atestiguado por el historiador Herodoto y por los relieves de los monumentos de la maravillosa civilización del Nilo, vivía también el loto de la India (*Nelumbium nucifera* Gärtn. y *N. speciosum* Willd.), en la

actualidad su área de dispersión ha quedado reducida a las regiones cálidas de Asia y Australia septentrional, estando limitada al Occidente por el mar Caspio. La más bella de estas hermosas plantas es la *Victoria regia* Lindl. o rosa de la Reina Victoria, por haber sido dedicada a la que lo fué de Inglaterra, de grandes flores y gigantescas hojas, tanto que soportan sobre ellas algunos kilogramos de peso; habita en la zona tropical de América, teniendo que sembrarse anualmente en los invernaderos de los jardines botánicos europeos que tienen la fortuna de poder exhibirla.

Muestra también de la flora exótica acuática son varias las especies de *Aponogeton* y *Ouvirandra* (Aponogetáceas), siendo especialmente curiosa la *O. fenestralis* por la disposición que presenta el limbo de sus hojas en forma de enrejado, a lo que alude su nombre específico; el género *Thalia* (Marantáceas), procedentes de la América tropical y de la parte meridional de los Estados Unidos, cultivado en estufas e invernáculos. La *Pistia stratiotes* L. (Aráceas), es presentada con cierta frecuencia en los acuarios sometidos a elevadas temperaturas, ya que es originaria de la zona tórrida, tanto del Antiguo como del Nuevo Continente. De las más generalizadas en España es la *Pontederia cordata* (Pontederiáceas), cultivada por su carácter ornamental.



Entre las plantas ribereñas destacan, tanto por su gallardía como por su lucido papel en la historia de la civilización, el papiro, *Papyrus antiquorum* Willd. (Ciperáceas), de una repartición geográfica bastante amplia, como lo prueba el hecho de habitar en las orillas de las aguas de Sicilia, Siria y el Africa tropical. Omitiré otras muchas en honor a la concisión.

48. LAS PLANTAS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS PECES.—Los ciprínidos (peces de colores, carpas, tencas, barbos, etc.), son de régimen alimenticio *herbívoro*, comiendo la mayor parte de los vegetales acuáticos, si bien parece demuestran predilección por determinadas especies.

Así sucede con las raicillas de la lenteja de agua que, filiformes y tiernas, constituyen para ellos un excelente bocado; lo mismo ocurre con los delicados tallos de los bricios y las hojas de las diversas especies de espiga de agua; también se alimentan con agrado del *Hydrocharis* y la *Helodea*.

No parecen mostrar los expresados peces la misma preferencia por la saeta de agua, tampoco constituye para ellos apetitoso manjar el *Ceratophyllum*, que sólo devoran cuando faltan los otros más de su gusto; en cambio, la rigidez de los verticilos foliares del segundo, ofrece adecuado sostén a los huevos depositados durante la puesta.

Si lo que antecede se refiere de modo es-

pecial a los peces de régimen *fitófago*, los vegetales juegan también singular papel en los que se nutren de seres zoológicos, cuya procreación y fomento facilitan en alto grado las plantas de acuario y estanque.

Así acontece con la inmensa mayoría de las especies botánicas a las que acabamos de pasar rápida revista, singularmente con los berros, bricios y espigas de agua; estos vegetales parecen atraer, cuando crecen en libertad, y fomentar, cuando lo hacen cultivados en una cubeta o recipiente cualquiera, gran cantidad de diminutos insectos, crustáceos y moluscos, y, sobre todo, una rica y variada población planktónica, es decir microscópica, y que constantemente deambula por el agua (9).

Esta es la mejor alimentación que puede facilitarse a los peces cautivos, la natural; ahora bien, en muchas ocasiones resulta insuficiente, precisando acudir a la artificial, o sea la que prepara convenientemente y suministra el hombre, como veremos en el epígrafe 82, donde se explanará este punto.

Clorofíceas y diatomáceas, conjugadas y esquizofíceas, crisofíceas y peridíneas, entre las algas; infusorios y rizópodos, entre los protozoos, rotíferos y turbelarios, entre los gusanos y copépodos, ostrácodos y cladóceos entre los entomostráceos son grupos que cuentan con riquísima y polimorfa representación en el microcosmos poblador de las

aguas continentales, amén de las fases larvarias de otros muchos seres encasillados en diversas agrupaciones zoológicas. Mundo diminuto, pero que no por esto deja de tener sus poemas y sus dramas, en el que también alternan los pasajes líricos con los momentos épicos, ya que este contraste es inherente a todas las manifestaciones de la vida, aun a aquellas más primitivas y rudimentarias.

NOTAS DEL CAPITULO VI

(1) *Oecology of plants*; Londres, 1909.

(2) *Die Biologie der Wassergewächse*; Bonna, 1885, y *Anatomie der submersen Gerwächse*; Kasses, 1888.

(3) *Las Carófitas de España*; Madrid, 1910. Obra editada por la Real Casa, es difícil de encontrar hoy en las librerías de lance; en su defecto, puede consultarse una extensa y magistral nota crítica, debida al eminente Ingeniero de Montes D. Joaquín M.^a de Castellarnáu, inserta en el *Boletín de la R. Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. XI, pág. 68, enero 1911.

(4) Véase mi libro *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*, págs. 210 y sigs., aparecido en esta misma serie el año 1942.

(5) *Flora Ibérica: Briófitas* (1.^a parte), *Hepáticas y Musgos* (2.^a parte). Junt. para Ampl. de Est. e Inv. Cient., 1919 y 1932, respectivamente.

(6) Planta muy interesante, de la que dice Casares (obr. cit., 1.^a parte, pág. 235) se cita en "varios lugares de Europa, Norte de América, Asia y también en Brasil, Australia y Nueva Zelanda, pero es rara en todas las naciones".

(7) Adquiere esta difusión por la rapidez con que se propaga, se multiplica por escispicidad de primavera a

otoño, y refiere F. Brocher, en *L'Aquarium de chambre*, que un solo ejemplar da lugar a 32.000 descendientes.

(8) Quien se sienta atraído por el deseo de conocer y determinar estas especies, le será muy útil para iniciarse en dicha tarea la obra del Prof. Celso Arévalo *Introducción al estudio de la flora de España*; Madrid, 1933. Para saber las especies hidrófitas que viven en nuestro país, consúltese la obra del Prof. Lázaro Ibiza, *Botánica descriptiva y Compendio de la Flora Española*, 3 tomos, 3.^a edición; Madrid, 1920-21.

(9) Los autores de la escuela alemana son los que preferentemente se han dedicado a la publicación de obras generales sobre este asunto, destacando las de los Profs. K. Lampert, O. Zacharias, A. Steur, W. Schuring y E. Hentschel, cuyos respectivos títulos son: *Das Leben der Binnengewässer*, 1910; *Das Süßwasserplankton*, 1911; *Planktonkunde*, 1910; *Hydrobiologische und Plankton-Praktikum*, 1910, y *Grundzüge der Hydrobiologie*, 1923.

CAPITULO VII

INVERTEBRADOS

“El agua ha sido la patria de la vida.”

CELSO ARÉVALO: *La vida en las
aguas dulces.*

49. LA ESPONJA Y LA HIDRA.—Ciertamente que estas formas no son ornamentales ni siquiera medianamente vistosas, pero por ser genuinamente dulceacuícolas y representativas de sendos grupos de los celentéreos (1), los animales pluricelulares más sencillos de la escala zoológica, merecen una breve referencia.

La esponja de agua dulce (*Ephydatia fluviatilis* L.) es una Demospongia Monoaxónida, llamada en valenciano *esponjeta y esponja dels canyars*. Vive bien en acuario y en los del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia habitó en repetidas ocasiones, pero su aspecto es nada atractivo; la mayor parte de las veces adopta la forma de una pequeña almohadilla adherida al tallo de una

caña, junco u otra planta acuática; casi todos los ejemplares son de color amarillo o blanquecino, consistencia blanda y extrema fragilidad, presentando un aspecto semejante al de un depósito de suciedad aglutinado al tallo de uno de los vegetales hidrofitos mencionados. Aunque en España no ha sido citada de demasiadas localidades (2), es debido a la poca intensidad con que ha sido estudiada nuestro hidrobiología, pero su amplia distribución geográfica patentiza que se trata de una especie cosmopolita.

Del género *Hidra* tenemos en nuestras aguas dos especies, la *H. fussia* L., de color pardo y la *H. viridis* L., de color verde, ambas simbióticas con las plantas acuáticas, singularmente la segunda, que, por su color, se confunde frecuentemente con ellas y en particular con las lentejas de agua, pasando inadvertidas si no observamos atentamente, con ayuda de una lupa, las formaciones vegetales que recubren el acuario o las masas de agua de donde nos surtimos para proveernos de seres vivos. Es tan escasa su diferenciación celular que se han realizado con este animalito unas curiosas experiencias de laboratorio, harto demostrativas de su inferioridad: ha podido volvérselo como un dedo de guante y comprobar que seguía viviendo sin dificultad, actuando el exodermo (de exo = fuera, capa celular externa) de pared digestiva y el endodermo (de

endo = dentro, capa celular interna) de pared del cuerpo (3). Igualmente ha sido fragmentado hasta en 50 trozos un ejemplar de estas hidras, regenerando cada uno de ellos el correspondiente pólipo. Insisto en lo que al principio manifesté; el interés que presentan estos seres es mucho mayor desde el punto de vista hidrobiológico puro, que el que ofrecen para el acuariófilo.

50. GUSANOS VARIOS.—El tipo zoológico de los gusanos (Vermes, de Linneo) es el más heterogéneo de la clasificación animal, hasta el punto de haber sido denominado humorísticamente “el cajón de sastre de la Zoolo-gía”. Ciertamente que los más de éstos que viven en el agua, son microscópicos, bien durante toda su vida, bien en las fases larv-arias, completando su desarrollo adaptados al régimen parasitario.

Prescindiré de éstos para hacer alguna indicación solamente de aquellos que pueden contribuir a poblar el acuario. Las formas más sencillas pertenecen a la clase de Briozos (géneros *Plumatella* y *Lophopus*), su tamaño y aún el aspecto recuerdan algo a las hidras, ofreciendo también la analogía con dichos hidrozoo de que su hallazgo es casuístico, presentándose esporádicamente. Otro grupo de gusanos con formas que pueden vivir en el acuario son los Turbelarios (de la clase Platelminfos o Escolécidos), vulgarmente llamados planarias en atención a

su cuerpo aplanado, de dos ó tres centímetros de longitud, se desplazan graciosamente merced al movimiento ondulatorio que facilita su revestimiento ciliar, al mismo tiempo que renuevan el agua necesaria para su respiración que es cutánea; el género tipo es el *Microstomum*.

Mayor vistosidad ofrecen los individuos del género *Tubifex* (Oligoquetos), que presentan un color rojo intenso por tener su sangre esta coloración, dando lugar a manchas rojas en el fondo de las aguas por vivir semienterrados en el limo (constituyen en la sistemática zoológica el suborden de los Limícolas), dejando de verse cuando en el agua se produce la menor agitación; para los peces son un manjar predilecto, por lo que los pescadores los utilizan como cebo.

Pero los más decorativos son las sanguijuelas o *sangoneres* de los valencianos (Hirudínidos), los más representativos de los Anélidos; son muy decorativos en el acuario por la esbeltez de sus movimientos, ora el acompasado que realizan cuando caminan, con ayuda de sus ventosas, fijándose en las paredes del recipiente o en las plantas u objetos sumergidos, ora el ondulatorio de libre natación con que, al desprenderse de donde estaban adheridos, buscan un nuevo lugar de fijación. La elasticidad que muestra su cuerpo verdoso, integrado aparentemente al exterior por estrechos anillos y franjeado por

bandas más oscuras que le recorren longitudinalmente le imprimen vistoso aspecto. Varias son las especies españolas, estudiadas ya hace años por R. Blanchard (4), pero las más difundidas son las llamadas *Hirudo medicinalis* L., sanguijuela gris, y *H. officinalis* Mog., sanguijuela verde, conociéndose también ambas con el nombre de sanguijuela medicinal, por el reiterado uso que de ellas hacía la terapéutica de nuestros abuelos, hasta el punto de haber dado origen a un activo cultivo (*Hirudiculture*), del que han tratado diferentes autores, siendo G. B. Comello (5) uno de los más destacados.

51. LAS NÁYADES.—Biológicamente es un grupo natural claramente establecido, aunque el abuso de la nomenclatura taxonómica había creado una intrincada manigua que impedía el acceso al mismo; caída al filo del machete mesológico, que tantos puntos aclara en el caótico estado de la Sistemática zoológica, debido a la prodigalidad taxonómica de sus cultivadores, hoy, consecuencia de la revisión de tantas y tantas formas creadas sin la necesaria consistencia, ha quedado bastante simplificado el grupo de referencia.

Tan bellas son estas conchas (Moluscos), de la clase Bivalvos, por tener dos valvas o Pelecípodos por presentar el pie en forma de hacha) entre la fauna de las aguas dulces que han recibido el poético nombre que les es común, el mismo con que se designa a

las mitológicas ninfas hijas de Júpiter, personificadas en lindas doncellas con coronas de flores y amantes de los pasatiempos y la música.

Semienterradas en el fondo, recorren el acuario con lentitud majestuosa, dejando tras de sí el característico surco que en la capa arenosa abre su robusto pie, cual recio arado orgánico y ofreciendo bien visible el orificio que permite al animal comunicar con el exterior; una de estas conchas, desprovista del animal, es un bonito elemento decorativo del acuario, su interior nacarado, como el de las carnes de aquellas ninfas madres de los sátiros y los silenos, produce irisaciones que embellecen el conjunto.

Las Náyades españolas, después de la magistral revisión del doctor F. Haas, de Munich (6), quedaron reducidas a siete formas de los géneros *Unio*, *Rhombunio*, *Margaritana* y *Anodonta*, de las cuales, la más difundidas son *U. delphinus* Spglr., *Rh. littoralis* Lam, y *A. cygnaea* L. Todas ellas se denominan vulgarmente almejas de río y en valenciano *clotxines* o *petjines* de l'Albufera (figura 14).

Otras diminutas conchitas, ya ajenas al grupo de las Náyades, pero incluídas en la clase Bivalvos o Lamelibranquios (que quiere decir branquias en forma de láminas), pueden vivir en el acuario: son los géneros *Sphaerium* y *Pisidium*, abundantes en la casi

totalidad de las aguas muertas peninsulares.

52. CARACOLES DE AGUA DULCE. — Dentro del tipo de los Moluscos, los Univalvos o Gasterópodos ofrecen una variedad de formas mucho mayor y su tamaño, pequeño o muy pequeño, aún les hace más adecuados para poblar nuestro recipiente casero, así



Fig. 14. — Almeja de río (*Unio turtoni valentinus* Rossin.) de la Albufera de Valencia. Fot. L. Azpeitia.

como la prodigalidad con que se presentan en la Naturaleza, que permite recogerlos fácil y abundantemente por doquiera que sea.

Los géneros *Radix*, antes *Limnaea*, *Stagnicola*, *Physa*, *Planorbis* (fig. 15), *Ancylus*, *Bythinia*, *Theodoxia*, *Melanopsis*, *Bythinella*, *Valvata* y *Amnicola*, representados por más

o menos especies, encierran numerosas formas que decoran poderosamente el acuario cuando trepan con lentitud por los tallos y rocas en él sumergidos, y aun por los cristales de sus paredes, las cuales contribuyen a limpiar de la vegetación ficológica que, adherida a los mismos, se manifiesta si no es muy asidua la intervención del cepillo para su aseo.

Muchas veces, sobre todo si el acuario reproduce con fidelidad las condiciones mesológicas, estos moluscos efectúan en él su puesta, la cual se presenta bajo el aspecto de muy diminutos corpúsculos reunidos por una sustancia gelatinosa que los aglutina, aunque manteniéndose aislados unos de otros.

Llámanse por el vulgo caracolitos de agua dulce, en general, y en Valencia se les conoce con los nombres de *caragolets de puto* o *d'aigua dolça*, encontrándose en fabulosas cantidades en el lago de la Albufera, siendo comunes en todas partes, circunstancia que hace no falten nunca en los acuarios. El estudio zoológico de gran número de especies de nuestra fauna ha sido realizado por el doctor Haas (7), ya citado con idéntico motivo al tratar de las Náyades en el epígrafe anterior.

53. CRUSTÁCEOS.—Polimorfa y numerosa es la representación de los entomostráceos microscópicos (órdenes Copépodos, Cladóceros y Ostrácodos), pero sus reducidísimas di-



Fig. 15.—Caracoles de agua dulce: 1, *Limnaea (Radix) auricularia* L., del río Jarama, San Fernando (Madrid); 2, *Planorbis (Coretus) corneus* L., del arroyo de Pozuelo, en la desembocadura del Manzanares (Madrid). Fot. L. Azpeitia.

mensiones hace que no puedan ser considerados como seres de acuario, ya que escapan a la mirada del observador, si bien con una lente pueden contemplarse sus graciosas formas en casi constante movilidad. De todos modos, si no por la visualidad que ofrezcan son útiles por el importantísimo papel que juegan en la alimentación de los seres.

De formas macroscópicas tenemos varias: el *Apus cancriformis* Schöff., llamado *tartuqueta* es Valencia, donde es común todos los años en la zona arrocerá, llegando en algunos su abundancia a ocasionar serios perjuicios en los planteles de la mencionada graminácea; presentan la particularidad de que sus huevos, depositados en el barro, son muy resistentes a la sequedad, pudiendo mantenerse así varios años en estado de vida latente, resulta muy decorativo en el acuario, pero su vida siempre es efímera, la frecuencia con que se manifiesta en los pueblos arroceros vecinos a la Albufera, permitió tenerlo en cautividad repetidas veces en el Laboratorio de Hidrobiología de Valencia, pero su vida fué muy fugaz en todas ellas. Esta familia es la de los Apúsidos y otra próxima la de los Branquipódidos, ambas del orden Filópodos; a la segunda pertenece el *Branchipus stagnalis* L., curioso ser por ostentar libres los anillos de su exoesqueleto, lo que motiva la carencia de un verdadero capara-

zón; también es de existencia efímera y, además, mucho más escaso que el *Apus*.

Crustáceos de organización más compleja son los Malacostráceos, entre los cuales se incluyen los Anfípodos, cuya familia Gamáridos encierra diversas formas (fig. 16), ha-



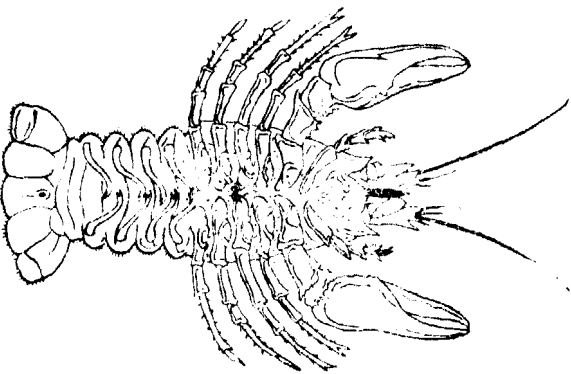
Fig. 16.—Pulga de agua o camarón (*Gammarus pulex* L.) del río Adaja (Ávila). Fot. L. Azpeitia.

biendo sido estudiadas las españolas por Ferrer Galdiano (8), siendo la más conocida *Gammarus pungen* Edwards., vulgarmente designada con los nombres de camarón y pulga de agua; sus enérgicos saltos, más ostensibles teniendo en cuenta sus reducidas di-

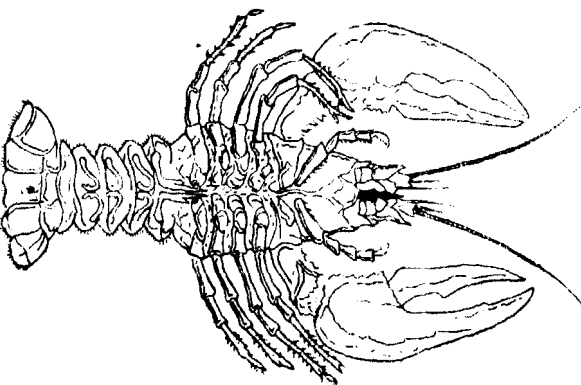
mensiones, les imprime una gran vivacidad.

En el orden más superior, el de los Decápodos, tenemos varias especies que habitan bien en el acuario: el *Palaemonetes varians* Leach (Palemónidos), *Atyaephira Desmaresti* Millet y *A. valentina* Ferrer (Atididos), especies muy semejantes, hasta el punto de aparentar para el profano ser una sola; llámanse gambas de agua dulce y en Valencia *gambes de la Albufera*, para distinguirlas de las marinas, con las que guardan una gran semejanza morfológica, diferenciándose por su pequeño tamaño; trepan elegantemente por las rocas sumergidas e igualmente se desplazan de lugar merced a sus movimientos natatorios. Por último, la especie más conocida entre los crustáceos dulceacuícolas es el cangrejo de río (fig. 17), *carranch de riu* de catalanes y valencianos, el *Astacus pallipes* Lereb. (Astácidos), del cual me he ocupado con detalle (9), tratando de su distribución geográfica en nuestra nación, cultivo, épocas de pesca y de veda, enfermedades, desarrollo, etc., etc.

54. COLEÓPTEROS.—La familia Ditiscidos es la genuina representante del expresado orden en el medio acuático, hasta el extremo de no contar con ninguna forma terrestre: el perfil oval desprovisto de entrantes, las patas movedizas únicamente en un plano paralelo al cuerpo, resultante de la inmovilidad de las caderas por las que se insertan a aquél,



Membra



Madro

la similitud que la forma aplanada de las patas ofrece con los remos y la reserva de aire que debajo de los élitros acopian, cuya renovación efectúan asomando a la superficie el extremo del abdomen, son caracteres todos que acreditan su absoluta identificación con el régimen acuático. Muchas son las especies de esta familia repartidas en un buen número de géneros como son *Oxynoptilus*, *Coelambus*, *Yola*, *Bidessus*, *Hidroporus*, *Noterus*, *Laccophylus*, *Agabus*, *Meladema*, *Colymbetes*, *Eretes*, *Graphoderes* y *Cybister*.

También los Hidrofílidos almacenan aire en la región ventral, pero siguiendo otro mecanismo que estriba en la apertura de dos recios estigmas en la parte torácica inferior que, provista de pelos para retener el aire, hacen ofrezca un aspecto plateado; verificase la renovación merced a las antenas hidrófugas que tienen por objeto su captación, por eso el bicho las orienta hacia atrás hasta que afloran a la superficie, comunicando así la atmósfera con la reserva ventral de aire. También encierra esta familia numerosas especies distribuídas en diversos géneros como son: *Berosus*, *Hydrous* (el escarabajo de agua, la agüela o panderoleta de los valencianos), *Hydrophilus*, *Phylidrus*, *Helochares*, *Limnebius*, *Coelostoma*, *Helophorus*, *Ochthebius* y *Cercyon*, amén de otros menos frecuentes (fig. 18, núms. 1 y 2).

Igualmente es curioso el procedimiento res-

piratorio de los Girínidos, llamados así por los rápidos y continuados giros que trazan sobre la superficie del agua, por lo que en Valencia se les denomina *gosos d'aigua*, los cuales también arrastran al sumergirse una burbuja de aire, llevándola en el extremo de

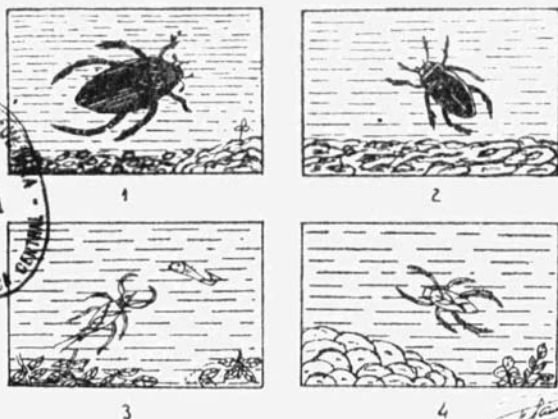


Fig. 18.—Insectos acuáticos. Coleópteros: 1, *Hydrous piceus* Lap.; 2, *Cybister tripunctatus* Oliv.—Hemípteros: 3, *Nepa cinerea* L.; 4, *Notonecta glauca* L.

la región abdominal tapizada de una capa de aspecto aterciopelado; de este modo sigue respirando, aunque se introduzca en el agua, tornando a buscar la superficie al cesar en su natación infraacuática; en este momento vuelve a hacer acopio de aire, facilitando el

modus operandi la conformación de estos insectos, muy similar a la de una lente biconvexa, ofreciendo un abombamiento mayor la cara dorsal. Abundan mucho el *Aulonogyrus striatus* Oliv., y varias especies del género *Gyrinus*.

Las particularidades respiratorias de las formas mencionadas las hacen muy idóneas para la representación en el acuario ornamental de la vida entomológica; sin embargo, no es ocioso estampar que las de mayor tamaño de la familia de los Ditíscidos, que son muy carnívoras, atacan fieramente a los pececillos, aun a los de tamaño bastante mayor que el de dichos insectos, produciéndoles diversas mutilaciones e incluso la muerte y que lo propio ocurre con las larvas de los grandes Hidrofílidos, lo que hace no sea recomendable su introducción en el acuario principal, si bien resulta interesante e instructivo habilitar uno reducido para estos artrópodos donde no puedan perjudicar a los seres cuya conservación nos interese. También la familia Halíplidos encierra géneros acuáticos como son *Haliphus* y *Cnemidodus* (10).

55. HEMIPTEROS.—Sumamente curioso resulta dentro de este orden zoológico el grupo de los representantes acuáticos, llamado de los Hidrocorisos: unos de ágiles movimientos (gen. *Notonecta*), que bucea en posición invertida y desciende a impulso de re-

petidas sacudidas, a fin de neutralizar la fuerza ascendente con que actúa el aire adherido en su región abdominal, merced al revestimiento pilífero que la recubre. Otros, como el escorpión o alacrán de agua (generalmente *Nepa*), deslízanse con lentitud; su cuerpo, de forma comprimida, concluye en un sifón caudal, cuyo extremo asoma para acopiar la provisión de aire que acapara debajo de las alas, tanto de las membranosas como de las coriáceas o *hemélitros* (fig. 18, números 3 y 4).

Los Hidrométridos tienen una locomoción patinadora, deslizándose sobre el agua sin mojarse, gracias a los pelos hidrófugos que llevan en el final de sus extremidades, circunstancia que, unida al ligerísimo peso de estos insectos, es causa de que no puedan introducirse en el agua, dejando de existir cuando son forzados a hacerlo; son estos seres muy frecuentes, designándoles el vulgo con el nombre de zapateros, su abundancia permite tenerles en acuario fácilmente, observándose lo expuesto y también el papel de las patas medianas que se comportan como remeras, mientras que las posteriores actúan de timoneras y las anteriores como prehensoras. Esto ocurre en los géneros *Hidrometra*, *Limnobates*, *Gerris* y *Velia*.

Las especies más frecuentes de las diversas familias de Hemípteros acuáticos son: Hidrométidos, *Hydrometra stagnorum* L.,

en valenciano *trispárix* o *trispárixo*; Népidos, *Nepa cinerea* L., *aliacrà* o *escorpio d'aigua* y *Anisops producta* Fieb., *fotimaña* o *cutimaña* en dicho dialecto; Notonéctidos, *Notonecta glauca* L. y *Plea minutissima* F., de diminuto tamaño a lo que alude su nombre específico (11). Los Népidos son dañinos para los peces, por lo que se deben tener aislados.

56. OTROS INSECTOS.—En los órdenes entomológicos que muy someramente vamos a enunciar, las formas acuáticas no corresponden a las adultas, sino a las fases larvarias. Así, en el de los Arquípteros o Pseudoneurópteros, tenemos los Odonatos, de los cuales las especies más frecuentes son las que siguen (fig. 19).

	<i>Libellula depressa</i> L.
Familia Libelúlidos.	<i>Sympetrum Foscolumbei</i> Sel.
	<i>Sympetrum striolatum</i> Ch.
Familia Esnidos.....	<i>Cordulegaster annulatus</i> Latr.
Familia Agríónidos.	<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> Vand.

Son los vulgarmente llamados libélulas y caballitos del diablo, y en Valencia *caballets*, *parots*, *parotets*, *marotes* y *marotetes*, que con tan vistosa elegancia revolotean cerca de las aguas. Otras familias encierran también representantes curiosos; así sucede con los Efeméridos, designados con este nombre por lo efímero de su vida cuando llegan a la edad adulta, en tanto que el período larvario



1



2



3



4

Fig. 19.—Larvas de odonatos: 1, *Libellula*; 2, *Orthetrum*; 3, *Cordulegaster*; 4, *Colopteryx*. Fot. L. Azpeltia.

(mosca de mayo) dura un bienio. La familia de los Pérlidos comprende diversos géneros, siendo *Perla* (mosca de la piedra) el más característico.

Los Tricópteros (suborden de los Neurópteros) abarca un crecido número de formas; estas larvas habitan en tubos que, para guarecerse, construyen aglutinando materiales diversos, como granos de arena y detritus vegetales, llamándose vulgarmente casquillo.

Otro orden que encierra abundantes larvas acuáticas es el de los Dípteros, siendo las familias más frecuentes las de los Culícidos y Quironómidos; en la primera se incluyen los mosquitos, géneros *Culex* y *Anopheles* (este es el transmisor del agente patógeno del paludismo), siendo el *Chironomus plumosus* la especie típica de la segunda.

De todas estas larvas, las de Odonatos son perjudiciales para los peces por su carácter carnívoros, las demás útiles por constituir un buen bocado para aquellos cuyo régimen alimenticio no es exclusivamente fitófago. Claro, que las de los mosquitos son peligrosas o, cuando menos, molestas para el hombre, pero este riesgo queda conjurado tapando el acuario con una *cubierta de tul o tela de mosquitero*, sujeta a un marco de madera, que encaje bien en los bordes de la vasija; esto si se tienen las larvas en el recipiente general, pues si se las mantiene aisladas en otro más reducido, basta cubrirle con una *campa-*

na de cristal, a guisa de *evolucionario*, pudiendo así observarse todo el proceso de su desarrollo, hasta ver revolotear los mosquitos adultos en el recinto que cierra la campana; en defecto de ésta, se sustituye por otra vasija mayor que se coloca invertida sobre la que contiene las larvas o, sencillamente, por una placa de cristal.

Un naturalista que ha efectuado numerosas observaciones sobre las larvas acuáticas es Brocher (12), debiendo citarse también por su interés zoológico para guía de quienes se sientan atraídos por el asunto, la magistral obra de E. Rousseau (13). Desde luego la contemplación de estas formas biológicas es una de las más sugestivas manifestaciones vitales del acuario.

57. **HIDRÁCNIDOS.**—Se les llama también Hidrácaros y son Arácnidos de organización muy sencilla, indentificándoseles como tales por poseer cuatro pares de patas, único de los rasgos característicos de la clase que conservan. Se les encuentra preferentemente entre los vegetales sumergidos, este *habitat* hace que no sea frecuente su captura cuando se emplea la manga de plankton, atrápandoles con más facilidad si usamos una manguilla de mano o una mayor, atornillada a un largo bastón, que actúa de mango; estos utensilios de recolección se pasan por entre las plantas acuáticas con movimientos vivos y cambiando frecuentemente de dirección,

como para provocar el desprendimiento de estos bichejos que viven adheridos a la vegetación subacuática.

Su pequeño tamaño motiva que despierten la atención del observador cuando con rápidos movimientos natatorios bogan por el acuario desplazándose de una planta hasta fijarse en otra después de deambular breve tiempo; el cuerpo globuloso, movido por sus ocho patitas y frecuentemente pigmentado de vivos colores, produce excelente efecto en el acuario, tanto más por tratarse de seres desconocidos de las personas ajenas a los estudios histórico-naturales, ya que por sus diminutas dimensiones y su género de vida, no son fácilmente accesibles a la mirada de los pescadores ni de los que gustan contemplar el maravilloso conjunto de la vida acuática.

Examinándolos con un instrumento amplificador, queda más patente la viveza de sus bellas y variadas coloraciones, como puede verse en una instructiva lámina del libro del profesor Arévalo, *La vida en las aguas dulces* (14). Así, en los géneros *Eylais*, *Hydryphantes* e *Hidrachna* dominan los matices rojos; en los *Limnesia*, *Oxus*, *Hygrobatas* y *Neumania* se hacen más ostensibles los tintes amarillos, variando notablemente en el *Arrhenurus*, que encierra especies rojas, amarillas y verdes, llegando a presentar una misma tonalidades diferentes, según el sexo

como sucede con el *A. sinuator*. Los Hidrácidos nacionales, como tantos otros grupos de nuestra hidrobiología, están sin estudiar. si bien han iniciado su investigación en sendas breves notas dos autores españoles, Arévalo y Ferrer Galdiano, del Museo Nacional de Ciencias Naturales, y otro extranjero, K. Viets, de la Universidad de Brema.

NOTAS DEL CAPITULO VII

(1) Seres que poseen dos hojas blastodérmicas, respondiendo al tipo gástrula, y careciendo, por tanto, de celoma.

(2) Arndt (Walter): "Espongílicos del N. y E. de España, recogidos por el Dr. Haas en los años 1914 a 19". Trab. Lab. de Hidrob. Esp., núm. 29, en *Anales Inst. Nac.* 2.^a Ens. de Valencia, vol. XIV, 1923.

(3) Steche: *Hydra und die Hydroiden*.

(4) "Sanguijuelas de la Península Ibérica". *Anales de la Soc. Esp. de H. Nat.*, t. XXII, pág. 243, 1933.

(5) "L'allevamento delle sanguisughe (Irudicoltura)" *Biblot. Agraria Ottavi*, vol. LXXXIII; Casale, 1903.

(6) "Estudio para una Monografía de las Náyades de la Península Ibérica". *Anuario de la Junta de Cienc. Nat. de Barcelona*, t. II, 1917.

(7) "Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña". *Trab. del Mus. de Cienc. Nat. de Barcelona*, vol. XIII, 1923; y "Los moluscos de agua dulce de la Albufera de Valencia". *Trab. del Lab. de Hidrob. Esp.*, núm. 13, en *Anales del Inst. Nac. de 2.^a Enseñanza de Valencia*, vol. XII, 1924.

(8) *Observaciones sobre los Gammaridae de agua dulce de España*. Mem. de la R. Soc. Esp. de H. Nat., tomo del 50.^o aniversario, pág. 371; 1921.

(9) *El cangrejo: Astaciocultura elemental*; publicado en 1941 en esta misma serie.

(10) Algunos trabajos sobre este grupo pueden ser útiles al amante del acuario; con referencia a la región valenciana, puede consultar mi libro *La Albufera de Valencia*, Instituto Forestal, núm. 24, 1942, en el que se registran los de dicho lago y en cuya bibliografía se insertan varios de aquellos estudios.

(11) Con relación a este grupo, puede reproducirse lo dicho en la nota anterior.

(12) *L'Aquarium de chambre*. El mismo autor publicó diversos trabajos sobre el tema en la revista de Bruselas *Annales de Biologie Lacustre*.

(13) *Les larves et nymphes aquatiques des insectes d'Europe*, t. I; Bruselas, 1921.

(14) Lámina IV, pág. 123; debida al gran dibujante científico Santiago Simón, prematuramente fallecido en 1927.

CAPITULO VIII

VERTEBRADOS INDIGENAS

"La fauna de nuestros peces de agua dulce es interesante no sólo desde el punto de vista científico, sino por la importancia de su valor económico."

LUIS LOZANO: *Los peces fluviales de España.*

58. INDICACIONES GENERALES SOBRE LOS PECES.—Antes de entrar en el detalle de las especies ictiológicas fluviales, trazaré a grandes rasgos su genuina representación; es decir, el bosquejo de las formas típicamente dulceacuícolas y como tales indicadas para poblar el acuario, aunque al final de este punto esboce una ligera idea de aquellas que también pueden vivir en él, aunque compartan su vida entre el medio dulcícola y el marino.

La *trucha* (Salmónidos), que ofrece notables variaciones de coloración, dimensiones e incluso de forma, según las condiciones mesológicas, está muy repartida por casi toda

España, habiendo contribuido a ello las repoblaciones efectuadas por el Servicio Piscícola; habita en las aguas de montaña, limpias, frías y aireadas, si bien en el Norte donde la temperatura no sube demasiado y abundan los arroyos, llega casi al borde del mar. Es poco apta para acuario, dadas las condiciones del agua que para vivir exige.

De barbos existen varios en nuestra nación: el *barbo de Gruells* (1), característico de las regiones septentrional y oriental, viniendo a limitar su dispersión por este lado la cuenca del Júcar; el *barbo de Bocage*, habita la mitad norte de la Península, y el *barbo de Schlater*, es propio de la región meridional; una forma típica, genuinamente española, pobladora de las cuencas del Guadiana y del Tajo, es el *comizo* o *comiza*; también es curioso el *barbo de montaña*, circunscrito en una parte de la Alta Cataluña.

Otros ciprínidos viven en las aguas españolas; de todos, el más común es el *cacho*, estando sustituido por otra forma afín, el *cachuelo*, en la parte meridional del país. La *bermejuela* puebla las aguas centrales y septentrionales, en las del sur se halla reemplazada por una especie próxima, la *pardilla*, típica de la cuenca del Guadiana. La conocida *boga* habita desde el litoral cantábrico hasta el Tajo, sustituyéndola en el Sur la *boga del Guadiana*, por ser este río su más típica localidad. Es muy común la *madrilla*.

circunscrita a la cuenca del Ebro y otros cursos de agua nortños, a la que viene a reemplazar en el alto Júcar la *loma*. De los ríos septentrionales es el pequeño *piscardo*, siendo aún más diminuto otra especie próxima, el *calandino*, propio del Guadiana.

En Salamanca, Segovia y Extremadura encuéntrase la *tencu*, pero como es objeto de cultivo y aclimatación puede habitar en otras regiones de nuestra patria; por ser de origen exótico, ofrece escaso interés en su distribución geográfica la *carpa*, habiendo tomado carta de naturaleza hasta convivir con las especies indígenas en muy diversos lugares; igual sucede con el *carpín* y con el *gobio*. Análogamente podemos expresarnos con relación a la *trucha arco iris* (Salmónidos) y *gambusino* (Pecílidos).

Muy difundida por nuestras aguas está la *colmilleja*, a la que sustituye en los ríos nortños y en la cuenca del Ebro el *lobo*, ambos de la familia de los Cobítidos. Amplia repartición alcanza también el *espinosillo* (Gasterosteídeos); en cambio, limitados a Levante, desde Murcia a Barcelona, se encuentran abundantemente nuestros representantes de los Ciprinodóntidos, el *samarugo* y el *fartat* (2). El *fraile* (Blénidos) de las cuencas del Ebro, Guadiana, Júcar y Segura, es muy poco frecuente, y el *cavilat* (Cótidos) únicamente se halla en el Valle de Arán (3).

La *anguila* (Anguílidos) existe en todas



nuestras aguas, y en las de los estuarios la *aguja* (Signátidos) y las diversas formas de *pejerrey* (Aterínidos) y *lisa* (Mugílidos), que por las condiciones mesológicas en que se desenvuelven no siempre se adaptan a la vida en acuario (4).

59. CARPA, CARPÍN Y TENCA. — El *Cyprinus carpio* (L.) (fig 20), o sea el pez llamado



Fig. 20.—Carpa común.

vulgarmente carpa (5), de procedencia asiática, ya fué aclimatado en la antigua Roma, extendiéndose luego por el resto de Europa; importado a las residencias reales se propagó accidental o deliberadamente por diversas aguas españolas, siendo más de su agrado las estancadas o de corriente lenta de vegeta-

ción abundante y suave temperatura. Efectúa el desove en los comienzos de mayo, durando hasta el verano; sus huevecillos, en número prodigioso, quedan pegados a los vegetales de las orillas (*huevos adherentes*); se nutre de los más diversos alimentos (*régimen omnívoro*) y alcanza una dilatada existencia.

Se utiliza como comestible, siendo muy apreciadas algunas variedades (cuero y espejo, fig. 21), sobre todo en el extranjero; es especie de gran resistencia, por lo que se presta bien a la cautividad, transportándose fácilmente. **La forma dorada es muy semejante al carpín, presentándose otras variedades azuladas, verdosas y de otros colores.**

El *carassius carassius* (L.), cuya forma típica de nuestras aguas es el carpín, también es especie importada; su resistencia vital es enorme (6), vive en las aguas estancadas o de escasa corriente, aunque estén calientes y sucias, si bien resiste muy bien las heladas, como consecuencia de su gran rusticidad, ya señalada; con temperatura cálida se reproduce en cualquier sitio, mucho mejor donde se desarrolla la vegetación acuática, que también favorece su alimentación, sumamente variada.

La forma llamada pez dorado o de la China (*Carassius auratus* L.) encierra diversas variedades obtenidas artificialmente merced al cruce de determinadas de aquéllas y a la

selección de ejemplares que se cultivan; las diferencias estriban en el color y la forma, ya que en la fase joven presentan el tinte verdoso característico de la especie; su misión es puramente ornamental, siendo los más típicos peces de acuario. Las más conocidas de estas variedades son las siguientes:



Fig. 21.—Carpa espejo.

Común: la frecuente en estanques y fontines, de colores variados, aunque la más corriente es la roja, la coloración o *librea* puede ser uniforme o combinarse los colores formando manchas. *Escamas transparentes*: también de muy variados tonos, se caracteriza por la transparencia de las escamas, que parecen faltar. *Arlequín*: de colores diversos con

abundantes motas de otros distinto. *Cometa*: de aletas muy aparentes, sobre todo la caudal. *Abanico*: cuando presenta la caudal doble en toda su extensión; se llama *cola de tri-*

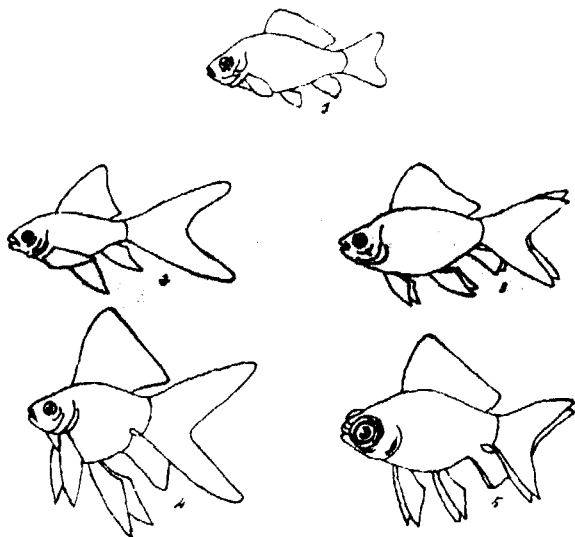


Fig. 22.—Variedades del pez dorado: 1, forma común; 2, cometa; 3, abanico; 4, ninfa; 5, ojos de dragón o telescopio. (De Hodge y Derham, en Lozano.)

pode, si sólo ofrece la duplicidad en la parte inferior. *Ninfa*: parecida a la cometa, pero con el cuerpo rechoncho y las aletas pares péndulas. *Telescopio* u *ojos de dragón*: de

ojos muy aparentes y saltones. *Cola plegada*: como la ninfa, pero con la caudal grandísima, plegada y colgante. *Celestial*: ojos como el telescopio sin dorsal y con la caudal grande y doble. *Cabeza de león*: por ser abultada y recordar la de esta fiera, cuerpo rechoncho, sin dorsal y con doble caudal. *Oranda*: parecida a la que antecede, pero provista de aleta dorsal, reproducidas en las figuras 22 y 23.

La *Tinca tinca* (L.), tenca, frecuente en el país, vive en un *habitat* parecido al de la carpa, depositando de mayo a julio una elevadísima cantidad de huevos adherentes; su alimentación es omnívora. Es objeto de explotación en lagunas naturales y artificiales.

Resulta original en el acuario por sus escamas, mucho más apretadas que en los demás peces, siendo sus matices variados y su tamaño adecuado para un recipiente mediano. Otras especies exóticas, como la tenca verde de Rusia y la de Mongolia, alcanzan mayores dimensiones, alojándose en grandes acuarios, balsitas y fontines.

60. OTROS CIPRÍNIDOS PEQUEÑOS.—Agrupo aquí las diferentes formas de ciprínidos que, sin estar especialmente indicadas como habitantes del acuario, pueden desenvolverse en él de modo satisfactorio:

Barbus meridionalis Risso. — Barbo de montaña.

Barbus meridionalis Graellsi Steind.—Barbo de Graells.

Barbus barbus Bocagei Steind.—Barbo común o de Bocage.

Barbus barbus Sclateri Günther.—Barbo de Sclater.

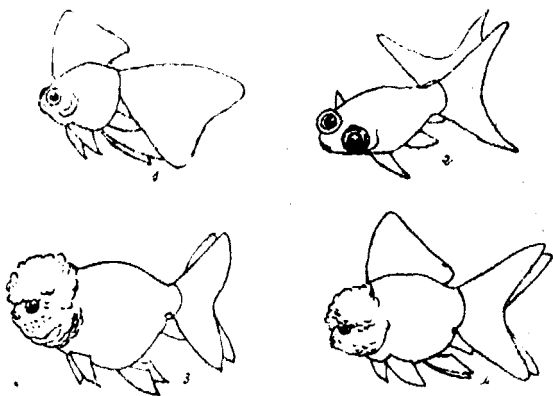


Fig. 23.—Variedades de pez dorado: 1, cola plegada; 2, celestial; 3, cabeza de león; 4, oranda. (De Hodge y Derham, en Lozano.)

Barbus comiza Steind.—Comizo o com'za.
Gobio gobio L.—Gobio.

Phoxinus phoxinus L.—Piscardo.

Phoxinellus hispanicus Steind.—Jarabugo.

Leuciscus cephalus cabala Risso.—Cacho.

Leuciscus cephalus pyrenaicus Güntner.—Cachuelo.

Rutilus Arcasi Steind.—Bermejuela.

Rutilus alburnoides Steind.—Calandino.

Rutilus Lemningii Steind.—Pardilla.

Chondrostoma polylepis Steind.—Boga.

Chondrostoma polylepis Willkommi Steind.
Boga del Guadiana.

Chondrostoma toxostoma Vallot. — Ma-
drilla.

Chondrostoma toxostoma arrigonis Steind.
Loína.

Todas estas especies pueden constituir una variada fauna ictiológica del acuario, sin más limitación que su distribución geográfica o la que permita un adecuado y rápido transporte. El acuario se nutrirá, según su emplazamiento, de las formas que habiten aquella comarca o de las que sea posible conducir con presteza y en buenas condiciones de las regiones vecinas.

Por esta razón juzgo superfluo concretar su dispersión en nuestras aguas—ya esbozada en el punto 58—, contando con que el poseedor de un acuario, para quien éste sea algo más que un vistoso macetero o un lindo búcaro, se sienta atraído por la curiosidad que despiertan nuestros peces. Si así sucede, tanto por lo que se refiere a los agrupados en este punto como por lo relativo a los que se mencionan en los restantes del presente capítulo, deberá conocer la monumental obra del Prof. Lozano (7), consagrada a su estudio completo y minucioso.

61. SAMARUGO, FARTET Y GAMBUSINO.—La hembra del samarugo (*Valencia hispanica* C. y V.) es de mayor tamaño que el macho (f'g. 24); ambos sexos ofrecen una coloración más viva y brillante en la temporada

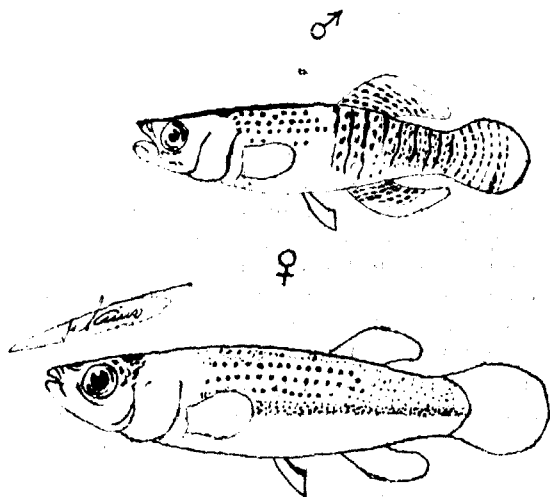


Fig. 24.—Samarugo (*Valencia hispanica* C. y V.). Arriba, el macho; debajo, la hembra.

del celo (*librea de bodas* o *traje de novios*, llaman los franceses); habita en las aguas de curso lento o estancadas, ricas en vegetación sumergida; su régimen alimenticio es insectívoro. En Valencia, donde es comunísimo, se le conoce con el nombre de *samaruch*.

También el *Aphanius iberus* C. y V. (figura 25), *fartet* o *peixet de sequiol*, de los valencianos, ofrece un manifiesto dimorfismo sexual, tanto en las dimensiones como en la pigmentación; al igual que en la especie an-

♂



♀

H. Linares

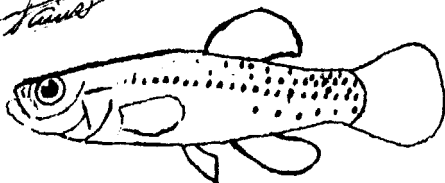


Fig. 25.-Fartet (*Aphanius iberus* C. y V.). Arriba, el macho; debajo, la hembra.

terior, la hembra alcanza mayor talla que el macho, presentando la primera unos ostensibles puntos **negruzcos**, mientras el segundo ofrece listas perpendiculares del mismo color. Vive en las aguas durmientes (*aigua-*

molls), en Cataluña y Valencia; es de alimentación carnívora y desova de abril a mayo, según Steindachner, aunque Lozano halló en agosto hembras con huevecillos que parecían estar próximos a la expulsión.

Ambas especies pertenecen a la familia de los Ciprinodóntidos, característica de los climas templados; son de reducidas dimensiones, sobre todo la segunda, no difiriendo mucho su porte del de los Ciprinidos. Fueron ya descritas con precisión y minuciosidad por el profesor Cisternas (8); muestran gran resistencia vital, y por su régimen alimenticio, preferentemente entomófago, son útiles para la destrucción de las larvas de mosquitos en los puntos castigados por el paludismo. Todo lo expuesto hace estén indicadísimos para habitantes del acuario.

El gambusino (*Gambusia Holbrocki* Girard), de la familia de los Pecílidos, igualmente ostenta una marcada diferenciación sexual; se trata de una especie exótica (9) que se ha acomodado excelentemente en los sitios donde ha sido introducida, multiplicándose con toda rapidez merced a su prodigiosa fecundidad, precocidad generadora y resistencia a los rigores de las temperaturas extremas. Su *habitat* predilecto lo constituyen las aguas muertas y remansadas de escasa profundidad y abundante vegetación; es decir, los parajes propicios para la evolución de las larvas de los mosquitos; a las

que persigue encarnizadamente, y de las que devora enormes cantidades.

62. ANGUILA Y COLMILLEJA.—La anguila (*Anguilla anguilla* L.), de la familia Anguillidos, es el pez que más interés ofrece por lo que respecta a sus desplazamientos, reproducción, fases larvarias, costumbres, etc.; no es este el sitio adecuado para tratar de todo esto; pero quien se sienta atraído por tan sugestivas cuestiones encontrará una completa y precisa información en un trabajo de Vélez de Medrano (10). La anguila en España también ha sido minuciosamente estudiada por Gandolfi (11).

Aquí vamos a considerarla meramente como un poblador más del acuario, manifestando que imprime al mismo poca vistosidad, ya que por sus costumbres lucífugas suele pasar la mayor parte de las horas diurnas enterrada en el fondo, del que sólo extrae la cabeza, dejando ver también el extremo de la aleta caudal; si en el acuario se introduce, cuando lo permiten sus dimensiones, un fragmento grande de caliza estalactítica que presenta intersticias y recovecos, muy frecuentemente se mete entre ellos la anguila, ofreciendo un curioso caso de mimetismo, ya que pasa inadvertida, entre las irregularidades de la piedra donde se trenza, de no fijar grandemente su atención el observador, adoptando entonces una actitud más o menos vertical. En cambio, si durante la noche ilumina-



mos súbitamente la estancia donde está emplazado el acuario o enfocamos hacia el mismo una linterna eléctrica, contemplaremos, casi con toda seguridad, su gracioso movimiento ondulatorio cuando se desplace en busca de las presas que constituyen su alimento cotidiano, recordando a este propósito su extraordinaria voracidad. También en su fase larvaria de angula es susceptible de vivir en el acuario.

La colmilleja, impropiaamente llamada lamprehuela o lampreilla (12), en valeciano *rabosa*, *raboseta* y *aranya* es el *Acanthopsis taenia* L. de los naturalistas; es pez de fondo, pero adquiere una gran plasticidad en el acuario por la diversidad de sus movimientos: para subir hasta la superficie lo hace merced al impulso que imprimen sus enérgicos movimientos serpentiformes, para después descender de nuevo al fondo, dejándose caer con majestuosa lentitud, como si lo hiciera usando un paracaídas. Análoga a esta especie, muy difundida en nuestras aguas, es el lobo (*Cobitis barbatula* L.), circunscrito a la cuenca del Ebro y algunos ríos norteños; ambas son de la familia de los Cobítidos.

También es forma de fondo el cavilat (*Cottus gobio* L.), familia Cótidos, que vive tan sólo en el Valle de Arán, y cuya voluminosa cabeza le imprime pintoresca originalidad.

63. ESPINOSILLO, PEJERREYES Y OTROS VA-

RIOS.—El *Gasterosteus aculeatus* L., llamado vulgarmente espinoso o espinosillo, y en valenciano *punjoset*, *solleret* o *peixet de San Pere*, pertenece a la familia de los Gasterosteidos; es muy diminuto y atractivo para mantenerle en cautividad, preferentemente en la época del celo, durante la cual experimenta un manifiesto cambio de color, sobre todo el macho, que se matiza de vivos y brillantes tintes, adquiriendo notable vistosidad; aun le hace más interesante el hecho de practicar la nidificación, tan poco frecuente en los peces, así como el de que sea el macho quien principalmente le construye y prodiga los primeros cuidados a la prole. Diferencia de formas dentro de la especie han sido señaladas por Cisternas y Lozano en sus respectivas obras ya registradas en las notas del presente capítulo, punto muy secundario para nuestro objetivo, y en el que sigo la opinión de Roule (13), el eximio ictiólogo francés.

De los Aterínidos, la *Atherina mochon* C. y V., pejerrey; *moixó* y *moixonet* en valenciano, y *A. hepsetus* L., chucleto y también pejerrey como el anterior, *jeclet* y *juclet*, en el dialecto citado, son muy lindos peces de acuario, por la brillante tonalidad de sus plateadas bandas longitudinales; estas especies están sujetas a los desplazamientos migratorios gamotrópicos, pero es lo cierto que no pocos individuos adáptanse tan perfectamen-

te al medio dulceacuicola, que ya no le abandonan cuando llegan a él desde las aguas marinas especialmente en parajes de facies continental similares a la Albufera, de Valencia.

La aguja o aguja (*Syngnathus abaster* Risso), *agulla* o *ahulla* de los pescadores del lago valentino, es un bonito Signátido, muy curioso por su forma extraña y por la bolsa incubatriz que ostenta el macho en la parte inferior de la mitad basal de la cola, siendo sensible su difícil adaptación al régimen de cautividad (14).

Las diferentes especies de lisa, *lliça* de los valencianos (familia Mugílidos, género *Mugil*), son propias de los estuarios y lagunas litorales, aunque en muchas ocasiones remontan un buen trecho de los cursos fluviales; puede tenérselas en acuario, sobre todo si se trata de ejemplares jóvenes.

El fraile (*Blennius fluviatilis* Asso), familia de los Blénidos, llamado *rabosa* o *aranya* en Valencia, por confundirlo con el *Acanthopsis taenia* L., dada la rareza del primero y el muy lejano parecido que ofrece con la colmilleja; pasa inadvertido por el mimetismo que con el medio presenta, prefiriendo las aguas limpias de poca corriente y fondos pedregosos o de vegetación abundante (15).

64. RANA, SALAMANDRA Y TRITONES.—La rana (*Rana esculenta* L.), *granota* en dialecto valenciano, es un Batracio o Anfibio del

orden de los Anuros, familia Ránidos; este animal, de costumbres acuáticas siempre, lo es esencialmente en su fase joven o de renacuajo (*cabut*, *cabudet* o *cullerot* se le llama en las provincias levantinas), en que por su respiración branquial es típicamente propio del agua (fig. 26); al adquirir su estado definitivo de vida, aquélla se transforma en pulmonar, por lo que ha de salir a respirar a la superficie, necesitando de piedras altas que emerjan del agua corchos flotadores o placas de vidrio sujetas en los bordes, así como de una red metálica que cubra el acuario e impida la fuga de los batracios. Lo propio puede decirse del sapo o escuerzo (*Bufo vulgaris* L.), de los Bufónidos, conocido en valenciano también con los nombres de *ra-noch* o *renoch*.

Las salamandras y los tritones pertenecen al orden Urodelos, familia Salamándridos, encontrándose en nuestra patria las especies que se mencionan, de las que se indican las provincias en que se han citado, cuya localidades figuran recopiladas, como las de los demás seres acuáticos, en una de mis publicaciones (16), que, por esta razón, puede ser de utilidad como guía del amante del acuario. A continuación se insertan las especies y provincias:

Pleurodeles Walthi Dum.—Galicia, Meseta castellana. Ciudad Real, Valencia. Albacete, Cádiz y Cáceres.

Euproctus pyrenaicus D. B.—Pirineos y raro en el oeste de la Península.

Pelonectes Boscai Latas.—Galicia, Toledo y Ciudad Real.

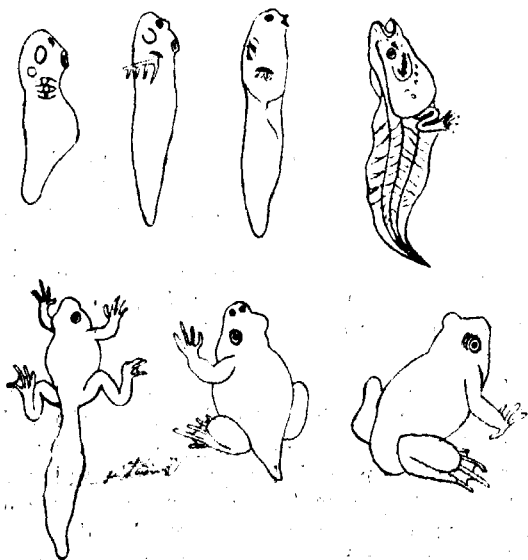


Fig. 23.—Evolución de la rana (*Rana esculenta* L.).

Molge cristatus L.—Lugo, Huesca y Bur-
gos.

Molge gesneri Laur. —Galicia, Asturias,
Santander, Alava, Navarra, Lérida, Logroño
y Cáceres,

Molge punctatus Dum.—Galicia, Salamanca, Toledo e Isla de Menorca.

Molge aspera Duges.—Huesca, Lérida y Gerona.

Molge Bolivari Bosc.—Sólo de Panticosa (Huesca).

Molge platycephalus Otto.—Huesca, Gerona y Málaga.

Salamandra maculosa L.—Galicia, Asturias, Guipúzcoa, Navarra, Huesca, Lérida, Gerona, Barcelona, Sierra de Gredos, Madrid, Ciudad Real, Jaén e Isla de Menorca (figura 27).

Chioglossa lusitanica Barb.—Galicia, Vascongadas y Avila.

A los dos últimos es a los que se aplica el nombre de salamandras, y a los demás, el de tritones; al primero los valencianos le llaman *aufegabous*.

Los tritones son más esbeltos que las salamandras, y su régimen acuático es más acentuado; se reproducen en la primavera, adornando a los machos el *traje de novios*, de que hablé al tratar del samarugo (epígrafe 61). Son seres muy bonitos, de los que en otra ocasión (17) me he ocupado con más detalle; en Italia han sido muy bien estudiados por C. Vandoni (18).

65. CULEBRAS Y TORTUGAS.—De los Reptiles, el orden Ofidios está representado por el *Tropidonotus natrix* L., *T. viperinus* Latr. y *T. viperinus* var. *bilineata* Bosc. (familia

Colúbridos) ; son las culebras de agua, *userps* o *serps d'aigua* de los valencianos, que también las distinguen, ya que a la primera especie la llaman *prudenta*, aludiendo a su fealdad, y a la segunda, y su variedad *serp boba*. Abundan en España.

Resulta muy elegante en el acuario el movimiento ondulatorio de estos seres, que a veces miden considerable longitud, llegando a exceder de un metro, pero no pueden convi-



Fig. 27.—Salamandra (*Salamandra maculosa* L.).

vir con peces que interese conservar, porque los devoran; también es preciso cubrir el acuario con un enrejillado, que impida la fuga de las culebras. Todo esto exige destinar un recipiente para albergarlas aisladamente, lo que no es factible si no se dispone de una serie de vasijas, ya que no merecen darles preferencia sobre la población ictiológica, genuina representación de la fauna pobladora del acuario.

En el orden Quelonios, tenemos las si-

guientes especies de tortugas, *tartugues* las llaman en Valencia, que han sido halladas en las provincias que para cada una se hacen constar: se incluyen en la familia Testudí- nidos:

Emys orbicularis L.—La Coruña, Tarra- gona, Castellón y Baleares (fig. 28).

Chlemys leprosa Schweig.—Madrid Avila,

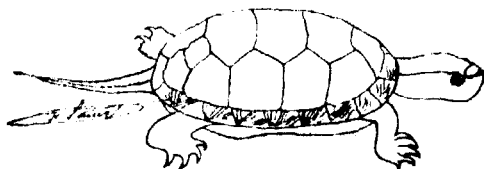


Fig. 28.—Tortuga de agua (*Emys orbicularis* L.).

Ciudad Real, Valencia, Badajoz, Sevilla y Málaga.

Chlemys cuspidata Gmel.—Gerona, Tarrago- na y Castellón.

De característica morfología, encerrado el cuerpo en una recia *coraza*, constituida por una parte dorsal o superior (*espaldar*) y una ventral o inferior (*peto*), es muy bonita forma de acuario, sobre todo cuando está re- presentada por ejemplares de pequeñas di- mensiones, pues los grandes, con sus movi- mientos torpes y vacilantes, remueven el fon- do y arrancan las plantas en él arraigadas, además de devorar muchos peces, con el con-

siguiente detrimento de la fauna típica del acuario y producir olor desagradable.

- La zoogeografía en nuestra nación de las especies registradas es muy imperfectamente conocida pero no las condiciones mesológicas, por las que siente predilección: habitan en las proximidades de las lagunas, charcas y parajes pantanosos, escondiéndose en el agua durante las horas diurnas, cuyo elemento abandonan en las de la noche; sujetas al sueño invernal, pasan la estación fría sepultadas en el cieno, haciendo acto de presencia cuando los albores de la primavera endulzan los rigores de la temperatura. Preferentemente son zoófagas, si bien no desdeñan en muchas ocasiones la alimentación herbívora; verifican su puesta, de 6 a 10 huevos, en mayo, depositándolos en excavaciones que practican con el concurso de sus patas y cola, efectuando la incubación durante un período bastante dilatado.

NOTAS DEL CAPITULO VIII

(1) Designo así las distintas formas de barbo, de acuerdo con la propuesta de Lozano (*Los peces fluviales de España*), que estimula a dar a cada uno un nombre vulgar que se corresponda con el científico.

(2) Los peces que figuran en este párrafo son los más propios para poblar el acuario doméstico.

(3) En la cabecera del río Garona, que después corre por territorio francés.

(4) Las truchas tampoco se adaptan a este régimen

si adolece el agua de falta de oxigenación (véase epígrafe 11).

(5) Para evitar posibles errores haré la aclaración de que en Valencia, con notoria impropiedad, se le denomina *tenca*.

(6) En la Sección de Biología de las Aguas Continentales, cuando residía cerca de la Puerta de Hierro, se reprodujo en abundancia en un depósito de hierro abandonado en un extremo del parque, donde, deliberadamente, como experiencia, no fueron objeto de cuidado alguno.

(7) *Los peces fluviales de España*, obra premiada por la R. Acad. de Cienc. Exact., Fís. y Nat. en el concurso de 1931 y publicada por la misma en el tomo V de la Serie de Cienc. Nat. de sus Memorias, 1935.

(8) "Ensayo descriptivo de los peces de agua dulce que habitan en la provincia de Valencia". *Anales de la Soc. Esp. de Hist. Nat.*, t. VI, pág. 63, 1877.

(9) Procedente de los Estados Unidos, fué aclimatada en nuestra patria por el Servicio Antipalúdico.

(10) "La anguila: sus costumbres y pesca". *Bol. de Pesc. y Caz.*, t. VII, núm. 11, noviembre 1935.

(11) En el fichero bibliográfico de la Sección de Biología de las Aguas Continentales hay registrados 53 trabajos del eximio naturalista suizo y ferviente hispanófilo, que tratan de la anguila en nuestra Península.

(12) Estos nombres, de conformidad con lo que dice Lozano en su obra ya anotada, debieran adjudicarse a las especies del género *Lampetra* (lampreas de río y de arroyo), sin interés para el acuariófilo; sin embargo, los nombres vulgares se aplican en ocasiones con imprecisión notoria y viniendo haciéndolo de antiguo adquieren carta de naturaleza, como sucede en el presente caso.

(13) *Les poissons des eaux douces de France*, en la página 60, expresa que las referidas variaciones son individuales, no subespecíficas y menos específicas, respondiendo a las diversas condiciones mesológicas.

(14) Durante el decenio (1913-23) que tuve a mi cargo el Laboratorio de Hidrobiología Española, de Valencia,

lo capturé repetidas veces en la Albufera; trasladado a los acuarios del mencionado Centro, su vida siempre fue efímera.

(15) El acuariólogo valenciano encontrará una amplia información tanto de estos peces como de los grupos anteriormente citados en mi libro *La Albufera de Valencia: Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico*, cap. VII.

(16) "Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española". *Bol. de Pesc. y Caz.*, t. IV, núms. 8-12, y V, núms. 1-5, 1932-33.

(17) *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*, cap. VIII. Publicado en 1942 en la misma serie que el presente manual.

(18) *Gli Amphibii d'Italia*. Manuales Hoepli; Milán. 1914.

CAPITULO IX

VERTEBRADOS EXOTICOS

"Los otros cultivos ornamentales no exigen sino una exigua instalación. Una cubeta ordinaria con plantas para mantener la oxigenación en un grado suficiente, basta frecuentemente, aun sin renovación continua de agua. La preocupación principal es la del calor; su medio debe mantenerse constantemente a una temperatura superior a los 20°."

L. ROULX: *Traité raisonné de la Pisciculture et des Pêches.*

66. INDICACIONES GENERALES.—En el capítulo anterior he tratado de las especies del país, entre las aptas las más indicadas, capaces de constituir la población habitual de nuestro acuario. Este, con ellas, a más de su misión decorativa, llena la histórico-natural al permitir realizar observaciones biológicas si el *habitat* que se ha dispuesto refleja con la mayor fidelidad posible las condiciones mesológicas naturales.

Ahora bien; muchos acuariófilos, que pu-

diéramos llamar puros, son amantes del acuario por su carácter ornamental única y exclusivamente; sin otra preocupación ni otro fin, como sucede a los aficionados a los pájaros de bello plumaje y formas raras y curiosas, aunque no sean cantores, más aún, que produzcan sonidos nada armónicos ni menos deleitosos (1). En este caso, al igual que en ornitología, los *dilettanti* del acuario acuden a satisfacer su curiosidad buscando formas que, por su exotismo, vistosidad y diminutas dimensiones, ofrecen un singular atractivo y un alto valor ornamental.

Respecto a este punto, las especies capaces de poder ser empleadas son numerosas, habiendo sido objeto de la atención de diversos autores en no pocos libros, algunos muy asequibles e instructivos (2). Quien desee conocer la división completa en familias de los peces exóticos le será de gran utilidad la excelente obra de T. W. Bridge y G. A. Boulenger (3), de carácter general, cita los géneros que comprende cada una de ellas. Para trazar una guía concreta y práctica útil al acuariófilo, hablaré aquí solamente de las familias y especies indicadas especialmente como pobladoras del acuario.

Desde luego, son numerosísimas, figurando hasta un par de centenares en el bonito catálogo ilustrado de W. Ladiges (4) de las que, en tiempos mejores, proporcionaba al comercio mundial la Empresa anotada de la

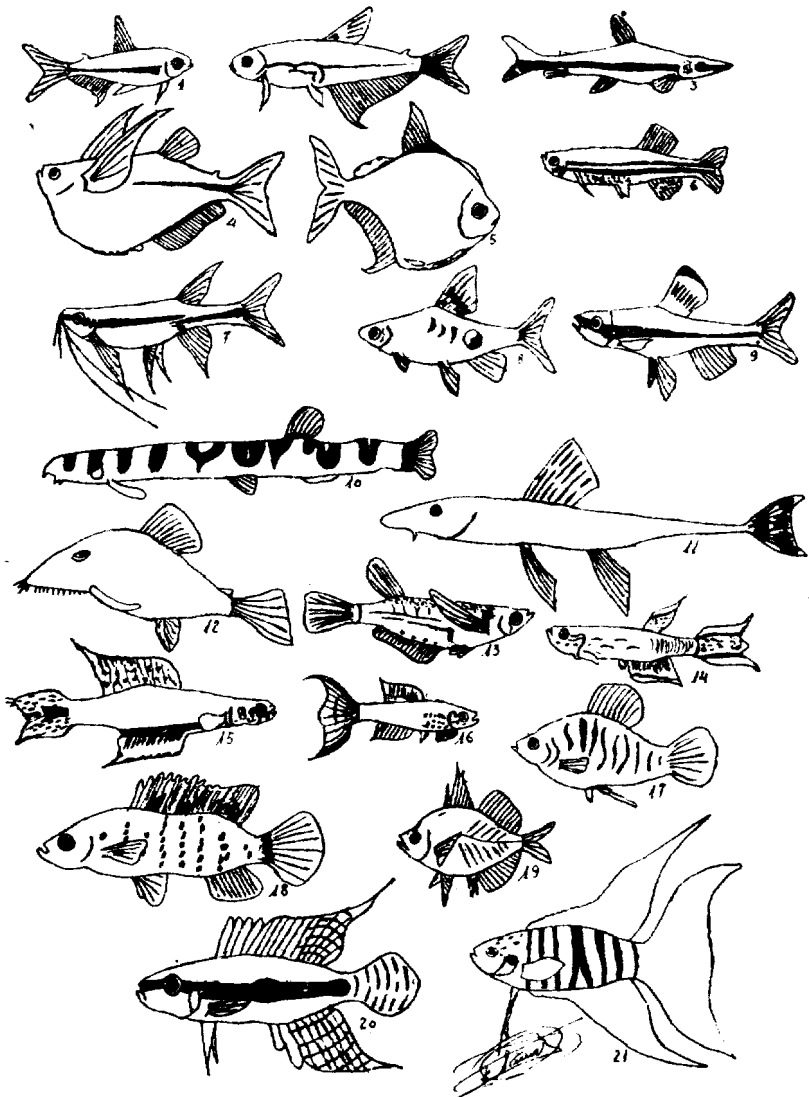


Fig. 29.—Caracínidos: 1, *Hyphessobrycon heterorhabdus* Ulrey (Amazonas; 3 a 4 cm.); 2, *Prinobrama filigera* (Cope) (Amazonas; 6 a 8 cm.); 3, *Poeciliobrycon unifasciatus* Steind (América del Sur; 5 a 6 cm.); 4, *Pterodiscus levis* Eigenm (Amazonas; 6 cm.); 5, *Metynnis Schreitmulleri* Ahl. (Amazonas; 7 a 9 cm.).—Ciprinidos: 6, *Brachyaamo anallpunctatus* Blgr. (India; 3 a 4 cm.); 7, *Esomus danricus* H. B. (India; 6 a 8 cm.); 8, *Barbus terio* H. B. (Bengala; 6 a 8 cm.); 9, *Notropis metallicus* Jordán (Florida; 5 cm.).—Cobitidos: 10, *Acanthophtalmus Kuhl* C. y V. (India; 4 cm.).—Siluridos: 11, *Loricaria microlepidogaster* Regan (América del Sur; 10 a 12 cm.); 12, *Xenocara dolichoptera* Kner. (Amazonas; 10 cm.).—Ciprinodóntidos: 13, *Aplocheilichthys melastigma* Mc. Clell (India; 4 cm.); 14, *Aphiosemion callicurus* Blgr. (Liberia; 4 cm.); 15, *Cynopoeilus melanotaenia* Rgn. (Brasil; 5 cm.); 16, *Fundulopanchax Arnoldi* Blgr. (Niger; 3 cm.); 17, *Limia vittata* Guich. (Cuba; 3 a 5 cm.).—Nándidos: 18, *Badis badis* (H. B.) (India; 5 a 6 cm.).—Ambásidos: 19, *Ambassis laichensis* Paar. (India; 3 a 4 cm.).—Anabántidos: 20, *Apistogramma pertense* Hasem (Amazonas; 4 a 5 cm.); 21, *Macropodus opercularis* L. (China del Sur; 7 a 8 cm.).

capital hamburguesa, sede del mercado universal de toda clase de seres vivos, que lo mismo facilitaba un pececillo que un elefante, un colibrí que una jirafa, merced al concurso de su perfecta y vasta organización; así consiguió tener siempre dispuestas para atender las exigencias de la demanda las más lindas y caprichosas formas, de las cuales puede verse un muestrario en la figura 29.

67. CARACÍNIDOS.—Familia integrada por más de 500 especies, localizadas en Africa y América central y meridional; el aspecto y costumbres de los componentes de esta familia es muy variado, así como su alimentación, lo que da lugar a la creación de diversas subfamilias. A continuación se inserta una lista de las especies más adecuadas para el acuario, con expresión de su residencia, dimensiones y temperaturas que necesitan para poder vivir:

Moenkhausia oligolepis Günth.—Guayana. 10 cm.—24°.

Pristella Riddlei Meek.—América del Sur. 10 cm.—24°.

Hemigrammus caudovittatus Ahl.—Buenos Aires.—8 cm.—18 a 24°.

Hemigrammus unilineatus Eigenm.—América del Sur.—8 cm.—20 a 24°.

Hemigrammus ocelifer Steind.—Guayana. 4 cm.—20 a 24°.

Hemigrammus erythrophthalmus Brün. — Amazonas.—4 cm.—20 a 24°.

Hemigrammus rhodostomus Ahl.—Amazonas.—4 cm.—22 a 24°.

Hyphessobrycon heterorhabdus Ulrey.—Amazonas.—3 a 4 cm.—22 a 24°.

Hyphessobrycon rosaceus Durb.—Guayana.—5 cm. 22 a 24°.

Hyphessobrycon serpa Durb.—Amazonas. 3 a 4 cm.—22 a 24°.

Ctenobrycon spilurus C. y V. — América del Sur.—8 cm.—18 a 24°.

Pyrhulina brevis Steind.—Amazonas.—9 a 10 cm.—20 a 24°.

Pyrhulina rachoviana Myers.—Argentina.—5 cm.—18 a 24°.

Copeina guttata Steind. — Amazonas.—10 cm.—24 a 28°.

Copeina Arnoldi Regan. — Amazonas.—10 cm.—22 a 25°.

Creagrutus beni Eigenm.—América del Sur.—3 a 4 cm.—20 a 25°.

Aphiocharax rubropinnis Pappenh.—América del Sur.—5 a 6 cm.—22 a 26°.

Prinobrama filigera (Cope).—Amazonas.—6 a 8 cm.—22 a 26°.

Crenuchus spilurus Günth.—Amazonas.—6 cm.—22 a 28°.

Mimagoniates Barberi Rgn. — Brasil. — 5 cm.—25°.

Mimagoniates inequalis Eigenm.—Sur del Brasil.—6 cm.—25°.

Mimagoniates microlepis Steind.—Sur del Brasil.—6 a 7 cm.—22 a 25°.

Leporinus Friderici Bloch.—Amazonas.—15 cm.—25 a 28°.

Leporinus affinis Günth. — Amazonas.—15 cm.—28°.

Epiplatys microlepis Reinh.—América del Sur.—4 a 6 cm.—22 a 25°.

Hemiodus semitaeniatus Eigenm.—América del Sur.—15 cm.—22 a 28°.

Pseudocorynopoma doriae Perug.—La Plata (Argentina).—6 a 8 cm.—22 a 25°.

Poecilobrycon unifasciatus Steind.—América del Sur.—5 a 6 cm.—25°.

Poecilobrycon trifasciatus Steind.—América del Sur.—5 a 6 cm.—25°.

Nannostomus anomalus Steind.—América del Sur.—3 cm.—25°.

Nannostomus marginatus Eigenm.—América del Sur.—3 cm.—25°.

Stewardia albipinnis Gill. — Venezuela y Trinidad.—6 cm.—22 a 25°.

Carnegiella strigata Günth.—Guayana.—3 cm.—24 a 28°.

Serrasalmus piraya Cuv. — Amazonas.—15 cm.—25°.

Serrasalmus rhombeus L. — Amazonas.—12 cm.—25°.

Colossoma nigripinnis Cope.—Amazonas.—10 cm.—25°.

Mylossoma duriventris C. — Amazonas.—12 cm.—25°.

Metynnis Schreitmülleri Ahl.—Amazonas. 6 a 10 cm.—20 a 25°.

Metynnis Roosevelti Eigenm.—Amazonas.
6 a 10 cm.—20 a 25°.

Metynnis maculatus Kner.—Amazonas.—6
a 10 cm.—20 a 25°.

Brycinus nurse Rüpp.—Africa occidental.
20 cm.—20 a 25°.

Petersius spilopterus Boul. — Niger. — 10
centímetros.—22 a 25°.

Neolebias Ansorgei Blgr.—Africa occiden-
tal.—2 cm.—25 a 28°.

Todas estas especies son de régimen zoó-
fago, alimentándose con predilección de en-
tomostráceos (copépodos y cladóceros) y lar-
vas de insectos, empleándose también para su
nutrición los preparados artificiales, como la
piscidina, constituida principalmente por en-
tomostráceos desecados.

68. CIPRÍNIDOS.—En los epígrafes 59 y 60
he tratado ya de las formas indígenas de esta
familia y aun de aquellas que, sin ser au-
tóctonas, pueden obtenerse en el país, como
se hace en otras naciones europeas, siguien-
do las prácticas zootécnicas, basadas en la
selección y el cruzamiento. Pero, además, su
representación exótica es riquísima, com-
prendiendo más de cien géneros que abar-
can un número de especies muy superior al
millar, dispersas en las aguas dulces del he-
misferio oriental y corriéndose por la Amé-
rica septentrional. Muchas son de tamaño
inadecuado para su conservación en acuario,
pero algunas constituyen una linda y repre-

sentativa muestra de la familia; son las que figuran en la relación que sigue, indicándose su localidad, tamaño y temperatura óptima del agua:

Brachydanio albolineatus Blyth. — Birmania.—5 cm.—20 a 25°.

Brachydanio analipunctatus Blgr. — India Trasgángética.—3 a 4 cm.—20 a 25°.

Rasbora heteromorpha Dunck.—Malasia. 3 cm.—25 a 30°.

Rasbora splendens Stdr.—India.—3 cm.—25 a 30°.

Rasbora trilineata Stdr.—Malasia.—4 a 5 centímetros.—25 a 28°.

Rasbora Einthoveni Blkr. — Malasia. — 6 a 8 cm.—20 a 27°.

Rasbora elegans Volz.—Malasia.—5 cm.—25 a 28°.

Rasbora maculata Dunck. — Malasia.—2 cm.—25 a 30°.

Rasbora leptosoma Blkr.—India Trasgángética.—6 cm.—20 a 25°.

Esomus danricus H. B.—India.—6 a 8 cm. 18 a 22°.

Esomus lineatus Ahl.—Indochina.—10 cm. 22 a 28°.

Esomus malayensis Ahl.—India.—6 cm.—20 a 25°.

Barbus terio H. B.—Bengala.—6 a 8 cm.—15 a 25°.

Barbus oligolepis Blkr.—Sumatra.—5 cm. 20 a 25°.

Barbus phumio H. B.—India.—5 cm.—15 a 25°.

Barbus vittatus Day.—India.—5 cm.—15 a 20°.

Barbus tetrazona Bleek.—India.—15 cm.—15 a 25°.

Barbus maculatus C. y V.—India.—15 cm.—15 a 25°.

Barbus Dunckeri Ahl.—India.—15 cm.—20 a 25°.

Barbus lateristriga C. y V.—Malasia.—20 cm.—20 a 25°.

Barbus semifasciolatus Gthr. — India. — 6 a 7 cm.—25°.

Barbus sumatranus Blkr.—Malasia y Sumatra.—5 cm.—22 a 28°.

Barbus stoliczkanus Day. — Birmania.—6 cm.—18 a 25°.

Barbus holotaenia Blg.—Kamerón.—20 cm.—22 a 30°.

Barbus trispilus Blkr.—Africa occidental.—5 cm.—20 a 28°.

Barbus fasciolatus Gthr.—Africa occidental.—7 cm.—20 a 28°.

Laubuca laubuca H. B.—India.—6 cm.—20 a 25°.

Notropis metallicus Jord.—La Florida.—5 cm.—20°.

Acanthophtalmus Kuhli C. y V.—India.—4 cm.—22 a 30°.

Aunque el régimen alimenticio de esta familia es omnívoro, a las especies que prece-

den se recomienda suministrarles entomostáceos, gusanillos del género *Tubifex* y piscidina.

69.—CIPRINODÓNTIDOS.—Hablé ya en el epígrafe 61 de los representantes españoles de esta familia, que comprende más de un par de centenares de formas, las más de ellas pobladoras del Continente americano, existiendo una treintena que habitan en el Sur de Europa y de Asia, Japón y Africa. Todos son muy diminutos, y la inmensa mayoría ostenta un marcado dimorfismo sexual. Las que figuran a continuación son gala y ornato del acuario:

Aplocheilichthys macrophthalmus Meink.—Lagos.—3 cm.—22 a 28°.

Aplocheilus melastigma Mc. Clell.—India.—4 cm.—22 a 28°.

Aphiosemon calliurus Blgr. — Liberia.—4 cm.—22 a 25°.

Aphiosemon cameronensis Blgr. — Kamerún.—5 cm.—22 a 25°.

Aphanius dispar Rüpp.—Africa del Norte e India.—6 cm.—22 a 28°.

Cynolebias Belloti Sldr.—La Plata.—10 centímetros (5).—14 a 20°.

Cynolebias Adloffii Ahl.—Porto Alegre.—6 cm.—14 a 20°.

Cynopoecilus melanotaenia Rgn. — Brasil. 5 cm.—14 a 20°.

Cynopoecilus marmoratus Ladig.—Río de Janeiro.—4 cm.—20 a 24°.

Panchax panchax (H. B.).—India.—4 cm.—20 a 25°.

Panchax lineatus V.—India.—4 cm.—20 a 25°.

Panchax sexfasciatus Gill. — Liberia. — 18 cm.—20 a 25°.

Panchax fasciolatus Gthr.—Africa occidental.—6 cm.—20 a 25°.

Panchax parvus Ray.—India.—4 cm.—20 a 25°.

Panchax Chaperi Sauv.—Africa occidental. 4 a 5 cm.—20 a 25°.

Fundulopanchax coerules Blgr.—Niger.—10 cm. (6).—22 a 25°.

Fundulopanchax gularis Blgr.—Kamerón.—10 cm. (7).—22 a 25°.

Fundulopanchax trilineatus Blgr.—Kamerón.—4 a 5 cm.—22 a 25°.

Fundulopanchax splendopleuris Br.—Kamerón.—3 a 4 cm.—22 a 25°.

Fundulopanchax Arnoldi Blgr.—Niger.—3 cm.—22 a 25°.

Fundulopanchax Gardneri Blgr.—Niger.—4 cm.—22 a 25°.

Fundulopanchax multicolor Br.—Lagos.—4 a 5 cm.—22 a 25°.

Fundulopanchax Sjöstedti Lönnb. — Kamerón.—6 cm.—22 a 25°.

Fundulopanchax bivittatus Lönnb. — Niger.—5 cm.—22 a 25°.

Adiniops Rachowi Ahl.—Africa.—6 cm.—22 a 25°.

Rivulus strigatus Rgn.—Amazonas.—5 cm.
22 a 25°.

Rivulus tenuis Meck.—Méjico.—6 cm.—
22 a 25°.

Rivulus ocellatus Hens.—Brasil.—6 cm.—
22 a 25°.

Rivulus urophthalmus Gthr.—Amazonas.—
6 cm.—22 a 25°.

Rivulus cylindraceus Poey.—Cuba.—6 cm.
22 a 25°.

Lebistes reticulatus Peters.—América del
Sur.—2 cm. el ♂, 4 la ♀.—16 a 24°.

Phallocerus caudomaculatus Hens.—Amé-
rica del Sur.—5 cm.—18 a 22°.

Limia Arnoldi Rgn.—Haití.—3 cm.—18
a 25°.

Limia vittata Guich.—Cuba.—5 cm.—18
a 25°.

Xiphophorus Helleri Heck. — Méjico. — 6
a 8 cm.—18 a 25°.

Pseudoxiphophorus bimaculatus Heck. —
Méjico.—4 cm. el ♂, 9 la ♀.—20 a 25°.

Mollienisia velifera Reg.—Yucatán.—9 cm.
20 a 25°.

Platyypocilus maculatus Gthr (8).—Méjico.
3 cm. el ♂, 6 la ♀.—20 a 25°.

Fitzroyia lineata Jeny.—Brasil.—3 centí-
metros el ♂, 8 la ♀.—20 a 25°.

Cnesterodon decemmaculatus Jeny. — I
Plata.—2 cm. el ♂, 4 la ♀.—15 a 25°.

Belonesox belizanus Kner.—América
tral.—8 cm.—22 a 25°.



Micropoecilia parae Eigenm.—América del Sur.—2 cm. el ♂, 4 la ♀.—20 a 25°.

Micropoecilia Braueri Eigenm.—Amazonas.—2 cm. el ♂, 4 la ♀.—20 a 25°.

Preferentemente se alimentan de entomostáceos y larvas de insectos, las de mosquitos con predilección, pero bastantes especies comen vegetales; admiten bien los preparados que la industria fabrica.

70. ANABANTIDOS. — Curiosa familia que habita en la China del Sur, India e islas vecinas y Sudoeste de Africa, cuyos miembros pueden vivir mucho tiempo fuera del agua (9). Como en las anteriores, transcribo la lista de las especies que pueden aclimatarse en el acuario si la temperatura es adecuada, expresando sus procedencias y tallas:

Anabas macrocephalus Boulg.—India.—15 centímetros.—22 a 25°.

Ctenopoma Pterici Boulg.—Africa occidental.—6 a 8 cm.—22 a 28°.

Osphromenus goramy Lacep. — India.—6 cm.—22 a 25°.

Ctenops vittatus C. y V.—Malasia.—4 a 6 cm.—22 a 25°.

Helostoma Temmincki C. y V.—Malasia.—10 cm.—22 a 30°.

Sphaerichthys osphromenoides Canest.—Malasia.—6 a 7 cm.—25 a 30°.

Colisa fasciata Bl.—Bengala.—8 a 10 cm.—22 a 25°.

Colisa labiosa Day.—Bengala.—7 cm.—22 a 25°.

Colisa lasia H. B.—Bengala.—4 a 5 cm.—22 a 23°.

Trichogaster trichopterus Pall.—India.—8 a 9 cm.—22 a 25°.

Trichogaster Leeri Blhr.—Sumatra.—6 a 8 cm.—22 a 25°.

Trichogaster sumatranus Ladig.—Sumatra.—10 cm.—22 a 25°.

Macropodus opercularis L.—Sur de China.—7 a 8 cm.—18 a 25° (10).

Macropodus cupanus C. y V.—Sur de China.—5 a 6 cm.—20 a 25°.

Macropodus cupanus var *Dayi* Köhl.—India.—5 a 6 cm.—20 a 25°.

De alimentación, como las familias anteriores, pero más bien zoófaga.

71. CÍCLIDOS.—Familia integrada por una cincuentena de géneros, comprendiendo alrededor de 300 especies distribuídas por toda Africa, Madagascar, Siria, India, Ceylán y América central y meridional, desde Texas al Uruguay. Algunas formas del género *Cichla*, de localidades americanas, presentan un marcado dimorfismo sexual durante el verano, como consecuencia de la *librea de bodas* o *traje de novios*, con que se adornan durante la época de reproducción. Está ricamente representada en el lago Tanganika, del Africa central:

Cichlasoma facetum Jeny.—La Plata.—
15 a 30 cm.—18 a 22°.

Cichlasoma nigrofasciatum Gth.—Guatemala.—15 a 30 cm.—20 a 25°.

Cichlasoma festivum Heck.—América del Sur.—15 cm.—22 a 25°.

Cichlasoma peverum Heck.—América del Sur.—30 cm.—22 a 25°.

Crenicichla lepidota Heck.—Amazonas.—
10 a 12 cm.—22 a 25°.

Apistogramma pertense Hasem.—Amazonas.—3 a 5 cm.—22 a 25°.

Apistogramma Agassizi Stdr.—Amazonas.
5 cm.—22 a 25°.

Nanacara taenia Rgn.—Amazonas.—3 a 4
centímetros.—22 a 25°.

Pelmatochromis subocellatus Gthr. — Ni-
ger.—10 cm.—25 a 30°.

Hemichromis bimaculatus Gill.—Africa.—
8 cm.—20 a 25°.

Haplochromis multicolor Schoell.—Nilo.—
5 a 7 cm.—22 a 25°.

Symphysodon discus Heck.—Amazonas.—
25 cm.—22 a 28°.

Uaru amphiacanthoides Heck. — Amazo-
nas.—15 a 25 cm.—22 a 28°.

Pterophyllum scalare C. y V.—Guayana.—
25 cm.—22 a 28°.

Pterophyllum Eimeckeii Ahl.—Amazonas.—
15 cm.—22 a 28°.

Geophagus gymmogenys Hens.—Brasil.—
20 cm.—22 a 25°.

Aequidens latifrons Sldr. — Colombia.—
8 cm.—22 a 25°.

Aequidens curviceps Ahl. — Amazonas.—
8 cm.—22 a 25°.

Régimen alimenticio, como el de las familias precedentes.

72. NÁNDIDOS, AMBÁSIDOS Y SILÚRIDOS.—
La primera de esta familia es muy reducida, contando con menos de una veintena de especies, repartidas por América del Sur, Sureste de Asia y África occidental; una buena parte de estas formas, muy ornamentales por cierto, son objeto, en tiempos normales, de frecuente exhibición en el acuario, siendo las siguientes:

Polycentropsis abbreviata Boulg.—África occidental.—5 a 8 cm.—25 a 30°.

Nandus spec?—Sumatra.—5 a 6 cm.—22 a 25°.

Badis badis H. B.—India.—5 a 6 cm.—22 a 25°.

Polycentrus Schomburgki Müll.—América del Sur.—6 a 8 cm.—22 a 25°.

Monocirrhus polyacanthus Heck.—Guayana.—10 cm.—22 a 25°.

Los Ambásidos son considerados por muchos autores como una subfamilia de los Serránidos (11), representada por las especies que siguen:

Ambassis lala H. B.—India.—3 a 4 cm.—22 a 25°.

Ambassis ranga H. B.—India.—3 a 4 cm. 22 a 25°.

Ambassis laichensis Paar.—India.—3 a 4 centímetros.—22 a 25°.

Ambrassis Agassizi Ahl. — Australia.—4 a 5 cm.—18 a 22°.

Los Silúridos, llamados vulgarmente en general peces gatos, constituyen una numerosísima familia que encierra más de un millar de especies dispersas por todas las aguas dulces del Globo, pero más abundantes y variadas en la zona comprendida entre los trópicos. Figuran a continuación las especies (12) cotizadas por los acuariófilos:

Macrones vittatus Bloch.—India.—10 cm. 20 a 25°.

Physalia pelucida Boulg.—India.—10 cm.—22 a 28°.

Saccobranchus fossilis Bloch.—India.—25 centímetros.—22 a 28°.

Malopterurus electricus Gm. — Africa.—30 cm. (13).—22 a 25°.

Corydoras Kronei Rib.—Río de Janeiro.—8 cm.—18 a 22°.

Corydoras macropterus Stdr.—América del Sur.—4 a 8 cm.—20 a 25°.

Corydoras Nattereri Stdr.—América del Sur.—4 a 8 cm.—18 a 20°.

Corydoras paleatus Stdr.—América del Sur.—4 a 6 cm.—20 a 25°.

Loricaria microlepidogaster Reg.—América del Sur.—10 a 12 cm.—20 a 25°.

Callychthys callychthys L.—América del Sur.—10 cm.—20 a 25°.

Plecostomus Commersoni V.—Brasil.—50 centímetros (14).—18 a 25°.

Xenocara dolichoptera Kner.—Amazonas. 10 cm.—25 a 28°.

Farowella longissima Br. — Amazonas.—20 cm.—22 a 28°.

Respecto a alimentación, puede repetirse lo dicho al hablar de las familias anteriores.

73. OTRAS FAMILIAS.—Otras varias familias cuentan con representantes que enriquecen y amenizan la fauna del acuario, siendo objeto de comercio constante en los dichosos tiempos de paz y figurando en los catálogos de las grandes Casas que mantenían este comercio, como la ya mencionada "Aquarium Hamburg". Son las que siguen:

Aterínidos:

Melanotaenia nigrans Rich.—Australia. 8 cm.—15 a 25°.

Agonostomus monticola Banc. — Cuba.—25 cm.—18 a 24°.

Pantodóntidos:

Pantodon Buchhorzi Peters.—Africa occidental.—8 a 10 cm.—22 a 25°.

Hemiránfidos:

Dermogenys pusillus Hass.—India.—5 cm. 25 a 30°.

Gimnótidos:

Carapus fasciatus L.—Brasil.—25 cm.—22 a 25°.

Gymnotus electricus L.—Brasil y Guayana.—20 cm.—22 a 30°.

Mastacembélidos:

Rhyncobdella aculeata Bloch. — Sudán.—10 cm.—22 a 25°.

El régimen alimenticio de todos estos peces es eminentemente zoófago.

74. ESPECIES HALOTRÓPICAS.—La intensidad de la afición al acuario en el extranjero es tan grande y sus amantes sienten tan vivo entusiasmo que, no conformándose ya con poseer las bellísimas formas mencionadas, características de las aguas dulces, buscan otras propias de los estuarios, de vida más o menos efímera, pero que constituyen verdaderas joyas para el coleccionista acuariófilo.

Todas las especies comprendidas en este epígrafe no se pueden mantener en agua dulce permanentemente durante mucho tiempo, falleciendo en un breve plazo los ejemplares cautivos; aun así, exigen una cuidadosa solitud, ya que es necesario sumergirlos con cierta frecuencia en agua salada. Les precisa una gran cantidad de oxígeno, por lo que necesitan una constante aireación del agua; en estas condiciones, fácilmente se comprende que no pueden reproducirse jamás en cautividad.

Es evidente que viviendo tan de precario, y siendo obligada una asidua atención, no son las especies más recomendables para me-

recer la preferencia de los aficionados, ya que en lugar de proporcionar solaz y esparcimiento, originan enojosas molestias, además de lo dispendioso de su adquisición por su elevado precio en el mercado de los peces ornamentales. Si las cito aquí, es como una prueba de fiel contraste, que pone de relieve el intenso grado de *dilettantismo* que la afición al acuario ha alcanzado en muchos países, como la filatelia y tantas otras atracciones sentidas por el hombre:

Tetrodóntidos:

Tetrodon fluviatilis H. B.—India.—5 a 6 centímetros.—20 a 25°.

Tetrodon cutcutia H. B.—India.—5 a 6 cm. 20 a 25°.

Toxótidos:

Toxotes jaculator C. y V.—India.—8 a 12 centímetros.—20 a 25°.

Góbidos:

Periophthalmus Koelreuteri Pall.—Africa occidental.—15 cm.—20 a 25°.

Boleophthalmus pectinirostris L. — Asia oriental.—20 cm.—20 a 25°.

Quetodóntidos:

Scatophagus argus Gmel.—India.—12 cm. 22 a 28°.

Scatophagus tetracanthus Gmel.—Australia.—12 cm.—20 a 25°.

Scatophagus fasciatus Forsk.—Africa occidental.—10 cm.—22 a 28°.

Escorpiónidos:

Psettus sebae C. y V.—Africa occidental.—12 cm.—25 a 30°.

Psettus argenteus L.—Africa occidental y Polinesia.—15 cm.—22 a 25°.

Centrárquidos:

Kuhlia taeniura C. y V.—India.—8 a 10 centímetros.—22 a 28°.

La alimentación que preferentemente requieren para sobrellevar mejor su precaria y mediocre existencia es la carnívora, si bien alguno no desdeña alternarla con la fitófaga.

75. BATRACIOS Y REPTILES.—También en estas clases zoológicas se encuentran muy lindas formas, singularmente en la primera, que son objeto de comercio por los acuaristas. Siendo muy numerosas y guardando, hasta cierto grado, bastante semejanza en su porte con las indígenas, no tiene objeto inmediato dar una relación amplia de las que de un modo constante o accidental se encuentran, en época de normalidad, en el mercado mundial de estos seres.

En la de los Batracios o Anfibios, orden de los Urodelos, es decir, con cola, como nuestras salamandras y tritones, se encuentra el *Proteus anguinus* L., del grupo de los Perennibranchios, por persistir toda la vida las branquias externas, este carácter les imprime un aspecto *sui generis*; hallándosele en Dalmacia, es especie bastante conocida de

los acuariófilos europeos. Entre los Cripto-branquios, llamados así por desaparecer las branquias externas en el estado adulto y recubrirse las internas por un opérculo membranoso hasta dejar únicamente un orificio (*espiráculo*), tenemos la *Amphiuma means*, propia de los Estados Unidos, que presenta muy distanciados y rudimentarios sus dos pares de patas, y el *Cryptobranchus japonicus* Hoev., de los lagos cráteres del país del Sol Naciente, el gigante de los Anfibios del día, ya que alcanza hasta un metro de longitud, lo que hace constituya un soberbio ejemplar para los grandes acuarios exhibitorios.

Más afín a nuestras salamandras y tritones, tanto que se incluye en el grupo Salamandrinos, es el axolote (*Amblystoma tigrinum* Green), forma mejicana que puede conservar las branquias durante bastante tiempo en la fase adulta, lo que le imprime un rasgo típico, revelador de su exotismo. De Anuros (sin cola, como las ranas y sapos nuestros) también se importan de lejanos países especies diversas, pero estando menos indicadas, por su régimen vital, para poblar un acuario, por las circunstancias ya expuestas en el epígrafe 64, al tratar de las formas indígenas; atraen menos la atención de acuaristas y acuariófilos. Finalmente, los Gimnofiones ofrecen un aspecto lumbriciforme, ya que presentan el cuerpo cilíndrico, falta la

cola y carecen de patas (*Apodos*); especies típicas del grupo son *Coecilia gracilis* Shaw, e *Ichthyophis glutinosus* L., de América del Sur y de la isla de Ceylán, respectivamente.

Menor interés ofrecen los reptiles, ya que los colúbridos acuáticos, exóticos, no son más decorativos que las culebras de nuestras aguas; empléanse algunos Quelonios del suborden de los Trionícidos, pero como son grandes, enturbian el acuario y desarraigan o tronchan las plantas que contiene. Los Cocodrilianos (15), tanto por sus grandes dimensiones como por sus movimientos torpes y su escaso poder ornamental, no suele vérselos sino en los grandes jardines zoológicos; hace años se exhibía un caimán en la entonces nutrida colección del Parque de Barcelona.

NOTAS DEL CAPITULO IX

(1) Así sucede con los periquitos americanos de plumaje verde, amarillo o azul, el capuchino de Cayena, el gorrión de Manila, los bengalles de las tierras que enmarcan el golfo de Bengala, las viudas, los tucanes, etcétera, etc., cuyos sonidos no pueden compararse a los arpeggios de las indígenas avecillas canoras, y que, sin embargo, eran gala y ornato de nuestras pajareras cuando, antes de la guerra, era fácil su captura, aclimatación, transporte y comercio.

(2) A. E. Hodge y A. Derham: *Goldfish Culture for amateurs* (Londres, 1925); y A. E. Hodge: *Tropical Aquarium Fishes* (Londres, 1927); ambos volúmenes, muy manejables, en 8.º y profusamente ilustrados, fueron pu-

blicados por el editor Witherby, y también la Memoria de M. Dagry: "L'art d'élever les poissons d'aquarium"; *Bull. Franç. de Piscic.*, año VI, pág. 328, y VII, varios números, 1933-34.

(3) *The Cambridge Natural History*; volumen VII: "Fishes"; Macmillan y C.^{as}; Londres, 1901.

(4) "Tropische Zierfische". *Aquarium Hamburg*; Hamburgo, 1931.

(5) Es la especie gigante de la familia.

(6) La misma observación anterior.

(7) Como las precedentes; obsérvese es la dimensión máxima.

(8) Este género y algunos otros, los autores modernos los incluyen en la familia *Pecílidos*.

(9) Es ejemplo típico el *Anabas scandens* ("Climbing Perch" o perca trepadora), que sale de los ríos de la India y se arrastra por las orillas.

(10) De esta especie también se expendían en el comercio individuos albinos.

(11) A ésta pertenece la forma indígena propia de los estuarios y desembocaduras, llamada *Morone labrax* L., lubina o llobarro de los valencianos y catalanes.

(12) El *Ameiurus nebulosus* Les, originario de los Estados Unidos, fué aclimatado en Europa en 1835; ofrece más interés pesquero piscícola que ornamental, pudiendo repetirse lo dicho acerca de nuestros peces indígenas.

(13) Esta especie y la anterior, por sus dimensiones, sólo son propias para grandes acuarios de exhibición.

(14) Es la especie gigante de los acuarios de exhibición.

(15) En este orden zoológico se incluyen el cocodrilo, el caimán y el gavial, de los ríos Nílo (Africa), Mississippi (América) y Ganges (Asia).

CAPITULO X

COMO SE OBTIENEN LOS SERES ACUATICOS

"No solamente en los lagos, lagunas, pantanos y estanques más pequeños, sino en los charcos pluviales completamente efimeros y de agua casi destilada y pobre, por tanto, en materias nutritivas, la vida existe, mostrando una vez más su capacidad para invadir todos los medios."

CELSE ARÉVALO: *La vida en las aguas dulces.*

76. DÓNDE SE ENCUENTRAN.—En toda masa de agua grande o pequeña, natural o artificial, permanente o transitoria, se halla representada la vida; lo mismo en el río caudaloso que en el arroyo de montaña, en el lago dilatado que en el embalse para riego, en los estanques diversos que en los charcos originados por la lluvia. Claro que, según imperen las condiciones mesológicas, la flora y la fauna serán más ricas en calidad y cantidad; el número y la variedad son funciones de lo propicio del *habitat*.

De aquí se deriva, como el corolario del teorema, que hay un medio óptimo para la búsqueda fructífera de los seres acuáticos: las aguas de temperatura elevada, remansadas o de curso muy lento, ricas en materia orgánica en su seno y abundantemente pobladas de vegetación sumergida y flotante, constituyen paradisiaco ambiente para un intenso y polimorfo desarrollo de la vida animal. Así adquiere ésta tan próspero florecimiento en la sin par Albufera de Valencia (1): en el lago y en los canales (fig. 30) que en él desembocan, se obtienen siempre, menos copiosas en la estación fría, fecundas recolecciones que entusiasman y subyugan al acuariófilo.

De todos modos, ya queda dicho, lo que interesa es explorar cuantas aguas se hallen vecinas al punto de emplazamiento del acuario; así iremos descubriendo los sitios (*localidades*) donde viven unas u otras formas, tanto de peces como de crustáceos e insectos, de animales inferiores como de vegetales. Esta es la mejor y más práctica de las reglas que pueden darse para procurar la captura de los seres acuáticos: explorar todas las aguas inmediatas, sobre todo en las temporadas de primavera y verano (fig. 31); por lo próximas y fáciles, deben empezar observando los estanques y fontines de los jardines públicos y privados.

Van dirigidas estas indicaciones a los acuariófilos entusiastas que desean enrique-

ALBUFERA DE VALENCIA



Fig. 30.—Embarcadero del "puerto" de Catarroja.



Fig. 31.—Embarcaciones fondeadas en el canal de Catarroja. Fotos Gandolfi.

cer sus recipientes por la propia gestión; pero si sus costumbres u ocupaciones les impide desarrollar aquellas actividades, lo más eficaz, en tanto se desarrolla el comercio, ya iniciado, de este ramo, es buscar el concurso de pescadores o labriegos a quienes les sea familiar el medio acuático. Entre estos elementos campesinos se encuentran conocedores expertos (2), cuya actuación no es mayor por falta de demanda por parte del público.

77. MATERIAL DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.—Los aficionados activos del acuario, que realizan sus excursiones para repoblarlo con los ejemplares por ellos capturados, necesitan emplear un material adecuado, que expongo de un modo sucinto, mencionando sólo lo indispensable.

Para extraer vegetales sumergidos o flotantes se utiliza un bichero o gancho de hierro en forma de media luna, cuyas ramas, insertas en el centro del arco que trazan, se recogen para simplificar su conducción, o también un *rastrillo* metálico de púas bastante próximas entre sí; ambos útiles se atornillan al extremo de un *bastón*, cuyo alcance puede prolongarse adicionando uno o dos segmentos más igualmente atornillados; también se sustituye este dispositivo por uno análogo, consistente en unos trozos de caña de bambú enchufables por sus extremos, como en las cañas desmontables de pescar.



Fig. 31.—El nacimiento

Edro, Fontibre (Santander).



La captura de gusanos, crustáceos, insectos e hidrácnidos se efectúa con ayuda de una *manga* de unos 25 cm. de diámetro de malla espesa y fuerte; mejor aún es emplear la *manga de plankton*, o sea la confeccionada con la tela que se utiliza en los cedazos de más fino cernido; así los animalitos planktonicos también quedan aprisionados, sirviendo de alimento a los mayores cuando son trasladados al acuario y más si se reproducen en éste, si no son descartados al primer envite de los pobladores macroscópicos del recipiente: aumentase el alcance de estas mangas, que pueden ser plegables para facilitar su transporte, aplicándoles los dispositivos señalados ya en el párrafo anterior al hablar de los vegetales. Muchas veces conviene operar en fontines, charcas o regatos, donde, por su reducida extensión, es enfadoso o imposible manejar la manga expresada: entonces se acude a la llamada *manga de bolsillo*, denominándose así por medir 8 ó 10 cm. de diámetro y estar provista de un corto mango; esta *manguilla*, que conviene sea de la tela indicada al describir la *de plankton*, se acciona estando el operador rodilla en tierra o en cucullas, según las condiciones del terreno.

Para recolección de moluscos se emplean diversos utensilios, además de la mano del explorador, principalmente el rastrillo, manga y manguilla, ya citados, y aun otros de

mayor delicadeza, como son unas pinzas no demasiado puntiagudas y pinceles (de pelo suave, con los que se cogen las especies más frágiles y diminutas.

Finalmente, los peces pequeños son atrapados con la manga; los de mayor tamaño captúranse con ayuda de los artes de pesca denominados *masas*, *bojellas* y *garlitos*, o bien cuando se dejan en seco las masas de agua (3), y también con los *salabres*, *cedazos* y *camaroneras* (en valenciano, *gambers*), muy usados para este fin, así como con las *redes de copo*, accionadas desde tierra o desde una embarcación y mejor aún metiéndose en el agua.

Del material de transporte haré las oportunas indicaciones en los siguiente epígrafes, al tratar de la recolección y conducción de los diferentes grupos biológicos.

78. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS VEGETALES.—Si las condiciones del terreno lo permiten, desarraiganse los pies de plantas que hayan atraído la atención del operador; en caso de que los vegetales estén alejados de la orilla y no se disponga de embarcación (4) o formen enmarañadas asociaciones que a veces semejan verdaderas maniguas acuáticas, se emplea el *gancho bichero* o *rasbrillo*, de que se hizo mención en el punto anterior. Las praderas flotantes, que frecuentísimamente constituye la lenteja de agua, se

recogen o aproximan hasta el alcance de la mano, merced al concurso de la manga.

Para conducir las al acuario se puede utilizar un pozal de cinc o de lona; éste ofrece la ventaja de pesar menos, y de que cuando se lleva al punto de recolección, se traslada plegado sin despertar la curiosidad de las gentes; si la distancia a recorrer no es larga, puédesse prescindir de las expresadas vasijas, envolviendo las plantas mojadas en un trozo de tela impermeabilizada; por ejemplo, un pedazo de hule, con lo que se facilita considerablemente el transporte.

Ya en el domicilio, se vierten en un recipiente adecuado ancho y de escasa profundidad, como es una palangana, jofaina o cristizador con agua; se cogen los animalitos que, adheridos a las plantas, han sido aprehendidos, y se echan en el acuario; elígense los más bonitos pies de planta, y se tiran los restantes.

79. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE ANIMALES INFERIORES Y ARTRÓPODOS.—Las hidras se encuentran asociadas a las lentejas de agua, hallándoselas, si se observa con atención una buena cantidad de dichas plantitas; la esponja de agua dulce adosada a los vegetales acuáticos en sus tallos. Los gusanos limícolas en los fondos de cieno o limo, y las sanguijuelas cuando se las ve reptar por las plantas y ribazos o deslizarse ondulantes merced a sus movimientos nataorios.

La inmensa mayoría de los seres comprendidos en este epígrafe son atrapados manguendo reiteradamente entre la vegetación acuática, frotando con insistencia sus partes sumergidas y flotantes, a fin de provocar se desprendan de ellas los numerosos animalitos que de ordinario viven, fijándose en las mismas. Así se capturan multitud de gusanos, moluscos, crustáceos, insectos e hidrácidos.

Más fáciles de recoger, una vez localizados, son los moluscos: las náyades, semienterradas en el fango, se extraen con la manga y el rastrillo; los otros pequeños lamelibranquios y los gasterópodos se cogen a mano en las orillas y piedras y plantas bañadas por el agua en las proximidades de aquellas o manguendo enérgicamente entre los vegetales, buscando el desprendimiento de los que por éstos trepan. Si se trata de formas pequeñitas, que además son extremadamente delicadas, la recolección a mano resulta enfadosa, corriéndose también el riesgo de que se quiebren las tenues conchas a la más leve presión de los dedos; si sólo son diminutas, se aprehenden con ayuda de unas pinzas cuyas puntas no sean demasiado agudas; si a esto se une una marcada fragilidad, se recogen con el concurso de un pincel de cerdas suaves. El Dr. F. Haas (5) da minuciosas indicaciones acerca de su captura.

Para iniciarse en la busca y captura de

insectos será sumamente fructífera al aficionado incipiente la excelente obrita del Padre Longinos Navás (6), benemérita figura a quien tanto debe la entomología patria. Instrucciones más prolijas para la recolección de los diversos grupos zoológicos publicó el Museo de Cataluña (7), monografías de reconocida utilidad para quien se proponga emprender el estudio de la Naturaleza. Del transporte de lo recolectado trataré, al hablar del de los peces, en el epígrafe siguiente.

80. CAPTURA Y TRANSPORTE DE LOS PECES. Al finalizar el punto 77 esboqué los *artes* que se utilizan para la pesca de los pececillos que más comúnmente pueblan los acuarios. Donde éstos abundan y los parajes son propicios por sus condiciones topográficas (lagunas balsas, terrenos pantanosos, pequeñas acequias, fuentes, etc.), basta atisbar su paso, accionando entonces la manga con calma, no exenta de agilidad; el manejo de este utensilio, pasado una y otra vez entre la vegetación acuática, combinado con el del rastrillo para acercar y desprender las plantas, permite abrigar fundadamente la esperanza de que la labor no ha de resultar estéril. Lo mismo puede hacerse con los otros artes mencionados en el ya dicho epígrafe 77; igualmente puede ensayarse el calamento de nasas, de las que existen numerosas y variadas modalidades (8).

En los lugares en que el caudal de agua

es mayor o menor la población ictiológica; en una palabra, en los sitios menos accesibles para que opere con éxito el aficionado, éste solicitará la colaboración de los pescadores profesionales o de los elementos prácticos en la tarea, que, en el medio rural, abundan más de lo que fuera de desear (9); un módico estipendio proporcionará un estimable botín.

Los cangrejos (inclúyolos aquí, aunque son crustáceos y no peces, en atención a que se capturan con un arte de pesca propiamente dicho, como es el *retel*, *balanzas* (fig. 32) o *lamparilla*), se cogen en cantidad y fácilmente en las aguas favorables a su propagación y desarrollo, extremo sobre el que no insisto por haberlo ya tratado (10) con cierta amplitud.

El medio más generalizado para el transporte de los peces aprisionados es un bocal de vidrio en cuyo cuello se ata un bramante al que se le da forma de asa para facilitar su manejo; como no deben aglomerarse los cautivos, y con ellos los restantes seres capturados a que se refiere el anterior epígrafe, lo más recomendable es utilizar cuatro frascos gemelos, transportándolos en un dispositivo de alambre, con su correspondiente asa también, a semejanza de los que usan los repartidores de algunos líquidos envasados. Cuando son muchos los individuos pescados o considerable la distancia a recorrer,

se emplea uno de los bidones utilizados en piscicultura (11) para conducir *jaramugos* (pececillos jóvenes o de cría) y en ocasiones los adultos.

81. CAPTURA Y TRANSPORTE DE BATRACIOS



Fig. 32.—Reteles para pescar cangrejos. (Los estanques fotografiados son los de la antigua instalación de la Sección de Biología de las Aguas Continentales, en El Pardo, devastada durante nuestra guerra.)

Fot. A. Riesgo.

Y REPTILES.—Harto sabido es que la rana y los renacuajos se encuentran con profusión en todas las aguas, pero el medio óptimo para esta especie lo constituyen los pequeños estanques y las charcas envueltas por juncas, carrizales y otras asociaciones de plantas

acuáticas emergidas, donde puede capturarse por los procedimientos que ya indiqué con más detalle (12) en anterior ocasión.

Las salamandras viven en los sitios húmedos, cobijándose entre el musgo o debajo de las piedras; en muchas ocasiones buscan el agua, sobre todo en la época de reproducción que tiene lugar en el seno del líquido, así como el desarrollo de las primeras fases de su vida. Los tritones muestran un régimen acuático más acentuado; a fines del verano, terminado el período de reproducción y metamorfosis posterior, buscan refugio adecuado para encontrarse ya ocultos a la llegada de los fríos otoñales.

Las culebras de agua se cogen en esta o entre la vegetación de las márgenes, por donde merodean frecuentemente, llegando a alejarse bastante de su medio favorito.

Las tortugas acuáticas habitan en las proximidades de lagunas, charcas y lugares pantanosos, escondiéndose en el agua durante las horas nocturnas, abandonándola cuando concluye el crepúsculo vespertino o en las altas horas de la noche; sujetas también al sueño invernal, permanecen enterradas en el fango mientras duran los rigores de la estación fría, volviendo a reaparecer en la primavera, cuando lo tibio de la temperatura permite reanuden su vida activa.

El transporte de estos seres se verifica en cajas que cierren bien, para impedir su fu-

ga, provistas de orificios pequeños que les faciliten la respiración, pero por los que no puedan escapar, acondicionándolos entre plantas acuáticas muy humedecidas; los renacuajos y culebras, también en frascos o bicales, como los mencionados al hablar del transporte de los peces. Salvador Maluquer, en su obra repetidamente citada (13), da abundantes datos acerca de su busca y recolección.

82. ALIMENTACIÓN EN CAUTIVIDAD.—Complemento de cómo se obtienen los seres acuáticos, es saber cómo se mantienen. La mejor alimentación es la natural: la que más apetecen y la que no ofrece ningún riesgo, desde el punto de vista higiénico, para los peces y demás habitantes del acuario; predominando los de régimen zoófago, es natural muestren especial predilección por las presas vivas. A las especies herbívoras resulta fácil aprovisionarlas de los vegetales de su mayor agrado.

Para alimentar a las carnívoras, lo mejor es procurarles animalillos de los que, abundando en las aguas, constituyen su manjar ordinario: gusanitos, entomostráceos, larvas diversas, etc., etc., son exquisitos bocados que con fruición devoran. Esto requiere constantes, casi cotidianas, salidas en busca de dichos bichejos por estanques y fontines, en muchos de los cuales, si las condiciones térmicas y lumínicas son favorables, existen en

prodigiosa cantidad; atrápaseles con la manguilla de plankton, y se les conduce al acuario. Pero esta tarea, realizada con frecuencia, es enojosa e imposible de realizar en la práctica por la pérdida de tiempo que exige: es mejor guardar una recolección inicial en una o varias vasijas medianas que tengan algas verdes, estén en una habitación calurosa y reciban mucha luz; la portentosa facultad de multiplicación de copépodos, cladóceros y ostrácodos pronto hará pulular en el agua un asombroso ejército de estos entomostáceos: con una pipeta se les captura, pasándolos al acuario, donde pronto darán buena cuenta de ellos sus moradores, los cuales vienen a tener así la despensa o corral que provee a sus necesidades. Si se dispone de un pequeño estanque en el jardín, mejor todavía.

Cuando esto resulta insuficiente, por falta de reservas o exceso de comensales, se refuerza la alimentación con mosquitos, larvas de insectos y caracoles fluviales o terrestres convenientemente troceados; pero si aun este régimen mixto resulta enfadoso y de difícil realización, basta nutrirlos con elementos que siempre pueden adquirirse con facilidad en los grandes núcleos urbanos, como son las lombrices que los pescadores emplean como cebo, caracoles de tierra, chirlos y gambas. Como la cantidad de alimento que necesitan es pequeña, es suficiente darles uno o frac-

ción de los animales citados cortado en trocitos, cuidando de extraer con la pipeta el sobrante abandonado por los peces, ya que de no hacerlo así, al descomponerse la materia orgánica, se alterarían las condiciones del agua, produciéndose agentes patógenos que acarrearían funestas epidemias en los pobladores del acuario, con la consiguiente desesperación del acuariófilo novel. Claro es que la cantidad de alimento suministrada será función de los comensales que haya y de lo voraces que éstos sean: la observación asidua pronto dará al aficionado la suficiente experiencia para facilitar aquélla en la proporción debida, no siendo preciso hacerlo diariamente, sobre todo en invierno, en que puede espaciarse hasta cuatro o seis días.

Con objeto de hacer más cómoda y sencilla la nutrición de los cautivos, los acuaristas expenden diversos preparados en condiciones ya de ser dados a los peces: son los que en el comercio se conocen con los nombres de *piscicina*, *alimento ideal*, etc., los cuales consisten principalmente en entomostráceos, larvas y pequeños insectos desecados, hervidos y desmenuzados; en vegetales acuáticos mezclados con otras sustancias farináceas o en residuos de carne y vísceras secos, hervidos y molidos, recomendándose la rotación de estos preparados en conserva.

83. LA PESCA DE ESTOS SERES Y LA LEGISLACIÓN.—Incidentalmente se ha aludido a es-

te punto en la nota 3 del presente capítulo, pero el interés que el punto ofrece demanda insistir sobre el mismo, concretándolo todo lo posible. Recuérdesse lo que dice la nota de referencia: con efecto, la vigente legislación del ramo (Ley de Pesca fluvial de 20 de febrero de 1942, *B. O. del E.* de 8 de marzo, y Reglamento para su aplicación de 6 de abril de 1943, *B. O. del E.* de 2 de mayo, que derogaron la Ley de 1907 y el Reglamento para su ejecución de 1911, en vigor hasta la promulgación de los nuevos textos legales expresados) debe ser conocida (14) por todo acuariófilo activo que aspire a realizar las pescas por sí mismo.

Más que conveniente, le es necesario para salvaguardar su buena fe, ya que al practicar este género de pesca roza, si no cae de lleno, en las prohibiciones establecidas para el fomento, conservación y propagación de los peces. Por ejemplo, las prohibiciones, por razón de sitio (capítulo III de la Ley) y lo referente a Redes, artificios y procedimientos de pesca prohibidos (capítulo IV), encierran una serie de medidas restrictivas y prohibitivas en sus artículos 19, 21 y 22; pero en ese mismo capítulo, el artículo 27 establece las "Autorizaciones especiales", para fines exclusivamente científicos, expresando que la Dirección General de Montes, Caza y Pesca fluvial podrá autorizar la pesca en toda época, permitiendo el empleo de cualquier

arte o procedimiento, incluso de los prohibidos, así como también la pesca y transporte de peces adultos y de sus crías para fines de repoblación, con las condiciones que señalará el expresado centro directivo.

Los peces más propios de acuario (samargu, fartet, espinosillo, piscardo y pejerreyes) quedan al margen de la veda (art. 12, apartado *g*), por lo cual es lícito pescarles durante todo el año, la única duda que puede presentarse es la relativa a los artes mencionados al finalizar el epígrafe 77.

Lo dicho interesa principalmente al particular, cuyo propósito no va más allá de proveer de ejemplares su acuario, pero igualmente hay medio hábil para el acuarista o industrial que se dedique a esta actividad: lo facilita la misma Ley en "El fomento de la piscicultura" (capítulo VI), cuando prevé la posibilidad de la creación de viveros industriales (art. 35), llegando hasta señalar los auxilios económicos (art. 36) que puede prestarle el Estado. Claro que estas medidas protectoras encamínanse primordialmente a estimular la fundación de piscifactorías y viveros para el beneficio de especies comestibles, pero no excluyen la ayuda que no debe regatearse al hombre emprendedor que aborudara la implantación de una nueva industria, como es la del acuario, que si en sus albores se desenvolvería modestamente, igual que la inmensa mayoría de aquéllas en su fase in-

ciente, no es aventurado augurarle un halagüeño porvenir hasta llegar a constituir una verdadera fuente de riqueza, que repercutiendo en diversos sectores (fábricas de vidrio y accesorios, jornales de recolectores, viajes y transportes, etc.), en definitiva repercutiría en la economía nacional.

Quien sienta el impulso de esta iniciativa, como los particulares que quieran tener la seguridad de no ser confundidos con un infractor vulgar, deberán dirigirse a la Jefatura del Servicio Piscícola de la provincia o provincias donde piensen desarrollar sus actividades, exponiendo su aspiración. Siendo merecedores de aliento y estímulo, en los organismos supradichos su instancia se recibirá con cariño, y no es dudosa la concesión de la autorización a que hago referencia más arriba, naturalmente que condicionada en todo caso para que no pueda confundirse un noble propósito con un enmascarado furtivismo.

84. COMERCIO EN EL EXTRANJERO.—Más sencillo que recolectar los ejemplares es adquirirlos en una tienda, sobre todo cuando se tiene el acuario como elemento decorativo: esto, y el mayor desarrollo de las aficiones histórico-naturales logrado en otros países, ha motivado que en el extranjero existan desde hace muchos años casas comerciales dedicadas a la venta y cría de peces y otros seres ornamentales, plantas acuáticas,

acuarios, accesorios, preparados alimenticios, etcétera, las cuales cada vez iban importando más y más formas raras y curiosas procedentes de lejanos países, hasta imprimir con notable verismo un carácter marcadamente exótico, preferentemente tropical, a las aguas que embellecían los salones e invernaderos europeos.

Así fueron generalizándose estas tiendas por todos los países de mayor cultura, y en los primeros lustros de nuestro siglo adquirió singular relieve la Casa E. Betremieux, de París, por la belleza de sus instalaciones, número y variedad de especies de que disponía y excelente servicio al público en general, lo que le permitió efectuar una activa exportación, no sólo por toda la nación francesa, sino también allende sus fronteras.

Pero andando el tiempo la que más vasta amplitud ha alcanzado es la Empresa alemana denominada "Aquarium Hamburg", cuya sede radica en esta capital, y que tenía organizada, antes de la guerra que tan implacablemente azota a la Humanidad, una extensa y tupida red de representantes y coleccionadores (15), y en cuyo catálogo *Tropische zierfische*, redactado por W. Ladiges, resulta muy grato para los españoles ver que, entre los dos centenares de especies que anuncia la única europea que cita (pág. 99) es nuestro *Aphanius iberus* C. y V., indicando su localidad como de España y Africa del Nor-

te, lo que constituye claro exponente de la hermosura y tipismo de este pececillo como característica especie de acuario.

Cuando los goces de la paz sustituyan a los horrores de la lucha y el mundo, desangrado y exhausto, vaya restañando sus crueles heridas, esta Empresa, u otra similar, volverá a reanudar tan laudables actividades, contribuyendo al progreso de los estudios científicos naturales y aun de la cultura y depurado gusto en general.

85. COMERCIO EN ESPAÑA.—Hasta el primer cuarto de la actual centuria no se expendían en nuestras tiendas sino los vulgares y conocidos *peces de colores*, que en cualquier medio se reproducen fácilmente; nuestras especies indígenas eran equivocada e injustamente preteridas.

En el año 1920 apareció en las calles de Valencia un viejo vendedor ambulante que expendía unas ampollas de cristal o pequeñas peceras conteniendo un samarugo o un fartet, tan abundantes en la Albufera valentina y acequias de la huerta, cuyos receptáculos vendía a 50 céntimos; el éxito coronó su iniciativa, despachando crecidísimo número de peceritas y sirviendo muchos encargos de procurar pececitos para estanques y fontenes y alguno que otro acuario que por entonces empezaban a ponerse de moda. Teniendo a la sazón a mi cargo el Laboratorio de Hidrobiología de Valencia, hallé en él un

eficaz elemento para proporcionarme muchos y diversos pobladores de sus acuarios, trayéndome no sólo las especies mencionadas, sino cualquiera otra que le pidiera. Un práctico en el asunto, como era aquel excelente hombre, encuentra fácilmente en una urbe populosa salida a su mercancía y modo de obtener algunos ingresos.

Hacia el año 1930 se vieron en algunas tiendas de plantas y flores madrileñas los primeros peces exóticos junto a los antiguos *Carassius* (16), y un quinquenio más tarde fueron aumentando las especies puestas a la venta. Pocos meses antes de nuestra guerra de Liberación se exhibían en diferentes comercios del mencionado ramo lindos pececillos de variados contornos y vistosos colores; suministrábalos a dichos minoristas una representación que la Empresa "Aquarium Hamburg", a la que me referí en el epígrafe anterior, tenía establecida en una quinta de Carabanchel Bajo, que abastecía el mercado madrileño y el barcelonés. Por aquella fecha tuvimos ocasión de contemplar, muchos seguramente lo recordarán, una linda exposición de peces exóticos, que, alternando con plantas y flores, se exhibía en el vestíbulo del Cinematógrafo Calatravas; nuestra guerra y la mundial de ahora, con su secuela de restricciones, entre ellas la financiera, dió al traste con esta actividad mercantil que en aquel tiempo emitía su primeros balbuceos.

En la actualidad, perdida aquella iniciación, hay que volver a empezar, tal vez sobre las ruinas que sobrevivieron a la tragedia. La casa comercial F. Montada (calle de las Tres Cruces, 86, Sarriá) conservó algunos restos de sus antiguas instalaciones, con los que ha podido reanudar sus transacciones acostumbradas; en sus relaciones mercantiles con la florería de Benito Yela (calle del Prado, 3, Madrid), única tienda matritense donde en la actualidad he visto peces exóticos; el acuario que adorna su escaparate de plantas y flores muestra ejemplares tan lindos como son el *Trichogaster trichopterus* Pallas, Anabántido de la India y el *Xiphophorus Helleri* Heckel, Ciprinodóntido de Méjico, así como algunos cruces de vivísima coloración roja que conservan la curiosa morfología de la forma tipo (17).

Aunque parezca me separo del objetivo de este libro, es obligado hacer un comentario preciso para la vulgarización del acuario y el fomento de su comercio. Estima el Fisco que los establecimientos de plantas y flores que también expenden peces no pueden vender las vasijas o recipientes destinados a contenerlos si no tributan a su vez como tiendas dedicadas al despacho de objetos de cristal; la teoría es peregrina, resultando más absurda aún si se tiene en cuenta que las referidas Casas mercantiles tienen a la disposición del público floreros y maceteros de cerámica

y cestos de mimbre para contener y preparar sus ramilletes, tiestos y *corbeilles*, sin que por esto satisfagan la contribución correspondiente a las tiendas de cerámica y cestería; estos recipientes no pueden venderlos sueltos, pero sí conteniendo plantas y flores; lo mismo debe ocurrir con los acuarios, otro criterio constituye una notoria incongruencia.

NOTAS DEL CAPITULO X

(1) Pardo (L.): *La Albufera de Valencia*; Parte 2.ª: "Biología"; Inst. Forest. de Invest. y Exper., núm. 24, 1942.

(2) A este respecto recuerdo la representativa figura de Federico Arias, más conocido por el mote del Tío Rana; era un habilísimo recolector que con precisión y rapidez capturaba los seres acuáticos y terrestres que se le encargaban, proveedor de los laboratorios del Instituto Cajal, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Facultad de Medicina, Residencia de Estudiantes, etc., etc., llevaba holgada vida por los pingües resultados que su trabajo le reportaba. De su pintoresco anecdotario me ha referido curiosos episodios, dignos no pocos de darse a conocer, mi buen amigo el excelente taxidermista don Manuel García Lloréns, que también utilizó repetidísimamente sus servicios.

(3) Debe advertirse que todos estos procedimientos están prohibidos por la legislación de pesca; pero su texto, fiel reflejo del espíritu que la anima, permite cohonestar dicha prohibición con la concesión de autorizaciones casuísticas basadas en el ejercicio de la pesca científica, cuando sea realizada por el propio interesado o en la obtención de reproductores y jaramugos, si se practica por una Casa comercial. En ambos casos, los elementos afectados, para que no pueda tildárseles de infractores,

deberán consultar la Ley y Reglamento de Pesca fluvial vigentes, exponiendo sus deseos ante el Ingeniero Jefe del Servicio Piscícola de la provincia o provincias donde pretendan actuar, como se dirá en el epígrafe 83.

(4) Los fervorosos acuariófilos extranjeros usan pequeños botes de lona, fácilmente transportables, que montan con rapidez para explorar cualquier masa de agua.

(5) *Fauna malacológica terrestre y de agua dulce de Cataluña*, VII, pág. 78; Trab. del Mus. de Cienc. Nat. de Barcelona, vol. XIII, 1929.

(6) *Manual del entomólogo*; Barcelona.

(7) En el tomo I de sus *Trabajos* se dan instrucciones a los recolectores de diferentes grupos de seres, con vistas a enriquecer las colecciones del Museo; es decir, conservándolos muertos. De todos modos, se encuentran indicaciones útiles respecto a lugares, busca, material, etcétera.

(8) Quien sienta interés por conocer estos artes o cualquier otro, consulte la valiosa obra de B. Rodríguez Santamaría: *Diccionario de Artes de pesca de España y sus posesiones*; Ministerio de Marina; Madrid, 1923.

(9) Los furtivos y dañadores no se encuentran solamente entre los pescadores propiamente dichos, sino también entre los molineros, labriegos y pastores; es decir, en toda la población campesina.

(10) *El cangrejo (Astacicultura elemental)*, cap. VII; publicado en 1941 en esta misma serie.

(11) Véase el tomo de E. Quadra-Salcedo titulado *Piscicultura agrícola e industrial*, aparecido en esta colección.

(12) *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*; Parte 1.ª: "Ranicultura". Esta misma serie, 1942.

(13) *El acuario de agua dulce*, cap. XX.

(14) Las Direcciones Generales de Montes y del Turismo han editado recientemente una copiosa tirada de un folleto que recoge y relaciona ambas fundamentales disposiciones, y el *Calendario de Caza y Pesca*, órgano

de las Federaciones Nacionales de dichos deportes, ha hecho lo propio en sendos folletos dedicados a la Ley y Reglamento, en ediciones anotadas y concordadas con las pertinentes disposiciones sobre la materia por el Teniente Coronel España Cantos, Director de la citada revista y Presidente de la primera de las indicadas Federaciones.

(15) Ya dije en una nota del capítulo anterior que se dedicaba al comercio de todos los seres zoológicos, si bien lo hacía más activamente con los peces, animales de terrario y aves ornamentales.

(16) Saubusse (J. de): "Comment on fabrique le poisson rouge". *Pêche et Pisciculture*, año XLIV, pág. 187; Bruselas, 1932.

(17) No menos interesante sería despachasen los pecillos indígenas de acuario, así como salamandras, tritones, tortuguitas y plantas acuáticas del país.

CAPITULO XI

AVES ACUATICAS ORNAMENTALES

"Es preciso en cada país una protección eficaz en la época de nidificación para todas estas especies (las acuáticas emigrantes) y santuarios o parques nacionales con guardería en las otras épocas del año."

A. MENEGAUX: *Les Oiseaux de France*; vol. II: "Oiseaux d'eau".

86. ORNAMENTACIÓN DE PARQUES Y JARDINES.—Finalizado el capítulo anterior, podía allí concluir esta pequeña obra, y, hablando estrictamente, así debiera ser; pero si el objetivo primordial del presente librito es exaltar la belleza de los seres acuáticos, en un medio que recuerde lo más exactamente posible su *habitat* natural, no hay razón para postergar las aves hidrófilas, máxime cuando la ornitología es la rama de la zoología que con más lindos representantes cuenta. Por sus dimensiones, no pueden habitar en un acuario, pero sí en un estanque, balsa o

piscina, que no faltan nunca en un jardín cuya superficie no sea demasiado reducida, y estos embalses de agua vienen a ser los recipientes que equivalen al acuario destinado a contener los peces y demás animales anteriormente mencionados.

Desde añejos tiempos se vienen empleando dichas aves en la ornamentación de nuestros parques (1), habiendo dado lugar esta convivencia con el hombre a diversas manifestaciones de las Bellas Artes: la Literatura y la Pintura singularmente, poetizando ambas en la leyenda y en el lienzo la majestad del cisne y la gracia de otras aves acuáticas.

Para que el aficionado pueda obtener estos vistosos seres, han de seguirse los mismos caminos de que hablo para la repoblación del acuario en el capítulo anterior: la caza directa de ejemplares vivos por parte del ornitólogo o la adquisición en el comercio de los individuos de que éste pueda disponer.

87. PALMÍPEDAS INDÍGENAS.—En los desplazamientos migratorios tan característicos de las formas de este orden zoológico, y tan clara y concisamente expuestos por Gil Lletget (2), llegan a nuestro país en la emigración invernal millares y millares de patos; de ellos, la inmensa mayoría regresan a las altas latitudes al alborear la estación primavera, pero no pocos permanecen y anidan, cuando el medio es favorable, en sus cuarte-

les de invierno, trocándose de emigrantes en sedentarios.

Figuran entre éstas el azulón o ánade salvaje (*Anas p. platyrhyncha* L.), la garcetilla o cerceta mayor (*Anas querquedula* L.), la cerceta jaspeada (*Anas angustirostris* Men.), el cenizo (*Nyroca f. ferina* L.), el pardote (*Nyroca n. nyroca* L.), son las especies que en Valencia se llaman, respectivamente, *cotivert*, *roncadell* (las dos cercetas), *boix*, *rotgat* y *sivert*. Pertenecen todas ellas a la familia Anátidas, así como también las que siguen.

Son comunes en la estación fría, y tal vez menos propicios al sedentarismo el pato florentino o silbón (*Anas penelope* L.), la cerceta (*Anas c. crecca* L.), el rabilargo (*Anas a. acuta* L.) y el pato cucharetero o cuchareta (*Spatula clypeata* L.), que en valencia no denominanse *piuló*, *sarset*, *cua de junch* y *bragat*, respectivamente. El pato castellano o ascle (*Anas strepera* L.), y los de mar o morlles (*Oidemia n. nigra* (L.) y *O. f. fusca* (L.)), escasean mucho más, y otras especies afines que pueden hallarse, lo son de una manera accidental, cuando no se tratan de verdaderas rarezas muy esporádicamente capturadas (3).

Otras palmípedas genuinamente marinas, como son las de las familias Láridas (gaviotas y golondrinas de mar), Pelecánidas (cormoranes o cuervos marinos), Colímbidas

(agujas de mar), Podicipidas (somormujos) y Alcidas (frailecillos), son más escasas y difíciles de aprehender vivas, y menos aptas para mantener en cautividad.

88. ZANCUDAS INDÍGENAS. — En el grupo Raliformes el representante típico es la fúlica, o fotja en valenciano (*Fulica atra* L.), muy abundante como sedentaria y mucho más como especie de paso; en cambio es rara la fúlica cornuda o fotja de baños o cuernets (*Fulica cristata* (Gm.)); se presentan comúnmente las polluelas (género *Porzana*), no escasean el rascón y el guión de codornices.

Mayor amplitud y variación ofrece el grupo de las Caradriformes, de singular polimorfismo, y que ha sido objeto de estudio por Gil Lletget (4): constituyendo los alcaravanes, agachadizas, andarríos, avefrías, cigüeñuelas, chochas, chorlitos, lavanderas, mosas, ostreros, perdices de mar picaruas y zarapitos (familias Carádridas y Escolopácidas) todas de paso y no pocas amantes del sedentariamo.

La grulla o grua (*Megalornis g. grus* (L.), familia Gruidas, es emigrante, en tanto en la próxima familia de las Ardeidas son bastantes los individuos que anidan en las cercanías de las riberas de nuestras aguas: la garza roja o agró (*Ardea p. purpurea* (L.)); la cangrejera u oroval (*Ardeola ralloides* Scop.); la nocturna o martinete, martinete real, de garrofera o d'olivera (*Nycticorax n. nyctico-*



rax (L.) ; la mochuelo o ave loro, *vitor* o *vitol* (*Boiaurus s. stellaris* (L.) ; la pequeña o pica-bueyes, *espluga bous*, *gomet* o *toret* (*Bubulcus i. ibis* (L.) ; y la más escasa, garza gris o *garça real parda* (*Ardea c. cinerea* (L.). Todas estas especies no son las más vistosas y ornamentales de las Zancudas; tanto por su plumaje como por la distinción de su porte y elegancia de sus movimientos, el flamenco (*Phoenicopterus ruber antiquorum* (Temm.), de las Fenicoptéridas, es el campeón de las formas de este grupo, no yéndole a la zaga la espátula (*Platalea l. leucorodia* (L.), muy hermosa por su albo plumaje y aplanado pico; siendo también curioso el ibis (*Plegadis f. falcinellus* (L.), si bien su vistosidad es menor por los tonos oscuros de sus plumas; ambas especies, de extremada rareza, pertenecen a la familia Ibidas.

89. CAZADEROS ESPAÑOLES.—La cercanía de las aguas tranquilas en general, en mayor proporción las contenidas en cubetas lacustres de variable extensión, son lugares indicados para la captura de estas aves; aún resulta más favorable el *habitat*, cuando la masa líquida está envuelta por un cinturón de vegetación acuática constituido por formaciones de plantas hidrofitas emergidas (*carrizales* y *juncuales*) (véase figs. 12 y 13), como sucede en lagunas y terrenos pantanosos.

De conformidad con lo expuesto, son exce-

lentes parajes para la captura de palmípedas y zancudas, localidades tan clásicas como las marismas del Guadalquivir, singularmente el coto Doñana, la Albufera de Valencia, el delta del Ebro, el Mar Menor y las lagunas de Daimiel. Aun en más modestos representantes del régimen lacustre, he podido ver la nidificación y permanencia constante de dichas aves, pudiendo comprobarla en la balsa de San Lorenzo, en Cullera, *estany* de Corbera (localidades ambas de Valencia); lagunas de Almenara (Castellón); *aiguamolls*, de Prat de Llobregat (Barcelona); lago de Carucedo, no lejos de Ponferrada (León); pozo de Pozmeo, en las inmediaciones de Reinosa (Santander); estanque "El Mar", de San Ildefonso (Segovia), y laguna de la Guedira, próxima a Larache (Marruecos). Todos estos lugares, y aun otros que aquí omito en honor a la concisión, han sido descritos científica, cinegética y literariamente por naturalistas, cazadores y novelistas, cuya bibliografía ya recogí en otro lugar (5), suprimiéndola aquí para no incurrir en enojosa repetición.

También en las orillas de los ríos se encuentran frecuentemente, habiendo observado diversas especies en diferentes términos bañados por los ríos Júcar y Turia, en la provincia de Valencia, y Tajo, Jarama, Henares y Guadarrama, en la de Madrid.

90. CAPTURA Y TRANSPORTE.—Indicado so-

meramente cuáles son los cazaderos más ricos, el aficionado a la ornitología puede iniciarse en el estudio de las formas acuáticas empleando la obra de A. Menegaux (6), donde encontrará indicaciones útiles acerca de su ecología.

Para cogerlas vivas se hace uso de las redes que, en general, se manejan para apresar las aves, sobre las cuales no tengo experiencia propia. Solamente la he visto practicar en la Albufera de Valencia, del modo que voy a referir: terminada la recolección del arroz, cuando en los campos inundados el agua mide un espesor de unos 20 centímetros, establécense los puestos, distanciados entre sí no menos de 150 metros, para no provocar mutuos entorpecimientos, preparándolos junto a la orilla de la que, previamente, ha sido segada la vegetación; miden aquéllos unos 8 metros de longitud por 1,50 de anchura, disponiendo paja de arroz paralelamente al borde de manera que emerja alrededor de 10 centímetros, formando una faja de unos 25, en la que se coloca la red, denominada *paransa* en el lago valentino.

Improvísase en el extremo, también con paja de arroz, una choza que simule un montón de este producto, el cazador se agazapa en dicho escondite, el cual ofrece dos orificios, uno pequeño, a guisa de tronera, para observar el exterior y dejar paso a la cuerda

de la red, y otro mayor, que permita la entrada, el cual se obtura con paja, una vez se introdujo el cazador. Así preparado el puesto, se ceba con arroz de calidad inferior (*mitjans* = medianos), acechando las noches precisas en espera de una en que reine viento favorable y tome el engaño la caza; este es el instante de dar el tirón a la cuerda. Con el descrito procedimiento se cogen muchos patos, ya que ha habido redada que aprisionó más de un centenar.

El transporte de los capturados se efectúa en jaulas de dimensiones apropiadas, pudiendo reunirse en la misma varios patos de diferentes especies. Al ser libertados, en los estanques o jardines se procede a cortarles o arrancarles las plumas grandes de las alas (*rémiges* o *remeras*) (7), imposibilitándoles el vuelo y con ello la fuga; aunque parezca más cruel el segundo procedimiento, es el más recomendable por su duración y, como consecuencia, por no tener que molestar frecuentemente a las aves.

91. ESPECIES EXÓTICAS.—Una multitud de especies de lejanos países, al igual que hemos visto en los peces, es susceptible de aclimatar en nuestros parques y jardines y así se ha realizado, siendo numerosas las que se ven en los parques zoológicos, algunas de ellas tan ornamentales como el pato mandarín (*Aix galericulata* L.), también cazado en Valencia (8) en excepcionales ocasiones, que

hace algunos años se exhibía, con otros similares exóticos, en el Parque Zoológico de Barcelona.

En los catálogos y ofertas de las Empresas mercantiles del ramo figuraba una extensa relación de las especies que podían suministrar a los aficionados a embellecer sus jardines con variada representación de los más hermosos seres faunísticos de la Creación. Pero ahora, hasta que los apocalípticos corceles que arrollan a la Humanidad no se detengan en su desenfrenada carrera, no es posible pensar en estas manifestaciones de general cultura y depurada estética (9).

92. AVICULTURA ACUÁTICA.—Los patos o ánades y las ocas o gansos son especies que caen dentro de la explotación avícola por el consumo de su carne y de algunos subproductos; pero también aquélla, siquiera sea en menor escala, tiene interés para el ornitólogo. La gran mayoría de las razas de patos domésticos son originarias del ánade salvaje o azulón, que en estado silvestre se extiende por todo el hemisferio boreal, siendo las que preferentemente se cultivan las denominadas pato común, moñudo, de Rouen (tipos francés e inglés), Aylesbourn, Orpington, de Pekín, sueco, Duclair, mudo, corredor de Indias y Campbell.

Totalmente ajeno a mis actividades, el tema no he de intentar rozarle siquiera, limitándome en esta especie de *memento* dedicado

a los amantes de las aves acuáticas, a recordarles que en el cultivo de patos y gansos pueden encontrar muy bonitos ejemplares, lucido ornato de sus balsas, estanques y fuentes. Por otra parte, el Prof. Salvador Castelló, esforzado paladín de la avicultura nacional, a cuyo progreso ha contribuido con tanta constancia como entusiasmo, es autor de meritísimas publicaciones (10), en las que desarrolla el punto con la maestría que da la posesión de los conocimientos teóricos, unida a una dilatada e intensa experimentación.

Además de las razas mencionadas, son también objeto de beneficio, aunque en proporción más reducida, otras, como las llamadas La Plagne, Herve, Huttegen y Merchant, todas belgas; Forest, del Labrador, japonesa y cayuga. Finalmente, en algunas granjas avícolas se crían, exclusivamente para la ornamentación, los patos mandarín, carolino, *mignon* y sarcela.

Las ocas que suelen verse en los mencionados establecimientos proceden, en su mayor parte, del ganso bravo, que vive en Europa y Asia septentrionales, bajando en sus vuelos migratorios hasta las orillas del Mediterráneo; otras de estas palmípedas son especies o subespecies zoológicas que han sido reducidas a la domesticidad, pero en cuya perpetuación no intervienen las prácticas zootécnicas: son las que en avicultura (*Anse-*

ricultura podría llamarse esta parte, para mayor propiedad) se denominan oca común o cortijera, mediterránea, del Ampurdán, de Toulouse, de los Cárpatos, Embden, rizada o del Danubio, de Magallanes, del Canadá, del Japón o de Siam, de Gambia, de Guinea, de Egipto, y barrada o de la India; los polluelos de estas aves (*gansarones*) no deben tener acceso al agua en el primer mes de su vida.

Por último, en los establecimientos avícolas críanse, puramente para ornamentación, cuatro especies de cisnes: el mudo, el cantor (fig. 33), el negro o de Australia y el de cuello negro o suramericano.

93. COMERCIO DE AVES ACUÁTICAS.—Antes de la guerra mundial se verificaba un activo comercio nacido de dos sectores distintos: uno, el realizado por las casas traficantes en seres vivos, de cuyas empresas, la de más amplia y perfecta organización es la que responde al nombre comercial "Aquarium Hamburg", de la que ya he hablado en el capítulo anterior (epígrafes 84 y 85) al referirme al comercio de los peces para acuario, en el extranjero y en España. Su extensa red de agentes y cazadores le permitía ofrecer un crecidísimo número de las más diversas formas de los órdenes ornitológicos acuáticos (igualmente que de los restantes) de los más lejanos territorios, cotizándose, naturalmente, a los más variadísimos precios, como con-

secuencia de la menor o mayor dificultad en su caza, transporte y aclimatación.

La otra modalidad mercantil corre a cargo de las factorías avícolas, a las que me referí en el punto anterior, las cuales proporcionan una buena cifra de palmípedas, más asequibles por su proximidad y facilidad de obtención y, por ende, de costo más moderado. Aunque el primordial objetivo de su propagación y cultivo es la aplicación alimenticia y la obtención de sus varios productos y subproductos, uno más de éstos, podemos decir es el de su uso en la ornamentación de las aguas que poetizan nuestros jardines.

Estas dos ramas comerciales, puramente científica la primera, de índole zootécnica la segunda, convergen como los lados de un ángulo en el vértice, que aquí es el poder decorativo que poseen las especies abarcadas por cada una de las expresadas actividades mercantiles.

94.—PARQUES Y COLECCIONES ORNITOLÓGICAS.—La utilidad de los parques zoológicos en general y de los ornitológicos en nuestro caso particular es grande, habiendo contribuido sobre todo a perfeccionar la representación gráfica de los animales; su origen es muy antiguo, datando de la China primitiva (11); después, durante la Edad Media, los hubo en diferentes monasterios.

Andando el tiempo evolucionó su orienta-



FIG. 13 Cisne blanco del Parque del Retiro, de Madrid. (Obsérvese su bello reflejo en el agua.) Fot. M. García Lloréns.

ción, trocando su característica cultural por la suntuaria: reyes, príncipes y magnates crearon parques en sus palacios y residencias, alcanzando esta costumbre su mayor esplendor en los siglos XVII y XVIII. Al finalizar éste, tal vez por lo dispendioso de su entretenimiento, las personas reales y los próceres empezaron a abandonar la tradición, casi obligada, de sostener la *menagerie* como la caballeriza u otra forzosa dependencia de su casa y patrimonio.

Esto hizo volviera, coincidiendo con las ideas progresivas de la época, a presidir la fundación y conservación de los mismos una orientación científica. Así, con el parque existente en los jardines del Palacio de Versalles, surgió el *Jardin des Plantes*, de París, en 1794; el del Conde de Derby fué el núcleo inicial del Parque Zoológico de Londres, que años después tomó a su cargo la *Zoological Society*. Ahora bien; la tradición a que antes aludo siguió pesando poderosamente en las casas linajudas que unían a su estirpe los suficientes medios económicos, si bien sustituyendo el carácter ostentoso de sus instalaciones por el ornamental.

Generalizándose esta costumbre, adquirió ya gran difusión en la pasada centuria, hasta lograrse que cualquier persona de buen gusto pudiera hermohear los jardines y estanques de su quinta con las más variadas aves acuáticas indígenas y exóticas: las fa-

cildades cada vez mayores en la caza, transporte y aclimatación de las mismas, y, por ende, su abaratamiento, contribuyeron a popularizarla, habiéndose incrementado notablemente hasta los días anteriores a la guerra.

Las grandes colecciones ornitológicas, hablando en términos generales, naturalmente, quedan reducidas hoy a las que se exhiben en los parques zoológicos sostenidos a expensas de los Estados, Municipios y Sociedades científicas o de aclimatación que, amantes de la cultura, toman a su cargo tan ardua labor. Así, el Parque de Berlín encerraba en su recinto 885 especies de aves (12), con un total de 2.176 ejemplares; seguía (13) el de Nueva York, con 510 y 2.218, respectivamente; Colonia, con 437 y 1.479, y Breslau, con 406 y 978; sin concretar la cifra de especies, el total de ejemplares que poseía el de Londres era de 1.544, y de 822 el de Filadelfia. La obra de S. S. Flower (14) es altamente instructiva en todo lo que se refiere a parques y su instalación.

95. PARQUES Y COLECCIONES ORNITOLÓGICAS EN ESPAÑA.—Cuando Hernán Cortés conquistó Méjico, encontraron los españoles en la residencia del soberano una nutrida colección en la que predominaban las aves y los animales de estanque. Lo dicho en el epígrafe precedente, acerca de la evolución de los parques y colecciones, puede aplicarse a Es-

pañá, como a las demás naciones, en la expresada época de transición.

En la tarea de aclimatación y propagación de especies exóticas en nuestro país, merece un recuerdo el Rey Francisco de Asís, que, con vivísimo interés, buscó el concurso del eminente naturalista M. de la Paz Graells, enviándole al extranjero para estudiar el asunto, así como también la piscicultura, que, debido al esfuerzo de ambas célebres figuras, fué introducida en nuestra nación en la sexta década del siglo pasado, al crear el Laboratorio Ictiogénico del Real Sitio de San Ildefonso. Numerosas especies de aves, aparte de otras de mamíferos (15), fueron importadas y aclimatadas en los jardines de las regias posesiones de la Casa de Campo (16), Aranjuez y San Ildefonso, más conocida con el nombre de La Granja, incrementando poderosamente la belleza de sus vergeles al poetizar el encanto de sus arboledas con los gayos colores de tan vistosos plumajes.

De los Parques Zoológicos de Madrid y Barcelona, en realidad sólo éste merecía tal nombre antes de nuestra guerra; el perseverante esfuerzo del Dr. Darder Llimona supo elevarle a estimable rango, formando una rica colección e instalándola adecuadamente, habiendo sido dado a conocer en su aspecto científico por M. Rosell Vilá (17). Del madrileño no puede decirse otro tanto, aparte lo artístico de su actual instalación, reforma

debida a Cecilio Rodríguez, que le dirige hace años; de reducida extensión y escasas colecciones antes de nuestra guerra, dejóse sentir la huella de ésta, hasta quedar en las pobrísimoas de hoy.

Otras capitales, de presupuestos municipales más modestos, se concretan a ofrecer exhibiciones más limitadas, preferentemente ornitológicas, como sucede en el Jardín "Los Viveros", de Valencia, iniciativa surgida en la Sección de aquella ciudad de la Real Sociedad Española de Historia Natural, y felizmente desarrollada por el entonces Jardinerro Mayor del Ayuntamiento, Pascual Peris. En muchas más (fig. 34), la representación decorativa de las aves es aún menor, cifñéndose precisamente a diversas palmípedas que adornan fuentes y estanques. Lo mismo ocurre en tantas quintas y villas particulares, logrando en algunas cierta variedad; hace algunos años, un cazador valenciano consiguió reunir en una finca cercana a la Albufera una crecida serie de aves originarias del lago o procedentes de establecimiento avícolas; pero de carácter particular, la más grandiosa colección es la que poseía en el Parque Samá (18), cerca de Cambrils (Tarragona), el Marqués de Marianao, riquísima en especies de todos los órdenes.

96. COLOFÓN.—Y término: que estas ideas generales, tan deshilvanadamente expuestas, sirvan para iniciar en alguien la afición al

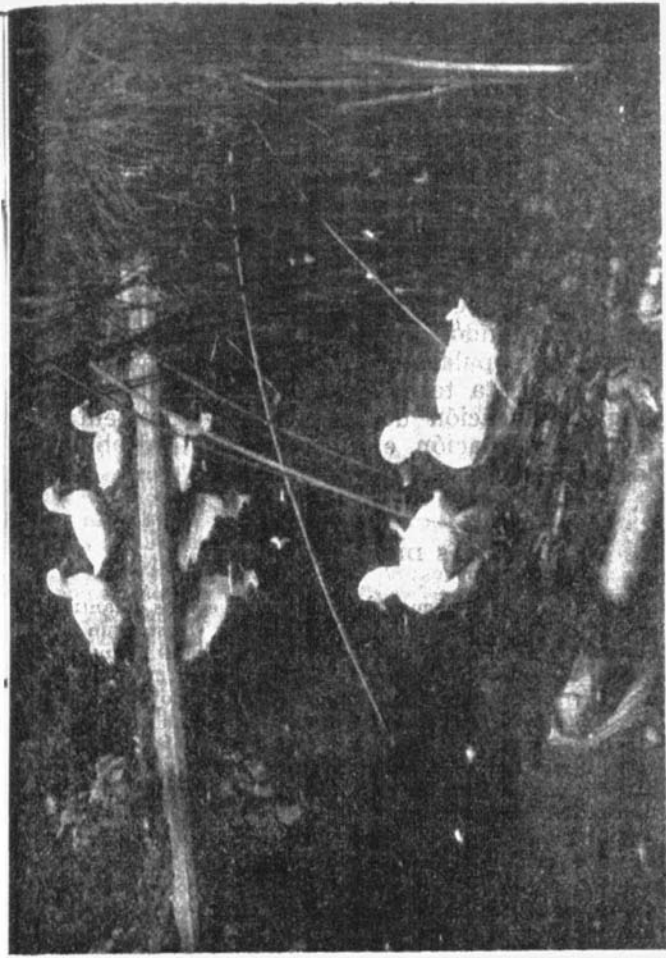


Fig. 34.—Estanque ornamental en el Parque de Santa Cruz de Tenerife. Fot. M. García Lloréns.

acuario, para que surja y se difunda luego en nuestra nación la figura del acuariófilo; el asunto es tan sugestivo y original que lo interesante es que empiece, después "lo demás se dará por añadidura". Como todo lo que gusta, porque es bonito, atrae nuestra atención y despierta nuestra curiosidad; esto hará que se propague la afición y se incrementa el número de sus cultivadores.

Si esto se logra, me sentiré jubiloso de haber contribuido, modesta, pero entusiásticamente, a popularizar el acuario, coadyuvando a la grata tarea del embellecimiento del hogar, educación de la infancia y fomento de la observación e investigación hidrobiológica.

NOTAS DEL CAPITULO XI

(1) Conservo el recuerdo, desde mis veranos infantiles, de dos hermosos estanques que surcaban el estanque y canalillo que cruzaba el amplio jardín de la hermosa quinta del entonces Rector de la Universidad de Valencia, Dr. Machi Burguete, situada en el vecino y pintoresco pueblo de Paterna; pavos reales y otras aves decorativas en libertad, así como una bien poblada pajarrera, completaban la representación ornitológica en el extenso parque. Era un claro indicio de la estirpe intelectual del propietario.

(2) "Teoría sobre la emigración de las aves". *Reseña. Cient. de la Soc. Esp. de H. Nat.*, t. VI, pág. 33, 1931.

(3) Quien se interesa por el estudio de estos animales deberá consultar la excelente obra de Arévalo Baca: *Aves de España*; Mem. prem. por la R. Acad. de Cienc.

Exact., Fis. y Nat. en el concurso de 1882, "Memorias", t. XI, 1887.

(4) "Sinopsis de las Caradriformes españolas". *Reseñ. Cient. de la Soc. Esp. de H. Nat.*, t. VIII, pág. 149, 1933.

(5) *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*, notas de los epígrafes 83 y 84, págs. 110-114, y *La Albufera de Valencia* (con referencia especial a este lago), que apareció posteriormente, en 1942.

(6) *Les Oiseaux de France*; vol. II: "Oiseaux d'eau". *Encyclop. Pratiq. du Natural.*, XXVII; Paris, 1934.

(7) Plumas fuertes y grandes de las alas: pueden ser *primarias* (de la mano), generalmente diez, y *secundarias* o *braquiales*, las que en el ala plegada quedan por encima de las primarias; se inutilizan las primeras y algunas de las segundas.

(8) Pardo (L.): "Palmípedas raras cazadas en la región valenciana". *Bol. R. Soc. Esp. de H. Nat.*, t. XLI, pág. 139, 1943.

(9) No sólo es que actualmente no se pueden cazar y transportar, sino que han desaparecido los reservados de aclimatación y cría de que disponían los mercaderes y aun los Parques zoológicos de las naciones más afectadas por la guerra.

(10) Aparte de alguna otra de mayor profundidad, es sumamente útil por su carácter elemental la que titula *Pavos, patos y gansos*, aparecida en esta misma serie, y de la que se ha tirado ya la segunda edición.

(11) En el *Libro sagrado de los Cantares* se cita uno organizado mil ciento cincuenta años antes de Jesucristo por Wu-Wang, fundador de la dinastía Tcheu, al que llamó "Parque de la Inteligencia".

(12) De todos los órdenes en que se dividen, no sólo de los de Palmípedas y Zancudas, de la clasificación clásica.

(13) Ya se comprende que estos datos son anteriores a la guerra.

(14) *Notes on Zoological Collections visited in Europa in 1907. Reference Lists of the Zoological Gardens of the World*; Londres, 1910.

(15) Graells fué fundador de la Sociedad de Aclimatación de Francia, de la que recibió ejemplares de la cabra de Angora, consiguiendo se aclimatase en España.

(16) Aquí estableció un Parque de Aclimatación, desaparecido al estallar la revolución de 1868.

(17) *El Jardins zoologics estrangers i el Parc de Barcelona*; Barcelona, 1920.

(18) J. B. de Aguiar Amat: "Visita oficial al Parc Samà (Cambrils). *Anuari de la Junt. Cienc. Nat. de Barcelona*, any II, 2.^a part., pág. 589, 1917.

APENDICE I

Indice alfabético de términos, locuciones científicas y técnicas usadas y puntos tratados, con expresión del número del epígrafe donde se encuentra su descripción o referencia:

A

Accesorios	8
Acuario de corriente continua	10
Acuario marino	18
Acuario microscópico	17
Acuarios	5
Acuarios de armazón metálico	5
Acuarios de centros docentes	30
Acuarios de exhibición	25
Acuarios de exposición	25
Acuarios de fabricación casera	5
Acuarios de la Sección de Biología de las Aguas Continentales	21
Acuarios de observación	15
Acuarios del Laboratorio de Hidrobiología de Valencia	20
Acuarios en batería	12
Acuarios en serie	12
Acuarios españoles de exhibición	27
Acuarios públicos extranjeros	33
Agua artificial de mar	18

Agua natural de mar	18
"Aiguamolls"	61
Aire atmosférico	8
Aire disuelto en el agua	8
Alcachofa de regadera	9
Alimentación en cautividad	82
Anabántidos	70
Anguila y colmilleja	62
Anhidrido carbónico	1 y 8
Ansericultura	92
Antigüedad del acuario	1
Aparato de goteamiento	11
Aparato de Nitsche	11
Arena	7
Asfixia	8
Atención y fomento que merecen los acuarios	32
Avicultura acuática	92

B

Balanza	80
Balsas	23
Baños curativos	40
Bastón	77
Baterías de acuarios superpuestos	12
Batrachios y reptiles exóticos	75
Benton	43
Bibliografía del acuario	24
Bichero	77 y 78
Bocales	5
Bola aspiradora de goma	6
Bombilla eléctrica	13
Botellas	77
Braquiales	90

C

Calefacción del acuario	18
Calidad del agua	86

Caliza estalactítica	7
Camaroneras	77
Cambios de temperatura	38
Campana de cristal	56
Capacidad de los acuarios	35
Captura y transporte de los peces	80
Captura y transporte de batracios y reptiles	81
Captura y transporte de las aves	90
Caracínidos	67
Caracoles de agua dulce	52
Carbono	8
Carpa, carpín y tenca	59
Carrizales	89
Cascajo	33
Cazaderos españoles	89
Cedazos	77
Cepillo de cerda rígida	6
Ciclidos	71
Ciprinidos exóticos	68
Ciprinodóntidos exóticos	69
Circulación del agua	37
Clorofila	8
Cloruro sódico	40
Coefficiente de dilatación	34
Colador refrigerador	14
Coleópteros	54
Colofón	96
Combustión respiratoria	8
Comercio de aves acuáticas	93
Comercio en el extranjero	84
Comercio en España	85
Compensación	1
Composición química del agua	36
Conducto de evacuación	12
Construcción del acuario	5
Corriente continua	10
Cristallizadores	5
Crustáceos	53
Cubeta comprimida	15

Cubierta de tul	56
Cuidados que requiere la instalación de acuarios	34
Culebras y tortugas	65

D

Depuración del agua	38
Desinfección de los acuarios	41
Disposición del acuario	7
Dónde se obtienen los seres acuáticos	78

E

Emplazamiento de los acuarios de exhibición	26
Emplazamiento de los acuarios de investigación	22
Enfermedades	40
Epizootias	41
Equilibrio biológico	8
Espacio vital	35
Espaldar	65
Especies halotrópicas	74
Espinosillo, pejerreyes y otros varios	63
Espiráculo	75
Estanques	23
Esterilización de la tierra	7
Estomas	42
Evolucionario	55
Exposiciones celebradas en España	31
El acuario moderno	4
El medio vital y sus pobladores	39
Especies exóticas de aves	91

F

Fauna del acuario	1
Filtración	36
Filtro de arena	36
Filtro de esponjas	35
Filtro de franela	35

Filtro de grava	36
Filtro de tela metálica	36
Filtros	18 y 39
Flora del acuario	7
Fomento de los acuarios de exposición	20
Fondo del acuario	7
Fontines	23
Función clorofiliana	8
Función clorofílica	8

G

"Gambers"	77
Gancho bichero	77 y 78
Gancho de alambre	6
Garlitos	77
Gas carbónico	8
Geodas	7
Geología del acuario	7
Grupos naturales	4
Gusanos varios	50

H

Halofítia	42
Haz	42
Hemélitros	55
Hemípteros	55
Hidrácnidos	57
Hidrofítia	42
Hidrofitos	42
Hirudicultura	50
Horquilla de alambre	6



I

Idea general de los vegetales de acuario	42
Iluminación de los acuarios	35
Indicaciones generales sobre los peces de acuario.	58

Indicaciones generales sobre los vertebrados exóticos	65
Injector de aire	11
Inyectores de aire	11
Inyectores de oxígeno	11

J

Jaramugos	80
Junciales	89

L

La esponja y la hidra	49
La pesca de estos seres y la legislación	83
Lamparilla	80
Lamparilla de alcohol	13
Las Náyades	51
Las plantas en la alimentación de los peces	48
Legislación vigente de pesca	83
Librea de bodas	61
Líquidos antisépticos	41

M

Manga	77
Manga de bolsillo	77
Manga de plankton	77
Manguilla	77
Manguilla de plankton	77
Mariposa de aceite	13
Masilla para acuarios	34
Mastic para acuarios	34
Material de recolección y transporte	77
Medianos	90
Medio vital	39
Menaje accesorio	6
Microacuario	17
Microfauna	15

Microflora	15
Misión de los acuarios de exhibición	25
"Mitjans"	30

N

Nándidos, Ambásidos y Silúridos	72
Nasas	77

O

Objetivo de los acuarios de investigación	19
Ornamentación de parques y jardines	86
Otras familias de peces exóticos	73
Otros ciprinidos españoles	60
Otros insectos	58
Oxigenación del agua	11 y 37
Oxígeno	1, 8 y 42

P

Palmípedas indígenas	87
"Paransa"	30
Parques y colecciones ornitológicas	94
Parques y colecciones ornitológicas en España...	95
Peceras	2
Peceras de fin de siglo	2
Peces fitófagos	48
Peces herbívoros	48
Pera de caucho	6 y 10
Permanganato potásico	7
Peto	65
Pinzas de madera	6
Pipeta	6
Piscinas	23
Planktón	15, 37 y 48
Plantas de fondo	43
Plantas emergidas	43
Plantas exóticas	47

Plantas flotantes	45
Plantas sumergidas	44
Platillo refrigerador	14
Porta-acuarios	6
Predominio de los acuarios marinos en España...	28
Primarias	90
Profilaxis de los peces de acuario	40

R

Ranas, salamandras y tritones	64
Rastrillo	77 y 78
Recipientes	5
Recolección y transporte de animales inferiores y artrópodos	79
Recolección y transporte de los vegetales	78
Redes de capo	77
Refrigeración del acuario	14
Regulador de nivel	12
Remeras	90
Rémiges	90
Renovación del agua	9
Respiración animal	1
Respiración vegetal	1
Retel	80

S

Sal común	40
Sal de cocina	40
Salabres	77
Samarugo, fartet y gambusino	61
Sanidad en los acuarios	40
Secundarias	90
Serie doble	12
Serie sencilla	12
Series superpuestas	12
Sifón de nivel constante	10 y 12
Sifones	10

Simblonte	15
Simbiosis	16
Simbiosis en acuario	15
Sobresaturación de oxígeno	10
Sumidero	12
Surtidor	10
Surtidor Kayser	11

T

Tela de mosquitero	56
Terapéutica de los peces de acuario	40
Termómetro 13 y	35
Termosifones	13
Tierra	7
Tiestos	7
Traje de novios 61 y	64
Tubo aspirador	6

U

Un trozo de Naturaleza en casa	3
--------------------------------------	---

V

Vasijas auxiliares	6
Vaso rectangular	15
Visibilidad	35

Z

Zancudas indígenas	36
--------------------------	----

APENDICE II

Indice alfabético de los nombres de grupos botánicos y zoológicos, científicos de géneros y especies y vulgares castellanos y valencianos, con expresión del número del epígrafe donde son mencionados. (Los de grupos y vulgares castellanos aparecen en letra ordinaria; los científicos, en bastardilla, y los vulgares valencianos, entrecomillados.)

A

Abanico	50
<i>Acanthophtalmus</i> Kuhl. C. y V.	68
<i>Acanthopsis taenia</i> (L.)	62 y 63
<i>Acorus calamus</i>	46
<i>Adinops Rachowi</i> Ahl.	69
<i>Aequidens curviceps</i> Ahl.	71
<i>Aequidens latifrons</i> Stdr.	71
Afanocellicas	44
<i>Agabus</i>	51
Agachadizas	83
<i>Agonostomus monticola</i> Banc	73
Agriónidos	58
"Agró"	88
"Agüela"	51
Aguja	53 y 63
Agujas de mar	87
Agujita	63

"Agulla"	63
"Ahulla"	63
<i>Aix galericulata</i> L. 91 y	92
Alacrán de agua	55
Alcaravanes	89
Alcidas	87
Algas	43
"Allacrá d'aigua"	55
<i>Alisma plantago</i> L.	45
Alismáceas	44, 45 y
Almejas de río	51
Ambásidos	72
<i>Ambassis Agassizi</i> Ahl.	72
<i>Ambassis laichendes</i> Paar	72
<i>Ambassis lala</i> H. B.	72
<i>Ambassis ranga</i> H. B.	72
<i>Amblystoma tigrinum</i> Green	75
<i>Amnicola</i>	52
<i>Amphiuma means</i>	75
Anabántidos	70
<i>Anabas macrocephalus</i> Boulg.	70
Anade salvaje	87 y
Anades	92
<i>Anas a. acuta</i> (L.)	87
<i>Anas angustirostris</i> (Men.)	87
<i>Anas c. crecca</i> (L.)	87
<i>Anas penelope</i> (L.)	87
<i>Anas p. platyrhyncha</i> (L.)	87
<i>Anas querquedula</i> (L.)	87
<i>Anas strepera</i> L.	87
Anátidas	87
<i>Ancylus</i>	52
Andarrios	88
Anea	46
Anélidos	50
Anfibios	64
Anfipodos	53
Anguila	58 y
Anguillidos	58 y

<i>Anguilla anguilla</i> (L.)	6
Angula	6
<i>Anisops producta</i> Fab.	5
<i>Anodonta</i>	5
<i>Anodonta cygnaea</i> L.	5
<i>Anopheles</i>	5
Anuros	64 y
<i>Aphanius dispar</i> Rüpp.	6
<i>Aphanius iberus</i> C. y V.	61 y
<i>Aphiocharax rubropinnis</i> Pappenh	6
<i>Aphiosemion calliurus</i> Belgr.	6
<i>Aphiosemion cameronensis</i> Blgr.	5
<i>Apistogramma Agassizi</i> Sldr.	7
<i>Apistogramma pertense</i> Hasem	7
<i>Aplocheilichthys macrophtalmus</i> Meik	6
<i>Aplocheilus melastigma</i> Mc Clell	6
<i>Aplozia riparia</i> H. Bern	4
Apodos	7
Aponogetáceas	4
<i>Aponogeton</i>	4
<i>Apus cancriformis</i> Schaff	5
Apúsidós	6
Aráceas	45 y
"Aranya"	62 y
<i>Ardea c. cinerea</i> (L.)	8
<i>Ardea p. purpurea</i> (L.)	8
Ardeidas	8
<i>Ardeola ralloides</i> Scop.	8
Arlequín	5
Arquípteros	5
<i>Arrhenurus</i>	5
<i>Arrhenurus sinuator</i>	5
Arsafraga	4
<i>Arum maculatum</i> L.	4
"Ascle"	8
"Aserps d'aigua"	6
"Asprella"	4
"Asprella pudenta"	4
Astácidos	5

<i>Astacus pallipes</i> Lereb.	53
Aterínidos 58 y	63
Aterínidos exóticos	73
<i>Atherina hepsetus</i> (L.)	63
<i>Atherina mochon</i> (C. y V.)	63
Atídidos	53
<i>Atyaephira Desmaresti</i> Millet	53
<i>Atyaephira valentina</i> Ferr.	53
"Aufegabous"	64
<i>Aulonogyrus striatus</i> Oliv.	54
Ave toro	88
Avefrías	88
Axolote	75
<i>Azolla caroliniana</i> L.	44
Azulón 87 y	92

B

<i>Badis badis</i> H. B.	72
Barbo de Bocage 58 y	60
Barbo de Graells 58 y	60
Barbo de montaña 58 y	60
Barbo de Sclater 58 y	60
Barbos 58 y	60
<i>Barbus barbus Bocagei</i> (Steind.)	60
<i>Barbus barbus Sclateri</i> Günther	60
<i>Belonesox belisanus</i> Kner.	60
<i>Barbus comiza</i> Steind.	60
<i>Barbus Dunckeri</i> Ahl.	68
<i>Barbus fasciolatus</i> Gthr.	68
<i>Barbus holotaenia</i> Blg.	68
<i>Barbus lateristriga</i> C. y V.	68
<i>Barbus maculatus</i> C. y V.	68
<i>Barbus meridionalis</i> (Risso)	60
<i>Barbus meridionalis Graellsi</i> (Steind.)	60
<i>Barbus oligolepis</i> Blkr.	69
<i>Barbus phutunio</i> H. B.	68
<i>Barbus semifasciolatus</i> Gthr.	68
<i>Barbus sumatranus</i> Blkr.	68

<i>Barbus stolizcanus</i> Day.	.....
<i>Barbus terio</i> H. B.	.....
<i>Barbus tetrazona</i> Bleck	.....
<i>Barbus trispilus</i> Blhr.	.....
<i>Barbus vittatus</i> Day	.....
Batracios	.....
Batracios exóticos	.....
Bermejuela	58 y
<i>Berosus</i>	.....
Berrera	.....
Berros	.....
<i>Bidessus</i>	.....
Bivalvos	.....
Blénidos	53 y
<i>Blennius fluviatilis</i> Asso.	.....
Boga	58 y
Boga del Guadiana	58 y
"Boix"	.....
<i>Boleophthalmus pectinirostris</i> L.	.....
Borlas de Santa Teresa	.....
Borragináceas	.....
"Borró"	.....
<i>Botaurus s. stellaris</i> (L.)	.....
"Boba"	.....
<i>Brachydanto albolineatus</i> Blyth.	.....
<i>Brachydanto analipunctatus</i> Blgr.	.....
"Bragat"	.....
<i>Branchipus stagnalis</i> L.	.....
Branquipódidos	.....
Bricios	.....
Briófitas	.....
Briózoos	.....
<i>Brychnus nurse</i> Büpp.	.....
<i>Bubulcus i. ibis</i> (L.)	.....
<i>Bufo vulgaris</i> L.	.....
Bufónidos	.....
<i>Butomus umbellatus</i> L.	.....
<i>Bythinella</i>	.....
<i>Bythinia</i>	.....

C

"Caballets"	53
Cabeza de león	59
"Cabudet"	64
"Cabut"	64
Cacho	58 y 60
Cachuelo	58 y 60
Caimán	75
Cálamo aromático	46
Calandino	58 y 60
Calicifloras	44
Calitricáceas	44
<i>Calopteryx haemorrhoidalis</i> Vand.	56
<i>Callitriche stagnalis</i> L.	44
<i>Callychthys callychthys</i> (L.)	72
Camarón	53
Cangrejo de río	53
Caráceas	43
Caracínidos	67
Caracolitos de agua dulce	52
Carádridas	88
Caradriformes	83
"Caragolets d'aiga dolça"	52
"Caragolets de pato"	52
Carales	43
<i>Carapus fasciatus</i> L.	73
<i>Carassius auratus</i> (L.)	2 y 59
Carpa	58 y 59
Carpín	58 y 59
Carex	46
<i>Carnegiella strigata</i> Gunth.	67
"Carranc de riu"	53
Carrizo	46
"Carris"	41
Castaña de agua	45
Cavilat	53 y 62
Celentéreos	49
Celestial	50

Cenizo	87
Centráquidos	74
Cerceta	87
Cerceta jaspeada	87
Cerceta mayor	87
Ceratofiláceas	44
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	44
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	44
<i>Cercyon</i>	54
<i>Cernicichla lepidota</i> Heck.	71
Ciclidos	71
<i>Cichlasoma facetum</i> Jeny	71
<i>Cichlasoma festivum</i> Heck.	71
<i>Cichlasoma nigrofasciatum</i> Gth.	71
<i>Cichlasoma severum</i> Heck.	71
Cigüeñuelas	88
Ciperáceas	46 y 47
Ciprinidos	58, 59 y 60
Ciprinidos exóticos	68
Ciprinodóntidos	58 y 61
Ciprinodóntidos exóticos	69
Cisne cantor	92
Cisne de Australia	92
Cisne de cuello negro	92
Cisne mudo	92
Cisne negro	92
Cisne suramericano	92
<i>Cladium</i>	46
Cladóceros	53
"Clotxines de l'Albufera"	51
<i>Cnemidotus</i>	54
<i>Onesterodon decemmaculatus</i> Jeny	69
Cobítidos	58 y 62
<i>Cobitis barbatula</i> L.	62
Cocodrillanos	75
Cocodrilo	76
<i>Coecilia gracilis</i> Sharx	76
<i>Coelambus</i>	54
<i>Coelostoma</i>	54

Cola de tripode	59
Cola plegada	59
Coleópteros	54
Colimbidas	87
<i>Colisa fasciata</i> Bl.	70
<i>Colisa labiosa</i> Day	70
<i>Colisa basia</i> H. B.	70
Colmilleja	58 y 62
<i>Colossoma nigripinnis</i> Cope	67
Colúbridos	65
<i>Colymbetes</i>	54
"Collvert"	87
Cometa	59
Comiza	58 y 60
Comizo	58 y 60
<i>Conserva</i>	43
Conservales	43
<i>Capeina guttata</i> Steind	67
Copépodos	53
<i>Cordulegaster annulatus</i> Latr.	56
Cormoranes	87
<i>Corydoras Kronel</i> Rib.	72
<i>Corydoras macropterus</i> Stdr.	72
<i>Corydoras Nattereri</i> Stdr.	72
<i>Corydoras paleatus</i> Stdr.	72
Cótidos	58 y 62
<i>Cottus gobio</i> L.	62
<i>Creagrutus beni</i> Eigenm.	67
<i>Crenurus spilurus</i> Günth	67
Criptobranquios	76
Crucíferas	44
Crustáceos	56
<i>Cryptobranchus japonicus</i> Hoev.	75
<i>Ctenobrycon spilurus</i> C. y V.	67
<i>Ctenopoma Pterici</i> Boulg.	70
<i>Ctenops vittatus</i> C. y V.	70
"Cua de junch"	87
Cuchareta	87
Cuervos marinos	87

Culebras de agua	65
<i>Culex</i>	58
Culicidos	58
"Cullerot"	64
"Cutimafia"	65
<i>Cybister</i>	54
<i>Cynolebias Adloffii</i> Ahl.	69
<i>Cynolebias Bellotti</i> Stdr.	69
<i>Cynopoecilus marmoratus</i> Ladig	6-
<i>Cynopoecilus melanotenia</i> Rgn.	69
<i>Cyperus</i>	48
<i>Cyprinus carpio</i> (L.)	59

CH

<i>Chara</i>	43
<i>Chioglossa lusitanica</i> Barb.	64
<i>Chironomus plumosus</i>	56
<i>Chlemys caspica</i> Ginel	65
<i>Chlemys leprosa</i> Schweig	65
Chochas	58
<i>Chondrostoma polytepis</i> Steind.	60
<i>Chondrostoma polylepis Willkommi</i> Steind.	60
<i>Chondrostoma toxostoma</i> (Vallot)	60
<i>Chondrostoma toxostoma Arrigoni</i> (Steind.)	60
Chorlitos	58
Chucleto	63

D

Decápodos	53
<i>Dermogenys pusillus</i> Hass.	73
Dípteros	58
Ditiscidos	54

E

Edogoniáceas	43
Efeméridos	58
<i>Emys orbicularis</i> L.	65

Enea	46
Enoteráceas	45
Entomotráceos	53
<i>Ephydria fluviatilis</i> L.	49
<i>Epicyrtus microlepis</i> Reinch.	67
Equisetáceas	43
<i>Equisetum</i>	43
<i>Eretes</i>	54
Escarabajo de agua	54
Escolécidos	50
Escolopácidas	88
Escorpídidos	74
"Escorpió d'aigua"	55
Escorpión de agua	55
Escuerzo	64
Esfagnáceos	43
Esnídos	58
<i>Esomus danricus</i> H. B.	68
<i>Esomus lineatus</i> Ahl.	63
<i>Esomus malayensis</i> Ahl.	68
Espadafia	46
Espadafia fina	46
Espátula	88
Espigas de agua	44
Espinosillo	53 y 63
Espinoso	63
"Espluga bous"	88
Esponja de agua dulce	49
"Esponja dels canyars"	49
"Esponjeta"	49
<i>Euproctus pyrenaicus</i> D. R.	64
Eylais	57

F

<i>Farowella longissima</i> Br.	72
Fartet	58 y 61
Fenicoptéridas	89
Filicales	44

Flilópodos	53
<i>Flitarayia lineata</i> Geny	69
Flamenco	88
Fontinaláceos	43
<i>Fontinalis antipyretica</i> L.	43
"Fotimaña"	55
"Fotja"	88
"Fotja de bañóns"	88
"Fotja de cuernets"	88
Fraile 58 y	63
Frailecillos	87
Fúlca	83
<i>Fúlca atra</i> L.	88
<i>Fúlca cornuda</i>	88
<i>Fúlca cristata</i> (Gm.)	88
<i>Fundulopanchax Arnoldi</i> Blgr.	69
<i>Fundulopanchax bivittatus</i> Lonn.	69
<i>Fundulopanchax coeruleus</i> Blgr.	69
<i>Fundulopanchax Gardneri</i> Blgr.	69
<i>Fundulopanchax Gularis</i> Blgr.	69
<i>Fundulopanchax multicolor</i> Br.	69
<i>Fundulopanchax Sjostedi</i> Lonn.	69
<i>Fundulopanchax splendopleuris</i> Br.	69
<i>Fundulopanchax trilineatus</i> Blgr.	69

G

<i>Gambusia Holbrocki</i> Girard	61
Gambusino 58 y	61
Gamáridos	53
Gambas de agua dulce	53
"Gambes de l'Albufera"	53
<i>Gammarus pungen</i> Edwards	53
Gansarones	92
Ganso bravo	92
Gansos	92
"Garça real parda"	88
Garcetilla	87
Garza cangrejera	88

Garza gris	88
Garza mochuelo	88
Garza nocturna	88
Garza pequeña	88
Garza roja	88
Gasterópodos	52
Gasterosteidos	58 y 63
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L.	63
Gavial	75
Gaviotas	87
<i>Geophagus gymnogenys</i> Hens	71
Gerris	55
Gimnofiones	75
Gimnótidos	73
Girínidos	54
<i>Glyceria fluitans</i> L.	45
Góbidos exóticos	74
Gobio	58 y 60
<i>Gobio gobio</i> (L.)	60
Golondrinas de mar	87
"Gomet"	88
"Gosos d'agua"	54
Gramináceas	45 y 46
"Granota"	64
<i>Graphoderes</i>	54
"Grua"	88
Gruidas	88
Grulla	88
Guílón de codornices	88
Gusanos	50
<i>Gymnotus electricus</i> L.	73
<i>Gyrinus</i>	54

H

Halíplidos	54
<i>Halplus</i>	54
Haloragidáceas	44
<i>Haplochromis multicolor</i> Schoell.	71

<i>Helobias</i>	44
<i>Helochares</i>	54
<i>Helodea canadensis</i> Rich.	44
<i>Helophorus</i>	54
<i>Helostoma Temmincki</i> C. y V.	70
<i>Hemichromis bimaculatus</i> Gill.	71
<i>Hemigrammus caudovittatus</i> Ahl.	67
<i>Hemigrammus erythrophthalmus</i> Brün.	67
<i>Hemigrammus ocelifer</i> Steind.	67
<i>Hemigrammus rhodostomus</i> Ahl.	67
<i>Hemigrammus unilineatus</i> Eigenm.	67
<i>Henriodus semitaeniatus</i> Eigenm.	67
<i>Hemipteros</i>	55
<i>Hemiránfidos</i>	73
<i>Hepáticas</i> 43 y	45
<i>Hidra</i>	49
<i>Hidra fusca</i> L.	49
<i>Hidra viridis</i> L.	49
<i>Hidrácnicos</i>	57
<i>Hidrachna</i>	57
<i>Hidrocaridáceas</i>	44
<i>Hidrocorisós</i>	55
<i>Hidrofilidos</i>	54
<i>Hidrometra</i>	55
<i>Hidrométridos</i>	55
<i>Hidropteríneas</i> 43, 44 y	45
<i>Hierba del maná</i>	45
<i>Hirudínidos</i>	50
<i>Hirudo medicinalis</i> L.	50
<i>Hirudo officinale</i> Mog.	50
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.	44
<i>Hydrometra stagnorum</i> L.	55
<i>Hydrophilus</i>	54
<i>Hydroporus</i>	54
<i>Hydrous</i>	54
<i>Hydryphantes</i>	57
<i>Hygrobatas</i>	57
<i>Hyphessobrycon heterorhabdus</i> Ubreý	67
<i>Hyphessobrycon rosaceus</i> Durb.	67
<i>Hyphessobrycon serpaé</i> Durb.	67

I

Ibidas	88
Ibis	89
<i>Ichthyophis glutinosus</i> L.	75
Iridáceas	48
<i>Iris pseudoacorus</i> L.	46
Isoetáceas	43
<i>Isoetes lacustris</i> L.	43

J

Jarabugo	60
"Jeclet"	63
"Juclet"	63
Juncáceas	45
Juncias	46
Junco de esteras	46
Junco florido	46
<i>Juncus</i>	46
<i>Juncus effusus</i> L.	46

K

<i>Kuhha taeniura</i> C. y V.	74
------------------------------------	----

L

<i>Laccophylus</i>	54
Lamelibranquios	51
Láridas	87
<i>Laubuca laubuca</i> H. B.	68
Lavanderas	88
<i>Lebister reticulatus</i> Peters	69
<i>Lemna minor</i> L.	45
Lemnáceas	45
Lenteja de agua	45
Lentibulariáceas	44
<i>Leporinus affinis</i> Gunth.	67
<i>Leporinus Friderici</i> Bloch	67

<i>Leuciscus cephalus cabera</i> Risso	60
<i>Leuciscus cephalus pyraenaicus</i> Günther	60
Libelúlidos	58
<i>Libellula depressa</i> L.	58
<i>Limia Arnoldi</i> Rgn.	69
<i>Limia vittata</i> Guich.	69
Limícolas	50
<i>Limnaea</i>	50
<i>Limnebius</i>	54
<i>Limnesia</i>	57
<i>Limnobates</i>	55
Limosas	83
Lirio de los pantanos	48
Lisa	58 y 63
Lobo	58 y 62
Loina	58 y 60
<i>Lophapus</i>	50
<i>Loricaria microlepidogaster</i> Reg.	72
Loto de Egipto	47
Loto de la India	47
Loto del Ganges	47

LL

Llantén de agua	45
"Lliça"	63

M

<i>Macrones vittatus</i> Bloch	72
<i>Macropodus cupanus</i> C. y V.	70
<i>Macropodus cupanus</i> , var. <i>Dayi</i> Köhl	70
<i>Macropodus opercularis</i> L.	70
Madrilla	58 y 60
Malacostráceos	53
<i>Malopterurus electricus</i> Gm.	72
Marantáceas	74
<i>Margaritana</i>	51
"Marotes"	56

"Marotetes"	56
<i>Marsilea quadrifoliata</i> L.	43
"Martinet d'olivera"	88
"Martinet de garrofera"	88
"Martinet real"	88
Martinete	89
Mastacembélidos	73
<i>Megalornis g. grus</i> (L.)	39
<i>Meladema</i>	54
<i>Melanopsis</i>	52
<i>Melanotaenia nigrans</i> Rich.	73
<i>Metynnis maculatus</i> Kner.	87
<i>Metynnis Roosevelti</i> Eigenm.	87
<i>Metynnis Schreitmülleri</i> Ahl.	87
<i>Micropoecilia Braueri</i> Eigenm.	69
<i>Micropoecilia parne</i> Eigenm.	69
<i>Microstomum</i>	50
<i>Mimagoniates Barberi</i> Rgn.	87
<i>Mimagoniates inequalis</i> Eigenm.	87
<i>Mimagoniates microlepis</i> Steind.	87
Miriofilo	44
<i>Moenkhausia oligolepis</i> Günth.	87
"Moixó"	63
"Moixonet"	63
<i>Molge aspera</i> Duges	64
<i>Molge Bollwari</i> Bosc.	64
<i>Molge cristatus</i> L.	64
<i>Molge gesneri</i> Laur.	64
<i>Molge platycephalus</i> Otto	54
<i>Molge punctatus</i> Dum.	64
Moluscos	51 y 52
<i>Mollenisia velifera</i> Reg.	69
<i>Monocirrhus polyacanthus</i> Heck.	72
Monocotiledóneas	46
"Morells"	87
Mosca de la piedra	56
Mosca de mayo	56
Mugilidos	53 y 63
Muscineas	43

Musgos	43
<i>Mylossoma duriventris</i> Cuv.	67
<i>Myosotis palustris</i> L.	43
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	44
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	44

N

<i>Nanacara taenia</i> Rgn.	71
Nánilidos	72
<i>Nandus spec?</i>	72
<i>Nannostomus anomalus</i> Steind.	67
<i>Nannostomus marginatus</i> Eigenm.	67
<i>Nasturtium officinale</i> L.	44
Nayadáceas 44, 45 y	47
Náyades	51
<i>Nelumbium nucifera</i> Gärtn.	47
<i>Nelumbium spectosum</i> Willd.	47
Nenúfar	45
Nenúfar amarillo	45
<i>Neolebias Ansorgei</i> Blgr.	67
<i>Nepa cinerea</i> L.	55
<i>Neumania</i>	57
Neurópteros	56
Ninfa	53
Ninfeáceas 44, 45 y	47
Nitella	43
Nomeolvides	46
<i>Noterus</i>	54
<i>Notonecta glauca</i> L.	55
Notonéctidos	55
<i>Notropis metallicus</i> Jord.	68
<i>Nuphar luteum</i> L.	45
<i>Nycticorax n. nycticorax</i> (L.)	89
<i>Nymphaea alba</i> L.	45
<i>Nymphaea coerulea</i> Sav.	47
<i>Nymphaea lotos</i> L.	47
<i>Nyroca f. ferina</i> (L.)	87
<i>Nyroca n. nyroca</i> (L.)	87

O

Oca barrada	92
Oca común	92
Oca cortijera	92
Oca de Egipto	92
Oca de Gambia	92
Oca de Guinea	92
Oca de la India	92
Oca de los Cárpatos	92
Oca de Magallanes	92
Oca de Siam	92
Oca de Toulouse	92
Oca del Ampurdán	92
Oca del Canadá	92
Oca del Danubio	92
Oca del Japón	92
Oca Embden	92
Oca mediterránea	92
Oca rizada	92
Ocas	92
Ochthebius	54
Odonatos	56
Oedogonium	43
Ofidios	65 y 75
Oidemia n. nigra (L.)	87
Ojos de dragón	59
Oligoquetos	50
Oranda	53
"Oroval"	88
Osphromenus goramy Lacep.	70
Ostrácodos	53
Ostreros	88
Ouvirandra	47
Ouvirandra fenestratis	47
Oxus	57
Oxynoptilus	54

P

"Pa de granota"	45
Palemónidos	83
Palmípedas	87
<i>Palaemonetes varians</i> Leach.	53
<i>Panchax Chaperi</i> Sauv.	69
<i>Panchax fasciolatus</i> Gthr.	69
<i>Panchax lineatus</i> V.	69
<i>Panchax panchax</i> (H. B.).....	69
<i>Panchax parvus</i> Ray.	69
<i>Panchax sexfasciatus</i> Gill.	69
"Panderola"	54
<i>Pantodon Buchkolzi</i> Peters.	73
Pantodóntidos	73
Papiro	47
<i>Papyrus antiquorum</i> Willd.	47
Pardilla	58 y 60
Pardote	87
"Parotets"	56
"Parots"	56
Pato Aylesbaury	92
Pato Campbell	92
Pato carolino	92
Pato castellano	87
Pato cayuga	92
Pato común	92
Pato corredor de Indias	92
Pato cucharetero	87
Pato de Pekín	92
Pato de Rouen	92
Pato del Labrador	92
Pato Duclair	92
Pato florentino	87
Pato Forest	92
Pato Herve	92
Pato Huttegen	92
Pato japonés	92
Pato La Plagne	92

Pato mandarín	91 y	92
Pato Merchtem		92
Pato mignon		92
Pato moñudo		92
Pato mudo		92
Pato Orpington		92
Pato sarcela		92
Pato sueco		92
Patos		92
Patos de mar		87
Peces gatos		72
Pecílidos	58 y	61
"Peixet de San Pere"		63
"Peixet de sequiol"		61
Pejerrey	58 y	63
Pelecánidas		87
Pelecípodos		51
<i>Pelmatochromis subocellatus</i> Gthr.		71
<i>Pelonectes Boscai</i> Latast.		64
Pellia		43
Perdices de mar		88
Perennibranquios		75
<i>Periophthalmus Koelreuteri</i> Pall.		74
Perla		58
Pérlidos		56
Peste de las aguas		44
<i>Petersius spilopterus</i> Boul.		67
"Pétjines de l'Albufera"		51
Pez de escamas transparentes		59
Pez de la China		59
Pez dorado		59
Pez dorado común		59
<i>Phallocerus caudomaculatus</i> Hens.		69
<i>Phoenicopterus ruber antiquorum</i> (Tem.)		88
<i>Phoxinellus hispanicus</i> Steind.		60
<i>Phoxinus phoxinus</i> (L.)		60
<i>Phragmites communis</i> L.		46
<i>Phylidrus</i>		54
<i>Physa</i>		52

<i>Physalia pelucida</i> Boulg.	72
Picabueyes	85
Picaruas	88
Piscardo 53 y	60
<i>Pisidium</i>	51
<i>Pistia stratiotes</i> L.	47
Pita acuática	44
"Piuló"	87
Planarias	50
<i>Planorbis</i>	52
<i>Platalea l. leucorodia</i> (L.)	85
Platanaria	43
Platanera	43
Platelmintos	50
<i>Platyopocilus maculatus</i> Gthr.	69
<i>Plea minutissima</i> F.	55
<i>Plecostomus Commersoni</i> V.	72
<i>Plegadis f. falcinellus</i> (L.)	85
<i>Pleurodeles Waltii</i> Dum.	64
<i>Plumatella</i>	50
Podicipidas	87
<i>Poecilobrycon trifasciatus</i> Steind.	67
<i>Poecilobrycon unifasciatus</i> Steind.	67
Poligonáceas	45
<i>Polycentropsis abbreviata</i> Boulg.	72
<i>Polycentrus Schomburgki</i> Müller	72
<i>Polygonum amphibium</i> L.	45
Polluelas	88
<i>Pontederia cordata</i>	47
Pontederiáceas	47
Porzana	83
<i>Potamogeton crispus</i> L.	44
<i>Potamogeton fluitans</i> L.	44
<i>Potamogeton natans</i> L.	44
<i>Prinobrama filigera</i> (Cape.)	67
<i>Pristella Riddlei</i> Meek.	67
<i>Proteus anguinus</i> L.	75
<i>Psettus argenteus</i> L.	74
<i>Psettus sebae</i> C. y V.	74

<i>Pseudocorynopoma doriae</i> Perug.	67
<i>Pseudoneurópteros</i>	53
<i>Pseudoxiphophorus bimaculatus</i> Hech.	69
<i>Pteraphyllum Eimecke</i> Ahl.	71
<i>Pterophyllum scalare</i> C. y V.	71
"Pudenta"	65
Pulga de agua	53
"Punjoset"	63
<i>Pyrrhulina brevis</i> Steind.	67
<i>Pyrrhulina rachoviana</i> Myers.	67

Q

Quelonios	65 y	75
Quetodóntidos		74
Quironómidos		56

R

Rabilargo	87
"Rabosa"	62 y
"Raboseta"	62
<i>Radix</i>	52
Ralliformes	88
Rana	64
<i>Rana esculenta</i> L.	64
Ránidos	64
"Ranoch"	64
Ranunculáceas	44 y
Ranúnculo acuático	44
<i>Ranunculus fluitans</i> L.	44
<i>Rasbora Eindhoveni</i> Blkr.	68
<i>Rasbora elegans</i> Eolz.	68
<i>Rasbora heteromorpha</i> Dunck	68
<i>Rasbora leptosoma</i> Blkr.	68
<i>Rasbora maculata</i> Dunck.	68
<i>Rasbora splendens</i> Stdr.	68
<i>Rasbora trilineata</i> Stdr.	68
Rascón	88

Rejalgar	46
Renacuajo	64
"Renoch"	64
Reptiles	65
Reptiles exóticos	75
<i>Rhombunio</i>	51
<i>Rhombunio littoralis</i> Lam.	51
<i>Rhyncobdella aculeata</i> Bloch.	73
<i>Ricciocarpus natans</i> L.	45
Riciáceas	45
<i>Rivulus cylindraceus</i> Pocy	69
<i>Rivulus ocellatus</i> Hens.	69
<i>Rivulus strigatus</i> Rgn.	69
<i>Rivulus tenuis</i> Meek.	69
<i>Rivulus urophthalmus</i> Gthr.	69
"Roncadell"	87
Rosa de la Reina Victoria	47
Rosas de agua	47
"Rotget"	87
<i>Rutilus alburnoides</i> (Steind.)	60
<i>Rutilus Arcasi</i> (Steind.)	60
<i>Rutilus Lemmingi</i> (Steind.)	60

S

<i>Saccobranchus fossilis</i> Bloch.	72
Saeta de agua	44
<i>Sagittaria sagitaeifolia</i> L.	44
<i>Salamandra maculosa</i> L.	61
Salamandras	64
Salamándridos	64 y 75
Salmónidos	53
<i>Salvinia natans</i> Hoff.	45
"Samaruch"	61
Samarugo	58 y 61
"Sangoneres"	50
Sanguijuela gris	50
Sanguijuela verde	50
Sanguijuelas	50

Sapo	64
"Sarset"	87
<i>Scatophagus argus</i> Gmel.	74
<i>Scatophagus fasciatus</i> Forsk.	74
<i>Scatophagus tetracanthus</i> Gmel.	74
<i>Scirpus</i>	46
<i>Schoenus</i>	46
Selagináceas	43
<i>Selaginella denticulata</i> Spring.	43
"Serp boba"	65
"Serp d'aigua"	65
Serránidos	72
<i>Serrasalmus piraya</i> Cuv.	67
<i>Serrasalmus rhombeus</i> L.	67
Signátidos	58 y 63
Silbón	87
Silúridos	72
<i>Sium angustifolium</i> L.	44
"Sivert"	87
Somormujos	87
"Sorellet"	63
<i>Sparganium ramosum</i> L.	46
<i>Spatula clypeata</i> L.	87
<i>Sphaerichthys osphromenoides</i> Canest.	70
<i>Sphaerium</i>	51
<i>Sphagnum acutifolium</i> Ehrh.	43
<i>Stagnicola</i>	52
<i>Stewardia albipinnis</i> Gill.	67
<i>Sympetrum Foscolombei</i> Sel.	53
<i>Sympetrum striolatum</i> Ch.	56
<i>Symphysodon discus</i> Heck.	71
<i>Syngnathus abaster</i> Risso.	63

T

"Tartugues"	65
"Tartugueta"	53
Telescopio	59
<i>Telmatophace gibba</i> L.	45

Tenca	58 y	53
Tenca de Mongolia		59
Tenca de Rusia		59
Tenca verde		59
Teridofitas		43
<i>Tetrodon cutcutia</i> H. B.		74
<i>Tetrodon fluviatilis</i> H. B.		74
Tetrodóntidos		74
<i>Thalia</i>		47
<i>Theodoxia</i>		52
Tifáceas		46
<i>Tinca tinca</i> (L.)		59
<i>Tolipella</i>		43
"Toret"		88
Tortugas		65
<i>Toxotes jaculator</i> C. y V.		74
Toxótidos		74
<i>Trapa natans</i>		45
Trébol de cuatro hojas		43
Tricópteros		56
<i>Trichogaster Leeri</i> Blhr.		70
<i>Trichogaster sumatranus</i> Ladig.		70
<i>Trichogaster trichopterus</i> Pall.	70 y	85
<i>Triglochin palustre</i> L.		44
Trigloquináceas		44
Trionícidos		75
"Trisparix"		55
"Trisparixo"		55
Tritones	64 y	75
<i>Tropidonotus natrix</i> L.		65
<i>Tropidonotus viperinus</i> Latr.		65
<i>Tropidonotus viperinus</i> , var. <i>bilineata</i> Bosc.		65
Trucha		58
Trucha arco iris		58
<i>Tubifex</i>		50
Turbelarios		50
<i>Typha latifolia</i> L.		46

U

<i>Uaru amphiacanthoides</i> Heck.	71
<i>Ulothrix</i>	43
Ulotricáceas	43
Umbeláceas	44
<i>Unio</i>	51
<i>Unio delphinus</i> Spglr.	51
Univalvos	52
Urodelos 84 y	75
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	44

V

<i>Valencia hispanica</i> C. y V.	61
<i>Valvata</i>	52
<i>Valleneria spiralis</i> L.	44
<i>Vella</i>	55
Vermes	50
<i>Victoria regia</i> Lindl.	47
"Vitol"	88
"Vitor"	83

W

<i>Wolffia arrhiza</i> L.	45
--------------------------------	----

Y

Yaro	46
<i>Yola</i>	54

X

<i>Xenocara dolichoptera</i> Kner.	72
<i>Xiphophorus Helli</i> Heck. 69 y	85

Z

Zancudas	88
Zapateros	55
Zarapitos	88

APENDICE III

Indice alfabético de nombres de personas, Centros y Entidades citadas, con expresión del número del epígrafe en que lo fueron. (La letra *n* a continuación de un número indica que la cita se registra en una nota correspondiente al epígrafe cuyo número se expresa; *Int.* que figura en la introducción.)

A

Acuario de Berlín	33
Acuario de Londres	33
Acuario de Nápoles	33
Acuario del Palacio del Mar, de San Sebastián.	27 y 28
Acuario del Parque de Barcelona	27
Acuarios varios de diversas localidades	33
Agullar Amat (J. B. de)	95 n
Amorós (Agustín)	20 n
Andrés Pinazo (J. F.)	20 n
"Aquarium Hambourg"	68 n, 84, 85 y 93
Arévalo (Prof. Celso)	Int., 20, 27, 30, 46 n y 57
Arévalo Baca	87 n
Arias (Federico)	76 n
Arnáiz (R.)	31
Arndt (Walther)	94 n

B

Bade	24
Balasch (P. Jaime)	30
Bateman	18 24
Benedito (J. M. ^a y L.)	4 n
Blanchard (R.)	50
Boulenger (G. A.)	68
Brehm	32
Bridge (T. W.)	66
Brocher (F.)	24, 45 n y 56
Buen (Odón de)	28

C

"Calendario de Caza y Pesca"	83 n
Casañ (P. Ignacio)	30
Casares Gil (A.)	43
Castellarnau (Joaquín M. ^a de)	Int.
Castelló (Prof. Salvador)	92
Castelló Saura (J. M. ^a)	31
Cisternas (Prof. R.)	61
Colegio de la Concepción, de Onteniente	30
Colegio de San José, de Valencia	30
Comello (G. B.)	50
Corrales (Severino)	41 n
Coupin (H.)	24

D

Dagry (M.)	76 n
Darder Llimona (F.)	27, 31 y 95
Darder Rodés (J.)	27
Derby (Conde de)	94
Derham (A.)	66 n
Dirección General de Montes, Caza y Pesca fluvial	83
Dirección General del Turismo	83 n
Dohrn	33
Drouin de Bouville	31 n

E

Escuela de Zoología marina de la Armada	28
Escuelas Pías de Gandía	30
España Cantos (Teniente coronel)	83 n
Estación de Biología marina de Santander	28
Estación Zoológica de Nápoles	24
Exposición de Piscicultura de Barcelona	31
Exposición Nacional de Caza y Pesca de Madrid.	31

F

Federación de Sociedades de Cazadores y Pescadores de España	31
Feria Asturiana de Muestras de Gijón	31
Ferrer (P. Francisco)	30
Ferrer Galdiano	53 y 57
Flower (S. S.)	94
Francisco de Asís (Rey)	95

G

Gandolfi (Prof. A.)	13 y 62
García Lloréns (M.)	76 n
García Velázquez (A.)	30
Geyer	24
Gil Lletget (A.)	87 y 88
González de Linares (A.)	28
González Fragozo (R.)	24
González Vázquez (E.)	24
Gosse	18 y 24
Graells (M. de la Paz)	95
Grañe	24
Guenaux (G.)	41 n
Gutiérrez (Casimiro)	21 n

H

Haas (Dr. F.)	51, 52 y	79
Heller		24
Hensen		37 n
Hentschel (E.)		48 n
Hernán Cortés		95
Herranz (Antonio)		21 n
Hodge (A. E.)	24 y	66 n
Hofer (Prof. Bruno)		41 n
Hughes	18 y	24

I

Instituto Español de Oceanografía		28
Instituto Nacional de Enseñanza Media del Cardenal Cisneros		30
Instituto Nacional de Enseñanza Media de Luis Vives		30
Instituto Nacional de Enseñanza Media de Ramiro de Maeztu		30

J

Jager		24
"Jardin des Plantes"		94
Jardin "Los Viveros", de Valencia		95
Johnston		1

L

Laboratorio de Biología marina de Baleares		28
Laboratorio de Biología marina de Las Palmas.....		28
Laboratorio de Biología marina de Málaga		28
Laboratorio de Hidrobiología de Valencia.....	16, 20, 27, 30, 34 n, 53 y	63 n
Laboratorio Ictiogénico del Real Sitio de San Ildefonso		95
Ladiges (W.)	66 y	84

Laffitte (Vicente)	27
Lampert (K.)	48 n
Lázaro Ibiza (Prof. B.)	46 n
Lefèbre	7
Leonhardt	24
Lozano Rey (Prof. L.) 26, 53 n, 60 y	62 n
Lüer	33
Lutz	24

LL

Lloyd (W. A.)	33
---------------------	----

M

Machi Burguete (Dr.)	86 n
Malagamba Brown (Capitán) 1 y	24
Maluquer Nicolau (S.)	6, 11 y 24
Margalef (Ramón)	24
Marianao (Marqués de)	95
Maso Kayser	11
Menegaux (A.)	90
Milne Edwards	24
Montada (F.)	85
Museo Cataluña	4 n y 79
Museo Nacional de Ciencias Naturales. 4 n, 20 n y	27

N

Navás (P. Longinos)	79
---------------------------	----

O

Ortleb	24
--------------	----

P

Parque de Aclimatación de la Casa de Campo.....	95 n
Parque Samá de Cambrils	95

Parque Zoológico de Barcelona	27, 75, 91 y	95
Parque Zoológico de Berlín		94
Parque Zoológico de Breslau		94
Parque Zoológico de Colonia		94
Parque Zoológico de Filadelfia		94
Parque Zoológico de Londres		94
Parque Zoológico de Madrid		95
Parque Zoológico de Nueva York		94
Peris (Pascual)		95
"Physis" (Revista)		24
Pellegrin (Prof. J.)		33
Peter		24
Pontón "Cocodrilo"		28
Pujiula (P. Jaime)		17

R

Raveret-Wattel		41 n
Reyes (Prof. Eduardo)		43
Rioja Martín (J.)		28 n
Rodríguez (Cecilio)		95
Rodríguez Santamaría (B.)		80
Rosell Vilá (M.)		95
Rossmässler		24
Roth (Dr. V.)		41 n
Roule (L.)		63
Rousseau (E.)		56

S

Sáinz (Srta. Basilisa)		Int.
Sáinz Martín (F.)		Int.
Sánchez (Domingo)		28 n
Saubusse (J. de)		85 n
Schenck		42
Schmidt		24
Schmitz		24
Schuring (W.)		48 n

Sección de Biología de las Aguas continentales.	21, 27, 34 n. 59 n y	62 n
Sección de Valencia de la Real Sociedad Española de Historia Natural		95
Servicio Antipalúdico		61 n
Servicio Piscícola	53 y	83
Simón (Santiago)		57 n
Sociedad de Químicos de Londres		1
Sociedad Oceanográfica de Guipúzcoa		27
"Société Centrale d'Aquiculture et Pêche de France"		33
Soler Pujol (L.)		4 n
Steche		49 n
Steuer (A.)		48 n
Supino (F.)		24

T

Terrero (D.)	31
Tío Rana" ("El)	76 n

U

Ugarte (Jesús)	8 n y 21
----------------------	----------

V

Valderrábano (P.)	13
Vandoni (C.)	65
Vélaz de Medrano (Luis)	Int., 21 y 62
Vera (Juan Antonio de)	1
Viets (K.)	57
Vila Nadal (A.)	24
Visser (C. de)	33
Vogel (Dr.)	13

W

Warming	42
Warrington	1
Wu-Wang	94 n

Y

Yela (Benito)	85
---------------------	----

Z

Zacharias (O.)	48 n
"Zoological Society", de Londres	94

OBRAS DEL AUTOR

SERIE "DE REBUS HIDROBIOLOGICIS"

- I. *Lecturas de Hidrobiología*. Un vol. en 8.º, de 202 páginas. Imp. A. López y C.ª; Valencia, 1924.
- II. *El aprovechamiento económico de la Albufera de Valencia y su historia*. Un vol. en 4.º, de 321 págs., con láminas y grabados. Imp. Hijo de F. Vives Mora; Valencia, 1925.
- III. *Lagos de España*. Un vol. en 8.º, de 104 págs., con grabados. Imp. Hijo de F. Vives Mora; Valencia, 1932.
- IV. *Cuestiones de Piscicultura general y española*. Un vol. en 8.º, de 142 págs., con grabados. Imp. Hijo de F. Vives Mora; Valencia, 1933.
- V. *Cuestiones de Pesca fluvial*. Un vol. en 8.º, de 106 págs., con grabados. Imp. Hijo de F. Vives Mora; Valencia, 1934.
- VI. *Cuestiones de Pesca y Caza acuática*. Un volumen en 8.º, de 137 págs., con grabados. Imprenta Hijo de F. Vives Mora; Valencia, 1935.
- VII. *El Cangrejo (Astacicultura elemental)*. Un volumen en 8.º menor, de 175 págs., con grabados. Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura; Madrid, 1941.
- VIII. *El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces*. Un vol. en 8.º menor, de 238 pá-

ginas, con grabados. Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura; Madrid, 1942.

- IX. *La Albufera de Valencia (Estudio limnográfico, biológico, económico y antropológico)*. Un volumen en 4.º, de 238 págs., con 42 láminas. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, año VIII, núm. 24; Madrid, 1942.
- X. *Los caracoles (Helicicultura elemental)*. Un volumen en 8.º menor, de 178 págs., con grabados. Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura; Madrid, 1943.
- XI. *El Consejo Superior de Pesca y Caza*. Disposiciones oficiales, Memorias de la Comisión Permanente, Extracto de las Sesiones plenarias, Comentarios finales aparecidos en "Boletín de Pesca y Caza" y "Calendario de Caza y Pesca"; Madrid, 1929-1943.
- XII. *Estadística de licencias de pesca y caza (1930-41) y denuncias por infracción de sus respectivas leyes (1929-40)*. Cuadros estadísticos aparecidos en "Boletín de Pesca y Caza" y "Calendario de Caza y Pesca"; Madrid, 1930-43.
- XIII. *La reorganización del Servicio Piscícola*. Original inédito; 1943.

SERIE "CIENCIAS, LETRAS Y VIAJES"

- I. *El libro para el examen de ingreso en los Institutos y Escuelas Normales*. (En colaboración con Mario Jorge.) Un vol. en 8.º, de 168 páginas. Editorial Edeta; Valencia, 1921.
- II. *El Museo de Historia Natural del Instituto Nacional de segunda Enseñanza de Valencia*. Un volumen en 4.º, de 672 págs., con láminas y grabados. Imp. Hijo de F. Vives Mora; Valencia, 1928.
- III. *Ensayos y conferencias*. Trabajos de cátedra y disertaciones varias. No publicados; 1912 a 1930.

- IV. *Estudios sobre Historia Natural valenciana*. Trabajos diversos aparecidos en "Anales del Instituto Nacional de segunda Enseñanza de Valencia", "Anales del Centro de Cultura Valenciana", "Boletín de la Sociedad Ibérica de Ciencias Naturales" y "Ciencia"; 1918-33.
- V. *Escritos sobre Marruecos (Crónicas de viaje y estudios varios)*. Artículos y trabajos aparecidos en "La Voz Valenciana", "Revista de Tropas Coloniales", "Nuestro Tiempo" y "El Popular" (Melilla); 1923-33.
- VI. *Cuestiones agrarias (Trilogías campesinas)*. Colección de 22 trilogías (66 artículos), aparecidas en "La Economía Moderna"; Madrid, 1929-1936.
- VII. *Cuestiones económicas, políticas y sociales (Trilogías divulgadoras)*. Colección de 12 trilogías (36 artículos), aparecidas en "La Economía Moderna"; Madrid, 1928-36.
- VIII. *Cuestiones cinegéticas*. Colección de artículos, estadísticas y notas, aparecidos en "Boletín de Pesca y Caza"; Madrid, 1929-36.
- IX. *Recuerdos e impresiones de viajes por el norte de España*. Original inédito; 1933.
- X. *Veinticinco años de propaganda histórico-natural*. Colección de artículos, notas bibliográficas y programas, aparecidos en periódicos y revistas; 1912 a 1936.
- XI. *De tierras del Cid (Impresiones, recuerdos y folklore burgaleses)*. Original inédito; 1939 (antes de la liberación de Madrid).

TRADUCCIONES

- I. *Psiquiatría infantil para uso de educadores*, de H. M. Fay. Un vol. en 8.º, de 205 págs. Nueva Biblioteca Pedagógica; Madrid, 1928.
- II. *La Pesca y los peces de agua dulce*, de R. Villatte des Prugnes. Un vol. en 8.º, de 533 páginas, con grabados. Enciclopedia Agrícola Salvat; Barcelona, 1931.

INDEX

	Págs.
DEDICATORIA	5
PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	11
PART ^a 1. ^a —El acuario	19
CAPÍTULO I.—El acuario doméstico	21
CAP. II.—Perfeccionamiento y especialización del acuario	40
CAP. III.—Acuarios de Centros de investigación...	53
CAP. IV.—Acuarios de exhibición	69
CAP. V.—Cuidados que requieren	83
PART ^a 2. ^a —Seres pobladores del acuario	103
CAP. VI.—Los vegetales	105
CAP. VII.—Invertebrados	123
CAP. VIII.—Vertebrados indígenas	143
CAP. IX.—Vertebrados exóticos	173
CAP. X.—Cómo se obtienen los seres acuáticos	195
CAP. XI.—Aves acuáticas ornamentales	222

APENDICES.—INDICES

Indice alfabético de términos, locuciones científicas y técnicas usadas y puntos tratados	243
Indice alfabético de grupos botánicos y zoológicos, científicos de géneros y especies y vulgares castellanos y valencianos	252
Indice alfabético de nombres de personas, Centros y Entidades citadas	273

Obras editadas por la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura, y que se hallan a la venta, al precio de dos pesetas ejemplar, en la Librería Agrícola (Fernando VI, 2, Madrid) y en las principales librerías de España

AGRICULTURA GENERAL

- 1 Defectos, alteraciones y enfermedades de los vinos (2.ª edición), por Juan Marcilla, Ingeniero Agrónomo.
- 2 Pesas, medidas y monedas (2.ª edición).
- 3 Funcionamiento del motor Diesel, por Eladio Aranda Heredia, Ingeniero Agrónomo.
- 4 Epítome del cultivo por el sistema Benaiges o de líneas pareadas, por Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo.
- 5 Luces del agro (1), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 6 La soja. Su cultivo y aplicaciones (2.ª edición), por José M.ª de Soroa, Ingeniero Agrónomo.

(1) El precio de esta obra es de pesetas 3,00.

- 7 Cereales de primavera (2.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 8 Los cereales de invierno en España (2.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 9 Biometría (3.ª edición), por Daniel Nagore, Ingeniero Agrónomo.
- 10 Las fibras textiles (2.ª edición), por José M.ª de Soroa, Ingeniero Agrónomo.
- 11 Cultivos en arenas. Navazos y vides, por Angel Torrejón y Boneta, Ingeniero Agrónomo.
- 12 Abonos (2.ª edición), por Francisco Uranga, Ingeniero Agrónomo.
- 13 Estudio crítico de algunos métodos usados en la determinación del pH (2.ª edición), por Jesús Aguirre Andrés, Ingeniero Agrónomo.
- 14 El heno (4.ª edición), por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo.
- 15 La crianza del gusano de seda y el cultivo de la morera (2.ª edición), por Felipe González Marín, Ingeniero Agrónomo.
- 16 Cómo se planta ahora una viña (2.ª edición), por Nicolás García de los Salmones, Ingeniero Agrónomo.
- 17 Cartilla de la almazara (2.ª edición), por J. Miguel Ortega Nieto, Ingeniero Agrónomo.
- 18 Tabacos oscuros y tabacos claros en España (1), por Fernando de Montero, Ingeniero Agrónomo.
- 19 Las plantas oleaginosas, por Joaquín Mas-Guindal, Vicepresidente de la Real Academia de Farmacia.
- 20 La organización cooperativa sindical del campo, conferencia pronunciada por D. Rafael Font de Mora, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 21 La agricultura en la provincia de Ciudad Real, en el presente y en el porvenir, conferencia pronunciada por D. Carlos Morales Antequera, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.

(1) El precio de esta obra es de pesetas 3,00.

- 22 **La energía en la Agricultura. Recursos nacionales y urgencia de aprovechamientos, conferencia pronunciada por D. Eladio Aranda Heredia, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 23 **Divulgación agrícola, conferencia pronunciada por D. Juan José Fernández Uzquiza, Ingeniero Agrónomo, ex Director General de Agricultura, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 24 **Métodos empleados en genética vegetal, conferencia pronunciada por D. José Ruiz Santaella, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 25 **El campo, la técnica y el agrónomo, conferencia pronunciada por D. Ramón Olalquiaga, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.**
- 26 **Anuario de Legislación agrícola. Año 1939 (1).**
- 27 **Anuario de Legislación agrícola. Año 1940 (2).**
- 79 **El catastro de la riqueza rústica en España (1), por Gabriel García-Badell, Ingeniero Agrónomo.**
- 80 **Catálogo metódico de las plantas cultivadas en España (3), por Juan Dantin Cereceda.**
- 90 **Dsecación de productos agrícolas, por Enrique Alcaraz, Ingeniero Agrónomo.**
- 92 **Riegos y regadíos, por Eugenio Vega Riset, Perito Agrícola del Estado.**
- 93 **Anuario de Legislación agrícola. Año 1941. (2)**

ANALISIS

- 28 **Análisis de trigos y harinas, Centro de Cerealicultura.**
- 29 **Análisis de aguas, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes.**
- 30 **Instrucciones para el análisis de tierras, Estación de Química Agrícola.**
- 31 **Reglas Internacionales de análisis de semillas, Ser-**

-
- (1) **El precio de estas obras es de pesetas 5,00.**
 - (2) **El precio de esta obra es de pesetas 10,00.**
 - (3) **El precio de esta obra es de pesetas 3,00.**

vicio de Defensa contra Fraudes. Sección 1.^a
Semillas, Frutos y Viveros.

- 52 **Análisis mecánico de tierras.** Estudio del método Wiegner y su aplicación a la escala de Kopecky (2.^a edición), por Jesús Aguirre Andrés, Ingeniero Agrónomo.

ARBORICULTURA, FRUTICULTURA Y FLO- RICULTURA

- 53 **Injertación de los árboles frutales** (2.^a edición), por José de Picaza, Arquitecto, ex Presidente de la Sociedad de Horticultores de España.
- 54 **La poda de los árboles frutales** (2.^a edición), por José de Picaza, Arquitecto, ex Presidente de la Sociedad de Horticultores de España.
- 55 **Floricultura**, por Gabriel Bornás y de Urcullu, Ingeniero Agrónomo.
- 56 **Lista de los establecimientos de horticultura, jardinería y arboricultura**, Dirección General de Agricultura. Sección 3.^a: Fitopatología y Plagas del Campo.
- 83 **Jardines**, por Gabriel Bornás Urcullu, Ingeniero Agrónomo.
- 91 **Relaciones de viveros de árboles frutales, vides americanas, especies de sombra y ornamentación, horticultura y jardinería.**

APICULTURA

- 57 **Nociones elementales de apicultura** (2.^a edición), por N. José de Lilián Heredia, Conde de Doña Marina.
- 58 **Flora y regiones melíferas de España**, por Pedro Herce, Ingeniero Agrónomo.

AVICULTURA

- 39 **Las gallinas y sus productos** (3.^a edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura.
- 40 **Pavos, patos y gansos** (2.^a edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura.
- 41 **Las palomas domésticas** (2.^a edición), por Salvador Castelló, Profesor de Avicultura.

CARBONES Y COMBUSTIBLES

- 42 Los carbones activos, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes.
- 43 Combustibles vegetales, por Ignacio Claver Correa, Ingeniero de Montes.

CUNICULTURA

- 44 Cunicultura (3.ª edición), por Emilio Ayala Martín, Presidente de la Asociación Nacional de Cunicultores de España.

FITOPATOLOGIA

- 45 Plagas del campo (2.ª edición), por Silverio Planes, Ingeniero Agrónomo.
- 46 Las heladas en la producción naranjera, por Manuel Herrero Egaña y Alejandro Acerete, Ingenieros Agrónomos.
- 47 Los pulgones, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo.
- 48 Insectos del viñedo, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo.
- 49 Calendario fitopatológico, por José del Cañizo y Carlos González Andrés, Ingenieros Agrónomos.
- 84 Plagas de la remolacha, por Francisco Domínguez García-Tejero, Ingeniero Agrónomo.
- 89 Enfermedades de la vid, por Aurelio Ruiz Castro, Ingeniero Agrónomo.
- 98 El escarabajo de los patatales, por D. José del Cañizo Gómez, Ingeniero Agrónomo.

GANADERIA

- 50 La leche (2.ª edición), por Demetrio López Dueñas, Maestro de Industrias Lácteas.
- 51 La alimentación del ganado (2.ª edición), por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.
- 52 Producción higiénica de leche (El ordeño), por Santiago Matallana, Ingeniero Agrónomo.
- 53 El ganado cabrío, por José López Palazón, Ingeniero Agrónomo.
- 54 El ganado equino, por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.
- 55 Ganado porcino, por Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.

- 56 **Galicia y su ganadería** (1), por Cayetano López, Inspector General Veterinario.
- 57 **Los nuevos conocimientos sobre nutrición y la Zootecnia** (3.ª edición), por Ramón Blanco, Ingeniero Agrónomo.
- 58 **Notas sobre la alimentación del ganado de cerda** (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 59 **Consideraciones sobre la alimentación de los bovinos en crecimiento** (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 60 **Crianza de terneros** (2.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 61 **Sobre la mejora del ganado bovino** (3.ª edición), por Jesús Andréu, Ingeniero Agrónomo.
- 62 **Maíz, cebada y arroz en la ceba de cerdos** (2.ª edición) (2), por Miguel Odriozola, Ingeniero Agrónomo.
- 63 **La raza Karakul**, por Salvador Font Toledo, Perito Agrícola del Estado.
- 64 **Animales salvajes en cautividad. Martas y fuinas**, por Emilio Ayala Martín, Presidente de la Asociación de Cunicultores de España.
- 65 **Estadística de las Ferias más importantes que se celebran anualmente en España**.
- 66 **Relatividad del tamaño del toro**, conferencia pronunciada por D. Luis Fernández Salcedo, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 67 **Mejora del ganado vacuno y del actual aprovechamiento de sus productos**, conferencia pronunciada por D. Ignacio Gallástegui Artiz, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 68 **Mejora de nuestras razas ante una conveniente autarquía en la producción ganadera**, conferencia pronunciada por D. Cándido del Pozo Pelayo, Ingeniero Agrónomo, en el Instituto de Ingenieros Civiles.
- 78 **Sueros, vacunas e inoculaciones reveladoras**, por

(1) El precio de esta obra es de pesetas 4,00.

(2) El precio de esta obra es de pesetas 3,00.

Cayetano López López, del Cuerpo Nacional Veterinario.

- 81 **El ganado mular y sus padres**, por Rafael Janini Janini, Ingeniero Agrónomo.
- 85 **Los biotipos constitucionales y la herencia patológica en zootecnia**, por Carlos Luis de Cuenca.
- 88 **Alimentación de la vaca lechera**, por J. Andréu Lázaro, Ingeniero Agrónomo.
- 94 **Púles Karakul**, por Salvador Martí Güell, Veterinario.
- 95 **Cría y recría de équidos**, por Fulgencio Portero Veterinario Militar.
- 96 **La producción de ganado merino en España (1)**, por D. Santos Arán, Inspector general Veterinario.
- 99 **Máquinas animales (1)**, por D. Zacarías Salazar, Ingeniero Agrónomo.

INDUSTRIAS ACUICOLAS Y SUS AFINES

- 69 **Piscicultura agrícola e industrial (2.ª edición)**, por Estanislao de Quadra Salcedo, Perito Agrícola.
- 70 **El cangrejo (Astacicultura elemental)**, por Luis Pardo.
- 71 **El aprovechamiento biológico integral de las aguas dulces**, por Luis Pardo.
- 72 **Los caracoles**, por Luis Pardo.
- 101 **El acuario (1)**, por Luis Pardo.

SEMILLAS

- 73 **Las semillas pratenses. Su determinación**, por Manuel Madueño Box, Ingeniero Agrónomo.
- 74 **Composición y cultivo de las mezclas de semillas de plantas forrajeras (3.ª edición)**, por el doctor Teodoro de Weinzierl, Director de la Estación de Ensayo de Semillas de Viena.
- 75 **Cifras medias relativas al peso y volumen de las semillas**, por Antonio García Romero, Ingeniero Agrónomo.
- 86 **Relaciones de las Casas dedicadas a la venta de semillas, y de patatas y otros tubérculos inscri-**

(1) El precio de esta obra es de 3,00 pesetas.

VARIOS

tas en las Jefaturas Agronómicas Provinciales del año 1943.

76 Escuela Especial de Ingenieros de Montes (Inauguración del curso 1940-41).

77 Instrucciones para el Servicio de Ordenación de Montes.

82 Misterios de la Naturaleza, por Jesús Ugarte, Ingeniero de Montes.

97 Conferencias radiadas (1).

100 Plantas productoras de esencias, resinas y sus derivados (2), por D. Joaquín Mas Guindal, Coronel Farmacéutico.

En prensa:

Anuario de Legislación agrícola. Año 1942.

(1) El precio de esta obra es de 5,00 pesetas.

(2) El precio de esta obra es de 3,00 pesetas.









1055702

EA-101/1

EA-