

UN ASPECTO ECOLOGICO DE LOS EMBALSES

Por GUILLERMO CARRILLO VARGAS

Ingeniero Director de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

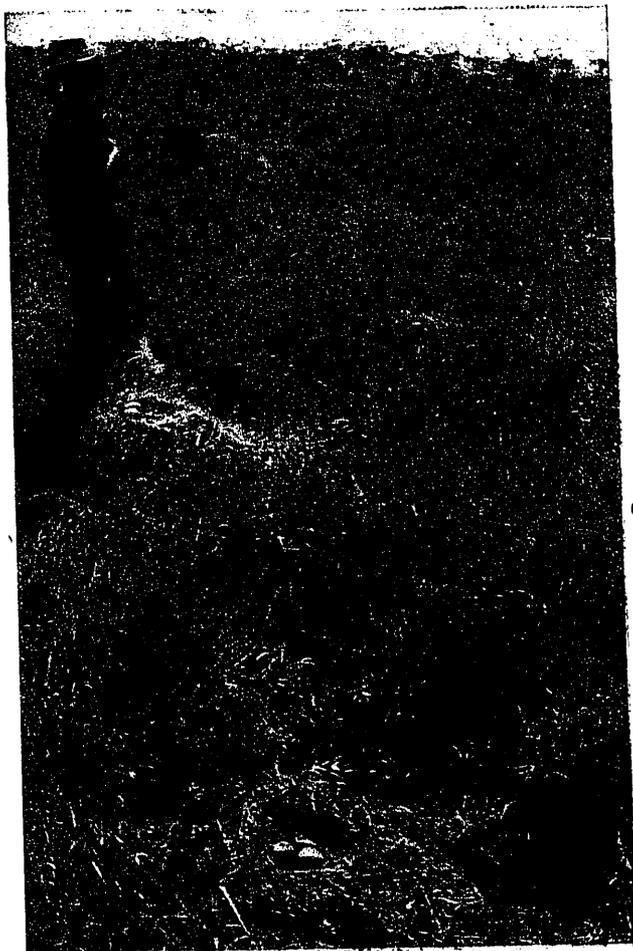
JOSE LUIS MIRANDA VALDES

Ingeniero del Departamento de Infraestructura Hidráulica y Regadíos de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

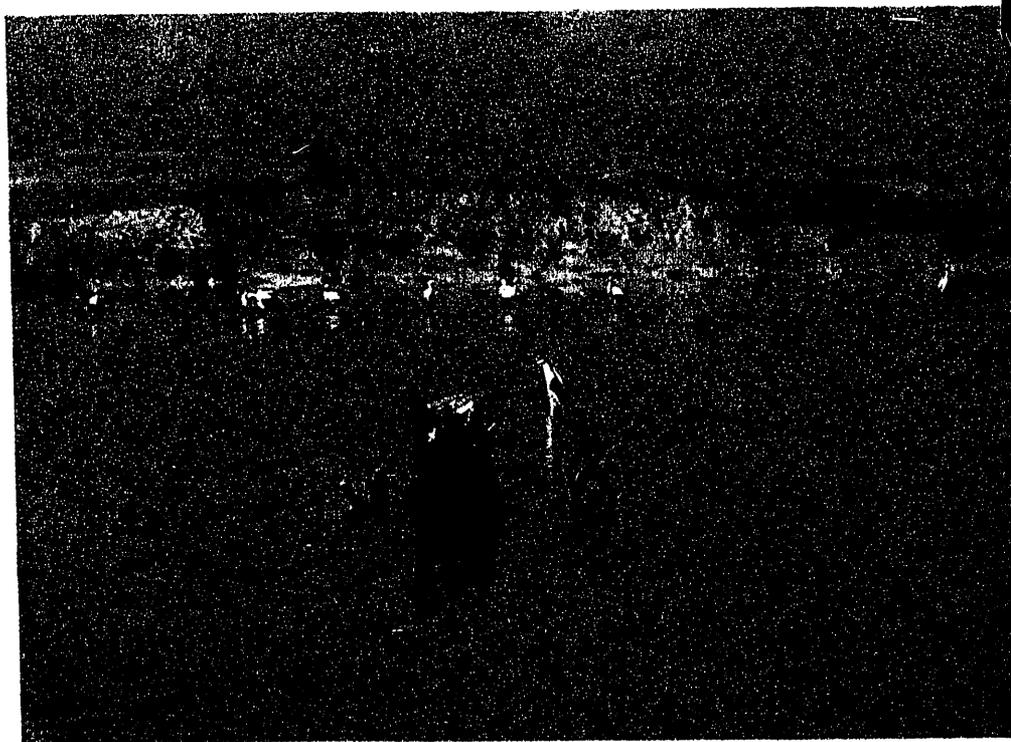
SINOPSIS

Los autores efectúan un repaso de la fauna y flora presente en los embalses españoles, desde la microfauna hasta las aves, pasando por los vegetales y los peces.

Se da cuenta de la nidificación de aves, así como relación detallada de la presencia de anátidas, ardeidas, cormoranes y fochas en setenta y cuatro embalses españoles.



Numerosos nidos de somormujo lavanco entre el pasto de las orillas de la Isla del Embalse de Borbollón (Cáceres) en el río Arrago.
(Foto J. L. Miranda Valdés.)



Embalse de Castrejón (Toledo) en el río Tajo. En primer término un martinete y al fondo varias cigüeñas blancas se dedican a pescar medio sumergidas en las aguas.
(Foto J. L. Hernández Soriano. Junio de 1975.)

Las masas de agua continentales creadas artificialmente por el hombre cobran cada vez más importancia en lo que a la vida de muchos seres se refiere si se considera que éstas vienen a ser en cierto modo una contrapartida favorable a la hasta el momento incesante acción expansionista de la población humana.

Efectivamente, el hombre, en su afán y necesidad de hallar recursos para subsistir, elimina, muchas veces sin pararse a pensarlo, determinados *habitats* que, como las zonas húmedas, son un importante eslabón en la existencia, incluso a nivel internacional, de muchas especies de animales.

La importancia de mantener en el planeta al menos el suficiente número de zonas húmedas para asegurar la conservación de especies ha sido recogida por organismos internacionales, como el World Wildlife Fund (W.W.F.), Comité Internacional para la Conservación de las Aves (I.C.B.P. inglés, C.I.P.O. francés), el International Wildfowl Research Bureau (I.W.R.B. inglés, B.I.R.S. francés), Unión Internacional de la Caza (U.I.N.C.), Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos (U.I.C.N.) y el Consejo de Dirección del Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas (U.N.E.P.).

A nivel nacional, la importancia del problema ha sido recogida en diversos países que, como los Estados Unidos, dictan disposiciones para la preservación de la fauna ligada a las zonas húmedas.

Así en 1913 promulga el Weeks McLean Act, que puso las aves migratorias bajo la protección federal. En 1916 se firma el Migratory Bird Treaty con el Canadá (*).

En 1929 se dicta el Migratory Bird Conservation Act, que autoriza al Gobierno para crear una red interior de refugios. En 1936 se firma el Migratory Bird Treaty con Méjico (**).

Antes, en 1931, se había pedido por el biólogo y conservacionista Aldo Leopold, consciente de que infinidad de zonas húmedas productivas de aves acuáticas eran de propiedad privada, que dichas zonas se declarasen legalmente de interés público, y propugnó la necesidad de estimular a sus propietarios para que las conservasen intactas con vistas a mantener la importante misión nacional que a todos esos *habitats* les corresponde.

En 1937 se funda la Ducks Unlimited, que se gastó más de 8 millones de dólares en sus veinticinco primeros años para preservar zonas en el país vecino del Canadá.

En 1942 los refugios de aves acuáticas cubren 3 millones de acres.

En los años 50 el Congreso concede un préstamo de 105 millones de dólares para adquirir nuevos refugios.

En 1963 se disponen ya de 1.580 refugios con una extensión de más de 7 millones de acres (2,8 millones de hectáreas) de marismas y lagunas, además de 66.000 acres

(*) Para proteger a las aves se reduce a 100 días el período hábil de caza. Cupo: 25 patos y 8 gansos por cazador.

(**) Se incluye la prohibición de cazar aves acuáticas desde aeroplancs.

de estanques y marismas federales dedicadas a la producción local de aves acuáticas en 57 condados de Dakota del Norte, Dakota del Sur, Minnesota y Nebraska.

Europa no podía, no debía quedarse al margen en esta política de protección de zonas húmedas.

Así, en noviembre de 1962, en Saintes-Maries-de-la-Mer (Francia) se reunieron el U.I.C.N., el I.C.B.P. y el I.W.R.B. para redactar el Proyecto M.A.R. (Marshes-Marais).

Se trataba de dar la voz de alarma ante la amenaza que pesa en todo el mundo, y particularmente en Europa y África, sobre las zonas húmedas naturales, a causa del desmedido afán de "rescatarlas" en favor de la agricultura o con otros fines unilateralmente utilitarios, no siempre justificados.

Son ya tantas las marismas, lagunas, estuarios y ríos que se han estropeado, si no anulado biológicamente (***), que las muestras supervivientes, junto con los embalses artificiales creados por el hombre, han venido a adquirir un alto valor científico y cultural como reductos de toda una rica y variada flora y fauna.

En la lista del Proyecto M.A.R. figuran para España como zonas de urgente protección:

Categoría A:

- Marismas del Guadaquivir (Huelva-Sevilla).
- Delta del Ebro (Tarragona).
- Albufera de Valencia (Valencia).
- Lagunas de Castilla la Nueva (Toledo-Ciudad Real).
(de Taray, de Villafranca, de Alcázar, de Daimiel y Tablas de Cigüela).

Categoría B:

- Rías Bajas y El Boldayo (Galicia).
- Albufera de Alcudia (Mallorca).
- Cuenca de Gallocanta (Zaragoza-Teruel).
- Fuentepiedra y Lentejuela (Málaga-Sevilla).
- Lagos y charcas del Duero central (Zamora-Palencia).
- Pantano de Elche (Alicante-Murcia) (salinas de Torrevieja y Mar Menor).

Con posterioridad al Proyecto citado tuvo lugar en Ramsar (Irán) la Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional como *habitats* de aves acuáticas, en la que las partes firmantes se comprometían a desarrollar una política de protección y creación definidas en determinados puntos.

España participó en el Proyecto M.A.R. y en la Convención Ramsar.

Hemos querido, pues, destacar con esta introducción

(***) Concretamente en España se han eliminado. La Laguna de Duero (Valladolid), Las Madres (Palos de Moguer), La Janda (Cádiz), Antela (Palencia). Todas ellas de incalculable valor como *habitats* de anátidas y palustres. Están en peligro de desaparición la Balsa de la Loza (Navarra), Villafila (Zamora), Alcudia (Mallorca), Doñana (Huelva), Albufera (Valencia) y Delta del Ebro (Tarragona), verdaderas "Catedrales góticas" de la avifauna.

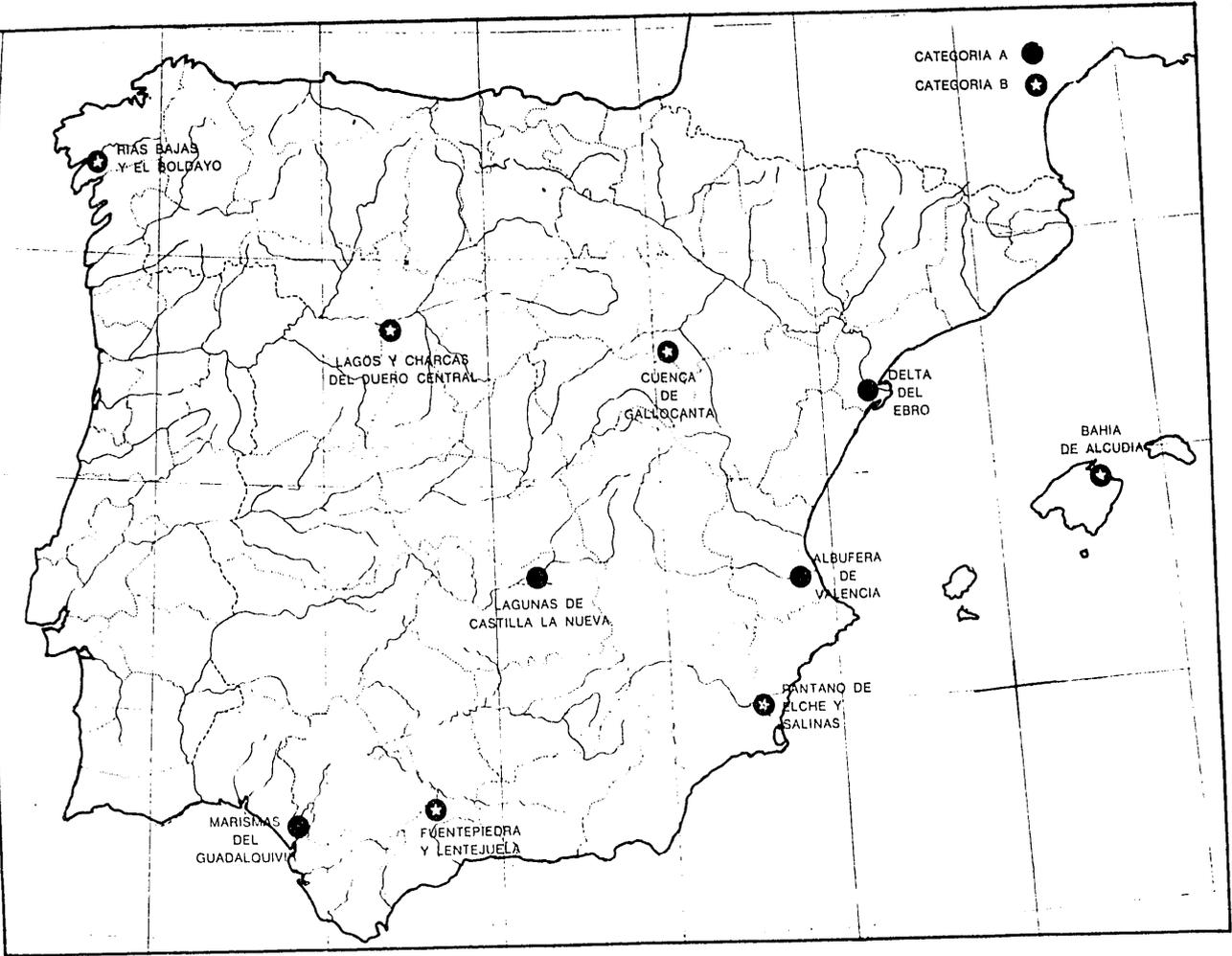


Fig. 1. — Situación de las zonas húmedas de urgente protección que figuran en el proyecto MAR para España.

la importancia del tema de las aguas continentales para llamar la atención, junto con lo que sigue, de que tal vez los técnicos que nos ocupamos de construir embalses no hemos reparado en la utilidad de éstos para la mejora de los aspectos ecológicos que su construcción importa.

El primer eslabón de la vida que se origina en un embalse es el vegetal microscópico o fito-plancton de tamaño microscópico y flotante (0,01-0,05 mm.) que se desarrolla allí donde la luz penetra lo suficiente.

Al igual que las restantes plantas mayores que comentaremos más adelante, las acuáticas llevan a cabo el más vital de los procesos, la fotosíntesis, por medio de la cual la energía lumínica se convierte en energía química, produciéndose azúcares a partir del anhídrido carbónico y el agua. Durante este proceso se produce oxígeno que se disuelve en el agua. Ello es de la mayor importancia para la vida animal, puesto que el agua, en muchos casos, no puede recibir del aire todo el oxígeno necesario.

Mientras que las plantas producen materia orgánica, los animales las consumen. En las orillas de los embalses la mayoría de los insectos, caracoles y crustáceos se alimentan de plantas, ya sean vivos o en trance de descomposición y siempre de acuerdo con su tamaño.

Así, las dafnias y copepodos se alimentan de algas planctónicas. Lo mismo hacen los *Diatomus* (1 mm) y *Cyclops* (1 mm), pero éstos, a su vez, son comidos por otros de mayor tamaño, como la *Leptodora* (14 mm) y la larva de *Corethra* (12 mm).

Los animales que se nutren directamente de vegetales son consumidores primarios, y los que se alimentan de éstos son consumidores secundarios; de tal forma que la producción de las plantas llega a los animales a través de una cadena alimentaria cuya producción primaria (el vegetal) va sufriendo unas pérdidas de energía en cada eslabón o conversión (excreción, actividad). Cuanto más larga es la cadena mayor es la energía primaria necesaria para llegar al último eslabón. Por ello la produc-

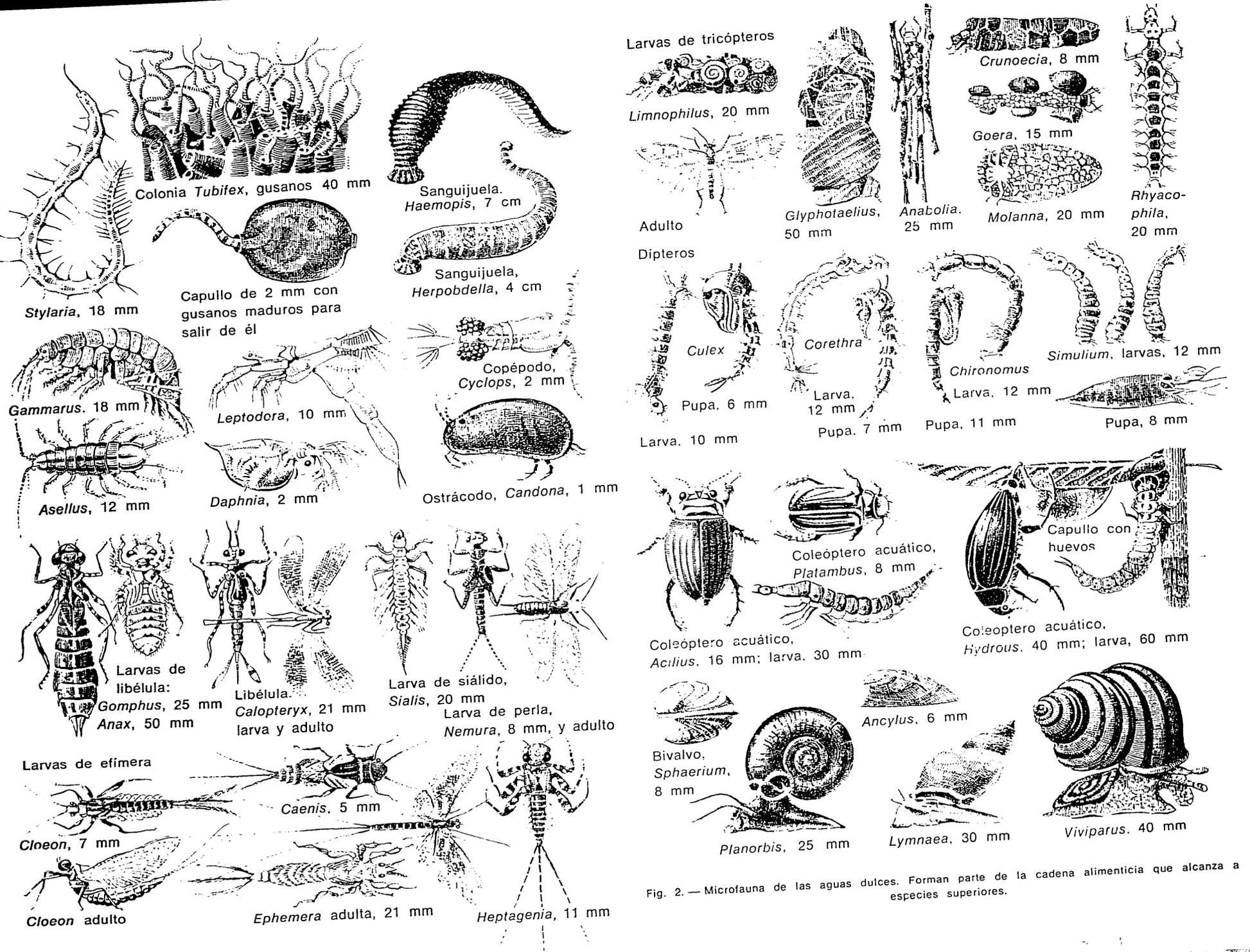


Fig. 2. — Microfauna de las aguas dulces. Forman parte de la cadena alimenticia que alcanza a especies superiores.

ción de garzas reales, por ejemplo, no podrá ser tan grande como la de colmillejas, que son primero comidas por la perca americana o black-bass, ésta por el lucio y finalmente éste tragado por la garza.

Entre los diminutos animales que se crían en las aguas embalsadas viven pequeños gusanos del género *Stylaria*. Con frecuencia se le ve nadando, pero lo habitual es encontrarlo sobre las plantas que crecen en las aguas. Es un animal transparente que mide 1,5 cm desde la cara hasta el final del tronco. Se reproducen por división transversa, formando con frecuencia cadenas de animales.

Los *Tubitex* forman grandes colonias de preferencia en las aguas estancadas. Son de color rojizo y viven unos junto a otros dentro de tubos de los que sobresale el extremo anterior con un constante movimiento ondulante.

Las sanguijuelas guardan relación con los gusanos. Unos son carnívoros y otros chupadores de sangre. Algunos parasitan a los propios peces. Los *Gnatobdelidos*, como la sanguijuela medicinal, poseen tres dientes muy afilados.

Los *Tubitex* y *Lumbricillus* hacen las delicias de las aves limícolas (chorlitejos, andarríos, etc.), que corretean por las orillas en su busca.

Entre los crustáceos, el que más importancia tiene debemos citar a la *Daphnia*, o pulga de agua, sobre todo en las zonas de poca renovación de agua. Constituye un alimento que se ha podido comprobar como muy apetecidos por la gran mayoría de alevines que pueblan nuestras aguas y que en ocasiones suponen el 90 por 100 de la dieta alimenticia de algunas especies como el black-bass, en su primera edad. Incluso se reproducen o cultivan en piscifactoría para alimento de los peces.

También la *Quisquilla* tiene mucha aceptación como alimento. Vive entre las piedras y la vegetación.

Los principales componentes del plancton que consumen casi todos los alevines y algunos adultos, son: entomostráceos, pulgas de agua y copépodos. Además, sobre los fondos y en la vegetación viven otras muchas especies de crustáceos.

Otro grupo de mucho interés es el de los *Ostracodos*.

Los entomostráceos se alimentan especialmente de *Diatomeas* y algas verdes.

Entre los animales de presa de porte minúsculo citaremos a las larvas de la libélula y sus adultos. El labio inferior forma una tenaza con la que pueden agarrarse a la presa. Es muy corriente verlas sobre la superficie del agua inmóviles en el aire y desplazarse en sacudidas intermitentes. Poseen respiración intestinal cuando son larvas y se desplazan despidiendo al agua contenida en el recto a reacción. Las *Ninfas* de agua son larvas de libélulas que poseen tres láminas natatorias aplanadas en la región posterior del cuerpo. Viven sobre la vegetación o en los fondos fangosos.

Las larvas de *Sialis* se alimentan de otros animales, en especial larvas de mosca de agua.

Un capítulo especial merecen las *Efimeras*, que como es sabido tienen una corta existencia, incluso horas, y

que en ningún caso se alimentan. En grandes enjambres depositan sus huevos en el agua, volando o introduciendo el extremo del abdomen bajo la superficie. Se reconocen fácilmente por los largos filamentos caudales en número de tres. Las larvas se alimentan de diatomeas y otras algas verdes que arrancan de las piedras o de las maderas de los árboles que han quedado inundadas por las aguas, por medio de sus mandíbulas en forma de cepillos, así como de restos de plantas en descomposición. Constituyen una importante fuente de alimentación para los peces y polladas de patos.

Las larvas de *Tricopterus* viven en el interior de tubos (frailucos) que se fabrican ellas con hojas, palitos, granos de arena, etc.

Los *escarabajos* de agua son carnívoros y buenos nadadores. Almacenan el aire en una burbuja bajo los élitros y así se mantienen bajo el agua largo tiempo. Las larvas son carnívoras y digieren las presas manteniéndolas fuera del agua y rociándolas con el fluido digestivo.

Todos conocen las larvas de mosquitos (*Dipteros*) que desde el fondo suben a sacudidas para respirar en la superficie. Se alimentan de algas y pequeños animales. Las pupas son muy activas. La *Corethra* tiene dos pares de vejigas natatorias. Es un animal transparente que respira a través de la piel y se alimenta cazando entomostráceos. Las larvas viven sobre el barro o las plantas.

Un buen alimento de peces lo constituyen las conchas *Sphaerium* y *Pisidium*, que a su vez se alimentan de pequeñas algas y restos de plantas en putrefacción.

Los caracoles precisan de un *habitat* rico en plantas acuáticas. Son muy conocidas las *Limneas* y *Planorbis*. Son pulmonados y suben a la superficie para respirar.

Toda esta microfauna sirve de sustento a peces y aves, según sus aptitudes.

Así, la *trucha de río* se alimenta de crustáceos, frijánidos adultos y sus larvas, etc.; la *trucha arco iris*, de libélulas adultas y larvas, larvas de frijánidos, escarabajos acuáticos, efimeras, etc. El *cacho*, de frijánidos y efimeras, etc.; el *foxino*, de quisquillas, de frijánidos, etc.; la *tenca*, de *Sphaerium*, gasterópodos, sialidos y quiro-nómidos, etc.

Entrando en el escalón inmediato superior de la fauna que habita en los embalses, nos encontramos con el fascinante mundo de los peces. Bien es cierto que la construcción de embalses entorpece determinado ciclo circulatorio de los peces por el curso del río, como el caso de la anguila, que llega a remontar los ríos hasta alturas de 1.000 metros sobre el nivel del mar y que como es sabido se reproduce en el mar de los Sargazos, a 7.000 Km de las costas europeas. Allí, sus larvas son transparentes, acintadas, de 5 mm de longitud y llevan vida pelágica, alimentándose de plancton. Durante tres años se trasladan desde allí, empujadas por la corriente del golfo, hasta nuestras costas, para penetrar en los ríos en los meses de noviembre y diciembre, ya con una longitud de 65 mm (angula). Son muy hábiles para remontar los ríos y muy resistentes fuera del agua debido al grosor de su piel y a la pequeñez de la abertura branquial.

Principal alimento de la bermejuela:

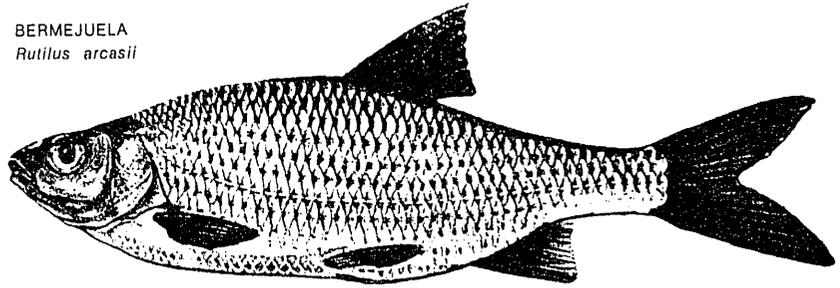


LUCIO
Exos lucius

50 cm

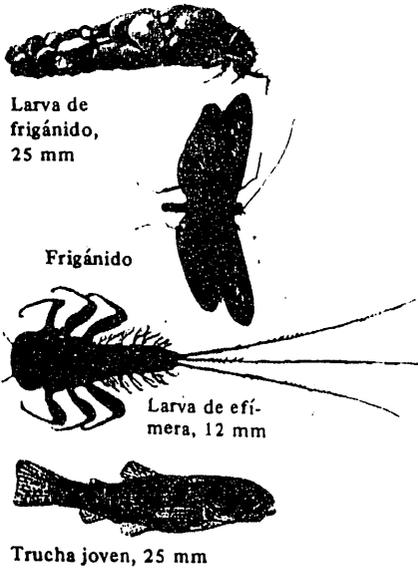


BERMEJUOLA
Rutilus arcasii



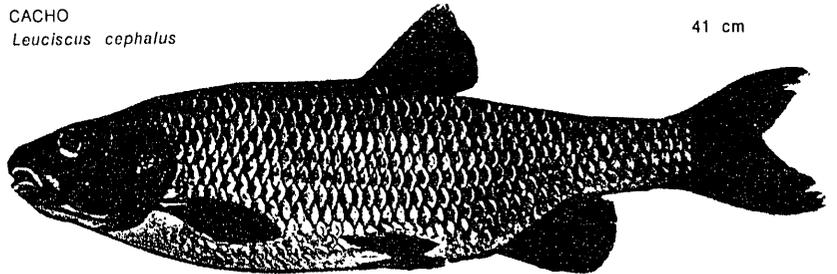
20 cm

Principal alimento del cacho:

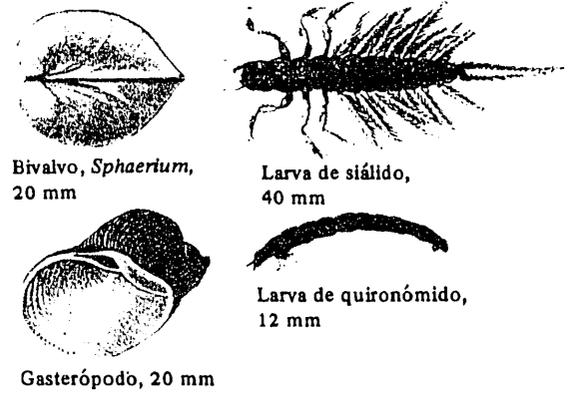


CACHO
Leuciscus cephalus

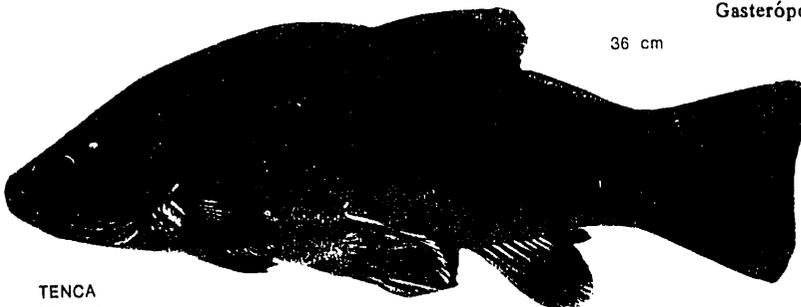
41 cm



Principal alimento de la tenca:



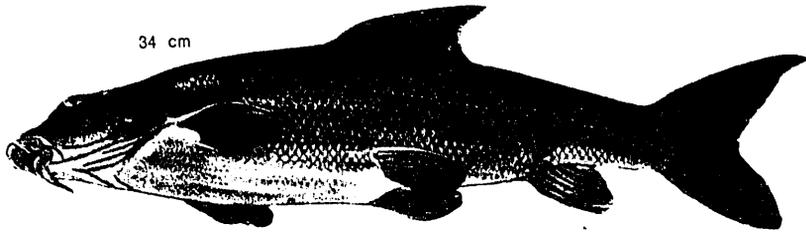
36 cm



TENCA
Tinca tinca

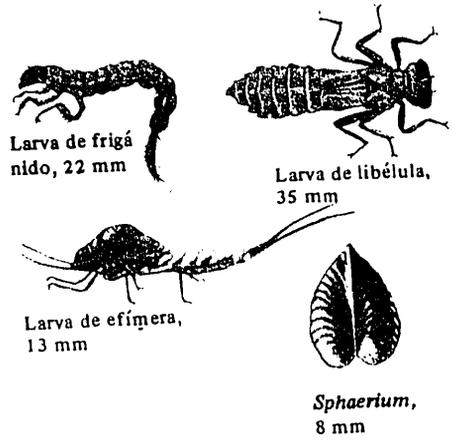
Fig. 3, a. — Peces que habitan en los embalses españoles y su principal alimento.

34 cm



BARBO COMUN
Barbus barbus

Principal alimento del barbo común:



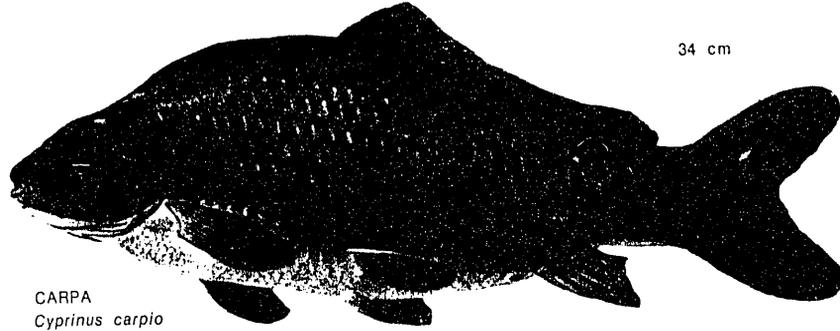
Larva de frigánido, 22 mm

Larva de libélula, 35 mm

Larva de efímera, 13 mm

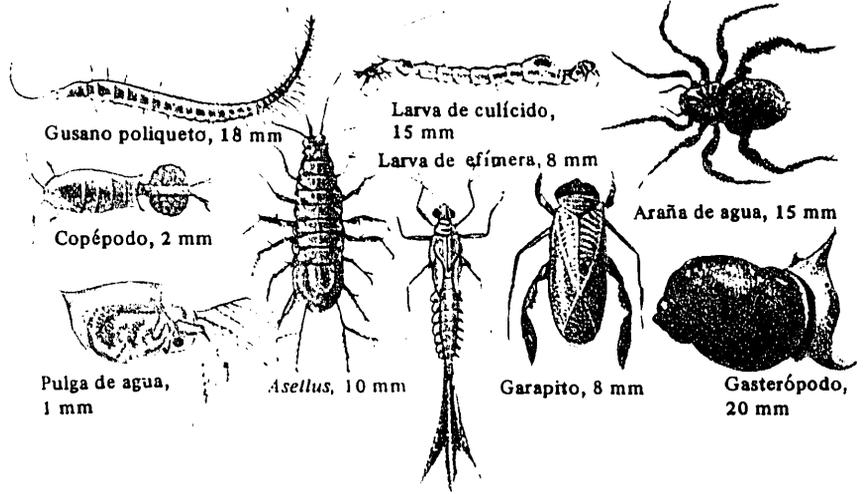
Sphaerium, 8 mm

34 cm



CARPA
Cyprinus carpio

Principal alimento de la carpa:



Gusano poliqueto, 18 mm

Larva de culicido, 15 mm

Larva de efímera, 8 mm

Araña de agua, 15 mm

Copépodo, 2 mm

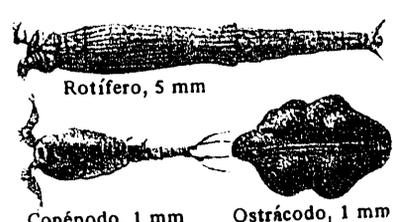
Pulga de agua, 1 mm

Asellus, 10 mm

Garapito, 8 mm

Gasterópodo, 20 mm

Principal alimento de la colmilleja:



Rotífero, 5 mm

Copépodo, 1 mm

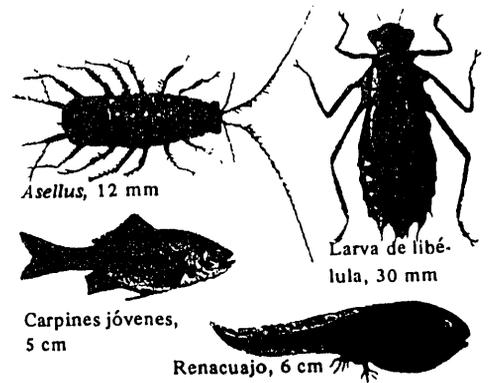
Ostrácodo, 1 mm

11 cm



COLMILLEJA
Cobitis taenia

Principal alimento del black-bass:



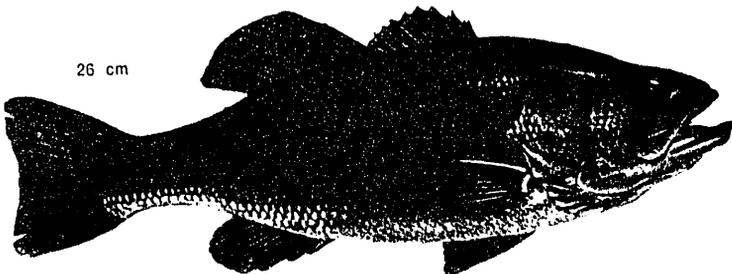
Asellus, 12 mm

Larva de libélula, 30 mm

Carpines jóvenes, 5 cm

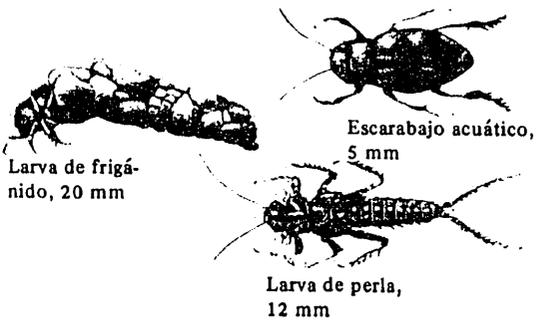
Renacuajo, 6 cm

26 cm

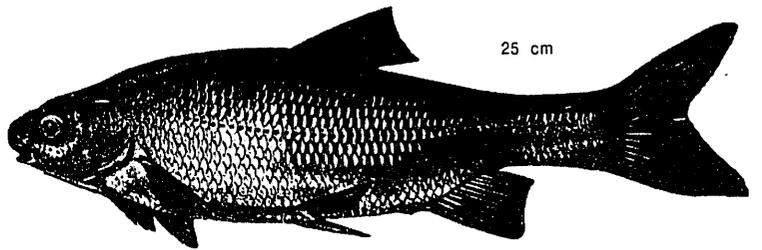


BLACK-BASS
(PERCA AMERICANA)
Micropterus salmoides

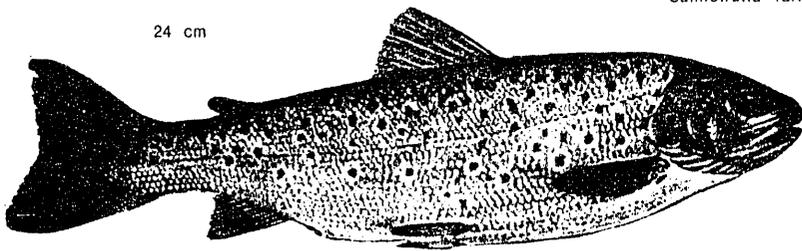
Fig. 3, b. — Peces que habitan en los embalses españoles y su principal alimento.



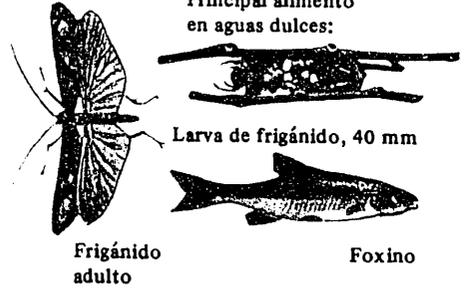
BOGA DE RIO
Chondrostoma polylepis



TRUCHA DE RIO
Salmo trutta fario

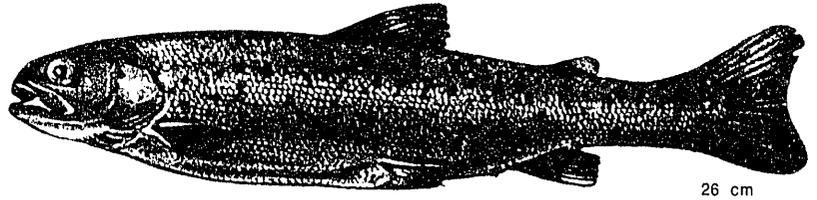
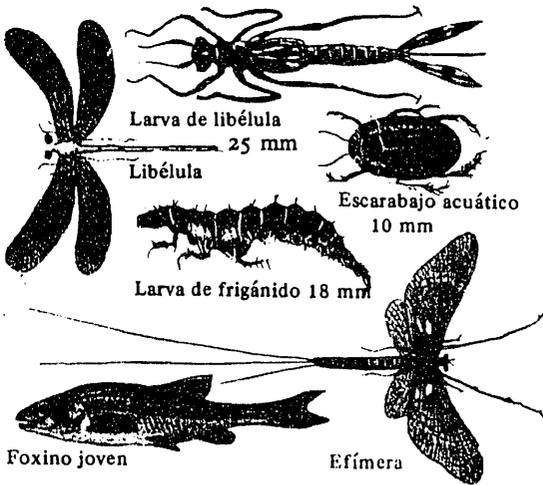


Principal alimento en aguas dulces:

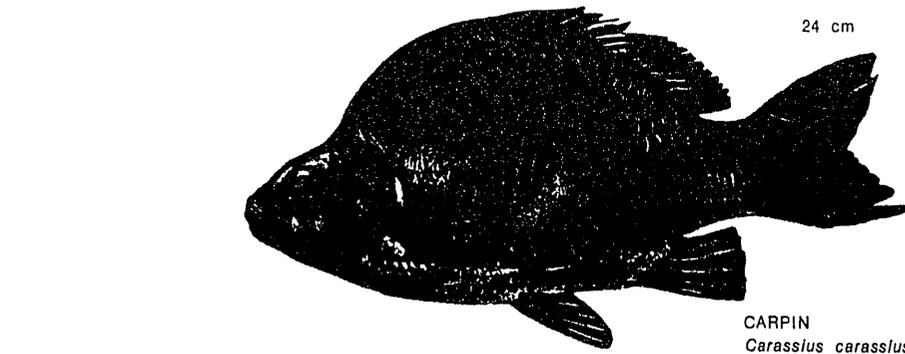
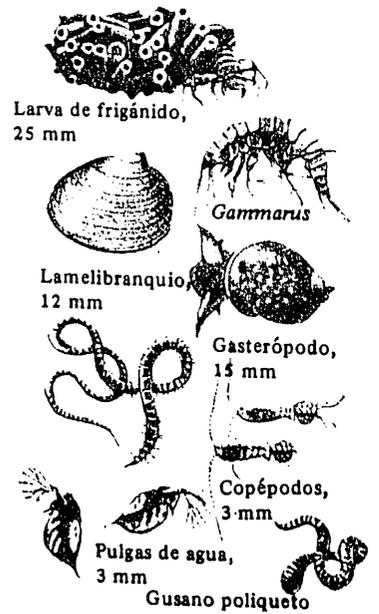


TRUCHA ARCO IRIS
Salmo gairdneri

Principal alimento en estado salvaje:



Principal alimento del carpín:



BARBO COMIZA
Barbus comiza

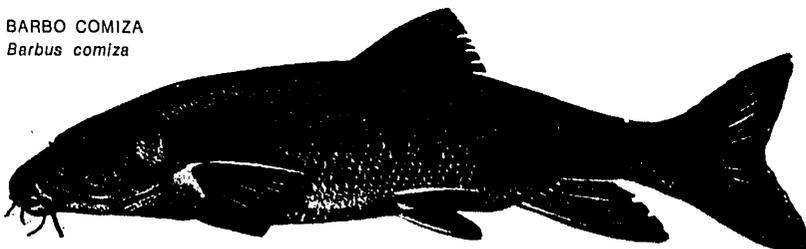


Fig. 4. — Peces que habitan en los embalses españoles y su principal alimento (continuación).

En los lagos y charcas las anguilas crecen lentamente en la fase amarilla, alcanzando, al cabo de diez-doce años, los 65 cm de longitud. A partir de entonces se transforma en la fase plateada, deja de comer y segrega hormonas que la inducen a retornar hacia el mar de los Sargazos para reproducirse.

Es entonces cuando la construcción de un embalse viene a impedir su regreso, y en ese caso la fase plateada vuelve a transformarse en fase amarilla y la anguila en esas condiciones llega a vivir veinticinco-cincuenta años. Es el caso de las anguilas que aún se pescan en nuestros embalses de construcción relativamente reciente.

En líneas generales podría establecerse una distribución geográfica de los peces según sus distintas aptitudes para poblar las aguas de los ríos y por tanto sus embalses, según la situación geográfica de los distintos tramos, profundidad del lecho, temperatura, velocidad y nivel de oxígeno en el agua. Ultimamente, por desgracia, hay que introducir un parámetro más: la polución.

La *trucha de río* ocuparía la región de alta montaña, de aguas limpias y transparentes con temperaturas de 5-10° C, le seguiría la región del *cacho* en tramos de baja montaña, con la *boga de río* y el *salmón*, este último impedido su acceso a los embalses, fue afectado en mayor grado que la anguila. Seguirían la región del *barbo común*, la región de la *tenca* junto con la *perca* o *Black-bass* y *lucio*, para terminar en la parte más baja con la región del *esturión*, ya prácticamente desaparecido en el Guadalquivir, y la *anguila*.

Por supuesto, los límites en la naturaleza no son nunca precisos, y lo dicho no implica que una misma especie no pueda vivir en zonas diversas.

Citamos a continuación los peses que se dan en los embalses españoles:

- Lucio (*Esox lucius*).
- Barbo común (*Barbus barbus plebeious*).
- Barbo comiza (*Barbus comiza*).
- Tenca (*Tinca tinca*).
- Black-bass o perca americana (*Micropterus salmoides*).
- Carpa (*Cyprinus carpio*).
- Carpín (*Carassius carassius*).
- Boga de río (*Chondostroma nasus*).
- Cacho (*Leuciscus cephalus*).
- Trucha de río (*Salmo trutta fario*).
- Trucha arco iris (*Salmo gairdneri*).
- Bermejuela (*Rutilus arcasii*).
- Colmilleja (*Cobitis taenia*).
- Anguila (*Anguilla anguilla*).

El *lucio* es un pez importado en España, habiéndose comenzado por el río Tajo. En abril de 1955 se efectuó una importante repoblación en el embalse de Santillana con alevines de lucio de veinte días de edad, que sólo en dos años se reprodujo en tal cantidad que se calculó en más de 30 Tm los pescados en 1957.

En la actualidad se le encuentra en los ríos Guadalquivir, Júcar, Segura, Alberche, Tajo, Jarama, Pisuer-

ga, etc.; produciendo grandes estragos en la población de otros peces. Son célebres los ejemplares capturados en el embalse de Buendía, en la desembocadura del túnel de trasvase de Entrepeñas, cuando éste funciona.

El *barbo común* es un ciprinido que puede llegar a tener 40 cm y 3 Kg de peso, que gusta de los embalses inmediatos al nacimiento de los ríos. Está presente en los embalses del Tajo, Duero, Miño, Turia y Júcar. La variedad *Barbus meridionalis* se encuentra en la cordillera cantábrica y Ebro.

El *barbo comiza* se encuentra en los embalses del Guadiana y Guadalquivir. No sobrepasa hacia el Norte la cuenca del Tajo, hallándose en el Henares, Jarama, Manzanares y el embalse de Alcántara.

La *tenca* es un ciprinido que se cría bien en las charcas y pequeños embalses, como los numerosos que existen en la provincia de Cáceres, siendo muy fecunda y una buena fuente de alimentos. Gusta de abundante vegetación, por lo que precisa niveles constantes y buena temperatura.

El *black-bass* es la perca americana, que se introdujo en Europa a finales del siglo XIX. Gusta de las aguas tranquilas de los embalses. Los jóvenes permanecen en aguas someras entre la vegetación; en cambio, los adultos buscan aguas profundas. La hembra prepara en el fondo un hueco donde deposita hasta 4.000 huevos, que tapa con plantas. A los cuatro o cinco años pesan 2 kilos.

La *carpa* prefiere un *habitat* similar al de la tenca, por lo que es más abundante en los embalses de la mitad meridional del país. Siente especial predilección por los fondos fangosos de carrizos, donde hace la puesta.

El *carpín* es característico de las aguas pantanosas. En pequeños espacios crece lentamente y produce formas enanas, pero en los embalses, sin restricciones de alimentación y con vegetación en las orillas, adquiere un perfil dorsal más elevado, forma lacustre o *gibelio*. Resiste las aguas contaminadas, la falta de oxígeno y los fríos del invierno hasta extremos que no soportaría otro pez. Vive con la décima parte de oxígeno que precisa una trucha. Soporta el invierno casi completamente enterrado en el fondo, cesan sus actividades vitales y revive sólo al llegar la primavera.

La *boga de río* es un ciprinido que abunda en el Miño, Duero y Tajo (embalse de Rosarito). Es un predador muy activo de puestas y larvas de otros peces.

La *trucha de río* habita en más de 150 ríos por 30 provincias españolas y prefiere las aguas corrientes y limpias. No por ello deja de hacer acto de presencia en los embalses, junto a la otra especie más apta para las aguas embalsadas, la *trucha arco iris*, que importada en España desde Centroeuropa, se ha aclimatado perfectamente, dada su gran capacidad de adaptación y resistencia.

El *cacho*, la *bermejuela* y la *colmilleja* son de menor porte. El primero en la mitad septentrional de la península, la segunda en el Oeste y Centro y la tercera por todas partes, en ríos, arroyos, embalses y charcas.

Ya hemos apuntado la importancia que los vegetales tienen para soporte de la vida en los embalses.

Desgraciadamente, el régimen de explotación de muchos de ellos provoca oscilaciones en la orilla que altera el proceso de reproducción de las plantas de borde.

Otros, por fortuna, en su cola, han inundado una amplia y tendida vega, o han dejado aislado un promontorio o isla y además se mantienen con régimen de pequeñas oscilaciones y es entonces cuando la vida animal surge con ímpetu al amparo de la vegetación lacustre.

Así, por ejemplo, en la cola del embalse de Castrejón, las aves crían entre la maraña de tamarindos o tarays (*Tamaris gallica*), chopos (*Populus alba*), *Ulmus*, *Urtica urens*, *Rubus ulmifolius* y *Phragmites communis*.

En la cola del embalse de Azután lo hacen entre *Fraximus oxycarpa*, *Ulmus carpinitolia*, *Scirpus lacustris* y algunos ya citados.

En el azud de Torruella, cerca de la desembocadura del Ter, lo hacen entre *Galix atrocineria*, *Ulmus minor*, *Almus glutinosa*, *Gleditsia triacanthus* y *Vitis vivifera*.

Los peces hacen sus puestas entre las plantas y ramaje sumergido de la misma forma que lo hacen y pululan los insectos.

Citamos a continuación diversas especies que se dan en la Península, incluyendo árboles y arbustos que crecen en la proximidad del agua:

Aliso (*Alnus glutinosa*).
 Abedul (*Betula verrucosa*).
 Fresno (*Fraxinus angustifolia*).
 Alamo temblón (*Populus tremula*).
 Alamo blanco (*Populus alba*).
 Negrillo (*Populus nigra*).
 Caña acuático (*Bidus tripartitus*).
 Borla de agua (*Chara fragilis*).
 Ova espinosa (*Chara hispida*).
 Cicutu acuática (*Cicutu virosa*).
 Elodea del Canadá (*Elodea canadensis*).
 Berraza (*Helosciadium nodiflorum*).
 Correguela hembra (*Hippuris vulgaris*).
 Lirio de agua (*Iris pseudocorus*).
 Junco (*Juncus glaucus*).
 Trébol acuático (*Menyanthes trifoliata*).
 Mirifolio (*Myriophyllum verticillatum*).
 Nabo del diablo (*Oenanthe crocata*).
 Lino de zanja (*Potamogeton crispus*).
 Espiga de agua (*Potamogeton natans*).
 Ranilla (*Ranunculus aquatilis*).
 Junco de laguna (*Scirpus lacustris*).
 Esparganio (*Sparganium ramosum*).
 Taray (*Tamarix gallica*).
 Enea (*Tipha latifolia*).
 Hierba del maná (*Glyceria fluitans*).
 Pata de perdiz (*Polygonum lapathifolium*).
 Carrizo (*Phragmites communis*).

La existencia de esta vegetación, como decimos, ha permitido la instalación de colonias de aves de numerosos individuos en algunos de los embalses españoles, como los casos que citamos a continuación:

En el azud de Torruella de Montgrí, a 12 Km de la

desembocadura del Ter, se ha formado un islote de forma acuñada de unos 3.000 m². Allí y en la orilla del río, se han instalado para criar las garcillas bueyeras, la garceta común y el martinete, de tal forma que en 5 de mayo de 1973 se pudieron contabilizar:

54 nidos ocupados de martinete.
 6 nidos ocupados de garceta común.
 2 nidos ocupados de garcilla bueyera.

y estimándose en 420, 59 y 24 el número total, respectivamente, de aves jóvenes y adultos, en 17 de junio de 1973.

En el embalse del Zújar (Badajoz), en la cola que se introduce en el río Guadalemar, margen derecha, se descubrió en 1970-71 una importante colonia sobre fresnos y eucaliptus semisumergidos, así como en una isla con pastizal, totalizando en 17 de julio de 1972:

11 nidos de cigüeña blanca.
 59 nidos de martinete.
 8 nidos de garceta común.

En el embalse de Azután (Toledo), construido en 1969, se instalaron las aves casi inmediatamente de quedar inundadas la amplia vega de Calera y Chozas, donde ahora sobresalen los tarays, fresnos, chopos, carrizos, ortigas y juncos. En 6 de abril de 1973 se contabilizaron nada menos que:

240 nidos de martinete.
 25 nidos de garcilla bueyera.
 12 nidos de garceta común.

En el embalse de Castrejón (Toledo) ha quedado una isla de forma irregular de 250 x 60 metros con tarays de gran porte, ortigas, zarzas, carrizos, chopos y olmos, que se ha poblado de martinetes en número superior a los de Azután. Podemos dar el movimiento de la colonia a lo largo de los siguientes años:

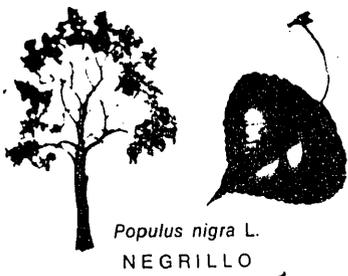
	1969	1970	1971	1972	1973
Número de nidos de martinete	300	200	180	320	330

habiéndose contado en una ocasión (el 28 de mayo de 1970) unos 500 individuos entre reproductores y no reproductores.

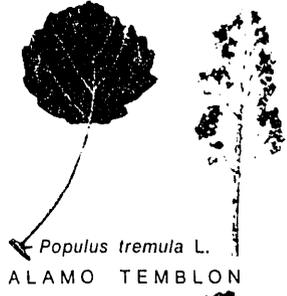
En los pequeños embalses de Petit (arroyo de la Luz, Cáceres) se descubrió una colonia en 1974 sobre pino piñonero en la orilla izquierda del embalse inferior, contabilizándose el 14 de junio:

38 nidos de cigüeña blanca.
 5 nidos de garza real.
 172 nidos de garcilla bueyera.

junto a éstos debemos citar otras colonias en embalses que quizá por falta de suficiente protección han sufrido



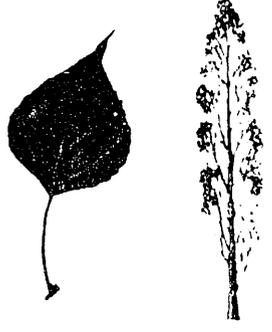
Populus nigra L.
NEGRILLO



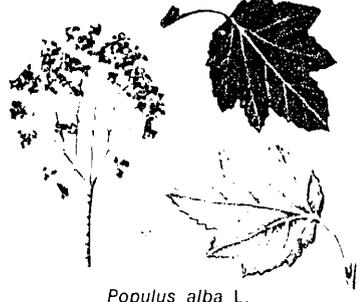
Populus tremula L.
ALAMO TEBLON



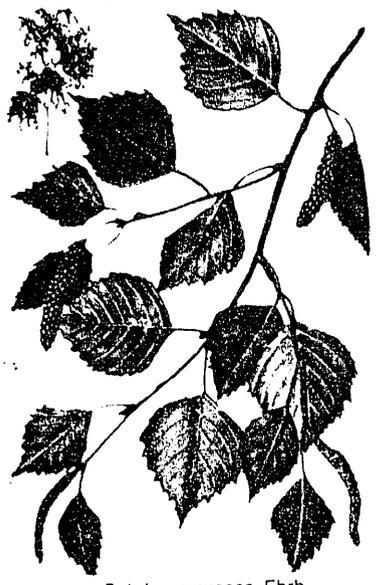
Fraxinus angustifolia Vahl.
FRESNO



Populus nigra L. var. *pyramidalis* Spach.
CHOPO LOMBARDO



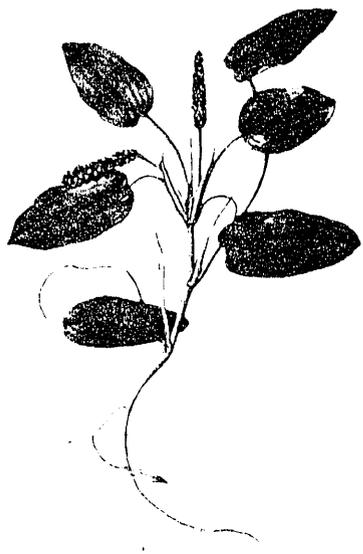
Populus alba L.
ALAMO BLANCO



Betula verrucosa Ehrh.
ABEDUL



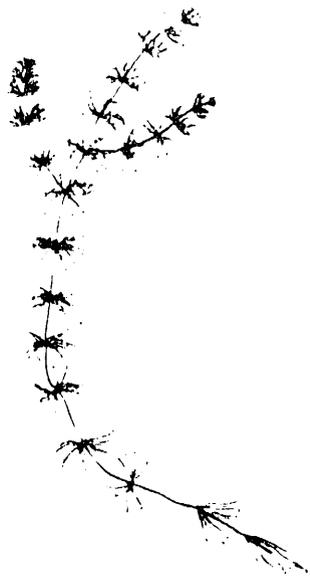
Alnus glutinosa Gaertn.
ALISO



Potamogeton natans L.
ESPIGA DE AGUA



Potamogeton crispus L.
LINO DE ZANJA

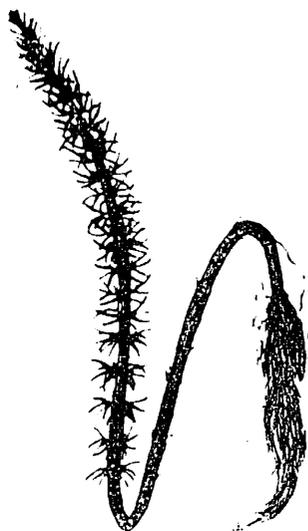


Chara fragilis Desv.
BORLA DE AGUA



Chara hispida L.
OVA ESPINOSA

Fig. 5. — Arbustos y plantas más comunes en las orillas y zonas encharcadas de los embalses. Pueden emplearse en la mejora de *habitats* para peces y avifauna.



Hippuris vulgaris L.
CORREGUELA HEMBRA



Myriophyllum verticillatum L.
MIRIOFILO



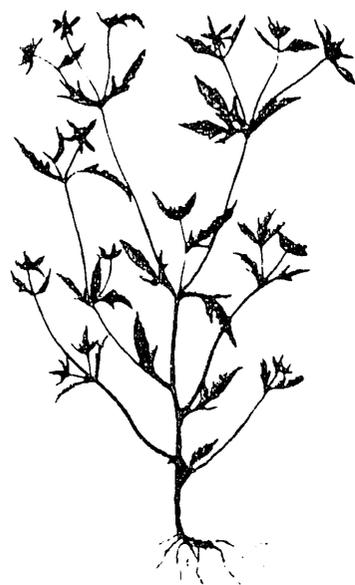
Polygonum lapathifolium L.
PATA DE PERDIZ



Helosciadium nodiflorum (L.) Koenig.
BERRAZA



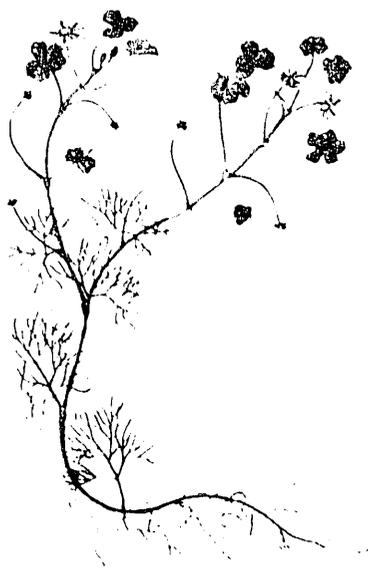
Tamarix gallica L.
TARAY



Bidens tripartita L.
CAÑAMO ACUATICO



Oenanthe crocata L.
NABO DEL DIABLO



Ranunculus aquatilis L.
RANILLA



Menyanthes trifoliata L.
TREBOL ACUATICO

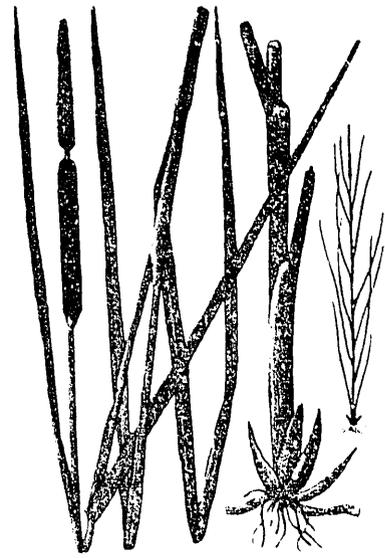
Fig. 6. — Arbustos y plantas más comunes en las orillas y zonas encharcadas de los embalses. Pueden emplearse en la mejora de *habitats* para peces y avifauna.



Sparganium ramosum Huds.
ESPARGANIO



Phragmites communis Trin
CARRIZO



Typha latifolia L.
Enea



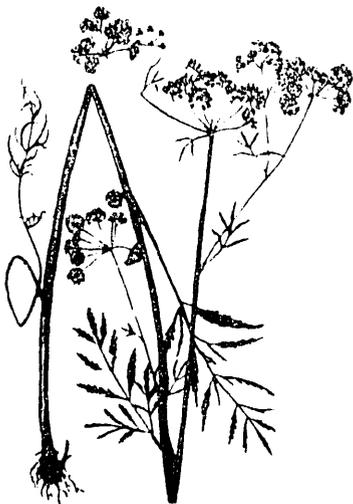
Iris pseudocorus L.
LIRIO DE AGUA



Glyceria fluitans (L.) R. Br.
HIERBA DEL MANA



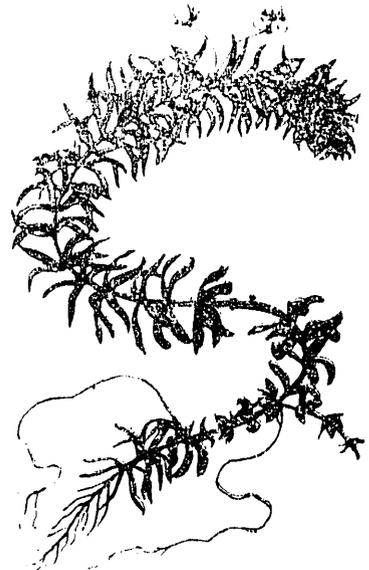
Scirpus lacustris L.
JUNCO DE LAGUNA



Cicuta virosa L.
CICUTA ACUATICA



Juncus glaucus Ehrh.
JUNCO



Elodea canadensis Michx.
ELODEA DEL CANADA

Fig. 7. — Arbustos y plantas más comunes en las orillas y zonas encharcadas de los embalses. Pueden emplearse en la mejora de hábitats para peces y avifauna.

expolio o simplemente las aves se han sentido molestadas, como en el embalse de Guadalquivir (Arcos de la Frontera), donde en 1943 se calcularon de 2.000 a 3.000 nidos de garcilla bueyera y alguna garceta común, y que quizá hoy no exista dado que sus nidos eran sistemáticamente expoliados.

También ha desaparecido una colonia en el embalse de Celemín (Casas Viejas, Cádiz). Sobre fresnos secos se censaron 250 nidos de garcilla bueyera en 17 de agosto de 1966, 800 nidos en 1967, además de 10 parejas de garza imperial y 600 parejas en 1968 y en 1969, pero en 1970 ya no quedaban más que las garzas.

El establecimiento de colonias de aves en embalses alcanza su máximo esplendor en el embalse de Borbollón (río Arrago, Cáceres). En 1965 se descubrió en una isla con una superficie de 18 hectáreas, con pasto, eucalipto repoblado, encinas y alcornoques, que las ruinas de una edificación que quedó abandonada, así como algunas encinas, habían sido materialmente tomadas al asalto por las cigüeñas blancas y garcillas. Su importan-

cia es tal que llevó a la Confederación Hidrográfica del Tajo, en colaboración con la Sociedad Española de Ornitología, a crear en 1970 la Estación Ornitológica del Embalse de Borbollón. Hoy podemos ofrecer una estadística completa durante varios años seguidos de las 19 especies de aves nidificantes en la isla. Resalta el crecimiento impresionante de la garcilla bueyera, que de 111 parejas en 1966 aumenta hasta sobrepasar los 800 nidos en 1973. La garza real también aumenta, mientras que la cigüeña ha llegado a estabilizarse quizá por la falta de sitio para nidos tan grandes. El total de nidos de todas las especies ha aumentado de 166 a 1.015 en ocho años. Se ha multiplicado por 6.

Sobre las encinas y alcornoques crían las garcillas bueyeras, garceta común, martinete, garza real, cigüeña, milano negro, águila ratonera, cuervo y gorrión moruno. En el interior de los troncos cría el mochuelo, la lechuza y buho chico.

En las ruinas, la cigüeña, el cernícalo y la primilla. En el pasto, los ánades reales y en la parte más llana de

	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Garcilla bueyera	111	170	327	382	481	566	743	830
Garceta común	3	4	4	3	3	4	5	4
Martinete		1a			1a	2	2a	
Garza real	4	6	9	20	22	22	22	30
Cigüeña	48	49	59	57	47	38	39	33
Espátula		3a	3a		2a			2a
Milano negro			10	16	17	13	14	12
Aguila ratonera				1a		1	1	1
Cernícalo				1	1			2
Primilla						1		
Lechuza					1	1	2	2
Buho chico							1	
Mochuelo				2a	1	1	1	1
Cuervo			1	1	1	1	1	1
Grajilla						3		
Estornino				1				
Gorrión moruno			18	14	51	53	60	75
Anade real			2	4	5	10	13	24
Somormujo lavanco			47	14		4	3	
TOTAL	166	233	490	516	633	720	907	1.015

Fig. 8. — Número de parejas de aves nidificantes en la isla de la estación ornitológica del embalse de Borbollón (Cáceres).

	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Total
Garcilla bueyera	52	144	156	253	349	451	1.013	2.418
Garceta común			3	3	7	5	7	25
Garza real		12	7	13	20	13	30	95
Cigüeña	97	70	83	89	18	44	55	456
Milano negro	10	15	15	23	22	9	18	112
Aguila ratonera							2	2
Cernícalo					1			1
Lechuza					2	2	5	9
Mochuelo						2	1	3
Cuervo				1	2		6	9
Grajilla						6	1	7
Estornino						21	51	72
Gorrión moruno				5	32	23	61	121
Anade real		3	4	2				9
Vencejo					2			2
Pinzón vulgar						5	6	11
Alcaudón						1		1
Jilguero						25	10	35
Herrerillo						2		2
Triguero		1						1
Gorrión común		1					1	1
TOTAL	159	245	268	389	455	610	1.267	3.393

Fig. 9. — Número de aves anilladas en la isla de la estación ornitológica del embalse de Borbollón (Cáceres).

las orillas de la isla, donde el pasto se queda semi-inundado por el agua, crían los somormujos lavancos, contándose hasta 47 nidos en 1968.

Tal población de aves permite llevar a cabo un sistemático anillamiento, con un total de 3.393 aves anilladas hasta 1973.

Citaremos el caso curioso de una cigüeña nacida y anillada en la isla el 6 de junio de 1969, cuya anilla (C-06978, Museo de Ciencias, Madrid, Spain), nos fue devuelta desde Tamale (Ghana), donde fue atropellada por un automóvil el 21 de enero del año siguiente.

Otras anillas de cigüeña han sido devueltas desde Marruecos, así como de garcillas y milanos.

El cuadro de aves nidificantes que presentamos puede completarse con la siguiente relación del número de pa-

reas observadas en la isla en los dos últimos años, de las especies que se citan:

	1974	1975
Garza real	37	29
Garcilla bueyera	818	415
Garceta común	8	5
Cigüeña blanca	25	25

Queremos tratar a continuación un capítulo interesante por su magnitud y amplitud. Nos referimos a la presencia de las aves nadadoras y buceadoras en las aguas de los embalses españoles.

Los patos gustan de las aguas de los embalses como refugio, donde seestean seguros durante las horas diurnas

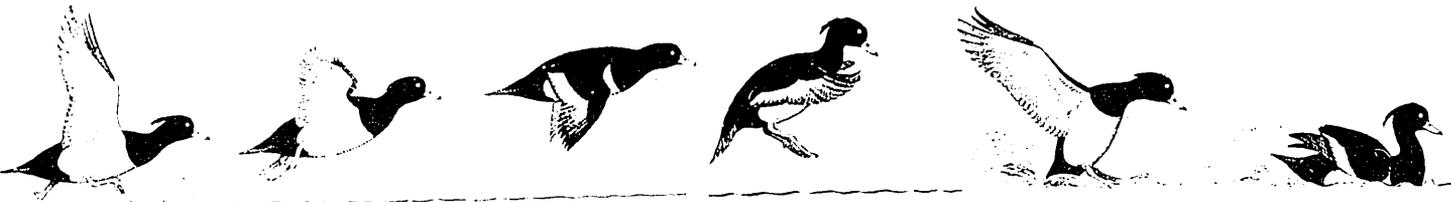
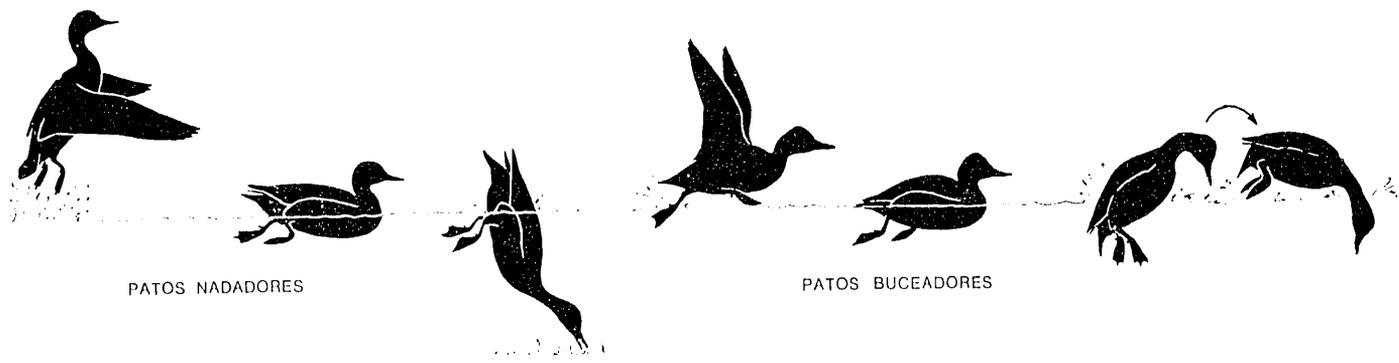


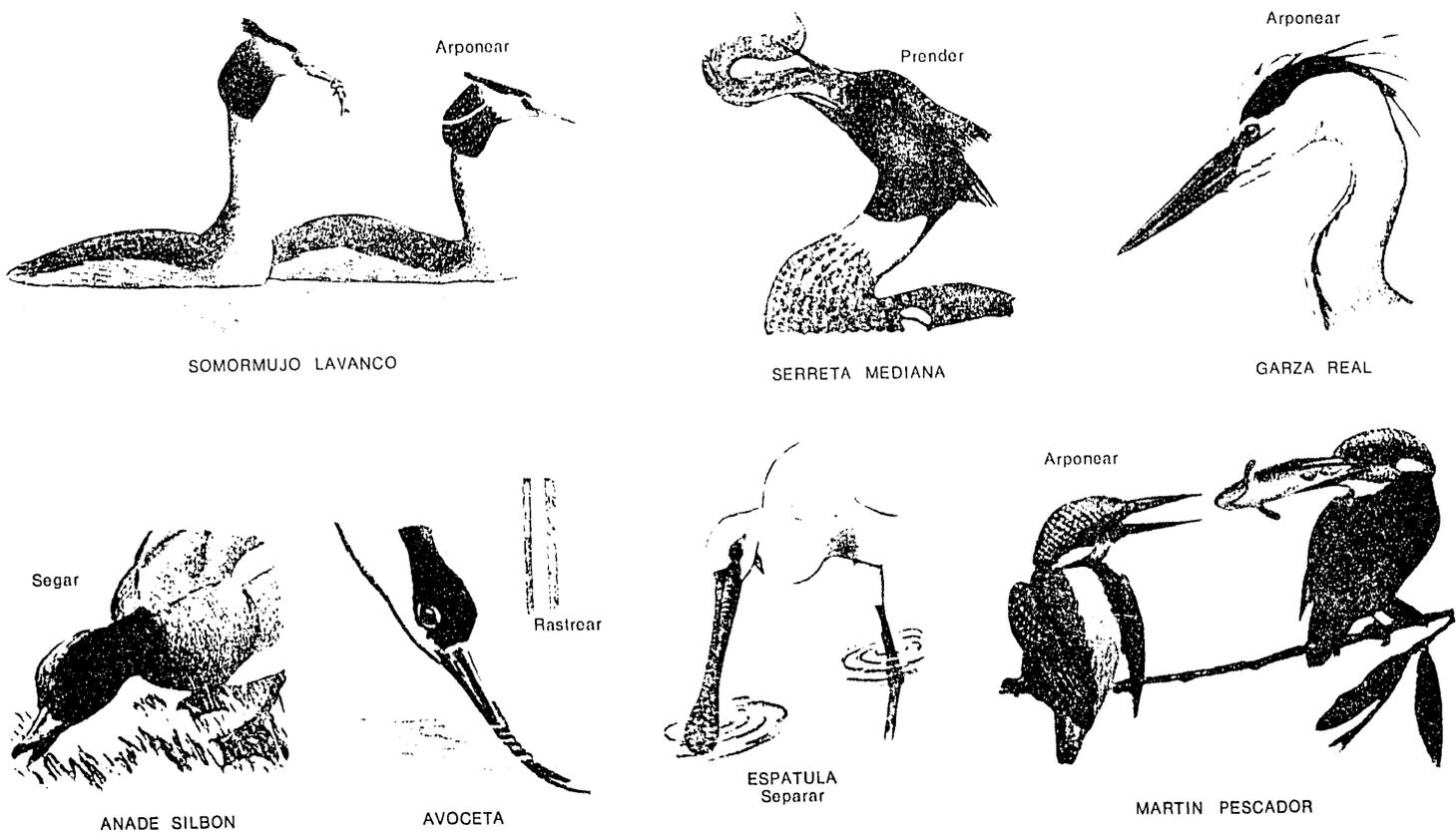
Fig. 10. — Lo mismo para levantar vuelo que para descender, muchas aves acuáticas como los *porrones común y moñudo*, *tochas*, *somormujos* y *cormoranes* precisan de amplio "campo de amerizaje". Las masas de agua de los grandes embalses son especialmente aptas para ellas. En el dibujo se ve a un *porrón moñudo* "maniobrando".



PATOS NADADORES

PATOS BUCEADORES

Fig. 11. — Los patos nadadores (izquierda) como reales, rabudos, silbones, frisos y cucharas, despegan verticalmente al primer impulso, llevan la cola alta cuando nadan y se sumergen sólo de medio cuerpo para comer en orillas de poco fondo. Véase la diferencia con los patos buceadores (porrones).



SOMORMUJO LAVANCO

SERRETA MEDIANA

GARZA REAL

ANADE SILBON

AVOCETA

ESPATULA
Separar

MARTIN PESCADOR

Fig. 12. — Las aves que se alimentan en los embalses y sus orillas poseen el pico adaptado a cada función.

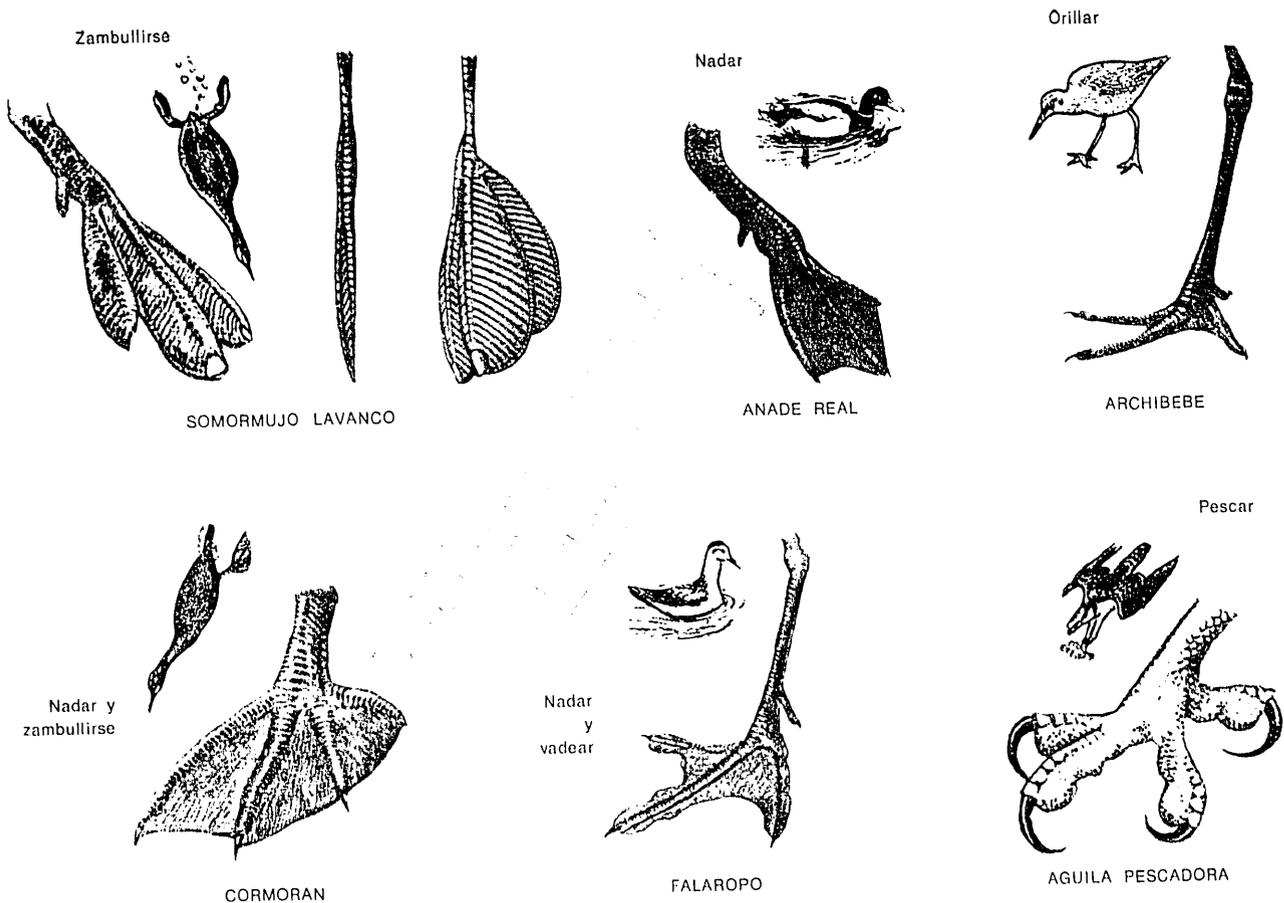


Fig. 13. — Las aves tienen sus pies adaptados de distintas formas. Ello les permite ocupar distintos "nichos" de permanencia y alimentación que les brinda el *habitat* de los embalses.

para luego remontar el vuelo en grandes bandadas, prácticamente cuando empieza a oscurecer, y así trasladarse a los comederos nocturnos (bellotas en los encinares, arroyos y prados encharcados, etc.). Es curiosa la forma diferente de moverse por el agua de los patos nadadores y de los buceadores.

Los patos nadadores o de superficie despegan de un salto, como disparados hacia arriba, levantan la cola sobre el agua cuando nadan y se sumergen sólo medio cuerpo cuando comen, razón esta por lo que aprovechan el alimento próximo a las orillas.

Los patos buceadores, en cambio, precisan chapotear con sus patas palmeadas por el agua, como cogiendo "carrerilla" para levantar el vuelo; no sobresale la cola cuando nadan y se zambullen para recalar a mayor profundidad, razón por la que no compiten con los anteriores, pudiendo así aprovechar el alimento del fondo más alejado de las orillas.

Los patos y las demás aves acuáticas tienen adaptado su pico al tipo de alimentación.

Muchos pudieran pensar, o lo han pensado alguna

vez, que los patos comen peces; ¡claro, como están en el agua!

Veamos el análisis que dio el contenido estomacal de un ánade real cazado en el mes de octubre en la provincia de Cáceres:

Esófago: Cinco bellotas de encina.

Estómago: Restos de bellotas, coleópteros acuáticos de la familia *Titiscidae*, larvas de libélula, gramíneas verdes y arenilla.

En cambio, el contenido estomacal de un somormujo lavanco, de pico largo y afilado, dio en primavera el siguiente:

Estómago: Larvas de libélula, carpines jóvenes y pluma propia.

Tanto uno como otro utilizaron la arenilla y la pluma para ayudarse a la digestión.

Igual que el somormujo, el martín pescador, la serreta mediana, la garza real y la cigüeña pueden capturar peces.

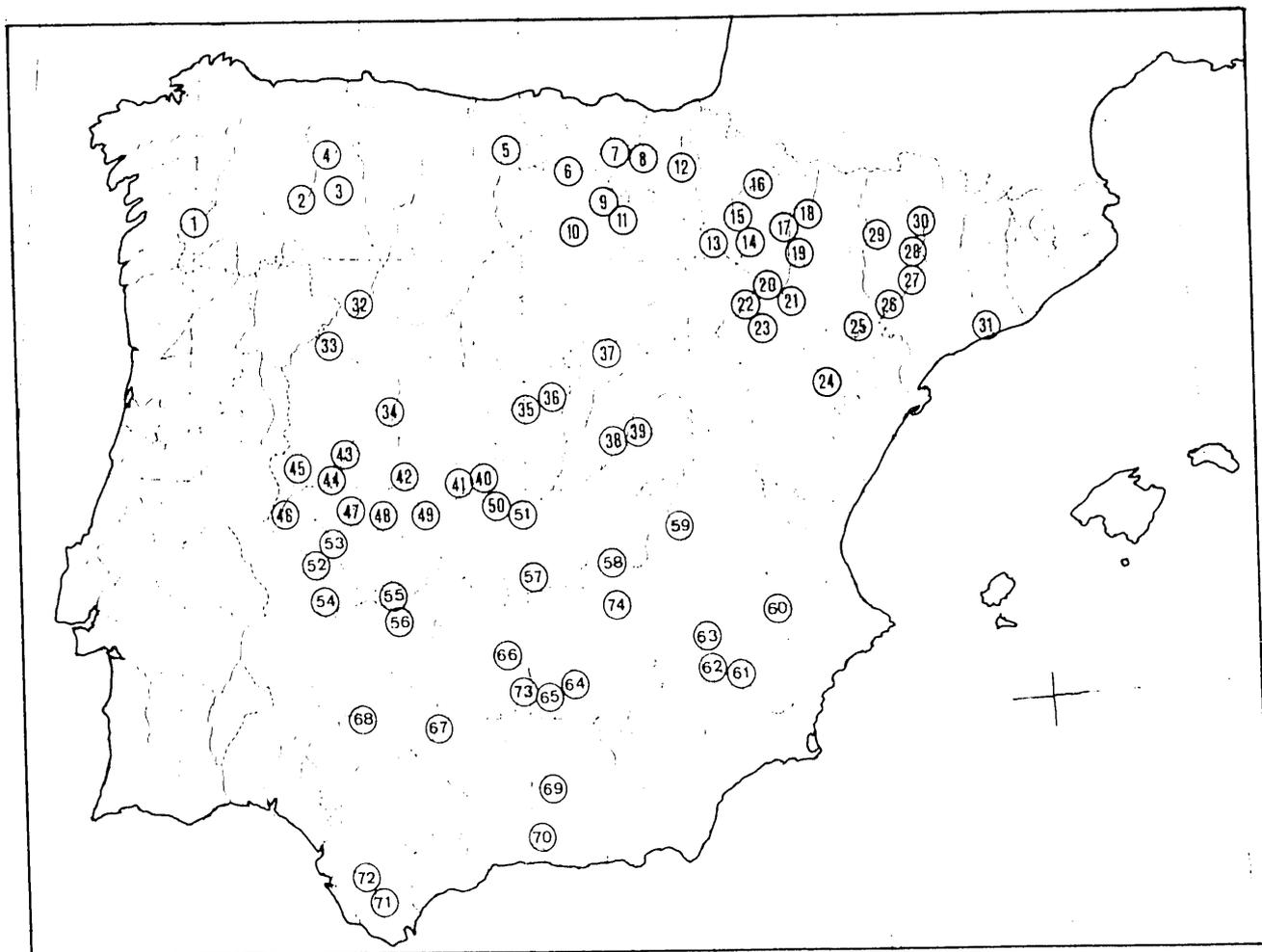


Fig. 14. — Situación de los 74 embalses españoles en los que se han efectuado censos de anátidas hasta 1975.

La avoceta lo emplea para rastrear en las orillas y la espátula para separar.

Es curioso observar sobre el agua de los embalses al pato cuchara, llamado así por su ancho y aplastado pico, deslizándose con el cuello alargado sobre la superficie del agua y lanzado como un torpedo zigzagueando para alimentarse filtrando con su pico el plancton e insectos de la superficie.

Las aguas abiertas de los grandes embalses son propicias para las aves que como el porrón moñudo, somormujo, cormorán grande y fochas, precisan de chapotear antes de alcanzar altura.

Hemos creído que la mejor forma de conocer la presencia de estas aves en los embalses es presentar una relación de observaciones registradas en las mismas.

Para cada especie se relacionan los embalses en que han sido vistos y se acompaña un mapa de Europa

para indicar la procedencia de cada ave o zona de cría.

Como puede observarse, se poseen datos de 74 embalses con algunos registros que datan desde 1953. El último año corresponde a 1975 y no aparecen datos de 1974, porque no se hizo censo. Los de 1976 no han sido ordenados aún, razón por la que no figuran.

Los datos en la mayoría de los casos sólo indican que una determinada especie fue vista en una determinada fecha y en un determinado número en ese embalse. En ciertos casos se saben otros detalles; por ejemplo, que el embalse del Esla (Ricobayo) ha sido elegido por la gran bandada de ansares campestres, los únicos que nos visitan en ese grupo compacto (3.000-6.000) desde el norte de Rusia todos los inviernos, a falta del emplazamiento natural que secularmente venían usando: la laguna de la Nava, en Palencia, que ha sido desecada, como ya indicamos al principio de este trabajo.

RELACION DE EMBALSES EN LOS QUE SE HAN EFECTUADO CENSOS DE ANATIDAS
EN ESPAÑA (HASTA 1975)

1

(POR ORDEN ALFABETICO)

(POR ORDEN DE SITUACION)

59. Alarcón.	66. Montoro.	1. Castrelo.	38. Bolarque.
46. Alcántara.	58. Muleteros.	2. Bárcena.	39. Buendía.
12. Alloz.	18. Navas.	3. Villameca.	40. Cazalegas.
60. Almansa.	55. Orellana.	4. Rozas.	41. Portiña.
33. Almendra.	37. Palmaces.	5. Ebro.	42. Rosarito.
17. Ardisa.	74. Peñarroya.	6. Sobrón.	43. Gabriel y Galán.
10. Arlanzón.	21. Pina.	7. Urrunaga.	44. Valdeobispo.
49. Azután.	68. Pintado.	8. Ullivarri.	45. Borbollón.
29. Barasona.	41. Portiña.	9. Mezalocha.	46. Alcántara.
2. Bárcena.	13. Purget.	10. Arlanzón.	47. Torrejón.
70. Bermejales.	20. Purpullín.	11. La Grajera.	48. Valdecañas.
38. Bolarque.	32. Ricobayo.	12. Alloz.	49. Azután.
45. Borbollón.	42. Rosarito.	13. Purget.	50. Castrejón.
67. Breña.	4. Rozas.	14. San Bartolomé.	51. Guajaraz.
39. Buendía.	65. Rumblar.	15. Valdelafuén.	52. Salor.
28. Camarasa.	52. Salor.	16. Yesa.	53. Guadaloba.
61. Camarillas.	14. San Bartolomé.	17. Ardisa.	54. Cornalvo.
50. Castrejón.	34. Santa Teresa.	18. Las Navas.	55. Orellana.
1. Castrelo.	35. Santillana.	19. Sotonera.	56. Zújar.
40. Cazalegas.	27. S. Lorenzo de Moncay.	20. Purpullín.	57. Gasset.
71. Celemin.	6. Sobrón.	21. Pina.	58. Muleteros.
62. Cenajo.	19. Sotonera.	22. Valbornedo.	59. Alarcón.
54. Cornalvo.	63. Talave.	23. Torcas.	60. Almansa.
69. Cubillas.	30. Terradets.	24. Gallipué.	61. Camarillas.
5. Ebro.	23. Torcas.	25. Mequinenza.	62. Cenajo.
31. Foix.	47. Torrejón.	26. Utchesa.	63. Talave.
43. Gabriel y Galán.	8. Ullivarri.	27. S. Lorenzo de Moncay.	64. Guadalén.
57. Gasset.	7. Urrunaga.	28. Camarasa.	65. Rumblar.
24. Gallipué.	26. Utchesa.	29. Barasona.	66. Montoro.
11. La Grajera.	22. Valbornedo.	30. Terradets.	67. Breña.
64. Guadalén.	48. Valdecañas.	31. Foix.	68. Pintado.
72. Guadalcacín.	15. Valdelafuén.	32. Ricobayo.	69. Cubillas.
53. Guadaloba.	44. Valdeobispo.	33. Almendra.	70. Bermejales.
51. Guajaraz.	36. Vellón.	34. Santa Teresa.	71. Celemin.
73. Jándula.	3. Villameca.	35. Santillana.	72. Guadalcacín.
25. Mequinenza.	46. Zújar.	36. Vellón.	73. Jándula.
9. Mezalocha.	16. Yesa.	37. Palmaces.	74. Peñarroya.

El recuento de aves acuáticas se efectúa a nivel internacional para conocer la magnitud y repartición geográfica de las diferentes poblaciones de aves, sus principales criaderos, bandas de inmigración y cuarteles de invierno.

Los primeros recuentos, algo incompletos, de anátidas y fochas se efectúan en España en los inviernos de 1962-63 y 1963-64 con el patrocinio de la Sociedad Española de Ornitología.

Los primeros recuentos son muy fragmentarios y existen desde 1942-43.

Obedecen a un plan internacional promovido por la I.W.R.B. al que pertenecen 12 países europeos desde 1962, realizándose los recuentos en fechas determinadas del invierno para evitar repetición de observaciones en localidades distintas, dada la gran facilidad de movimiento de estas aves.

Citamos a continuación un resumen de los años en que los recuentos en España fueron más completos y refiriéndonos exclusivamente a los embalses:

Invierno	1967-68	1971-72	1972-73	1975-76
Número embalses censados	17	55	48	77
Número total aves censadas en los embalses	25.844	44.318	56.005	72.076
Número de especies que comprende	13	18	18	24

Creemos, finalmente, haber suscitado con este trabajo la atención de los técnicos por un aspecto interesante, que calificaríamos hasta de necesario, que se presenta con la construcción de embalses, y sólo nos restaría añadir que los autores no dudan del correcto criterio de los lectores, en el sentido de que cuantos datos estadísticos y de situación se suministran en este trabajo serán siempre utilizados en beneficio de la avifauna acuática y nunca en su perjuicio.