







MINISTERIO DE AGRICULTURA

# Piscicultura Agricola e industrial.



Estanislao Quadra Salcedo

Perito Agricola

Publicaciones, Prensa y Propaganda





# Piscicultura agrícola e industrial





MINISTERIO DE AGRICULTURA

E. E. - C / A

PISCICULTURA  
AGRICOLA E INDUSTRIAL

P O R

ESTANISLAO QUADRA-SALCEDO

PERITO AGRICOLA

PROLOGO DE

JOSE MARIA DE SOROA

- 17949 SEGUNDA EDICION



Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda



GRAFICAS UCUINA - MELENDEZ VALDES, 7 - MADRID - 1941



## PROLOGO

De los recursos complementarios del hogar rural, uno de los menos conocidos hasta la fecha ha sido el de aprovechar las aguas corrientes o las estancadas, que en muchas fincas de campo pueden sostener una población piscícola, que en distintos países es objeto de especial atención.

Fuera del aprovechamiento de las grandes corrientes acuícolas, a que el Cuerpo de Ingenieros de Montes viene atendiendo con singular atención, es lo cierto que estanques, lagunas, pantanos y otras aguas de propiedad privada permiten acrecer los recursos de varias haciendas rurales; realizando al mismo tiempo que una obra de explotación, con los beneficios positivos que supone la piscicultura, otros no inmediatamente perceptibles, pero mucho más duraderos, y aceptando la frase al uso "de más amplia envergadura".

Tales son los que supone higienizar algunas zonas en que la atención de las aguas de charcas o de pantanos supone un peligro para el desarrollo de protozoos, originarios del paludismo y de los mosquitos propagadores de la temible dolencia, y

que al ser destruidos por la población piscícola, realizan la obra de saneamiento de esas zonas.

Por los aspectos rápidamente enunciados anteriormente, se comprenderá lo útil que juzgamos, dentro del cuadro de obreras que con tanto desvelo en favor de la mejora de vida del agricultor español viene realizando la Sección de Publicaciones, Prensa y Propaganda del Ministerio de Agricultura, el que aparezca este folleto, debido a persona como el culto perito agrícola don Estanislao de la Quadra Salcedo, con quien me une una sincera amistad que nació al encontrar en él a uno de los alumnos que con más entusiasmo cursaba la carrera, de los que hoy dignamente ostenta el título, y que ha continuado siempre atendiendo a la defensa de tales intereses, dando valiosa muestra de su competencia al presente opúsculo, con cuya divulgación la Sección de Publicaciones realiza una benemérita labor.

JOSE M.<sup>a</sup> DE SOROA





## PISCICULTURA AGRICOLA

La piscicultura agrícola es la ciencia que se ocupa del estudio y aprovechamiento de los peces dentro del interés agrícola ; se trata, naturalmente, de peces de agua dulce, puesto que en la finca agrícola o sistemas de riego no se utiliza ni existen aguas saladas.

Pues bien : se habla en España de piscicultura agrícola, y es hablar de algo desconocido y nuevo. Ignora el labrador, y no por su culpa precisamente, que aquellas aguas estancadas que tal vez posee en su finca, son un don de la Naturaleza, que le pueden dar productos tan valiosos como los obtenidos de su mejor parcela de tierra ; estas aguas le pueden suministrar cosechas que, por ser de otro género alimenticio que las vegetales, tienen tal vez en ese pueblo, apartado de vías de comunicación, un valor relativamente elevado. Esta producción es también desconocida o no puesta en práctica entre las comunidades de regantes, y tal vez hermosos pantanos, canales y acequias de riego están completamente ajenas a la producción de pesca.

¿Quién pone en duda que tales aguas pueden hacer un doble servicio al producir pescado y fertilizar luego los campos? Pero es que para que esto suceda, como exige toda producción, es necesario un previo trabajo, e incuso la inversión de unas pocas pesetas. ¿No preparamos los campos, sembrándolos después y cuidándolos con numerosas labores más tarde, para obtener finalmente una lucrativa cosecha? Pues hagamos lo propio con las aguas, preparándolas según nuestros propósitos, sembrándolas (con siembra animal) y cuidando del crecimiento de los peces. De esta forma obtendremos sin duda espéndidas producciones.

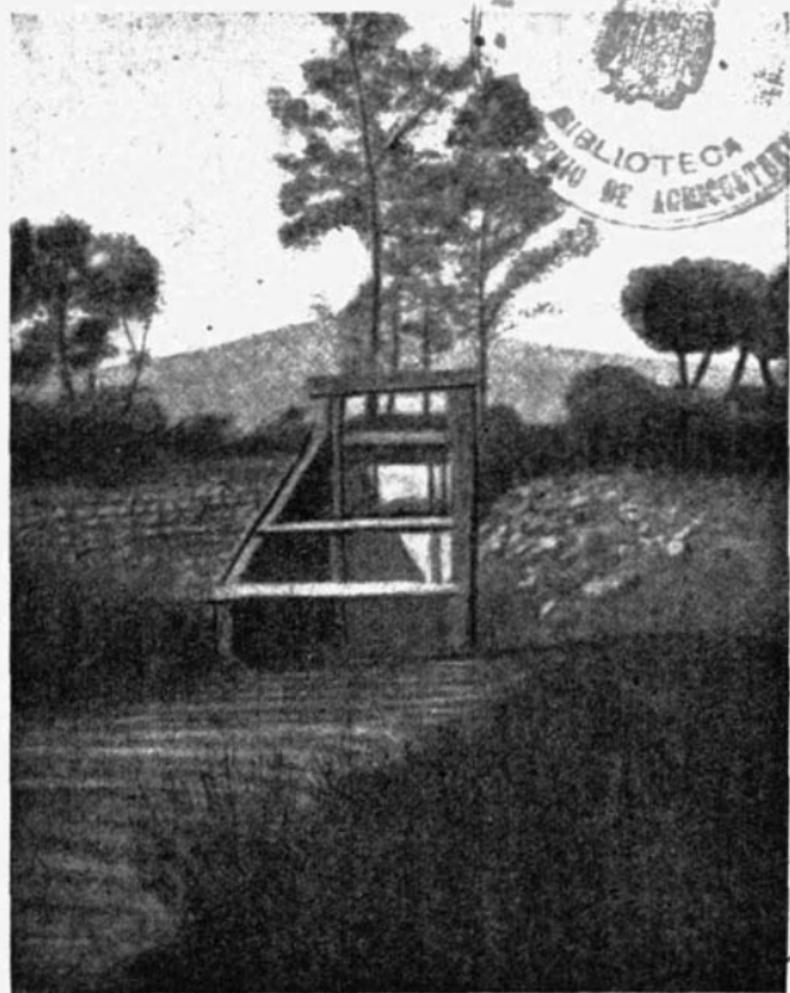
\* \* \*

En la piscicultura agrícola se pueden hacer, a nuestro juicio, las tres divisiones siguientes:

1. *El aprovechamiento intensivo de las aguas agrícolas*, estableciendo unas simbiosis del cultivo agrícola y el animal. Estas aguas, casi siempre en forma de lagunas, balsas o charcas pertenecen a la finca agrícola.

2. *El aprovechamiento piscícola de las aguas de riego*.—Esto es, obtener una producción más de las aguas que hoy solamente se dedican al riego. Estas aguas son los pantanos, canales, acequias, etc., que casi siempre o son públicos o pertenecen a comunidades de regantes, y en algunos casos, a ricos agricultores.

3. *El aprovechamiento de las aguas públicas o privadas lindantes de los predios agrícolas*.



Desagüe de un estanque en las Dombes.

El aprovechamiento intensivo de las aguas agrícolas, aunque desconocido casi por completo en España, no lo está así en el extranjero. Estados Unidos, Alemania, Francia, Austria, Italia, etcétera, son naciones en donde la piscicultura agrícola tiene notable desarrollo, especialmente en Francia, que posee verdaderas fincas modelo del cultivo agropiscícola. Para que el labrador se haga idea de lo que es este cultivo, vamos a reseñar los ya famosos de la región francesa de las Dombes.

En el departamento del Ain (distrito de Trevox) está enclavado el antiguo principado de las Dombes. Hace un par de siglos existían unas 20.000 hectáreas de superficie de agua, que constituyan un verdadero foco de fiebres palúditas y otras enfermedades, hasta tal punto, que la vida media de una persona se calculaba en veinte años. A fines del siglo pasado se consiguió desecar casi la totalidad de los estanques; pero los agricultores se empobrecían con la tenaz sequedad de sus tierras. Para evitar esto, y al mismo tiempo la propagación de fiebres, se recurrió al cultivo agro-piscícola, dejando otra vez llenarse de agua todas las depresiones antes vacías.

Con lo cual este principado es ahora centro de buena salud, y sus labradores, ricos; existiendo en la actualidad unas 9.000 hectáreas de superficie de agua, base de un floreciente cultivo vegetal y animal perfectamente controlado y organizado.

Además de los grandes estanques de produc-

ción, existen unos pequeños que no se desecan nunca, estando destinados a los peces reproduc-tores; estos peces son cíprinidos, esto es, carpas, tencas, etc.; pero se da particular preferencia a la carpa. Una vez efectuado el desove y nacidos los pequeños alevines en los estanques de freza, se separan los recién nacidos, depositándolos en estanques algo mayores que los de reproducción, en los cuales se les tiene un tiempo reducido, hasta que se hacen alevines fuertes, y de estos es-tanques se trasladan definitivamente a los grandes o de producción. Esta repoblación definitiva se hace en el mes de octubre.

Al año o dos años, ya las carpas han adquirido un peso entre 400 y 800 gramos y están en condiciones de ir al mercado.

Llegada la época de retirar la pesca, se dese-can los estanques, quedando los peces en las pes-queras de los mismos. Esta pesca es conducida a los mercados muerta y viva. Para llevarla viva se utilizan unos camiones-aljibes, con aireación del depósito de agua, y cuando la exportación es en gran cantidad, se utilizan barcos especiales para llevar los peces vivos.

El producto de estas pescas llega a veces a va-rios millones de pesetas.

El desagüe de los estanques se hace al año o dos años de haberlos repoblado de alevines. De todas formas, se puede combinar de manera que el desagüe se haga en tiempo caluroso, para que el suelo del estanque se deseque bien. Una vez desecado el suelo del que fué estanque, se comien-

za el cultivo vegetal, sembrando un cereal, que puede ser avena, trigo, cebada, etc., o una pratense, que a su vez puede ser alfalfa, trébol, etcétera, o mezcla de ella. La cosecha vegetal suele ser excelente, ya que el suelo está perfectamente



Caballos pastando forraje acuático en estanques desecados.

abonado por las deyecciones de los peces, residuos orgánicos, microorganismos, etc.

A su vez, este cultivo vegetal limpia el suelo de malas hierbas, lo airea, etc., obteniéndose siempre pescas cuantiosas después de este cultivo.

También se pueden explotar en los estanques numerosas plantas acuáticas, que, una vez éstos desecados, se aprovechan para forraje de anima-

les, pastándolas directamente o cortadas y secas. Estas cosechas de forrajes acuáticos son muy lucrativas, obteniéndose de algunas plantas, como la *Festuca fluitans*, 30.000 kilogramos de forraje fresco por hectárea, lo que hace unos 6.500 kilogramos de forraje seco. Además de esta acuática forrajera, se pueden cultivar otras, como el carrizo (*Phragmites communis*), la castaña de agua (*Trapa natans*), etc., etc., y otras de usos industriales, entre las cuales tenemos a la *Carex stricta*, el *Loto del Nilo*, etc.

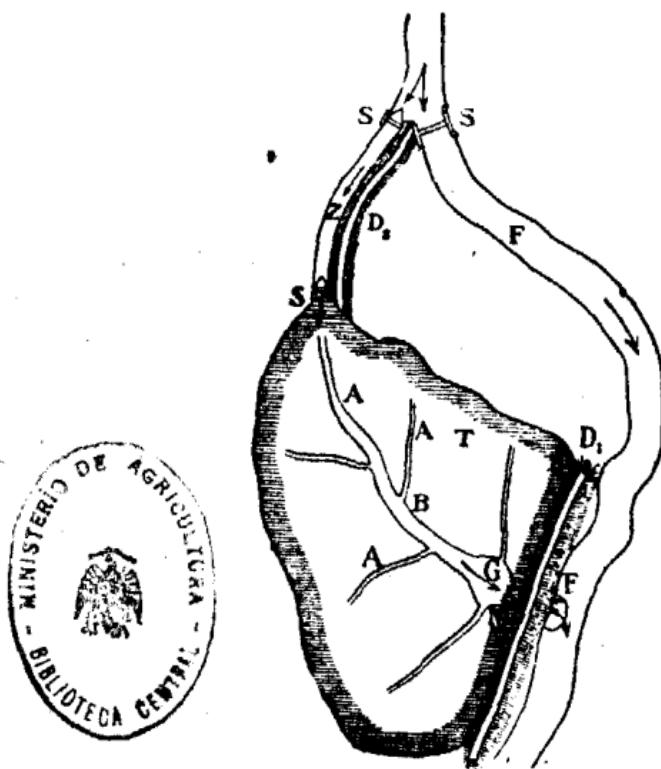
Así cultivando durante el proceso piscícola estas acuáticas, se obtiene un complemento muy lucrativo, ya que hacemos entrar en el ciclo de cultivo agropiscícola tres cosechas: cosecha sobre tierra seca, cosecha de pescado y cosecha de forraje o planta industrial acuática.

*El aprovechamiento piscícola de las aguas de riego* es de desear se comience cuanto antes, ya que estas aguas podían proporcionar alimento sano en aquellos lugares precisamente que por lo alejados del mar y malas comunicaciones carecen de pescado fresco y tienen una alimentación deficiente.

La forma de conseguir esto es sencilla. Aquí no puede haber, como en el caso anterior, asociación de cultivos. Bastaría repoblar con alevines y reproductores los pantanos, canales y acequias, previo estudio técnico.

Y, por último, *el aprovechamiento de las aguas públicas o privadas* lindantes con los predios agrícolas lo incluimos al tratar de piscicultura agrícola, por tener precisamente su mayor aplicación

y posible desarrollo en el medio rural, pues nadie mejor que el labrador vecino de tales aguas puede disponer de pequeñas depresiones en sus tierras, donde establecer desovaderos y criar re-



Plano de un estanque de carpas: *M*, pesquera,  
y *S*, entrada de aguas.

productores, arrendando trozos de río por sí solo o en comunidades. Además, será el guarda más seguro para evitar el incumplimiento de la ley de Pesca.

\* \* \*

España posee gran cantidad de pantanos, lagos, lagunas, canales de riego, acequias, arrozales, en donde pueden criarse carpas como se hacen en Italia, y numerosísimas aguas privadas situadas en fincas agrícolas.

Todas ellas pueden proporcionar gran riqueza y resolver problemas sociales tan interesantes como son el bajar el precio del pescado y proporcionar muchos jornales a gentes que hoy no los tienen.

Para resolver y desarrollar esta riqueza es necesario que la Dirección General de Agricultura comience atendiendo este problema, que entra en sus atribuciones agrícolas, y cree una Piscifactoría agrícola en sitio apropiado, así como varios pequeños laboratorios, colocados en sitios estratégicos, para repoblar pantanos, canales y acequias.

La piscicultura de agua dulce es por sí sola una industria zoógena, y cae también dentro de los estudios agronómicos (1). Por lo tanto, en las Escuelas de Ingenieros Agrónomos y Peritos Agrícolas se deberán estudiar estas cuestiones con el detenimiento necesario.

En las naciones de más prosperidad la labor piscícola depende de los servicios agrícolas. Tenemos, por ejemplo, en Francia, donde esta labor se reparte entre la Administración de las Aguas y Bosques (equivalente a nuestra Direc-

---

(1) Acertadamente lo indica don Luis Pardo en su obra *Cuestiones de Piscicultura*.

ción de Montes) y las Escuelas de Agricultura. Análogas coincidencias podíamos citar en otras naciones.

Pero no toda la iniciativa y el esfuerzo lo ha de realizar el Estado. Es el particular muchas veces quien, espoleado por el justo lucro, resuelve problemas de tanto interés como el presente. Es por esto que en los siguientes capítulos pretendemos estimular a labradores e industriales, dándoles además conocimientos de aplicación que creemos necesarios.



# PRIMERA PARTE







## CAPITULO PRIMERO

### Importancia de la piscicultura

La piscicultura no es una industria moderna; ha tenido, sí, en estos últimos tiempos, grandes adelantos y aplicaciones de modernos procedimientos; pero desde muy antiguo se hacía industria de la piscicultura. Ya los pueblos del Imperio romano supieron apreciar sus ventajas, y en las mesas de los más linajudos próceres se servían los pescados de agua dulce como inmejorables manjares. Y en los pueblos de la antigua Judea eran los pescadores de los lagos considerados como verdaderos industriales. Hace mil ochocientos años Plinio escribía sobre la abundancia del salmón en el río Aquitania, y era ésta la primera alusión al salmo salar conocida en la literatura.

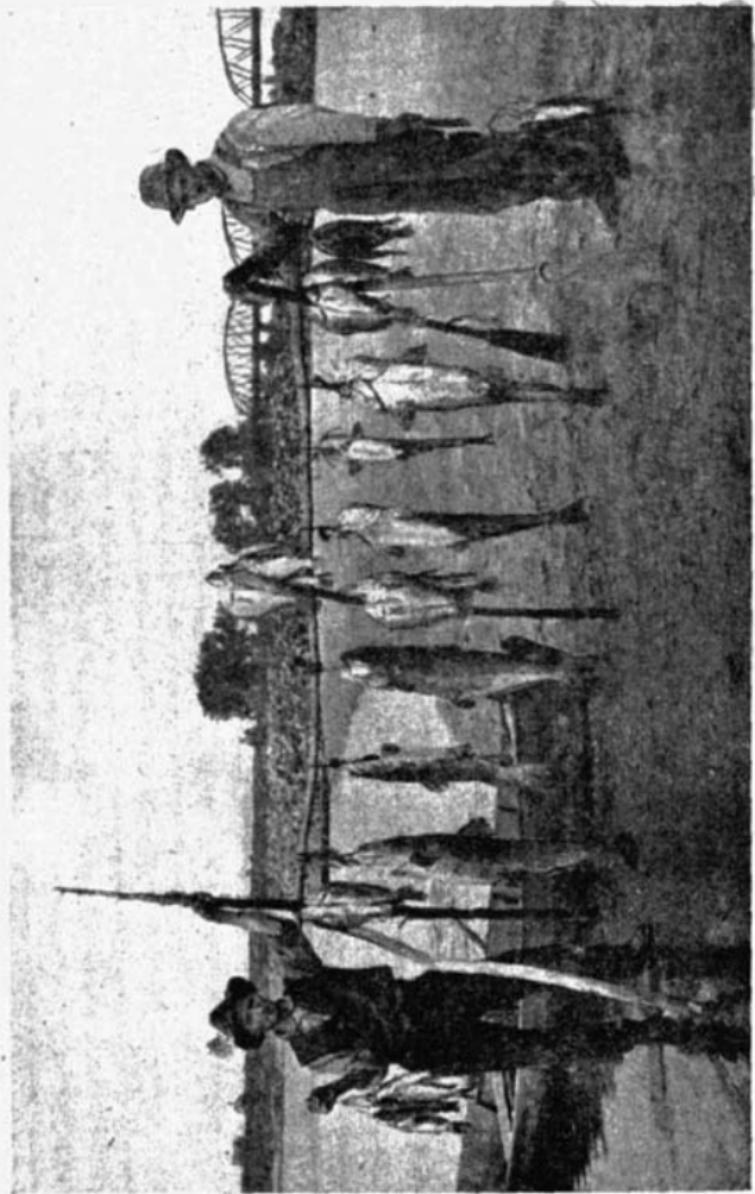
Pero hasta el siglo XVIII no se conocía la técnica de la piscicultura, y menos la fecundación artificial, principal base de ella; no siendo, por lo tanto, una industria perfecta. En el año 1842, dos humildes pescadores de los Vosgos, llamados

Gehin y Remy hicieron fecundaciones artificiales en los salmonidos. Estos hechos llegaron a conocimiento del sabio profesor de Embriología Mr. Coste, el cual los difundió y extendió por medio de notables escritos, y pudo hacer entrar a la piscicultura en una vía científica. Por medio de sus gestiones consiguió del Estado la creación de un nuevo laboratorio de piscicultura. Se valió de los mismos pescadores Gehin y Remy para obtener productores en el Rhin, que eran llevados al establecimiento de piscicultura entonces creado en Huningue, en el que se obtenían millares de huevecillos, que eran transportados luego a los aparatos de incubación que el mismo Mr. Coste creó.

Así que vemos el momento en que se originó el verdadero tecnicismo de la fecundación artificial. En estos primeros ensayos hechos en Francia se daba particular importancia a los salmonidos; pero tal vez no se atendía (ya una vez adultos y abandonados a su libre albedrío por los ríos) a facilitarles comunicación con el mar, y quizá fuese ésta la causa del letargo en que por este tiempo pasaba la piscicultura en Francia. Inglaterra y Alemania se pusieron pronto a la cabeza de esta industria; la primera, con espíritu práctico y perseverante, decretó leyes para proteger la pesca, creó factorías y dió vida al mercado. Hubo año en que la venta de salmones alcanzó la cifra de 4.000.000 de libras esterlinas, entonces unos 100 millones de pesetas.

La industria piscícola se extendió rápidamente en los países de habla inglesa. Estados Unidos y

La pesca en los ríos de Estados Unidos.



ESTADOS UNIDOS  
SOCIETAT DE PESCA  
ARGENTINA

el Canadá se prestaban, con todas sus cualidades hidrográficas. Se crearon las marinas Gloucester, Woods Hole, en los primeros, y la del Dildo y otras en el Canadá. En estos Estados constituye la piscicultura una de las principales fuentes de riqueza, y según las estadísticas de Ch. Haskins Townsend, director del Aquarium de Nueva York, solamente la pesca de los grandes lagos asciende a 113.000.000 de libras de peso, que exceden de un valor de 10.000.000 de dólares.

Alemania, con su paciencia y laboriosidad características, creó laboratorios, corporaciones científicas, etc. Muchos se distinguieron con sus estudios. Merece citarse a Jaffe.

Suiza, tan bien dotada de aguas, supo aprovecharse de la nueva ciencia, y han sido grandes los progresos realizados en el país. El Estado creó establecimientos y leyes vigorosas contra la destrucción de la pesca. Son notables los establecimientos del doctor Vougo, en Neufchatel; el de Mr. Hasler, en Interlaken, en Zurich, en Leilen, en Berna y otros.

En Austria se han hecho grandes adelantos gracias a las Sociedades particulares, que fundaron numerosos establecimientos, como los de Salzburgo, Lentz, Innspruck, Nachod. Además, el barón de Washington, gran aficionado, creó establecimientos en Wildon, Pammer, Gratz y en Troppau.

En Italia, aunque con menos entusiasmo, se crearon algunas factorías, como las de las lagunas de Comacchio, que están dedicadas a la cría de peces.

También hay que hacer constar el entusiasmo con que se llevaron a efecto en Holanda las iniciativas de Guillermo III, y como la hidrografía se prestaba, se fundaron varios establecimientos; por su importancia merece citarse el de Velp.

Casi todas las bibliografías sobre piscicultura están escritas en alemán, inglés y francés; poco se ha escrito en castellano. Sin embargo, existen casi una docena de autores que se han ocupado en extender sus conocimientos. Pero se nota una pausa en los últimos años, tanto en obras nacionales como extranjeras. La mayor parte de la bibliografía está editada entre los años 1862 y 1900 ó 1914. E indudablemente es ahora cuando más interesan estos conocimientos, pues con los adelantos modernos y los asombrosos equipos se extrae el pescado en tan gran cantidad que hace temer desaparezca si Estado y particulares no fomentan la repoblación piscícola.

España también comenzó sus ensayos de piscicultura hacia el año 1867, en San Ildefonso (La Granja), dirigidos por el sabio profesor y naturalista don Mariano de la Paz Graells, que recopiló sus enseñanzas en un *Manual práctico de Piscicultura*. También el señor Muntadas contribuyó a la formación de esta ciencia.







## CAPITULO II

### La piscicultura española, comparada con la extranjera

Actualmente el problema piscícola de España está en vías de resolución. Obtendremos con ello producción nacional sana y económica, y al mismo tiempo habremos impedido y cortado la propagación de enfermedades que, como el paludismo, son producto de la insalubridad de las aguas estancadas. Algunos gérmenes patológicos serán devorados por las especies piscícolas, que después de habernos prestado este gran servicio, servirán sus carnes para un alimento nutritivo.

Punto de partida para resolver el problema fué la adquisición por el Estado de la piscifactoría del Monasterio de Piedra.

Constituída ésta en Piscifactoría Central, ha dado lugar a la creación de sucesivas piscifactorías y laboratorios ictiogénicos, en aquellas provincias que por su orografía e hidrografía eran más convenientes las repoblaciones piscícolas,

Hoy existen en España seis piscifactorías y seis laboratorios, algunos en construcción, que se distribuyen así:

*Laboratorios.* — Quinto Real (Navarra). Del Manzanares (Madrid). Sarvisé (Huesca). Veral (en construcción). Burón (ídem). Cercedilla (ídem). Riofrío (ídem).

*Piscifactorías.* — Monasterio de Piedra (Zaragoza). Infiesto (Asturias). San Francisco de Mugaire (Navarra). Irisari (Guipúzcoa). Quintanar de la Sierra (Burgos). La Fombera del Duque (Logroño).

Todos ellos tienen mucha importancia y ejecutan muy fecunda labor. La piscifactoría del Monasterio de Piedra, aunque algo alejada de vías de fácil comunicación, por las extraordinarias condiciones naturales y acertada dirección, ha logrado aclimatar en España especies apreciadísimas de salmónidos.

La piscifactoría de Infiesto es de las que ha realizado y realiza mejor labor; se da en ella preferencia al salmón, y a su producción en huevos fecundados oscila entre 100.000 y 700.000 por año y casi la totalidad son concedidos para efectuar repoblaciones.

También la piscifactoría de San Francisco de Mugaire desarrolla una notable labor provincial y extraprovincial, repoblando los buenos y numerosos ríos que por Navarra y Vascongadas corren.

No para aquí la labor del Estado: existe un *Boletín Oficial de Pesca y Caza*, publicado por el Ministerio de Agricultura (Dirección de Mon-

tes), que, dirigido por competente personal técnico, documenta a los profesionales y aficionados con toda clase de trabajos y noticias.

El Estado favorece y ayuda a todas las sociedades de pesca, así como también concede subvenciones para publicaciones y trabajos piscícolas, organiza exposiciones y certámenes y mantiene un cuerpo de vigilancia y guardería forestal que impide el quebranto de la ley para el mejor respeto del interés general.

Ultimamente parece que se trata de formar una estadística del consumo que en España se hace de peces de agua dulce; no es tarea fácil, ya que la venta de este pescado se hace de una forma muy irregular y distribuída por toda la población rural. Sin embargo, es de esperar que pronto se dispondrá de este valioso elemento.

Del salmón ya tenemos números: son unos 100.000 kilos al año lo que aproximadamente producen nuestros ríos salmoneros, que al precio de 12 pesetas kilo, hacen 1.200.000 pesetas.

De truchas no es posible hacerse idea, pues son pescadas generalmente por aficionados. Sin embargo, es indudable que la producción es mucho más elevada que el consumo que de ella se hace, pues no es tarea fácil el pescarla.

La anguila será probablemente el pez de agua dulce que en mayor proporción entre en producción y mercado; en Valencia es alimento común, y su consumo está muy distribuído por toda España, aunque no tanto como sus cualidades nutritivas lo merecen.

Su cría, la angula, ya forma parte importante del mercado, principalmente en las provincias del Norte. La temporada angulera de 1920 en estas provincias dió un peso de 155.000 kilos, que calculando a unas 10 pesetas kilo, son 1.550.00 pesetas. La producción en sucesivos años ha variado poco.

El consumo de cíprinidos carece de importancia actualmente, y la poca venta que de ellos se hace se efectúa por vendedores ambulantes y en pequeñas cantidades.

La ausencia en los mercados de las especies de río es una notoria insensatez; en ellas pueden encontrar alimento todas las clases sociales; hay donde elegir, desde las 30 pesetas que vale el kilo de salmón fresco hasta los seis reales en que se pueden vender muchos de los cíprinidos.

En bibliografía piscícola estamos aún muy atrasados, ya que apenas si se han publicados algunas enseñanzas.

En el siglo pasado, el ilustrísimo don Mariano de la Paz Graells publicó un manual práctico de piscicultura, que se extiende y ocupa de todas las especies marinas y fluviales; ésta es, por así decirlo, la obra clásica de la piscicultura española.

El Cuerpo de Ingenieros de Montes se ha ocupado con gran acierto de la piscicultura; entre los ingenieros que más se han destacado por sus trabajos y publicaciones, recordamos a Lizasoáin, Guallartd, Acebal, Ga Cañada, Claver, Belenguer, Terrero, Cancio, Breñosa, Mira, Ugarte y el actual director de la Sección de Biología de las Aguas continentales, don Luis Velaz de Medra-

no, que está encauzando la piscicultura por vía verdaderamente acertada, producto de su valiosa investigación.

Otros hombres de diversas carreras han trabajado y actualmente realizan gran labor. Es de destacar la actividad de nuestro querido amigo don Luis Pardo, que, al frente del *Boletín de Pesca y Caza*, y por medio de numerosas y valiosas publicaciones, está enriqueciendo nuestro haber bibliográfico piscícola y creando una verdadera fuente de estudio y documentación en esta materia. Corrales Puyol, Fernández Luna, etc., son otros tantos militantes en las filas de la piscicultura.

Entre los ingenieros agrónomos, el más destacado por su cariño y conocimiento piscícola es nuestro querido amigo y maestro don José María de Soroa. Todavía recordamos sus "apuntes de piscicultura agrícola", que en su clase de Ganadería nos hacía saborear y que fueron la cuna en donde nació nuestra afición a la piscicultura.

También algunos administradores y aficionados han aportado interesantes y valiosos trabajos; merece citarse el trabajo que sobre la rehabilitación de las especies salmoneras llevó a cabo el ilustísimo marqués de Marzales.

Toda esta bibliografía, aunque estimable, no ha sido lo suficientemente numerosa para despertar la afición.

Es necesario divulgar enseñanzas prácticas, como resúmenes industriales, para ir despertando la codicia del comerciante, que es en definitiva quien

puede dar un gran impulso a la producción pesquera.

Paseémonos un poco por el extranjero y comparemos el estado de la piscicultura en algunas naciones:

La ayuda poderosísima del Estado y la actividad del industrial han hecho que en algunos países sea la piscicultura una rama principalísima de las producciones naturales.

En la península de Alaska y Canadá, lo mismo le importa al aventurero encontrar un filón de oro que una corriente de salmones. Cien millones de pesetas son los que aproximadamente producen los salmones de Alaska todos los años.

También los japoneses hacen importante pesca en la península de Kamchatka, y los rusos en la costa de Siberia. Se calcula que existen en esa zona más de 80 factorías salmoneras.

En más de 60 millones de pesetas se calculan los ingresos que en la Gran Bretaña reporta el salmón. En fin, en Estados Unidos, Canadá, etcétera, etc., esta industria es de suma importancia.

La trucha es también apreciadísima. En Estados Unidos es donde se producen cantidades enormes de salmón fontinalis.

En Alemania se producen al año 256.000 kilos de trucha, que al precio de siete pesetas son 1.750.000. Esta producción es sólo la procedente de factorías industriales.

La producción de anguila es importantísima. En Italia es enorme la cantidad que sacada de las pesquerías de Comacchio es destinada a la prepa-

ración conservera y ahumada; preparada de esta última forma se hace un comercio muy importante en Dinamarca, en donde ha alcanzado esta industria la cifra de 875.000 pesetas por año.

En Francia y Alemania se está dando mucha actividad a la producción de ciprínidos. Es en nuestra vecina nación, en la provincia de Lyon, donde existe una poderosa explotación de caíps que dedica a la producción de este ciprínido 25.000 hectáreas de superficie de agua, que producen en los tres años de cultivos más de un millón de kilos, que vendidos a cinco o seis francos son cinco millones de francos. Otras muchas factorías aumentan estas producciones, que abaratando el mercado, han tenido que pensar en la venta exterior, creando unos buques que en inmensos depósitos llevan el pescado vivo a sus puntos de venta.

Todas estas producciones no son milagrosas: son el producto de una intensa labor del Estado, que ha fomentado primero y ayudado después las instalaciones industriales.

Y así resultó que en un certamen de reciente fecha, celebrado en París, se demostró que la producción piscícola había aumentado en los últimos catorce años de 50 kilos, que por hectárea se calculaba, a 600 que actualmente se considera.

La bibliografía extranjera no tiene punto de comparación con la española. Son numerosísimas y de inestimable valor.

Destacan las publicadas en Alemania, Inglaterra y Francia.

Hay algunas obras eminentemente industriales y de verdadera aplicación práctica.

Hemos, pues, expuesto ligeramente la importancia de la piscicultura española, comparándola con la de algunas potencias; pero no nos desanimemos, que la comparación sirva de estímulo y garantía de nuestra futura labor.

El espíritu investigador de los hombres de ciencia, la cooperación de los aficionados y la ayuda del Estado, así como la ambición del industrial, harán que en un tiempo no lejano sea la pesca de nuestras aguas dulces una importante fuente de riqueza nacional que ponga al alcance de todas las fortunas el alimento diario, en forma sana y económica, y al mismo tiempo encuentre en ella trabajo bien retribuido un gran contingente de personal obrero.





## CAPITULO III

### El pescado fluvial como alimento

En España, aunque el pescado, en general, constituye una de las principales bases de alimentación, el pescado de agua dulce no entra más que en pequeñísima proporción en el consumo general del pescado.

El que los peces fluviales no sean consumidos en la debida proporción por los habitantes de España no quiere decir que así sea conveniente, y aquí viene a asegurarnos en esta idea el ejemplo de los países extranjeros.

Es en Francia donde anualmente se consumen cantidades verdaderamente enormes, tanto de salmónidos como de cíprinidos. El Japón exporta a Francia varios millones de latas de conservas de sus salmones. En los mejores hoteles y en las más humildes posadas se presentan en la mesa toda clase de cíprinidos, en particular la carpa. En las demás potencias podríamos citar análogos consumos.

La anguila, aunque de bastante importancia en

el mercado nacional, no tiene toda la aceptación que le corresponde por sus extraordinarias condiciones nutritivas.

Los ciprínidos, en España, apenas si se consumen en los centros de población; únicamente allí donde se crían son regularmente aceptados por algunos núcleos de la población rural.

Las condiciones para que un alimento sea adquirido son precio y calidad. El precio de las especies fluviales (exceptuando salmones y truchas) está al alcance de todas las fortunas, y la calidad está en una desproporción con el precio en este caso, ya que es muy bajo éste, y aquélla muy alta.

El pescado fluvial reúne cualidades diversas en cada especie (véase cuadro); la anguila produce con sus grasas una nutrición fuerte y un número elevado de calorías. Es apta para el alimento de gente obrera y de mucha actividad física. En cambio, otras especies, como la carpa, perca, etcétera, son alimentos, aunque de tanto valor calórico como las especies marinas, más suaves que la anguila, alosa, etc., para la digestión, que por lo general dura menos de dos horas.

La condición de calidad se desglosa en calidad nutritiva, etc., y calidad, por decirlo así, de paladar. Si las anteriores condiciones descritas demuestran las virtudes del alimento, viene a confirmarnos más en esta demostración lo sabrosísimo de las carnes de pescado de agua dulce. No es esta tercera virtud para detallarla aquí, pues nos alejaría con su sabroso recuerdo y descripción del aspecto un tanto científico que a esta de-



mostración queremos dar. Bástenos, si se me permite, recordar la celebridad de las clásicas paellas valencianas, compuestas con las anguilas de la Albufera; de la exquisitez de los salmones, truchas, etcétera, cuya captación es de dominio general.

No es cierto que las especies de agua dulce, sin corriente, tengan gusto a barro, como algunos escritores han dicho. Sí es verdad que a veces lo tienen, pero esto es debido a causas verdaderamente extrínsecas y, por lo tanto, pueden ser transitorias. Ese sabor especial que algunos atribuyen a las anguilas, carpas, barbos, etc., es debido a la presencia en las aguas de unas algas inferiores, como las "oscilatorias" (*oscillatoria tenuis*), que son injeridas por los peces omnívoros. Naturalmente, se comprende que al proceder los peces de aguas ligeramente cuidadas o de explotaciones industriales, carecen de esta falta, que aun abandonados en sus habitaciones naturales sólo existen en contadísimos casos, y que pueden desaparecer fácilmente si a los peces se les tiene varios días en unas aguas que carezcan de tales algas.

Del cuadro que a continuación se inserta pueden deducirse muchas enseñanzas prácticas.

Si comparamos la sustancia alimenticia "carne" con "pescado", y refiriéndonos especialmente a las especies de menos precio, como son anguila, carpa, perca, etc., vemos que la anguila supera en componentes nutritivos a la carne y el proceso metabólico es también más corto: produce un mayor número de calorías; esto, unido a la diferen-

cia de precio que a favor de la anguila (por tratarse de demanda) existe, nos lleva a la deducción del beneficio que la adquisición de este pescado nos puede reportar.

Haciendo análogas comparaciones con los demás pescados ahora citados, vemos claramente la casi igualdad de los componentes nutritivos en unos y otros alimentos. Si a esto añadimos el precio aún más bajo de estas especies, y la presencia antes no calculada de vitaminas que por recibir la luz solar poseen los peces, convendremos en que el "pescado", como alimento, reúne las características condiciones de nutrición y precio, y como importante complemento, lo sabroso de sus carnes.

Todas estas propiedades citadas hacen que el pescado de agua dulce se vaya abriendo paso en los mercados mundiales y se haga indispensable en la mesa de pobres y ricos.

Hasta ahora, en España, y aparte de las especies anadromas, el consumo de pescado de agua dulce es de poca importancia; es de esperar que en breve tiempo, y con el ejemplo extranjero, se intensifique el consumo de este alimento tan valioso y económico.

TABLA DE ANALISIS DE LA ALIMENTACION  
DE LA CARNE DE PESCADO

Según N. Zuntz, tomada de König: "Química de la alimentación del hombre".

	Albúmina en por 100	Grasa en por 100	Hidratos en por 100	Agua en por 100	Sales en por 100	Valor térmico de 1,000 gramos en cals.
Salmón .....	21,6	12,7	"	64,3	1,4	207
Anguila .....	12,8	28,4	0,5	57,4	0,9	319
Perca .....	18,5	28,4	"	79,5	1,3	179
Lucio .....	18,7	0,5	"	79,6	1,2	81
Carpa .....	15,7	4,8	"	78,2	1,3	109
Trucha .....	19,2	2,1	"	77,5	1,2	98

*Conervas de pescado.*

Salmón (ahum.) .....	24,2	11,9	0,5	51,4	12,0	212
Caviar .....	29,3	14,0	"	43,7	7,4	250
Carne de ternera .....	19	7,5	0,4	73	13	118





## **SEGUNDA PARTE**

### **Generalidades zootécnicas**



## CAPITULO PRIMERO

### Organos y funciones

Los peces son vertebrados acuáticos, tienen temperatura interna variable, respiración branquial y circulación simple y completa, y generalmente están cubiertos de escamas. Estos son los vertebrados más inferiores. Casi la totalidad de los peces de agua dulce tienen esqueleto óseo, a excepción de algunas especies, que lo tienen cartilaginoso. Como el Esturión (*Acipenser sturio*).

Nos ocuparemos principalmente de los teleósteos, ya que la casi totalidad de los pescados de agua dulce pertenecen a este orden, y en ellos describiremos las generalidades zoológicas.

*Exterior.*—El cuerpo está perfectamente adaptado a la vida acuática y tiene frecuentemente la forma de un cilindro comprimido lateralmente. La columna vertebral es recta y consta de gran número de vértebras, que casi todas llevan costillas. Para efectuar la natación disponen de los miembros denominados aletas natatorias, y que por su disposición se denominan dorsales, pectorales, ab-

dominales, anel y caudal. Cada par de aletas está formada de una parte fija al tronco y otra móvil o libre. Los radios (o huesecitos) de las aletas se apoyan en los huesos interespinosos, y pueden ser rígidos y blandos.

La piel está formada de dermis y epidermis. Contiene unas células mucíparas que segregan una sustancia mucosa que protege a la epidermis contra la influencia del agua y de los parásitos que pudiera alimentar. Posee también la piel unas células pigmentarias que se pueden dilatar y encoger, y así determinan un cambio de color en la piel. La dermis va formando sobre ella unas placas óseas, llamadas escamas, que pueden ser cieloides, clenoides o ganoides. Las primeras presentan un gran número de pequeñas líneas, en general concéntricas (1).

Las escamas clenoides presentan el mismo aspecto, pero además su borde libre está cubierto de púas en forma de peine. Las escamas están todas superpuestas, como las tejas de un tejado.

La cabeza es de una complejidad considerable. Puede compararse a una pirámide de tres caras. El esqueleto visceral se compone de tres clases de arcos: el arco mandibular que limita la boca; el arco hioideo en relación con la lengua, y los

---

(1) De la misma o parecida manera y forma de que nos valemos para conocer la edad de los árboles, lo podemos hacer con las escamas de los peces, y cada línea o circunferencia concéntrica diferenciada representará un año de vida en el pez cuyas escamas examinamos.

arcos branquiales, en donde se alojan las branquias. El aparato opercular que recubre las branquias está formado por cuatro lóbulos: el opérculo, el preopérculo, el subopérculo y el interopérculo.

La columna vertebral está formada por vértebras bicónicas en forma de doble cono. Las cos-



Escama de salmón de cuatro años.

tillas, como se ha dicho anteriormente, pueden existir a todo lo largo de la columna vertebral, pero jamás se reúnen en un esternón, como en los vertebrados superiores.

*Aparato digestivo.*—La boca está situada en la parte anterior del cuerpo, pero esta posición a veces varía, según el régimen alimenticio del pez.

La forma es variable; en general, los labios son poco desenvueltos. Las mandíbulas suelen llevar unas hileras de dientes en formas muy diversas, que sirven para hacer la presión de los alimentos. En la cavidad faríngea se halla una lengua rudimentaria y poco móvil.

El *esófago* es corto y muy dilatable y se confunde a veces con la parte inicial del estómago.

El *estómago* tiene el aspecto de una bolsa más o menos ancha, pero su forma es muy variable. Se adapta en general a la forma del cuerpo. El estómago está provisto cerca del duodeno de prolongaciones en forma de tubos en número muy variable, llamados apéndices pilóricos. Estos divertículos digitiformes tienen una estructura idéntica a la del intestino. Se ignora su función exacta; pudieran ser glándulas gástricas extra-estomacales; pudieran ser simplemente destinados a aumentar la superficie de contacto del intestino con los alimentos. En ciertos peces parece que sirven para almacenar grandes cantidades de grasa.

El *intestino* presenta un cierto número de circunvoluciones. Su longitud varía mucho. Es siempre grande en los hervíboros. El ano está siempre colocado delante de la aleta anal y del orificio génito-urinario.

*Hígado*.—Los peces poseen esta glándula muy voluminosa. El páncreas no está claramente diferenciado. Está en el estado difuso.

*Vagina natatoria*.—Está situada bajo la columna vertebral (1). Existe en la mayoría de los te-

---

(1) En la región media del cuerpo.

leósteos. Es una dependencia de tubo digestivo. Es un divertículo de la pared dorsal faríngea.

En los teleósteos *Physostomos* (carpa) comunica por medio de un canal con el esófago, mientras que en los teleósteos *Physoclysteos* (perca) está cerrada. La vejiga natatoria tiene un papel importantísimo, y por medio del equilibrio hidrostático permite al pez mantenerse a mayor o menor profundidad.

*Aparato circulatorio.*—La sangre de los peces tiene una constitución análoga a la sangre de los demás vertebrados. El corazón está situado en el cuello, muy cerca de las branquias. Está compuesto de dos cavidades, una aurícula y un ventrículo. La aurícula es de paredes delgadas y blandas; el ventrículo es de paredes gruesas y musculosas. Es más pequeño que la aurícula y está situado encima y delante de ella. Este se prolonga hacia adelante por un abultamiento elástico llamado bulbo aórtico; el bulbo continúa por un tronco arterial branquial, que se divide pronto en cuatro partes de arterias que conducen a las branquias la sangre roja oscura lanzada del corazón. La sangre se convierte en arterial a su paso por la mucosa branquial y es en seguida recogida por cuatro pares de venas branquiales que se unen sobre la línea media detrás de la cabeza en un tronco único llamado aorta dorsal, colocado bajo la columna vertebral, que reparte la sangre en todo el organismo.

La sangre arterial, después de alimentar los órganos, se reúne en cuatro venas: dos vienen de

la cabeza, las cardinales superiores o venas yugulares, y de otras dos que vienen de la pared posterior del cuerpo, que son las cardinales inferiores o venas cavas. Cada vena yugular se une a la cardinal del mismo lado para formar al nivel del corazón un canal único llamado caña de Cuvier, que desemboca en una bolsa llamada seno de Cuvier, que está colocada junto a la aurícula y comunica con ella. En este seno común se une también la vena cava inferior, que viene del hígado, en donde se forma el sistema porta-hepático. Del seno de Cuvier, la sangre venosa venida de los órganos pasa a la aurícula, al ventrículo, al bulbo y a las arterias branquiales. El corazón de los peces está colocado en el trayecto de la sangre venosa y ofrece, por lo tanto, los caracteres de la mitad derecha del corazón de los vertebrados superiores, y por lo tanto, como se ha dicho anteriormente, la circulación es sencilla y completa.

*Aparato respiratorio.*—A excepción de la especie americana de los lepidósteos, que se vale de la vejiga natatoria como órgano auxiliar de la respiración (esta especie habita en el río Amazonas), los demás peces de agua dulce tienen respiración branquial. Las branquias, vulgarmente denominadas agallas, tienen forma de láminas superpuestas. Están en número de cinco a siete pares y colocadas simétricamente a los lados de la cabeza y de la faringe y colocadas en dos bolsas llamadas cámaras branquiales (que constituyen las verdaderas agallas). Las branquias están instaladas sobre cuatro pares de arcos óseos que se sueldan

en su parte superior sobre una varilla también ósea por su base. Están fijos sobre el piso de la cavidad bucal. Este conjunto de huesos forma una especie de caja cilíndrica de eje longitudinal y de barrotes transversales. Está recubierta por una mucosa, parte fundamental de la branquia, que recibe la sangre venosa; las láminas sirven simplemente para aumentar la superficie de esta membrana y así facilitar los cambios gaseosos. Se perciben fácilmente los arcos branquiales levantando el opérculo. Los vasos sanguíneos les comunican un tinte rojo.

*Fisiología del aparato respiratorio.*—El pez necesita, como todo ser, oxígeno para purificar su sangre. Así que hace la aspiración del agua por la boca y por las hendiduras que separan los arcos branquiales, pasa a las cámaras branquiales y allí baja a las branquias. Las hendiduras hoideas poseen una especie de membrana que, si bien deja pasar el agua, retiene las partículas sólidas, después de nutrir la sangre; el agua impura sale por la abertura opercular (1).

*Sistema nervioso y sentidos.*—El encéfalo está poco desarrollado, en general. Ocupa sólo una parte de la base craneal; los vacíos contienen una

---

(1) Cuando las branquias están formadas por láminas anchas, pero los repliegues son poco profundos, la vida del pez fuera del agua es corta y muere casi instantáneamente ("Salmo salar"). Cuando las láminas son pequeñas y los pliegues son profundos, la vida del pez fuera del agua puede durar cierto tiempo ("Anguilla vulgaris" y los ciprínidos).

materia grasienta y transparente. Está constituido por lóbulos seguidos uno de otro. Estos presentan gran variedad de formas. Los lóbulos anteriores son los olfativos; seguidamente se encuentran los hemisferios cerebrales, poco desarrollados; detrás de éstos, sobre la línea media dorsal, se encuentra una pequeña protuberancia, llamada glándula pineal o epífisis. Los lóbulos ópticos están muy desarrollados. El cerebelo tiene dimensiones voluminosas.

En el encéfalo nacen doce pares de nervios craneanos. De la medula espinal todo el canal vertebral, y de ella parten los nervios raquídeos.

## Organos de los sentidos

*Tacto.*—El sentido del tacto, en los peces, está localizado en ciertas partes de su cuerpo, como son: los labios, las barbillas de las aletas y la línea lateral. Existe, aunque irregularmente desarrollado, en casi todas las partes del cuerpo, y esto se debe a la existencia de numerosos corpúsculos táctiles llamados granulaciones sensitivas terminales.

La línea lateral está formada por unas eminencias nerviosas que se encuentran en los canales existentes a cada lado del cuerpo. No está bien determinada la función de la línea lateral. Las escamas de esta línea están perforadas; los orificios permiten pasar el agua, y ésta a las células sensoriales. Por lo que se supone que el pez per-

cibe las vibraciones del agua y a voluntad puede localizarse en ella.

*Gusto.*—El sentido del gusto está poco desarrollado. Reside en la lengua, que transmite la impresión al cerebro, valiéndose de las papilas nerviosas. También la mucosa nasal es sensitiva.

*Olfato.*—En el interior de las fosas nasales existe una membrana pituitaria. Contiene los elementos nerviosos, y en los complicados pliegues de la mucosa se distribuyen los nervios olfativos. También este sentido está poco desarrollado.

*Oído.*—El órgano del oído se reduce al oído interno. Este oído se compone de un laberinto membranoso, llamado caracol. En algunos peces, la vejiga natatoria interviene notablemente en la audición, pues algunas veces esta bolsa está unida al vestíbulo de la oreja por un canal (en el arenque) o por una cadena de huesecitos (carpa).

*Vista.*—Los ojos tienen estructura normal muy semejante a la de los demás vertebrados. La córnea es plana, y el cristalino, esférico y muy desarrollado. La materia que compone el cristalino es insoluble en el agua y muy refrigerante. El ojo es grande y carece de párpados y aparato lagrimal.

*Organos eléctricos.*—No bien determinados existen en algunos peces; mediante ellos, a voluntad del pez, se producen unas descargas eléctricas, que pueden ser ofensivas y defensivas. Entre los peces eléctricos de agua dulce se pueden citar la anguila eléctrica (*Gymnotus electricus*), que vive en las partes poco profundas del Orinoco y Ama-

zonas. El pez gato eléctrico (*Malopterurus electricus*), que se encuentra en los ríos del África tropical y del bajo Nilo.

En la primera, las baterías eléctricas están colocadas a lo largo de los lados de la cola, y ésta tiene los cuatro quintos de longitud de todo el cuerpo. En este pez la materia que produce las descargas está compuesta de células llenas de una sustancia gelatinosa y ricamente alimentadas por nervios.

En cambio, el pez gato forma su batería por una transformación de la piel que rodea todo el cuerpo como si fuera una capa grasosa entre la piel y los músculos (1).

Así que vemos la distinta variedad de la formación de estos órganos eléctricos, en cada especie.

*Aparato urinario.*—Los riñones, en número de dos, son dos cintas más o menos separadas, casi siempre reunidas hacia atrás; están colocados a los lados de la columna vertebral y encima de la vejiga natatoria y recubiertos por el peritoneo. Los uréteres, conductos excretores, están situados en el borde interno de los riñones; son más o menos libres y pueden prolongarse en la masa renal. Se confunden casi siempre para formar un solo canal que desemboca en la vejiga. La vejiga es

---

(1) Este pez produce una descarga de 450 voltios, suficiente para tirar a un hombre que vaya descalzo. Se ha probado poner este pez en un acuario, y rápidamente mataron sus descargas a todos los compañeros de cautiverio.

un órgano formado por la dilatación lateral de la uretra; es algo contráctil y de forma bastante irregular, y no se parece en nada a la vejiga de otros vertebrados. La vejiga se abre al exterior por un canal, la uretra, que desemboca siempre atrás del ano y de los orificios genitales.

*Aparato reproductor.*—La reproducción en los peces de agua dulce es ovípara. Los sexos están separados casi siempre. Los órganos reproductores en el macho son los testículos, que son dos glándulas membranosas de forma cónica y situadas en la parte inferior, entre el abdomen y el ano. En la hembra consisten en los ovarios, que son glándulas fijas en la bóveda de la cavidad visceral recubiertas por el peritoneo.

El aparato del macho se parece exteriormente al aparato de la hembra, aunque es más perfecto. Los testículos están en relación en la parte de arriba con los riñones, y por abajo con el intestino. La glándula genital está ahondada por cavidades que se anastomosan y acaban por formar un canal excretor. Los dos canales excretores suelen ser de un color blanco. Se reúnen casi siempre cerca de su terminación, en un canal común muy corto, que desemboca al exterior entre el ano y el orificio urinario, o bien en las vías urinarias. El licor seminal es cremoso y blanquecino.

El aparato de la hembra es muy sencillo. Los ovarios son unos sacos cerrados hacia deante; su pared interna lleva dos láminas longitudinales o transversales, en las cuales se desarrollan los óvulos; no siempre hay un canal evacuador es-

pecial u oviducto. En los salmonidos, los huevos caen en la cavidad general y salen por los dos poros peritoneanos. Los oviductos, en general cortos, se reúnen frecuentemente hacia atrás en un canal común.

## Fisiología del aparato reproductor <sup>(1)</sup>

Las glándulas genitales presentan la particularidad de permanecer en un estado de reposo relativo durante una parte del año. Entonces sólo tienen un pequeño volumen, pero a medida que se aproxima la época del desove, la formación de los elementos reproductores se acelera progresivamente en el seno de las glándulas, que acaban por entrar en un período de gran actividad. Los productos (espermatozoides y huevos) se desarrollan entonces rápidamente, cosa que hace que todo el órgano tome pronto un volumen considerable, comprimiendo en el abdomen el tubo digestivo, cuyas funciones se entorpecen. Por esta razón se ve que los peces dejan de tomar alimento durante la puesta. En este momento, sobre todo las hembras, tienen el abdomen de tal modo voluminoso, que se las distingue fácilmente de los machos.

Como todos los huevos no llegan a la vez al mismo grado de madurez, la puesta la hacen en

---

(1) Tomo como modelo de reproducción la de la trucha, por ser igual que la mayor parte de las de los peces de agua dulce.

varias veces, con algunos días de intervalo. El licor de los machos cuando está maduro tiene gran riqueza de espermatozoides y es expulsado fuera por unos cañales muy cortos que se reúnen para desembocar exteriormente en un poro único. Los espermatozoides de este licor se fusionan con el núcleo del óvulo y el huevo queda fecundado.







## CAPITULO II

### Incubación y cría natural

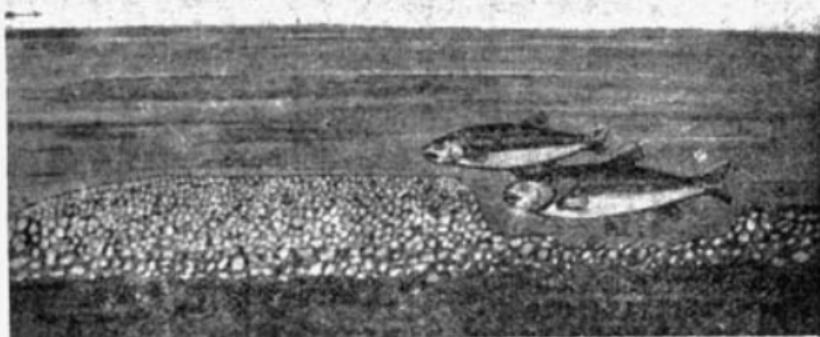
Nada hay comparable a la maravillosa fecundidad de los peces, si no es la de algunas plantas cuyas semillas son microscópicas. Las truchas, los salmones y algunos otros ponen a razón de unos mil huevos por libra de su peso; los oregones y barbos ponen diez mil también por libra; las tenellas, carpas, etc., ponen de cien mil a quinientos mil; el esturión pone los huevos a millones. Contribuye mucho a esta diferencia de fecundidad de unos a otros la época de la puesta o desove. Las truchas y salmones ponen en invierno—noviembre-febrero—, mientras que la carpa y esturión desovan entre abril y junio.

Se pueden hacer dos grandes categorías de los peces. La más importante y la que más nos interesa tiene su reproducción por huevos libres; en ésta están comprendidos los salmones, las truchas, umbrias, etc., que son las que mejor se prestan para la reproducción artificial, o sea para la industria.

La segunda categoría está formada por los que producen huevos adherentes, y requieren aguas tranquilas y de cierta temperatura; peces colorados, carpas, tencas, etc.

Teniendo ya una idea de la maravillosa fecundidad de los peces, seguiremos el proceso de ella, generalizándola en la trucha.

Cuando una hembra se dispone a desovar es seguida generalmente por varios machos (porque en los ríos son siempre más numerosos los machos



Una trucha dispuesta a soltar sus huevecillos en el nido por ella preparado; a su lado, el macho, en espera de su función.

que las hembras); muy batalladores, se entregan entonces a furiosos combates, y como están provistos de agudos dientes, se hacen a veces serias heridas. El más fuerte aleja a sus rivales; pero a veces éstos esperan a que, terminado el desove, la pareja reproductora se retire, y vienen a devorar tranquilamente los huevos.

Las truchas eligen siempre para desovar lugares con fondo de guijarros o arenosos y agua fresca, limpia y corriente.

Con los bruscos movimientos de la cola, la hembra hace una especie de nido o surco. Para hacer descender hacia la parte posterior del cuerpo los huevos situados en el abdomen se frota contra las piedras y materiales que con la cola separó, para hacer el nido. De pronto se eleva un poco de su nido y expulsa algunos huevos, sobre los que el macho que está cerca de ella vierte algunas gotas de licor seminal, y así los fecunda, a veces antes de que lleguen al fondo del agua. Despues los dos los recubren, y así los sujetan un poco con las piedras ya removidas, formando una pequeña elevación que fácilmente se conoce. Aunque el número de huevos es muy elevado, no todos llegan a producir alevín; hay que contar con el sinnúmero de dificultades que existen hasta que el huevo se convierta en pez (y que posteriormente señalaré).







## CAPITULO III

### El huevo y su constitución

Según las condiciones del medio y la alimentación del pez, varía la coloración de los huevos. Los huevos de salmón son de bonito color rojo azafrán; los de la trucha varían desde un amarillo pálido a un amarillo rojizo; el del barbo es de un amarillo anaranjado.

El grosor de los huevos varía también y depende de la edad del sujeto. La trucha necesita tener dos años para hacer el primer desove. Por esto, en las explotaciones industriales conviene que no sean demasiado jóvenes los reproductores, y así, de huevos gordos se sacarán mejores y más fuertes alevines que de los pequeños. El huevo de la trucha, cuando va a ser desovado, es de consistencia blanda, y la cáscara está dilatada, la envoltura es transparente y elástica, cuyo espesor apenas es de  $1/30$  de milímetro. Está atravesado por muchos canalillos, sólo visibles al microscopio de gran aumento. Así se aprecia una abertura en forma de embudo llamada micropilo, que es el

paso por el cual penetran los espermatozoides para fecundar el huevo. Se puede ver fácilmente en el huevo una especie de disco aplastado colocado debajo del micropilo sobre la materia semi-fluida que contiene la cáscara y que constituye el huevo propiamente dicho.

Este disco es el germen del cual nacerá el embrión.

La duración de la incubación, es decir, el tiempo que pasa desde el desove y la fecundación de los huevos hasta el nacimiento del alevín, depende de la temperatura del agua, y puede variar de treinta y dos días en agua a 10 grados centígrados a ciento sesenta y cinco días si el agua está solamente a dos grados.

## Crianza natural de alevines

Si la incubación ha sido natural, es de suponer que el alevín siga también su desarrollo en completa libertad. Si la incubación ha sido artificial y apenas nace el pez se le quiere soltar en su ambiente, es de suponer que el desarrollo, aunque directamente natural, esté secundado por el hombre, pues para repoblar unas aguas se echarían buenos reproductores o alevines, que dejaron de serlo al reabsorber la vesícula umbilical y ya están fuertes y aptos para la vida en las aguas libres.

Nos interesa, por lo tanto, seguir el desarrollo del alevín y ver la formación del pez adulto.

El pez en sus primeros días es de suma debilidad y está acechado por numerosos peligros. Habiendo del pececillo recién nacido, Mr. Wallut, en su *Historia de la Piscicultura*, se expresa así:

“En todas las grandes familias de los seres organizados que pueblan la tierra y los aires, son los padres los que, en los primeros días, tienen la misión de alimentar sus hijos. Todos los animales comprenden esta misión sagrada y saben cumplirla, desde el célebre pelícano, ese modelo del amor maternal; desde el más humilde de los insectos hasta el león, rey de las selvas, un solo ser ha repudiado este deber que tantas madres llaman placer, y este ser es el pez. El alevín, a su nacimiento, se encuentra solo, entregado a sus propios recursos y abandonado de su familia, muy dichoso aun cuando, por una triste inversión de los papeles, es él el que procura a sus padres, saturnos modernos, la materia de un almuerzo.

¿Quién, pues, ayudará al pobre huérfano a pasar esos días difíciles? ¿Será nuestra madre común; será la señora Naturaleza?

En efecto; la vesícula umbilical que trae el pececillo al tiempo de nacer, a veces más grande que él, le proporciona las provisiones necesarias durante su primera edad. A medida que el alevín crece y se desarrolla, esta vesícula disminuye y se reabsorbe; mientras existe, el pececillo no conoce el hambre, y el apetito no le viene sino cuando ha desaparecido completamente y tiene ligereza y agilidad para buscar sin peligro su alimento.”

En verdad, la Naturaleza ha sido previsora y ha dado al pececillo recién nacido su primer alimento. A pesar de esta previsión, el alevín se encuentra a merced de infinidad de enemigos que no los puede evitar fácilmente, como las grandes avenidas de los ríos, las lluvias torrenciales de primavera, el derretimiento de las nieves, que los arrastran muy lejos; los pájaros, ratas, nutrias, insectos y sus larvas, microorganismos productores de enfermedades, y sobre todo los peces, que con su voracidad destruyen muchísimos.

El alevín recién nacido apenas si tiene forma de pez; tiene la de una bola tosca con una continuación en forma de cola y unos ojos que destacan en la pequeña cabeza. Esta bolsa contiene todas las materias nutritivas que ha de necesitar el pez para su alimento y formación, y según va pasando el tiempo, el pez va adoptando su forma de adulto y disminuye el volumen de su vesícula, hasta que ésta queda completamente reabsorbida y el pez queda completamente apto para ocuparse de su alimentación.

Depende de la especie el mayor o menor tiempo que el pez tarda en reabsorber la vesícula y el mayor o menor volumen de ésta. Por lo general, las especies que desovan en invierno suelen tener vesícula voluminosa, y ésta tarda en desaparecer unas ocho semanas (trucha, salmón). En cambio, en las que desovan en primavera y verano, la vesícula es mucho menor, y en menos de ocho días desaparece (tenca, carpa, etc.).

Mientras el alevín tiene su vesícula, no toma

ningún alimento; sin embargo, hay diversas opiniones. Algunos dicen que algo antes de la reabsorción el pez empieza a procurarse alimento.

Generalmente, los alevines suelen quedarse en el fondo de las aguas y en estado de quietud; a veces se amontonan en un mismo sitio; esto les perjudica mucho, pues siempre mueren varios asfixiados por esta aglomeración, entrando en descomposición, y pronto infectan a los que con ellos están en contacto.

Vemos por todos los anteriores párrafos a las numerosas variaciones que se somete la reproducción y crianza natural de los peces.





## CAPITULO IV

### Principales especies y sus caracteres

Vista ya la formación del pez, no nos queda más que hacer una reseña de la biología en es el adulto; como en capítulos anteriores me he referido a la clase pez en general, y dado el fin práctico de estos apuntes, estudiaremos las especies más útiles que habitan en la Península y algunas otras que convendría aclimatar (1).

Las especies que más nos interesan están incluidas en tres órdenes de la clase peces, y son: cíclóstomos, ganoideos y teleósteos. Estos últimos son los de mayor interés para nosotros, pues si bien ganoideo es el esturión (*Acipenser sturio*), importante por la producción del caviar, no se le suele encontrar en ríos de la Península.

---

(1) Estados Unidos de América encierran en sus aguas dulces 585 especies, mientras que Europa sólo posee 126.

## CICLOSTOMOS

### LAMPREA

(*Petromyzon fluviatilis*)

Se puede considerar como el pez más inferior, serpentiforme. Su piel es completamente lisa y carece de escamas; posee unas glándulas especiales que segregan una sustancia pegajosa. Sobre la línea media del cuerpo tiene dos aletas blandas, y otra rodea por completo a la cola. La boca es lo más notable que posee este animal. Carece de mandíbulas, pero está armada de numerosos dientes. En el centro tiene la lengua, que es el verdadero órgano de succión. Toda la boca hace el papel de una enorme ventosa.

Su alimento es esencialmente orgánico; consume toda clase de peces y de crustáceos.

Se reproduce en verano, entre los meses de abril-junio, y pone gran cantidad de huevos.

Remonta los ríos, y como no puede realizar bien el esfuerzo de ascensión de los saltos, muere en la cola de alosas, barbos, etc., cuando éstos se disponen a franquear los obstáculos, y así los utiliza de vehículos para sus correrías.

Este pez carece casi de importancia. En algunos sitios los comen en guisos especiales, y se venden en los mercados. En ciertas épocas de su vida, si se los come, son indigestos y producen trastornos.

Hay tres clases de lampreas: la lamprea marina (*Petromyzon marinus*), la *fluviatilis* (*P. fluviatilis*) y la lamprea de Planer (*P. Planeri*).

La primera llega a veces a un metro de longitud; la fluviatilis o de río puede tener hasta unos 40 centímetros, y la de Planer, que también habita en agua dulce, es más pequeña que las anteriores.

Pueden llegar a tener importancia en un establecimiento piscícola como alimento de las especies carníceras.

## GANOIDEOS

### ESTURION

(*Acipenser sturio*)

El esqueleto es cartilaginoso. Tiene ciento veinte placas óseas o escamas ganoideas. Su largo suele ser de dos metros y unos setenta kilos de peso. Es de color verde oscuro, por el lomo, y el vientre es blanco. Tiene aletas anteriores, ventral y anal, y la dorsal está muy cerca de la cola. Esta es visiblemente eterocerca. El esturión recuerda algo al tiburón.

Carece de importancia para nosotros, pues no se le encuentra en nuestros ríos. Sin embargo, como hay probabilidades de pescarlo en las orillas, y a título de cultura piscícola, diré algo de la preparación del exquisito caviar y de la habitación del pez.

Su origen es en las Islas Cárólinas. Habita casi todos los mares de Europa.

En Francia se le encuentra en el Loira, Sena, Garona, etc. En el Ródano también se le ve, aunque en contados casos. Pero principalmente se le encuentra en gran abundancia en el río Delaware

(Estados Unidos), en el que desova en la segunda quincena del mes de mayo.

#### CAVIAR

Para preparar este magnífico manjar se cogen los huevos cuando aun estén duros, bastante antes del desove. Se frotan sobre un fino tamiz para separarlos de la membrana envolvente; después los huevos caen en una artesa y pasan a unas cubas, en las cuales se mezclan cuidadosamente con sal, que absorbe la humedad que tienen los huevos y forma una especie de salmuera. Otra vez se colocan los huevos sobre un fino tamiz, hasta que se sequen. Una vez secos, se ponen en barriles y quedan así listos para ir al comercio, en donde los venden a elevadísimos precios, pues llega a pagarse hasta cinco o seis dólares el kilo.

En España, una latita de unos cien gramos de caviar vale unas 13 pesetas, y se calcula que un esturión de cien kilos tiene en la época de puesta unos 20 kilos de huevos.

También se hace caviar en Rusia. Allí existe una clase de pequeño esturión que también se ha introducido en Inglaterra. Este pequeño esturión tiene, además, una carne muy buena. En Provenza (Francia) obtienen una especie de caviar llamado *poutargue*. Este caviar lo preparan con los huevos del *Mugil capito*, que es un pez-cado que, si bien es de agua dulce, se le suele pescar en las costas. Su longitud rara vez pasa de medio metro.

## TELEOSTEOS

Los caracteres generales de los teleósteos están ya expuestos en las generalidades zoológicas de los peces, pues por ser los teleósteos los más importantes para nuestro fin, de ellos nos ocupamos principalmente.

### SALMONIDOS

Son los que más interesan para la industria en el agua dulce, por ser los que mejor venta tienen en el mercado. Esta familia comprende a los salmones, truchas, umblas, caregones y sábalos.

#### SALMON COMUN

(*Salmo salar*)

Es el más hermoso y apreciado de nuestros pescados de río. El adulto suele pasar de un metro de longitud y adquiere un peso de 10 a 30 kilos. Posee un vigor y una agilidad en proporción a sus dimensiones. El cuerpo es largo y la cabeza pequeña, en proporción al cuerpo; la boca, grande, y la mandíbula inferior, bastante saliente en los machos. Tiene la aleta adiposa característica de los salmonidos. En general, el salmón adulto tiene el lomo de color verdoso; los costados, plateados, con reflejos metálicos, y el vientre, de un blanco plateado. La carne es de color rojo vivo (esta coloración es debida a la zoo-eritrina).

El valor comercial del salmón es superior al

de los demás peces de agua dulce; en poco tiempo adquiere gran peso, y su carne es muy nutritiva y apreciada como especial manjar.

Estados Unidos tienen importantísima industria de este pescado, y por sobrarle la producción, nace otra industria, la conservera del salmón, con la cual surte al mundo entero y es una fuente de riqueza nacional en aquel país.

El salmón se encuentra en todos los mares del Norte de Europa, o sea en la parte arriba del 42 grado de latitud del Océano Atlántico. En Espa-



Salmón común.

ña, el salmón habita en todo el litoral norte cantábrico, desde el río Bidasoa hasta el Miño, y falta en absoluto en los ríos del Mediterráneo.

En 1917 todavía se citaban como ríos principales productores del salmón: en Galicia, el Miño, Ulla y Tambre, y Eume, Eo, Nalón, Narcea, Noria, Deva y Sella, en Asturias; Pas y Besaya, en Santander; Nervión, en Vizcaya; Oria y Urumea, en Guipúzcoa, y Bidasoa, en Navarra. Esto era en 1917; pero en estos últimos años se ven pocos salmones en estos ríos, y la culpa la tienen

esos pescadores desaprensivos que cogen a los salmones en estado de grisles (ya diré más adelante), precisamente cuando se reúnen en bandadas para desovar por vez primera. Así descartan la pesca e impiden que la industria piscícola se desarrolle.

En el litoral cantábrico se calculan en más de 6.000 kilómetros los ríos en que se puede criar el salmón en perfectas condiciones.

El salmón no se interna por todos los ríos; aunque éstos desahoguen en los mares propios para su desarrollo, es necesario que reúnan ciertas condiciones. Este pez busca los ríos en que penetran las mareas, siquiera en parte de su curso. Busca también aguas claras y fondos pedregosos y limpios.

Los ingleses dividen en tres las edades del salmón: Parr, en su primera, desde la reabsorción de la vesícula hasta que desaparecen los empañados colores; este estado es de un año. Cuando desaparecen estos colores y el salmón toma un magnífico brillo, después de haber pasado poco más o menos un año de vida, entonces el salmón es *smolts*; ya en esta situación se hace sociable con sus semejantes y se reúne con ellos en bandadas para emigrar por vez primera al océano, en donde permanece durante dos meses; al cabo de este tiempo remonta los ríos y vuelve al sitio donde nació; entonces los ingleses le llaman *grisle*. No es el *smolts*, que apenas tenía 30 centímetros de longitud; hecho *grisle*, ya tiene un peso que a veces llega a los tres kilos, y esta primera vuelta

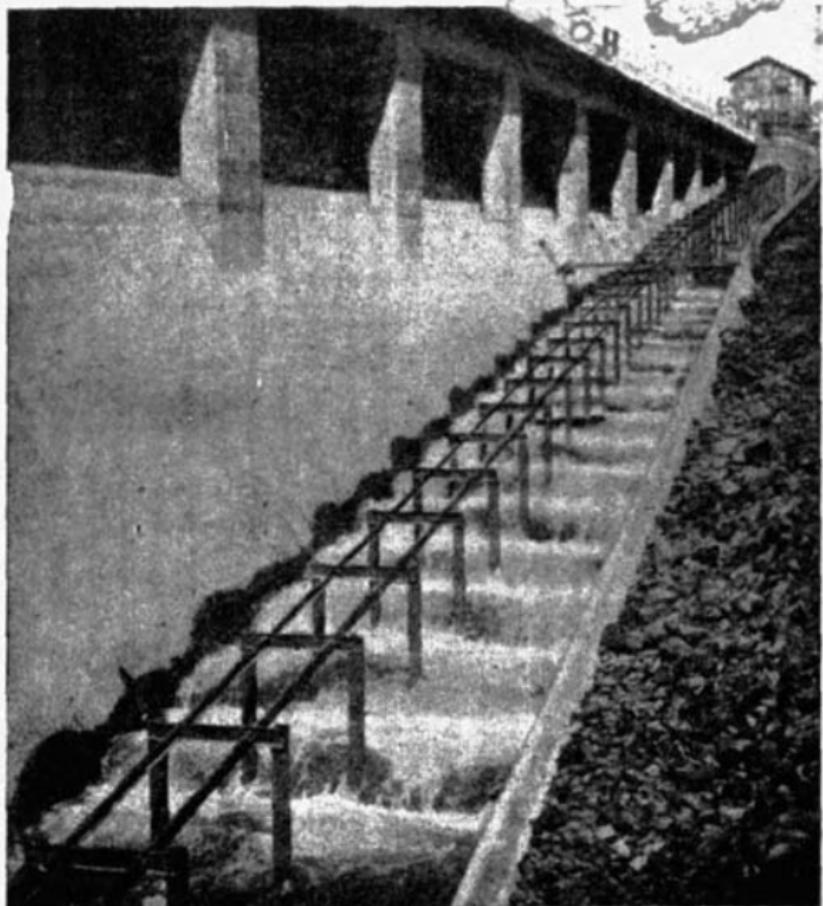
a las aguas maternas la hace para allí depositar sus primeros huevos. Y ya todos los años vuelve entre los meses de diciembre y abril para efectuar los desoves y fecundaciones.

Todos los autores dejan notar su extrañeza al comparar el peso del *smolts* y el del *grisile*, que apenas se llevan dos meses de diferencia. Es indudable que a esto contribuye el cambio de las aguas dulces a las saladas y el alimento que en estas últimas puedan encontrar. En la segunda incursión que hace el salmón, del mar al río, ya está en la forma del salmón adulto y pesa de tres kilos en adelante, hasta los 35 ó 40 kilos que algunas veces pesan los salmones.

Cuando vuelven a efectuar el desove, apenas tienen fuerza para arrastrarse hacia el mar, y muriendo muchos franquean los obstáculos, etc. Entonces su carne no es tan exquisita y están flacos y blandos, pues sabido es que en la época de desove no comen.

Cuando los salmones vienen a los ríos en la época del desove, se encuentran con un sinnúmero de dificultades. La más importante es la que ofrecen los saltos de agua de alguna altura. Si ésta es algo considerable, impide al salmón franquearlo, y entonces abandonan los ríos maternales para buscar otros de más fácil acceso. Hay un remedio para evitar la despoblación de tan apreciado pez; éste es ayudar al salmón a que con el menor esfuerzo posible franquee los obstáculos, cosa que se puede conseguir y se consi-

gue en la actualidad por las famosas escalas salmoneras.



La escala salmonera mayor del mundo,  
en el río Columbia.

Se pueden construir mucha clase de escalas, pero sin olvidar que deben ir en relación con la dificultad del obstáculo y la economía de la ex-

plotación. En los Estados Unidos, Inglaterra, y especialmente en el Canadá, funcionan maravillosas escalas salmoneras, que con su ayuda reportan enormes beneficios a la industria salmonera.

Ya desde hace muchos años se vienen construyendo estas escalas. Las más corrientes consisten en una especie de peldaños de cemento que están a los lados del muro del salto. Por estos peldaños baja el agua más suavemente, y el pez asciende con facilidad. Existen también divisiones o paredes de cemento combinadas de manera que la bajada del agua sea menos brusca; pero cada salto, debido a las especiales circunstancias, requerirá escala diferente.

La mayor y más importante que hasta ahora se ha hecho es de la Compañía de Puget Sound Power & Lift, del río Columbia, cerca de Wenatchee, Washington (Estados Unidos). El Gobierno federal ha intervenido para que esta Sociedad construya esta gigantesca escala salmonera, pues el río Columbia es uno de los principales ríos salmoneros de Norteamérica.

La escala tiene una pendiente de 1 : 10. El mayor desnivel de plano a plano de la corriente es de 50 pies, y por lo tanto, la longitud de la escala es de 500 pies.

Como anteriormente digo, la industria salmonera puede tener en España mucha importancia. Bástenos saber que el salmón fresco se paga en el mercado, cuando lo hay, a 20, 30 y 40 pesetas kilo; pero cuando se carece de salmón fresco, que

suele ser lo general, se vende en todos los mercados el salmón congelado, que se cotiza a 12 pesetas el kilo, y si éste escasea, se recurre a las conservas americanas, que son aún más caras. Ya se ve claramente la enorme importancia que puede tener esta industria; pero, por otro lado, da verdadera tristeza el reconocer el estado de ella en España. El remedio no lo hemos de decir en estos apuntes. Está en la mente de todos los aficionados, y más en la de los técnicos; pero se define con estas palabras: escalas, repoblación, guardería y sanciones. Una vez hecho este esfuerzo del Estado, ya habrá quien dé la pauta económica para el desarrollo de esta industria.

Todavía estamos a tiempo. Actualmente se pesca en los ríos salmoneros de España alrededor de los 90.000 kilos de salmón. Pero comparemos estas cifras con los 7.000.000 de kilos que aproximadamente se calcula la producción salmonera en Inglaterra e Irlanda, y que suponen cerca de 2.000.000 de libras esterlinas. Pero sin pecar de ilusos al compararnos con estas naciones de costas tan privilegiadas para el salmón, podemos fijarnos en alguna estadística de nación que reúna condiciones parecidas a las nuestras, y al igual que lo ha hecho el marqués de Marzales en razonada Memoria publicada en 1930, estableceremos la comparación de Noruega. Esta nación produce 969 000 kilos de salmón, que suponen unos 10 000.000 de pesetas en números redondos. A esto se tiene que llegar en España, si es necesario, con una veda de dos años y un gasto inicial de repoblación. Todo

sería en beneficio de esta fuente de riqueza nacional.

#### SALMON DEL DANUBIO

##### (*Salmo hucho*)

Adecás del *Salmo salar* existen otras especies de salmones, entre ellas el *Salmo quinnat* y el *Salmo hucho*, de quien me ocuparé en estas líneas.

Este salmón no habita casi ninguna de las aguas pobladas por los otros salmones. Sólo se le encuentra en el río Danubio y sus afluentes, y tengo noticia de que se le ha aclimatado en otros ríos del Mediterráneo.

Se distingue del común en unas manchas negras que en forma de X tiene en los costados; crece mucho, tanto como el común. Es muy voraz y carnívoro, y su carne, aunque muy buena, es algo inferior a la del común.

Indudablemente, se podía aclimatar con facilidad en los ríos españoles del Mediterráneo, pero tiene el inconveniente de que se alimenta con toda clase de peces menores que él; sin embargo, como en el Mediterráneo no son muy estimadas las clases de peces de sus ríos, era cosa de hacer un estudio y ver la proporción de ventajas o desventajas que resultarían de la aclimatación de este pez.

## SALMON DE CALIFORNIA

(*Salmo quinimat*)

Es casi igual al común, aunque no llega a tener el peso de aquél. Este salmón habita casi todos los ríos de Norteamérica, principalmente los ríos Mac-Cloud y Sacramento, en California. Las aguas donde vive no son tan frías como las que habita el salmón común. En Francia está muy bien aclimatado en los ríos de vertiente mediterránea. En España, este salmón viviría muy bien en la misma vertiente. Este pez, en su estado adulto, suele tener un peso entre tres y diez kilos.

Su carne es exquisita, tan buena o mejor que la del común. Como se ha dicho en otra parte, por una sobreproducción de este salmón en California exportan anualmente varios millones de cajas de él.

Viendo la aclimatación que en Francia ha tenido el salmón de California, y mientras no basten en el mercado los salmones nacionales, se debiera comenzar una intensa campaña de repoblación, y así la economía nacional se enriquecería y en la industria habría trabajo para muchos obreros.

## TRUCHA COMUN

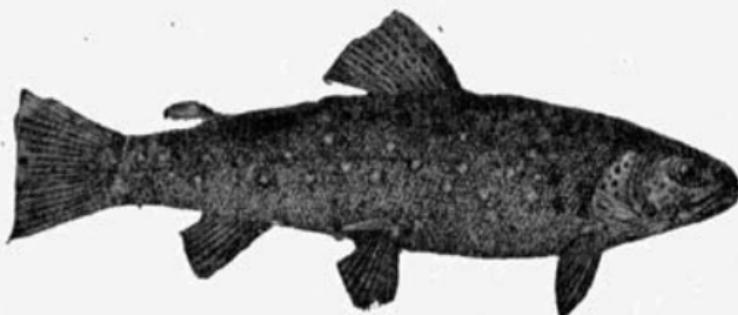
(*Salmo fario*)

La trucha común es muy conocida en España, y sobre todo en la mitad norte, en donde existen aguas rápidas y frías. Su coloración es muy variada. En general son verdosas, con el vientre más

o menos plateado. En la época de desove se les suele ver unas manchas rojas.

A los dos años alcanza un peso entre 150 y 300 gramos, y ya puede empezar a reproducirse, aunque esto no es general hasta los tres años de edad. A esta edad se puede decir que la trucha está completamente hecha, y alcanza un peso que varía de los 500 a los 1.500 gramos.

Habita en todas las aguas que reúnen las con-



Trucha común.

diciones de temperatura y limpieza clásicas. Sobre todo se las encuentra en los arroyuelos de las grandes alturas y donde la corriente es fuerte y el suelo pedregoso. No puede vivir en las aguas que alcanzan más de 24 grados.

Es muy voraz y llega su voracidad hasta comerse a sus semejantes de menor tamaño. Su mejor alimento es, por lo tanto, presa viva; su manjar predilecto son los gobios, camarones y, en general, toda clase de pececillos. En el capítulo siguiente daremos nota de su alimentación industrial.

Muchas veces el color de la carne de la trucha

depende de su alimento. Los crustáceos proporcionan a la trucha un color rosado; así que muchas veces se ha confundido la especie por el color de su carne, y todavía algunos creen en la existencia de la trucha asalmonada (de carne ro-sada). No hay más trucha de este color que el *Salmo fontinalis*, importado de California, y casi nada extendido, por desgracia, por las aguas de España. Yo he llegado a comer en Burgos esta trucha asalmonada, y no tenía nada que ver con la *fontinalis*. La carne de la trucha es muy esti-mada por la exquisitez y finura. A pesar de po-seer estas cualidades, es relativamente barata.

#### TRUCHA DE LOS LAGOS

(*Salmo lacustris*)

Esta trucha se diferencia de la común en que es menos esbelta y adquiere mayor peso. Las manchas, en vez de coloradas, como en la común, són negras.

Es originaria de los grandes lagos de Suiza y de los Vosgos; está perfectamente aclimatada en España. En el Monasterio de Piedra tienen re-unidos en un mismo estanque los reproductores de Lagos y Leven, de Escocia (*trutta levenensis*), por ser muy parecidas en todas sus apreciaciones.

#### TRUCHA "ARCO IRIS"

(*Salmo irideus*)

La trucha "arco iris" es más esbelta que la co-mún. Tiene la cabeza larga, y en la boca posee

una doble hilera de dientes. La aleta dorsal es algo arqueada, y la cola, ahorquillada. El lomo es moreno aceitunado, con reflejos plateados. Los costados, llenos de puntos negros muy irregulares. Los adultos tienen en los costados una preciosa faja carmesí de reflejos metálicos.

La trucha arco iris es una variedad importada de América hace ya tiempo. Está perfectamente aclimatada en la Península, y esto es debido a sus excepcionales condiciones, que favorecen su aclimatación. Es la trucha que mejor vive en nuestras aguas centrales. No necesita tanta frialdad en las aguas como las demás truchas. Basta con que éstas sean un poco frescas en verano y no cengosas.

Es rápida en su crecimiento y adquiere pronto buen peso.

La época de desove es diferente que en las demás, pues aunque éste, artificialmente, se hace en diciembre y enero, en mejor disposición están para hacerlo entre febrero y abril.

Su carne es buena para el mercado, y aunque no tan fina como la común, es muy sustanciosa y digestiva.

Por sus cualidades de aclimatación, reproducción y conservación y venta, está llamada esta trucha a ser el salmónido elemental de los futuros establecimientos industriales de piscicultura.

En el Monasterio de Piedra he visto maravillosos ejemplares de esta trucha, que hace el principal contingente de aquel establecimiento.

## TRUCHA DE NORTEAMERICA

(*Salmo fontinalis*)

Esta trucha está poco introducida en España, y fué una pena que el hermoso plantel de reproduc-tores de la Piscifactoría Central se malograse.

En la época de desove este pez es excepcional-mente bello, pues todos sus colores adquieren en-tonces una fuerte brillantez. La calidad de su car-ne está acompañada con la belleza exterior. Es de un rojo fuerte y de gusto parecido al salmón, aunque más fino.

Por estas condiciones, este pez es marcadamente industrial, pues puede alcanzar elevado precio, y se puede comer ese delicado manjar en fresco sin tener que recurrir a las conservas que de *Salmo quinnat* vienen de Norteamérica.

En España se ha querido introducir este pez, y tengo noticia de algunas repoblaciones que el Servicio de Montes hizo en ríos del litoral can-tábrico. Fué importante la repoblación hecha en los lagos de Somiedo (Asturias); pero no dieron estas y otras repoblaciones el resultado apetecido, y hoy, en el mercado nacional, casi se desconoce el *Salmo fontinalis*.

## UMBRA COMUN

(*Thymallus Vexillifer*)

Tiene el cuerpo alargado y la cabeza es pun-tiaguda. La boca lleva unos pequeños dientes en los maxilares y en el pelado. El lomo y la ca-

béza tienen un color un poco verdoso, punteado de negro y de castaño rojizo. Las costillas, amarillas, con unas manchas negras, y el vientre, plateado.

La umbla, a la inversa que los demás salmonidos, desova en los meses de marzo, abril y mayo, depositando los huevos, que son pequeños y de un blanco opalino, sobre arena y grava, y casi siempre los deposita en sitios en donde el agua sea corriente.

La umbla común se encuentra en casi todo el norte de Europa, pero principalmente en los grandes lagos y lagunas.

Su carne es apreciadísima, de un color blanco. Tiene un perfume especial, que se ha comparado al olor del tomillo, y de donde tal vez se le diese el nombre científico de *Thumale*.

Es una especie que debiera aclimatarse en España, por tener gran estimación culinaria y, por lo tanto, dar buen rendimiento al industrial que la cultivase.

#### UMBLA CABALLAR

(*Salvelinus umbra*)

El género *Salvelinus* se distingue por tener las escamas muy pequeñas. Su forma es muy parecida a la del salmón, así como su coloración, pero carece de las manchas oscuras que éste tiene. Es de menores dimensiones que éste, pues raramente alcanza un metro de talla y un peso de seis a siete kilos. La umbla caballar habita, al igual que

la común, los grandes lagos del centro de Europa, el lago de Génova y de los Vosgos, en Francia; todos los de Suiza y Baviera y, en general, todas las aguas profundas, pues este pez huye de la luz; rara vez se le ve por los ríos, que han de ser muy caudalosos para que los habite.

Su carne es muy apreciada y delicada para la mesa. Algunos *gourmets* la prefieren a la de la trucha.

En España, la poca que se conoce es de un color blanco. Sin embargo, en Centroeuropa es de un anaranjado que oscila del suave al fuerte. Al igual que en la trucha, bien puede suceder que este color sea debido a los pigmentos de animalillos que constituyen su alimentación. También puede influir en la coloración de la carne la mayor o menor profundidad en donde se somete a vivir a este pez, pues hasta el presente todos los ejemplares que han vivido en España lo han hecho en aguas poco profundas.

Su alimento es el mismo de los demás salmónidos.

Desova desde noviembre a enero y se presta muy bien para la fecundación artificial.

Está bastante bien aclimatada en España y representa un notable valor industrial.

#### COREGONES

(*Coregonus fera*, *lavaretus*, *maroena* y *coregonus albula*)

Los coregones son unos salmónidos de pequeño tamaño, de 15 a 40 centímetros. Aparte del co-

*regonus laveratus*, que alcanza las dimensiones de las mayores truchas.

Los coregonos tienen el cuerpo comprimido, cubierto de grandes escamas que se desprenden fácilmente; la boca, pequeña. Son, por lo general, de color blanco plateado en los costados y vientre, y gris verdoso en el lomo. En la época de la reproducción les sale sobre las escamas una especie de erupción blanquecina. Desovan en el mes de diciembre y ponen sus huevos a grandes profundidades. Da buen resultado con ellos la fecundación artificial; pero quiero hacer constar que los alevines de los coregonos no se pueden tener en estabulación, y hay que soltarlos en cuanto nacen en las aguas en que han de habitar, pues, de lo contrario, morirían todos. Lo mejor es hacer la incubación en sus propios estanques, y se puede emplear para ello aparatos apropiados para que circule el agua y estén los huevos a salvo de la voracidad de los insectos y peces.

Los coregonos viven en sociedad, formando numerosos contingentes. Habitán en los lagos profundos, están poco aclimatados en España y convendría su población en los lagos de los Pirineos y Asturias. Se darían bien en las lagunas centrales de la Península.

Industrialmente tiene este pez gran importancia, pues su carne es de una exquisitez inmejorable y muy nutritiva, y por ser las hembras de una precocidad asombrosa, poblarían rápidamente las aguas que a ellos se destinaren.

SABALO O ALOSA

(*Alosa vulgaris*)

Tiene el cuerpo comprimido y elevado; la boca oblicua y abierta; es de color verdoso; los costados y el vientre son p'ateados; cerca de las agallas tiene una mancha negra y dos oscuras, sobre la aleta caudal. Adquiere un tamaño que a veces pasa de 70 centímetros. Desova en el mes de junio, muy cerca de las orillas. Una hembra pone unos 50.000 huevos, y los machos son muy preoces. Habitán los mares Atlántico y Mediterrá-



Alosa.

neo. Este pez es anádromo, así es que se le encuentra en casi todos los ríos caudalosos de España.

Mr. Steinadchner lo encontró muy abundante en los ríos Miño, Ebro, Duero, Tajo, Guadalquivir y Guadiana.

Su carne es muy estimada por ser gustosa y nutritiva.

Industrialmente, la producción de este pez, aunque es ventajosa, por su venta en el mercado,

tiene el inconveniente de que es difícil la incubación de sus huevos. Estos son muy adherentes, y al contrario de la casi totalidad de los demás huevos de peces, necesitan estar en movimiento durante el período de incubación. Para conseguir esto son recomendables las cajas flotantes de Mr. Seth Gren y algunas otras de posterior invención, que en general consisten en permitir, por un sistema adecuado, que el movimiento de las aguas se transmita a la caja de incubación.

A pesar de todos estos inconvenientes, Estados Unidos se han ocupado de la repoblación de este pez y han obtenido grandes resultados. En España, tanto el Estado como los industriales debieran activar la aclimatación de este pez en las Albuferas y ríos de la Península.

## CIPRINIDOS

Los ciprínidos tienen mucha importancia comercial, pues aunque su carne es menos apreciada que la de los salmones, su vida tiene fácil adaptación en casi todas las aguas, aunque éstas no sean abundantes y limpias. El desarrollo de estos peces sólo exige que la calidad de las aguas no sea demasiado fría. Así que en cualquier lugar podemos instalar una industria a base de ciprínidos.

Los ciprínidos tienen el cuerpo alargado, en forma ovalada, recubierto de escamas cicloideas. Tienen la particularidad de estar la cabeza desprovista de escamas. Las mandíbulas no tienen

dientes, pero poseen dos o cuatro barbillas adheridas a la mandíbula superior. La vejiga nátoria es muy grande y está dividida en dos partes.

El régimen de alimentación de estos peces es omnívoro, pero se inclina más hacia la alimentación herbívora.

En general, habita todas las aguas dulces. Esta familia es muy numerosa, y las subfamilias que más nos interesan son las carpas, tencas, barbos, gobios y los vulgarmente llamados peces de colores.

#### CARPA COMUN

##### (*Cyprinus carpio*)

La carpa es, sin duda, la más importante de todos los ciprínidos.

Aunque haya varias especies de carpas, me refiero siempre a la común, pues existe poquíssima diferencia de una a otras. Estas son la carpa carrasina (*Cyprinus carassius*), la carpa gibel (*Cyprinus gibelio*), y otras.

La carpa se distingue fácilmente de los demás peces por su larga aleta dorsal, precedida de un rayo óseo. Sus escamas son grandes. Su coloración varía según el medio de vida. Es, en general, de un pardo verdoso con reflejos azulados por el lomo, y sobre los costados tiene reflejos dorados.

La carpa bien alimentada llega a tener muy buen peso. Tuve ocasión de ver un lote de carpas

que me servirán ahora para establecer una relación entre la edad y el peso. Una de tres años pesaba cerca de los 500 gramos; otra de cuatro pesaba 750 gramos; de cinco años había de un peso de 1.500 a 2.000 gramos; de edad de seis a ocho años había algunas de siete kilos, y por fin vi una que, por lo que me dijo el capataz del estanque, había conocido siempre aquella carpa, y él llevaba veinte años de servicios: esta carpa pesaba unos 14 kilos y tenía cerca de 80 centímetros de largo.

Por estos datos vemos qué dimensiones y peso



Carpa.

puede adquirir la carpa; pero lo general es utilizar la carpa para el comercio cuando ésta tiene unos dos o tres kilos de peso. Así lo hacen en numerosos establecimientos de Norteamérica.

Si se le deja abandonado en su estanque, este pez comerá lo que en él se encuentre: gusanos, insectos y los vegetales acuáticos de que disponga. Pero esta alimentación retrasará su crecimiento, y por eso es necesario alimentar bien a este pez,



ya que no hace remilgos para su comida. Come bien toda clase de vegetales terrestres, frutas, semillas y desperdicios de animales.

Es muy rústica y puede soportar largos ayunos.

Desova en los meses de mayo-junio, cuando la temperatura del agua pasa de 20 grados centígrados. Deposita sus huevos sobre las plantas y vegetales que estén mejor expuestos al sol. Ya dije en otro lugar que la carpa es muy prolífica, pues una carpa de dos kilos de peso puede poner de 4.000 a 6.000 huevos; la incubación es rápida, apenas dura unos ocho días si la temperatura del agua es elevada.

Los pececillos nacen al cabo de este tiempo, pero no todos los huevos originan un alevín. Se calcula en un 6 por 100 los huevos que originan un alevín. Pero de todas maneras resulta una generación abundante y una proporción de alevines mucho más elevada que en los salmónidos.

La carpa es originaria del Asia Menor, y ya desde la Edad Media está introducida y aclimataada en Europa.

Habita todas las aguas dulces, corrientes, fluviales, lagos, charcas, pantanos, etc.

Es muy ágil y rápida y hace verdaderas correrías buscando alimento, o bien eligiendo sitio donde mejor efectuar el desove. Para salvar los saltos de agua se vale la carpa de su famoso salto, tan bien imitado por los nadadores. Este consiste en acercar la cabeza a la cola, y por medio de una elasticidad muscular vuelven los músculos a su ser y se produce el salto, cayendo ya

al otro lado del obstáculo en forma extendida y de cabeza. De esta manera se puede elevar la carpa hasta dos metros fuera del agua.

La carne de la carpa es muy nutritiva; contiene 3.49 por 100 de azoe y un 12 por 100 de hidratos de carbono. La calidad es buena y grasosa. Sin embargo, a veces tiene un sabor a barro, debido a las aguas en que habita; pero esto tiene fácil remedio, pues las carpas destinadas a la venta se trasladarán a un estanque o corriente de aguas claras y limpias en su fondo, teniéndolas así ocho días, aproximadamente, y así perderán ese poco gusto de barro, y su carne será rico y gustoso manjar.

De lo remunerador que es el cultivo de la carpa nos da prueba la gran extensión de su industria; todos los países la cultivan, y especialmente los Estados Unidos, que puebla todas sus aguas comunes con millones de huevos y alevines. En Alemania tiene también mucha importancia la carpa. Allí se vende en el mercado a los cuatro años de edad, y es en algunos centros de producción una de las bases de alimentación.

Los estanques destinados a las carpas deben reunir ciertas condiciones, que ya citaré en capítulo posterior; por el momento adelantaré que la profundidad de ellos no debe exceder de un metro.

En Alemania, la carpa es objeto de una interesante alternativa de cosecha. Son destinadas a su cría, durante dos años, grandes extensiones de terreno, y una vez vaciados los estanques, se

siembra en el que fué fondo de ellos toda clase de cereales, y así obtienen un cultivo intensivo. Aquí sí que se puede decir que ganadería y agricultura se unen simbióticamente.

Por lo fácil de su crianza y lo nutritivo y apreciado de su carne, la carpa se presta a la explotación industrial. En la actualidad, ésta es casi nula en España, pues en los mercados de los principales centros de población no la conocen.

#### TÉNCA

(*Tinca vulgaris*)

Tiene el cuerpo alto y comprimido lateralmente, y el lomo arqueado, la cabeza gruesa y los ojos de color rojo; las escamas segregan una mucosidad parecida a la de la anguila. La parte superior es de un verde aceitunado y amarillentos los costados y el vientre.

La tenca, mucho más rústica que la carpa, habita toda clase de aguas, por inmundas que sean. No adquiere tampoco el peso de la carpa, pues rara vez llega a los dos kilos.

Desova en verano, cuando la temperatura es muy elevada y sus huevos son adherentes. Es omnívora y muy resistente a los largos ayunos; a veces sólo se alimenta de las partículas que encuentra en el cieno de los estanques.

Su carne, aunque gustosa, posee bastante gusto a barro, que se remedia poniendo al pez durante varios días en aguas claras. De todas maneras, la carne es de regular estimación.

La tenca tiene cierta importancia para aquellos agricultores que, teniendo pobres aguas, y estancadas en sus fincas, quieran sacarle este provecho sin apenas ocuparse de su cuidado.

BARBO COMUN

(*Barbus fluviatilis*)

El barbo tiene el cuerpo ancho hacia adelante y estrecho hacia atrás. La cabeza es afilada y el hocico algo convexo. Tiene en los labios super-



Barbo común.



riores dos pares de barbillas. El lomo es de color verdoso claro; los costados, amarillos oscuros, y el vientre, blanco.

El tamaño medio del barbo es de 30 a 50 centímetros de largo, pero puede llegar a tener dimensiones y peso extraordinarios. Por lo general, el barbo tipo para el mercado oscila entre 500 y 2.000 gramos de peso.

Este pez habita las aguas rápidas de fondo pedregoso, ricas en hierbas acuáticas. Es muy común en casi todas las aguas; vive casi siempre en

el centro de los ríos, y en invierno busca los huecos para esconderse, y así lo hace también durante el día.

El barbo se alimenta de toda clase de insectos, moluscos y larvas y también de materias vegetales. Es muy voraz y busca a todas sus presas por la noche.

A los cuatro años suele empezar a reproducirse; desova en los meses de mayo y junio. Remonta en esa época los ríos y busca los puntos de mayor corriente para depositar allí sus huevos. Estos son libres y del grueso de un grano de mijo y de color rojo anaranjado. Es muy prolífico, pues una hembra de tamaño regular pone cerca de los 10.000 huevos. Su incubación apenas dura un par de semanas. Los jóvenes barbos se reúnen en bandadas con los gobios.

La carne del barbo es blanca y delicada, sobre todo si proviene de aguas claras y corrientes; pero tiene bastantes espinas. Sin embargo, en Inglaterra y en algunos otros sitios se la tiene en poca estima, hasta el punto de despreciarla por creer que su carne produce intoxicaciones peligrosas; pero esto es un error. Según Mr. Carbonnier, las huevas del barbo en estado pútrido son las que producen estos trastornos, y esto se explica porque cuando por una causa o por otra el barbo no puede desovar los huevos llegados a la madurez, mueren y se descomponen en su cuerpo, sufriendo una alteración que les da un poder dañino sobre la salud de las personas que los injieren.

### GOBIO

(*Gobio fluviatilis*)

Se parece mucho al barbo. Su cuerpo es alargado y fusiforme, con anchas escamas y cabeza gruesa. Su mandíbula superior, más larga que la inferior, posee dos barbillas. El color del gobio es variable. Ordinariamente es de un pardo amarillento o verdoso con reflejos metálicos; el vientre es blanquecino. El gobio tiene una talla media de diez centímetros, y raramente asciende a unos 16 centímetros.

El gobio habita casi todas las aguas de Europa, y aunque algunos autores aseguran que hay pocos en España, yo creo que esto se debe a que vulgarmente se les llama y confunde con los jóvenes barbos. De todas maneras, está muy bien aclimatado en España, y especialmente en los establecimientos de piscicultura, en los cuales sirve de alimento a las especies selectas de los salmónidos. El barbo gobio es omnívoro, y su alimentación es parecida a la del barbo. Desova en los meses de abril y mayo, reuniéndose para ello en grandes grupos. Sus huevos son de un color azulado y los deposita sobre los guijarros o piedras, a los cuales quedan adheridos. La incubación no dura más que diez días, produciendo sus huevos un alevín pequeñísimo. Los gobios producen generaciones abundantísimas. Algunos autores aseguran que en Inglaterra es tal la cantidad de gobios que se pescan, que tienen que dárselos de alimento a los ganados. La carne del gobio es muy es-

timada. Su fritura constituye un sabroso manjar.

El gobio tiene importancia en la piscicultura, más que nada, porque, debido a su extraordinaria propagación, sirve de abundante alimento a los peces de los establecimientos industriales.

#### CIPRINO DORADO O PECES DE COLORES

(*Cyprinus auratus*)

Todo el mundo conoce las características de los peces de colores. Estos no son otros que la carpa dorada de China, vulgarmente allí llamada pescado rojo. China es su país de origen. Fueron introducidos en Europa en el siglo XVIII. En los jardines de la Pompadour, su historia data de 1745. Este pescado está bien aclimatado en Europa, soporta los grandes transportes y las aguas frias.

Su régimen es el mismo que el de la carpa. Son muy prolíficos, pues ponen más de 200.000 huevos, que los ponen en primavera y verano, cuando las aguas alcanzan una temperatura de 24 grados centígrados.

Este pez se puede someter a cruzamientos de especies, y así se obtienen ejemplares de verdadera belleza. El cíprino dorado con la carpa carasina produce un híbrido de un soberbio color rojo; igualmente, y valiéndose de otros cruzamientos, se obtienen monstruosidades zootécnicamente consideradas, pero verdaderos ejemplares de adorno.

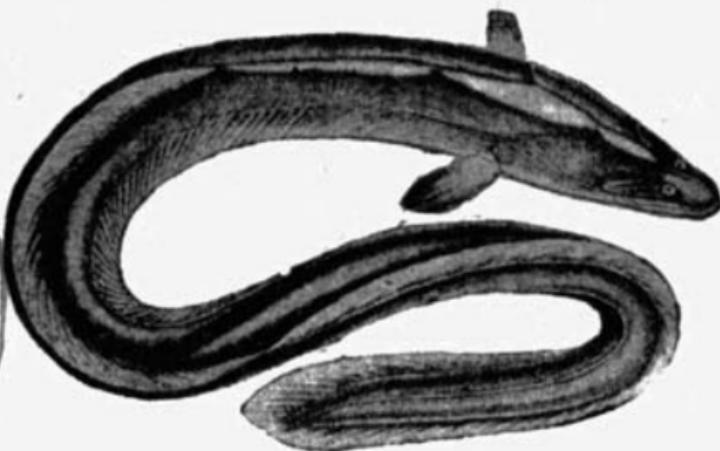
Por lo tanto, la industria que ofrece este pez puede ser muy remuneradora, pues en el mercado

estos caprichos ornamentales adquieran gran valor.

ANGUILA COMUN

( *Anguila vulgaris* )

Tiene el cuerpo cilíndrico y alargado, como el de una serpiente. La piel, lisa y espesa, segregá una sustancia viscosa sobre las pequeñas escamas. La cabeza es relativamente pequeña y alargada; la mandíbula inferior es más saliente que la supe-



Anguila común.

rior y están garnecidas las dos de pequeños dientes agudos. Las aletas dorsal y caudal se encuentran rodeando la cola.

La anguila presenta dos grandes variaciones en la forma y proporciones de la cabeza. Después de mucho tiempo, la anguila presenta diversas variedades, lo que hizo creer a algunos autores que existen varias clases de anguilas.

Según la forma del rostro y el estado de estas

transformaciones, se ha dado a la anguila diversos nombres. (*A. Latirostris*, *A. mediorostris*, *A. oblonguirostris* y, por último, la *A. acutirostris*.)

La anguila tiene un color variable, según la naturaleza de las aguas en donde habite; pero, de todas maneras, oscila su color entre el verde claro y el oscuro por el dorso y lomo, y blanco más o menos puro en el vientre.

Es uno de los peces más comunes en las aguas dulces de la Península; vive perfectamente en los ríos, lagunas, albuferas, estanques, arroyos, etcétera, etc. Pero tiene especial predilección por las aguas estancadas que tengan barro en el fondo, en donde se mete la mayor parte del tiempo. Habita toda clase de aguas, por aisladas que éstas estén; esto es lo asombroso y una de las particularidades de este pez, y hace ver que puede vivir algún tiempo fuera del agua, única manera de explicarse su existencia natural en aguas completamente incomunicadas. Y esto se explica porque la anguila posee un opérculo en la cámara branquial, la que le permite respirar fuera del agua.

Su crecimiento es bastante rápido. En el primer año adquiere un tamaño de 20 centímetros; al segundo, 40; al tercero, de 50 a 60, y un peso de 500 a 800 gramos, y pronto alcanza una longitud de un metro y peso de dos kilos. A los siete u ocho años parece que su crecimiento se estaciona.

Se ha escrito mucho sobre la reproducción de la anguila. De escritos y experiencias realizadas se sabe la verdad de la reproducción de la anguila.

Es un pez catádromo que empieza la emigración en el mes de octubre, bajando por los ríos y dirigiéndose hacia el mar, salvando con facilidad los obstáculos que a su paso encuentra. Dando por exacto que la anguila es ovipara, necesita para su desove encontrarse en las aguas más profundas de los mares. En el mar de las Antillas se encuentran las grandes fosas marinas, y es allí donde las anguilas efectúan el desove por miles de huevos.

Al volver las anguilas a los ríos de donde partieron es lo más probable que vengan seguidas de sus pequeños hijos (las angulas), y éstos, por no tener fuerza para salvar los obstáculos, etc., se quedan en las embocaduras de las corrientes. Es entonces cuando se les pesca en cantidades enormes, pues en un kilo de peso entran 10.000 angulas, de unos ocho a diez centímetros de largo.

La anguila come de todo, tanto materias orgánicas como inorgánicas, vivas o muertas, y se dice que por la noche sale de los estanques y come los vegetales que encuentra en las orillas.

Su carne es delicada y de muy buen gusto, sobre todo las pescadas en aguas claras.

Es muy productiva la cría de la anguila. Esta necesita poca agua para su desarrollo y es apta a cualquier medio. Crece rápidamente, y al tercer año está en condiciones de venta. Alcanza buen precio en el mercado; se vende de tres a cuatro pesetas kilo. Para repoblar unas aguas de anguilas se piden a cualquier punto de la costa unas

cuantas libras de angulas vivas; es muy fácil el transporte de éstas; no hace falta que hagan el viaje en agua. Se puede preparar una cesta de mimbres forrada de una tela y recubierta de musgo y algas húmedas; las angulas así transportadas llegarán muy bien a su destino.







## TERCERA PARTE

### Industria del pescado de agua dulce



Para el mejor estudio de la industria, dividiré ésta en Salmonicultura y Ciprinicultura, incluyendo en esta última la explotación de las anguilas.

También es conveniente diferenciar la fecundación en los huevos libres o adherentes, dejando aparte la reproducción de la anguila, pues de todos es sabido las especiales condiciones que requiere.







## CAPITULO PRIMERO

### Fecundación e incubación artificial de los huevos libres

Es, por decirlo así, el punto de partida de la industria piscícola.

Sobre base tan poco fija como la que en casi todos los casos ofrece la fecundación natural, no se puede sentar la organización de una industria. Es necesario que por procedimientos científicos aseguremos una producción sobre la cual podremos establecer leyes más o menos exactas, y así podremos a su vez ensayar números que serán los guías necesarios para llegar a una conclusión económica.

Se debe proceder con mucho cuidado a elegir los reproductores. Hay que procurar que éstos sean buenos ejemplares y que gocen de perfectas cualidades.

Se ha de coger el pescado, como es natural, en la época del desove. Esta varía poco en una misma especie, y se conoce bien por señales exterio-

res. Las persecuciones de que son objeto las hembras, el abultamiento que éstas tienen en el abdomen, etc.

Una vez observados los animales satisfactoriamente, se procede a extraerlos de los estanques (de diversas maneras). Para más perfección, y como diré posteriormente, conviene que el estan-



Momento del desove artificial.

que tenga en el fondo una hondonada que sea suficiente para dar cabida a todos los reproductores. Se procede a desaguar éste y quedan así los peces en el reducido volumen, de donde es ya tarea fácil el sacarlos por medio de unas redes. Una vez fuera del agua, se meten rápidamente en unas peceras portátiles, separando los machos de las hembras.

Hay diversos procedimientos para esta opera-

ción. (En la piscifactoría del Monasterio de Piedra llevan a los peces en unos baldes, y una vez los sexos separados, los depositan en unos pequeños estanques, de donde es fácil sacarlos para desovarlos.)

Hay que procurar tener el pez el menor tiempo posible fuera del agua, y oxigenar ésta si es poca.

Una vez preparados los reproductores, se procederá a probarlos uno por uno.

Hay dos métodos de fecundación. El de Mr. Ceste y el de Mr. Wrassky, o método seco. El primero consiste en recibir los huevos en un poco de agua, y ésta es la única diferencia que existe entre los dos. El método seco, como su nombre indica, consiste en recoger solamente los huevos, y por ser el que más se usa y el de mejores resultados, lo describiré.

Los utensilios necesarios son una pequeña mesa, en donde se colocará una vasija cualquiera, mejor de cristal o porcelana. Se tendrá a mano un pincel chiquito y unos cuantos trapos secos.

Conviene que la operación la hagan dos personas para mejor sujetar el pez y evitar así que los huevos o semen caigan fuera de la vasija. Una persona sujetará al pez por la cabeza, y la otra, con la mano izquierda, provista de un trapo, cogerá al pez por la cola, y con el pulgar e índice de la derecha (éste por debajo y aquél por encima), apretará muy suavemente el abdomen del pez, deslizando al mismo tiempo los dichos dedos desde las aletas pectorales hasta el orificio

genital, y volverá a repetir la operación hasta que por el tacto y por no salir ya más huevos o semen se conozca que ha quedado el animal vacío de sus materias reproductoras.

Una vez desovadas unas tres hembras, se hará la misma operación con un macho, y su licor seminal se dejará caer sobre los huevos y con el

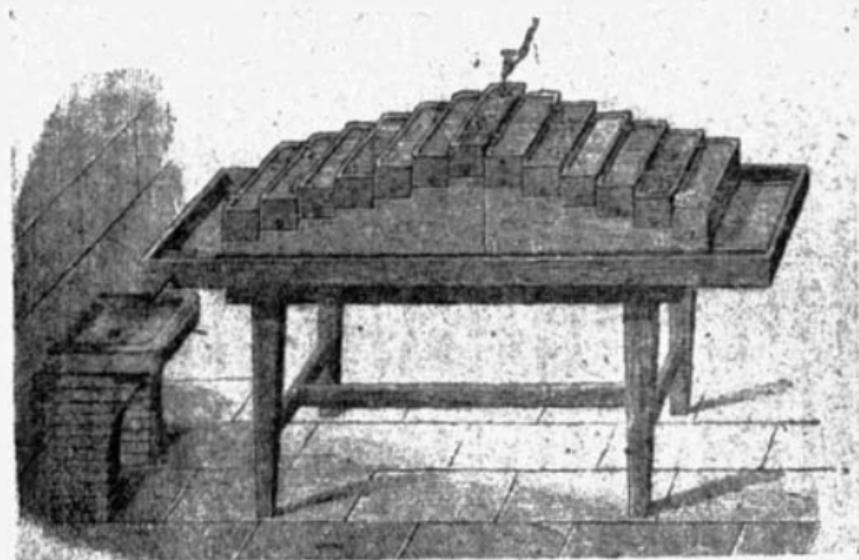


Momento de la fecundación artificial.

pincelito se batirá suavemente esta mezcla. Se tapa con un trapo la vasija y se deja reposar unos cinco minutos, habiendo cubierto antes los huevos con un centímetro de agua. Al cabo de este tiempo se separará este poco de agua de los huevos y se volverá a cubrirllos con agua tantas veces sea necesario, hasta que ésta salga completamente limpia, y finalmente se depositarán los huevos ya fe-

cundados en agua limpia; hasta terminar el desove de todos los reproductores. Una vez terminado el desove, los huevos serán llevados al laboratorio.

Algunas veces, al pasar los dedos por el vientre del pez, se nota cierta dureza, y es que aún no están los huevos en condiciones de salir, y



Aparato de Mr. Coste; disposición en escalera.

conviene volver los animales al estanque hasta que pasen unos días.

También puede suceder que, por ser hembras primerizas, los primeros huevos estén duros. Entonces conviene apretar un poco más, hasta que éstos salgan.

Los machos sueltan su licor aun antes de la época del desove.

(En un desove en que intervine yo, probamos 80 truchas y sólo pudimos desovar tres. Seguidamente probamos machos, y los dos primeros que cogimos fecundaron los huevos.)

También se puede hacer la operación con animales muertos recientemente, aunque no suele dar tan buen resultado.

Una vez llevados los huevos fecundados al laboratorio, se procederá a preparar para la incubación.

Esta se hace con muy diversos aparatos y a diversas temperaturas, según las especies. La temperatura del agua para la incubación de salmonidos conviene que no baje de tres grados bajo cero y no pase de ocho.

La duración de la incubación depende de la calidad de las aguas y temperatura de ellas. En la piscifactoría del Monasterio de Piedra dura la incubación de los salmonidos de treinta y cinco a cuarenta días, y esta poca duración es debida a que las aguas de manantial y de río se mezclan para caer en las cajas incubadoras. Por el contrario, en el establecimiento de piscicultura de San Ildefonso la incubación requería de cien a ciento treinta días, y esto era debido a que las aguas de que se surtía dicho establecimiento procedían de las nieves del Guadarrama y eran, por lo tanto, extremadamente frías.

En el mismo establecimiento de San Ildefonso la suma de grados de las incubaciones era de 285 a 315.

Hay varios aparatos en donde depositar los

huevos en las cajas incubadoras. Los más manejables y mejores consisten en unas cajitas de unos 30 centímetros por 20, que tienen el fondo formado por varillitas de cristal ligeramente separadas unas de otras, y así dejan un espacio para depositar una hilera de huevos entre cada dos varillas (se les denomina "bastidor").

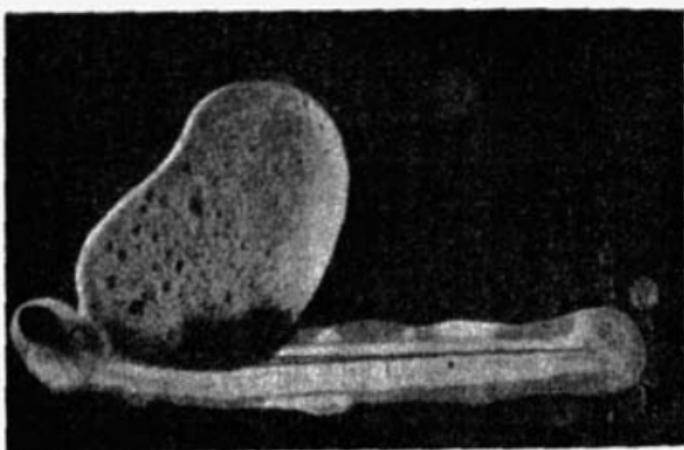
### *Cajas de incubación.*

Requieren un cierto espacio. Las del Monasterio de Piedra me han parecido las mejores. Tienen unos 80 centímetros de largo por 40 de ancho y 20 de altura. Son de corriente descendente y de madera recubierta de cinc. Las aberturas están provistas de tela metálica fina, y están alimentadas por una cañería que recoge el agua de un depósito y desaguan en el agua general.

El aparato de Mr. Coste, aunque de invención antigua, merece citarse. Consiste en una serie de pequeñas bañeritas en forma de peldaños a uno y otro lado de la central, que es la que directamente recibe el chorro del agua. Al rebasar ésta el borde de estos depósitos, cae a los siguientes por unos canales que al efecto posee cada depósito y que en dos consecutivos están lo más distanciados posible, con objeto de establecer por toda la superficie del depósito una pequeña corriente.

Este aparato se puede colocar sobre una mesa de manera que recoja el agua sobrante. Por su sencillez este aparato se presta muy bien para

todo principiante, y sobre todo para hacer ensayos con pequeña cantidad de huevos. Durante la incubación se deben tener delicados cuidados con los huevos; se mirarán todos los días y se retirarán los que se hayan maleado. Estos son de un color blanquecino, que destaca bastante del pajizo que adoptan los demás durante la incubación. Esta separación se hará con unas pinzas y sin



Alevín recién nacido.

necesidad de sacar el bastidor del agua; a los quince o veinte días de incubación se conocerá en el huevo como un cerco más oscuro que el resto de él, y en seguida se empezará a notar dos pinitos negros, que son los ojos del futuro alevín. Conforme va avanzando la fecundación, estos puntos se van diferenciando más, y el cerco oscuro se hace más compacto hasta que nace el alevín.

Con los salmones propiamente dichos se procederá de la misma manera anteriormente indicada y seguirán el mismo proceso que las truchas, desde la fecundación de los huevos hasta el segundo año de su nacimiento. Así que es problemática la obtención de huevos para la incubación y la cría, una vez pasado el segundo año.

Como en otro lugar dije, se cree cierto que el salmón vuelve a desovar al mismo río en que nació, y es allí, y en esa ocasión, cuando hay que capturarle y proceder a la fecundación.

Siendo así la obtención de los huevos, no podemos hacer como con la trucha; al salmón no podemos prepararlo zootécnicamente, etc. Tenemos que ajustarnos a las probabilidades que tengan los pocos o muchos salmones que habiten las aguas objeto de nuestra explotación.

Tendremos que disponer a manera de un pequeño laboratorio ambulante, sobre todo si queremos que los reproductores no mueran, pues sería inconveniente trasladarlos a ciertas distancias.







## CAPITULO II

### Cuidados y alimentación de los alevines

En la cría natural de alevines decíamos las principales costumbres y la morfología de los peces en el estado de alevines. Además quedan dichas todas las características, etc., etc., de la primera edad de los peces. Nos resta, por lo tanto hacer ver la diferencia que existe entre la cría natural e industrial del pez, ya que en esta segunda interviene muy directamente la mano y la inteligencia del hombre.

El alevín, al nacer en cautividad, puede ser principalmente destinado a dos ambientes de vida, es decir, a repoblar las aguas o a surtir el mercado. Para lo primero no es necesario retener por mucho tiempo a los alevines; basta tenerlos el tiempo suficiente para que hayan pasado la época que por el número de muertes es la más peligrosa de su vida, y esto se consigue criándolos los primeros días en viveros y soltándolos en las aguas cuando, ya reabsorbida la vesícula y ap-

tos para proporcionarse alimento, entran en el segundo estado de alevines.

En cambio, la cría del alevín que se ha de destinar a la industria requiere un cuidado especial y más duradero, pues el pez no debiera salir de los viveros hasta que haya adoptado su forma definitiva, que en algunos no se presenta hasta pasados seis o siete meses.

De todas formas, y ya se destine a la repoblación o al mercado, se ha de cuidar el pez en sus primeros días, que son los más difíciles, y en los cuales se han desanimado muchos aficionados al ver las numerosas dificultades que, a su juicio, tenía el sacar adelante la vida de los pececillos. Por eso hay que tener mucho cuidado desde que empiezan a aparecer las primeras crías.

Una vez nacidos los alevines en las cajas de incubación, se procede a trasladarlos a depósitos más espaciosos y adecuados; para esto se hace uso de la pipeta si el agua está sin limpiar, pero si se ha tenido cuidado de limpiarla, se retiran sencillamente los alevines y agua para trasladar aquéllos y ésta a los viveros. Si en el transcurso de estas operaciones muere alguno, se tendrá mucho cuidado de separarlo, lo cual se puede hacer con la pipeta.

Ya tratamos anteriormente de lo que la vesícula umbilical representaba para el alevín, y hay muchas opiniones sobre si se debe esperar a que desaparezca la vesícula para empezar a alimentar al pez o, por el contrario, alimentarlo antes; lo cierto es que algunos alevines reabsorben antes su

vesícula y no es prudente hacer que éstos ayuden hasta el desarrollo de todos; por eso, lo más práctico es empezar la alimentación apenas se absorbe la vesícula en alguno de ellos.

La importancia de una alimentación rica y regular en un animal joven, sea éste cualquiera, es capital. Es una verdad reconocida por todos los fisiólogistas que, en el hombre lo mismo que en los peces, un organismo en un principio tolera muy mal la abstinencia, así que de ningún modo se debe descuidar la alimentación del pez.

En los primeros días, el alevín apenas puede ver las partículas comestibles que en suspensión están en el agua, porque tiene los ojos colocados en la parte superior de la cabeza y el alimento tiene que estar poco menos que pulverizado para que lo pueda injerir. Por estas y otras causas convendrá alimentar al pez en sus primeros días con preparaciones artificiales y que reúnan las condiciones necesarias para no descomponerse fácilmente en el agua, lo que perjudicaría grandemente a la salud del pez. De todas maneras, se procurará que no quede en el vivero ninguna partícula, para así evitar el origen posible de gérmenes patógenos, peligrosos en extremo. Cuando se observe que el alevín se dirige con preferencia a las partículas mayores, entonces se dividirá el alimento en pequeñas porciones, teniendo el mismo cuidado citado de retirar con la pipeta las porciones sobrantes. El volumen de las partes alimenticias se irá aumentando gradualmente, y conveniente es también ir mezclando con ellas peque-

ños gusanitos para que el pez se acostumbre a la presa viva, que convendrá empezar a suministrársela lo más pronto posible, comenzando por las dafnias, cyclos, etc., y a los dos o tres meses se le podrá dar crustáceos de algún mayor tamaño, como son los camarones de agua dulce (*gammarus fluviatilis*), etc., etc.

Así que la alimentación se puede dividir en natural y artificial; la natural la hemos indicado y podemos ampliarla con la mayor parte de los animalillos que habitan el agua dulce. La alimentación artificial, muchos autores la han tratado y numerosos establecimientos la han ensayado, y creemos que la mejor y más económica es la preparada con desperdicios de mataderos, aunque los primeros días conviene alimentar al pez con mezcla de huevos y agua. En lo sucesivo se puede emplear sesos crudos, en particular de ganado vacuno; hazo de vaca; el hígado es muy empleado en los establecimientos alemanes. Todos estos alimentos se preparan con facilidad y de muy diversas maneras. Todas se reducen a preparar una pasta y dividirla en pequeñísimos trozos.

Además de estos alimentos se emplean muchos otros, y a ello contribuirán los recursos con que cuenten las industrias piscícolas, pues es probable que sea poco económico el transporte de estos alimentos adonde de ellos se carezca; en cambio, en esos sitios de difíciles comunicaciones, se podrá tener clases de alimentos almacenables. En la pis-

cifactoría del Monasterio de Piedra he visto que alimentaban a los animales con sardinas saladas; de la misma manera se pueden preparar alimentos para los alevines.







## CAPITULO III

### Fecundación e incubación de los huevos adherentes

La generalidad de los ciprínidos se reproducen por huevos adherentes. El que más nos interesa por sus especiales condiciones es la carpa (*Cyprinus carpio*), y como modelo la emplearé para reseñar brevemente la fecundación industrial en los huevos adherentes.

Para el buen éxito de esta fecundación es necesario que las secreciones genitales de ambos sexos actúen en un medio fácilmente adherente para la materia viscosa que por completo envuelve a los huevos.

Los peces que se reproducen por huevos adherentes, abandonados a sus medios naturales, buscan para depositar sus huevos todo género de plantas acuáticas. Así que ya está dictado por la Naturaleza el medio en el que ha de actuar la fecundación artificial. Por lo tanto, y para llevarla a cabo, se preparan unos cuantos manojos de

estas plantas acuáticas, que se pueden depositar en las cajitas en que colocábamos antes los huevos libres.

Se coge un macho y (de la misma forma y manera que antes hicimos para los machos de huevos libres) se vierte su licor seminal, propor-



Huevos de carpa adheridos a una planta.

cionadamente, sobre los hacecillos de hierba. Se guidamente se desova una hembra, haciendo que sus huevos caigan sobre el licor anteriormente vertido; se vuelve a coger otro macho y se distribuye su secreción sobre los huevos, y propor-

cionalmente. Queda por decir que estos manojos de hierbas han de estar cubiertos ligeramente con agua.

Parece necesario depositar los huevos sobre semen y después volverlos a cubrir de él. Wicht, en sus experiencias de la piscifactoría de San Ildefonso, de La Granja, vió lo indispensable que esto era, pues la materia viscosa envolvente se endurece rápidamente al contacto del aire y se tiene el peligro de que los espermatozoides no puedan penetrar en el huevo; en cambio, de esta forma los huevos ya caen en el licor, que rápidamente los fecunda.

Aunque se puede hacer de diversos modos la fecundación de los huevos adherentes, la empleada por Wicht me parece la más cómoda y segura.

### *Desovaderos artificiales.*

Los ciprínidos se pueden obtener también mediante los desovaderos artificiales. Estos pueden ser de muy diversas categorías, pero hay que distinguir los preparados para los peces libres o cautivos.

Los primeros se preparan a base de las hierbas más buscadas por los peces y elegidas para en ellas depositar sus huevos. Grande o pequeña cantidad de hierbas preparadas para desovaderos es importante depositarlas en sitios bien situados y, sobre todo, carentes de toda clase de plantas acuáticas, que no establezcan competencia y hagan quedar vacíos los desovaderos que se hayan preparado.

### Desovaderos en gran escala.

En gran escala ha de ser el desove en una industria a base de ciprínidos. Antieconómico sería emplear la fecundación artificial en estos casos, y máxime si consideramos la maravillosa fecundidad de la carpa. Por lo tanto, la acción del hombre se limitará a prestarle una habitación favorable para su fecundación.

En casi todas las explotaciones de carpas que en el extranjero funcionan se destinan a este objeto pequeños estanques que a su tiempo han sido poblados de las plantas acuáticas más propicias para el desove, como son las gramíneas acuáticas (*Bromus pratensis*, *Cynosorus crestatu*s, *Poa pratensis*, etc., etc.). Estas plantas deberán estar a poca profundidad y bien expuestas al sol.

La incubación de los huevos de los ciprínidos en general y de la carpa en particular es corta, y depende de la temperatura de las aguas. Como en otro lugar queda dicho, requiere la incubación de la carpa una temperatura de 22 a 24 grados centígrados, y con esta temperatura apenas si dura una semana. Si el agua no tiene suficiente calor, la incubación dura entre una y dos semanas.

Cuando el huevo (que al principio es transparente) haya adoptado un color blanco, es que está fecundado.

Si hacemos la incubación científica, los cuidados que requieren los huevos libres los habremos de aplicar a los adherentes.

Ya que la carpicultura requiere, para su buen éxito, los desovaderos en gran escala, diré algo de la forma en que llevan a cabo la incubación en los grandes desovaderos de las factorías alemanas.

Los reproductores viven en estanques que en todo tiempo la temperatura de sus aguas es algo más baja que la de las aguas de los desovaderos. Llegados los meses de mayo o junio, se procede a sacar los reproductores de sus estanques para llevarlos a los desovaderos. La mayor temperatura que tienen las aguas de éstos excitará al pez para la puesta. En el desovadero se tendrán los reproductores de unas cincuenta a cuarenta y ocho horas, al cabo de cuyo tiempo habrán podido ocurrir dos cosas: que los peces hayan efectuado el desove o, por el contrario, que no lo hayan efectuado. En el primer caso, es conveniente sacarlos, porque dada la voracidad de la carpa, comería sus propios huevos. Y en el segundo es también necesario sacarlos para dar cabida a otros reproductores más precoces.

A los seis días del nacimiento del primer alevín, se sacan todos para pasarlos a los estanques de cría, y así se consiguen dos cosas: una, seguir el curso natural de la cría, y otra, dejar el estanque en disposición de hacer sucesivas fecundaciones e incubaciones. Y esto se conseguirá siempre que las hierbas acuáticas estén verdes y frescas, sin olvidar que entre incubación e incubación (como quiera que al terminar éstas y para sacar las alevines se baja el nivel del agua) las

plantas acuáticas se secan ligeramente al contacto del aire, pero por la nueva sumersión recobrarán su frescura.

### *El alevinaje de la carpa.*

Es mucho más corto que el de los salmonidos, y la desaparición de la pequeña vesícula vitelina (color de ámbar) se efectúa antes de los ocho días. Los alevines se cuidarán por el mismo procedimiento que dijimos para los de los salmonidos, hasta que se acerquen los meses fríos, es decir, octubre-noviembre. En esta época el alevín ya tiene de tres a cuatro meses y unos seis o siete centímetros de largo.

Como se ve, el crecimiento del alevín de carpa es muy rápido, y a este crecimiento contribuye mucho la temperatura de la estación y la calidad y cantidad de alimento.

Cuando el alevín tiene esos siete centímetros de longitud, conviene transportarlo a los estanques de alevinaje para empezar a criar la carpa industrial. Estos estanques no deberán tener más de 0,80 centímetros en el sitio más profundo y unos 0,30 ó 0,40 en las orillas, con objeto de que puedan por radiación recibir bien el calor solar, requisito indispensable para un rápido crecimiento.

Convendrá que en estos estanques de alevinaje no se ponga un número excesivo de alevines; habrá que atender, claro está, a la naturaleza de las aguas y condiciones alimenticias, pero de ninguna manera se pasará de los dos mil pececillos por hectárea de agua.

Varía mucho el crecimiento de la carpa de unas explotaciones a otras. Todo depende, como ya venimos diciendo, de la alimentación y temperatura. Lo general es que el pez tome la forma definitiva antes de existencia de un año.

Es difícil reconocer las edades de la carpa; únicamente una persona acostumbrada y práctica puede hacerlo sin equivocarse en mucho, calculando la proporción que existe entre el desarrollo del cuerpo y la cabeza. Aquél se desarrolla antes que ésta; así que, tenemos un ejemplar grande y de cabeza reducida, oscilará entre los tres y cuatro años, etc. También contribuye a determinar la edad el mayor o menor grueso de las escamas; así que aunando todas estas observaciones, podremos calcular la edad de la carpa con alguna exactitud.

La alimentación de los alevines de carpa consiste en pequeñísimos organismos vegetales y animales. Suele ser suficiente en estanques que tienen fondos fértiles en vegetales y microorganismos.

Puede ser una alimentación artificial. Pero esto, en la mayoría de los casos, es antieconómico, por estar lejos todavía la época del mercado.

De todas maneras, y como ya conocemos el régimen alimenticio de los ciprínidos, en especial de la carpa (omnívoro), podemos alimentarlos con toda clase de sustancias. Es muy conveniente la fécula, que hará engordar al pez, y alguna materia que obre catalíticamente en la formación del esqueleto del pez.

### *Cultivo intensivo de algunas especies.*

En general, las industrias piscícolas tienen el fin de llevar al mercado peso de pescado que alcanzará el precio fijo de su valor, vendido todo en una unidad de calidad.

Un establecimiento piscícola se hará célebre y tendrá asegurada su producción si procura obtener una exquisita calidad en la carne de sus pescados; así que conseguir una mejora notoria en la calidad es, sin duda, tan importante como la producción en cantidad.

El cultivo intensivo, tal y como se pretende hacerlo, reúne estas dos ideas: cantidad y calidad.

Para mejor lograr estos fines, se empezará por seleccionar zootécnicamente los reproductores, atendiendo a todas sus cualidades aprovechables por la industria: procedencia, edad, fecundidad, peso, etc.

Con estos generadores obtendremos un ganado selecto que alcanzará buenos precios y nos hará disponer de otros buenos reproductores para sucesivas fecundaciones.

El cultivo extensivo requiere alimentación artificial cuando menos algunos meses antes de acercarse la época de venta, que consistirá en los salmonidos en los alimentos citados en la cría de sus alevines, y en los ciprínidos en toda clase de restos de mataderos y de vegetales, cuidando que reúnan las condiciones necesarias de salubridad.

Convendrá que se abonen los lechos de las aguas con el fin de activar la vida orgánica, ya

que así se suministran multitud de seres microscópicos que sirven de alimento indirecto a los peces, pues aquéllos son injeridos por toda la diminuta fauna acuática.

El cebo de la carpa se viene practicando desde hace muchos años. Graells dice en su tratado cómo los holandeses castraban las carpas y las cebaban a mano durante varios días, dándoles unas sopas feculentas. De esta manera las carpas adquieren un gran peso y un gusto exquisito.

Lo difícil y enojoso de la castración y cebo hace que esta técnica no sea muy practicada en la industria.

La especie carpa tiene algunas variedades que por sus condiciones merecen citarse en este capítulo, ya que no se pueden considerar verdaderas especies, pues sus caracteres no son estables si no es por un continuo seleccionamiento. Estas variedades son la carpa Espejo y la carpa Cuero, etcétera, etc.

La carpa Espejo se distingue de la común en una anomalía que presentan sus escamas, que son escasas y muy voluminosas y están colocadas en dos o tres hileras y tienen unos irisados reflejos.

La carpa Cuero es una continuación de la anomalía de la Espejo, pero con una completa atrofia de las escamas, que al no existir dejan ver una gruesa epidermis de color marrón.

Estas variedades se cultivan mucho en Alemania y son de muy buena venta, ya que aumenta su peso comestible y son de fácil desarrollo.





## CAPITULO IV

### Condiciones de un establecimiento piscícola

Para elegir el sitio apropiado para establecer una factoría industrial conviene hacer un pequeño estudio que nos ofrezca una garantía de éxito.

Este estudio constará y se podrá dividir en dos partes. Una científica, por decirlo así, que nos proporcionará los datos precisos de calidad de las aguas, es decir: temperatura, composición química, movilidad, etc., y cantidad de ella. También interesa relacionar biológicamente este estudio con la fauna y flora que pueblan las aguas objeto de nuestro estudio, sin olvidar a la también fauna y flora microscópica denominada Plankton.

Después de investigar estas condiciones naturales, debemos estudiar las posibilidades de mejorarlas, o lo que es mejor, de crear otras más favorables para el estilo de nuestra explotación.

La segunda parte del estudio que nos ocupa de-

berá ser dedicada a la parte administrativa, y, por tanto, sujeta a las mil causas que preparen el éxito en toda industria.

La situación geográfico-política es en extremo interesante. Así como el establecimiento dedicado a la producción de huevos embrionados no requiere la cercanía a importantes centros de población, la explotación piscícola-alimenticia requerirá esta cercanía a esas ciudades o, en su defecto, medios rápidos de transporte, etc.

Una vez con los datos precisos que el estudio o proyecto nos proporciona, el sentido común y las posibilidades económicas harán presencia, para dar un rumbo fijo a la explotación.

Con los anteriores conocimientos de zootecnia especial que en estos apuntes anotamos, tenemos bastante para fijar la especie conveniente a nuestra explotación. Y los datos que indicamos pueden, sin duda, bastarnos para intensificar o mejorar, etc., la producción de nuestras aguas.

*Aguas rápidas, frías, abundantes, tributarias, cantábricas.*

De gran tesoro disponemos en este caso. Un breve examen nos bastará para indicar la posibilidad de la industria salmonera, de pingües beneficios. A ella dedicados, habremos desechado toda otra especie. Se arriendan las aguas, se obtienen alevines o huevos fecundos y se procede a la repoblación de ellas, y así como en los cultivos agrícolas damos sucesivas labores y escardas, gene-

ralmente para librar a las plantas de sus enemigos con las últimas y facilitar su desarrollo con las primeras, así también facilitaremos el desarrollo de la pesca con los pasos escalas salmoneras, etcétera, y la libraremos de sus enemigos aplicando a los irracionales trampas que los destruyan y a los racionales leyes que los escarmienten.

### *Aguas frías y limpias.*

El cultivo de la trucha se impone en ellas.

A dos fines principales podemos dedicar estas aguas: uno a la producción de pescado para el mercado y otro a la producción de huevos embrionados y reproductores seleccionados.

La primera explotación requiere poca extensión de agua, pero ella de muy buena calidad. Y delicados cuidados en los procesos de la fecundación e incubación.

La segunda requiere cierta extensión de aguas, así como abundancia y calidad de ellas. A su vez podremos dar a esta segunda explotación dos orientaciones, a saber: intensiva y extensiva, que dependerá de la mayor o menor intervención industrial que aportemos.

Quedan dichas anteriormente todas las características necesarias para la salmonicultura.

### *Aguas templadas.*

Que puedan ser estancadas o no, son características para dejarlas a la ciprinicultura.

Una orientación casi fija se puede establecer en esta clase de explotación; ella es la producción de pescado en cantidad.

Es interesante señalar aquí la simbiosis que se establece en casi todas las factorías de ciprinicultura, entre la agricultura y la piscicultura. Los estanques que son destinados a la producción de ciprínidos son dedicados al segundo año de producción (esto es, cuando se ha engordado y vendido la pesca que los habitaba) al cultivo de los cereales, que, una vez recogidos, dejan paso a la nueva invasión de agua, que ha de comenzar de nuevo a ser habitación de los peces hasta otros tres años. Con ello se establece una heterogénea rotación de cultivos.

Podemos también dedicar estas aguas templadas o estancadas al engorde de la anguila, que, como sabemos, es de extremada rusticidad, y alimentada industrialmente, puede alcanzar considerable peso.

#### *Aguas estancadas, calientes y sucias.*

Casi siempre en pequeña extensión y sirviendo de auxiliar al agricultor.

En ellas se reproducen muy bien las tencas, percas, etc. No merece esta explotación cuidados especiales, y dadas las condiciones de extensión que en nuestros territorios se encuentran, son interesantes para que el propietario de ellas (que casi siempre es algún agricultor) encuentre un aprovechamiento que venga a nivelar sus gastos de riego.

En un establecimiento piscícola de cualquier clase que sea es indispensable la existencia de un laboratorio, un almacén y un despacho.

No hace falta la construcción de grandes edificios; claro está que ello irá en armonía con la importancia de la explotación; pero precisamente por la sencillez de las prácticas piscícolas, los pocos enseres que hacen falta y la sencilla administración, estos edificios son generalmente pequeños y de construcción barata.

### *Laboratorio.*

Es el más importante en la salmonicultura.

Puede ser un edificio de planta baja de forma rectangular, que estará construido lo más cerca posible de las aguas en donde habitan los reproductores.

Tendrá una suficiente entrada de aguas y salida para la constante renovación de ellas en las cajas de incubación (ya descritas).

No faltarán unos depósitos capaces de algunos metros cúbicos para que en la época del desove podamos colocar en ellos los reproductores, y necesitarán también una constante renovación de agua, bastante para reponer el oxígeno necesario a la respiración del pez.

### *Almacén.*

Necesario en toda explotación, en él se ha de guardar todo el material industrial, etc. Máxime si la industria es de alguna importancia.

Desde el pequeño pincel utilizado en la fecun-

dación hasta las materias alimenticias de reserva y algunos otros materiales orgánicos, que deberán tener todas las condiciones de salubridad e higiene necesarios para el buen éxito del establecimiento.

En cada caso se podrá construir un estilo especial de almacén, que reunirá todas las condiciones práctico-arquitectónicas convenientes.

#### *Despacho y oficina.*

Necesario también, de poco servirían todos los cuidados técnicos aportados a la explotación si descuidamos la administración.

Este ha de estar sujeto a todas las leyes más o menos exactas que hoy presiden en toda industria.

En una palabra, control de producción y venta.

Es importante llevar ciertos datos técnicos a los libros de contabilidad.

Unido al almacén puede ir el pequeño despacho; así la vigilancia de las labores es más directa.

#### *Personal de explotación.*

Sea de poca o de mucha importancia la explotación, debe estar dirigida por personal técnico en la materia.

Pronto se aprenden las operaciones piscícolas, y no requiere ciencia especial la venta; pero podríamos tropezar con inconvenientes no previstos,

enfermedades en el ganado, destrucción accidental de las fábricas de contención de aguas, análisis de alimentos improvisados; en fin, podemos tropezar con infinidad de pequeños problemas, suficientes, sin embargo, a entorpecer la industria.

Para obviar estos inconvenientes, y con mayor motivo si la explotación piscícola es de importancia, convendrá encargar la dirección técnica a persona competente: ingeniero agrónomo, de montes o perito agrícola. Si la explotación es de piscicultura agrícola, no se debe prescindir de personal de esta especialidad, que a la vez podrá ser administrador y director técnico de la explotación.

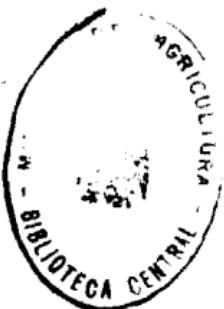
Será conveniente la existencia de un capataz con algún conocimiento práctico que desove él mismo a los reproductores y que, ayudado por los demás obreros, tenga cuidado de la marcha de la incubación, separando mañana, y tarde los huevos perdidos.

En las épocas de reproducción artificial y de pesca para el mercado, es indispensable disponer de más personal.

Se procurará escoger bien los obreros, que deberán ser a propósito para realizar los delicados trabajos del laboratorio.

Por último, un buen contable completará la dotación de un establecimiento piscícola.





## CAPÍTULO V

### Preparación, transporte y venta

Preparar y transportar la pesca de nuestras industrias en buenas condiciones es, en resumen, el factor principal para obtener una buena venta.

La preparación y transporte puede constar en cada caso y estilo de la explotación de diferentes operaciones. Podemos vender pescado o huevos embrionados, y el primero a su vez lo podemos llevar al mercado en fresco o preparado.

Desechamos la venta de huevos adherentes por sus dudosos resultados prácticos, y únicamente debemos tener en cuenta la venta de reproductores seleccionados o bien de alevines. Habremos de cuidar muy principalmente de que la temperatura del agua del transporte sea aproximadamente igual a la de las aguas de la explotación, pues su descuido en el caso de las carpas podría dar lugar a enfermedades. La condición de la poca renovación de oxígeno que precisan carpas, tencas, etcétera, hace que el transporte sea sencillo, pues

a voluntad del capataz o encargado renovará cuando así crea conveniente cantidades del depósito.

El transporte de huevos de salmonidos presenta serios cuidados y son pocas todas las precau-



Aparatos para transportar peces vivos.

ciones que se tomen de su embalaje; tenemos modelo en el efectuado por los establecimientos científicos del Estado. El aparato consiste en una caja de 30 centímetros de largo por 30 de ancho y 25



de altura, en la cual se colocan unos bastidores con marco de madera, forrados de tela y algodón blanco, que tienen medio centímetro de grueso; los bastidores, llenos de los huevecillos, se disponen unos sobre otros, y debajo de todos se coloca una tabla con musgo húmedo. Encima de ellos se dispone una cajita de la misma forma, que tiene en el fondo unos pequeños agujeros y contiene musgo húmedo y hielo. Toda esta pila de bastidores, tabla de la base y cajita de la copa, se rodea y sujet a con una cinta y se coloca en la caja prime-  
ramente descrita; en el hueco que queda entre la caja y pila de bastidores se mete serrín o hierba, y así se evitan los bruscos cambios de temperatu-  
ra. En el trayecto (que será forzosamente en in-  
vierno, por ser ésta la época de puesta de los sal-  
mónidos) puede haber algún aumento de tempera-  
tura; pero el hielo se irá deshaciendo, y traspa-  
sando el musgo y agujeros, mantendrá a los hue-  
vos en una baja temperatura. La caja envolven-  
te también tendrá alguna pequeña abertura para su buena aireación. Este es el procedimiento de transporte usado en las piscifactorías del Estado y el que creemos debe seguir el industrial.

El transporte de alevines y reproductores tam-  
bién exige esmeros y cuidados. En casi todos los casos este transporte se ha de hacer en pequeña escala, por lo cual no será económico y pruden-  
te usar de automóviles-aljibes, etc., para su trans-  
porte, y nos tendremos que valer de pequeños re-  
cipientes manejables para que puedan ser llevados en ferrocarril, etc.

De cualquier forma que se haga el transporte, convendrá efectuarlo en invierno, pues el agua, cuanto más fría, más oxígeno respirable contiene, máxime si se trata de salmonidos. Así que también convendrá disponer en la factoría de alguna cantidad de hielo, auxiliar indispensable en los embalajes.

Los recipientes más usados son de dos tipos. Unos tienen la forma de unas marmitas, esto es, sección rectangular y cónica, ésta para evitar la salida del agua con el movimiento. Los otros tienen la forma de un tronco de cono que se apoya en el suelo por su base menor, y en la cual y exteriormente lleva adicionado una especie de masa en forma de casquete esférico que produce una gran inestabilidad en el aparato. Así, y por los bruscos movimientos del ferrocarril, está constantemente saltando el agua y mezclándose con el oxígeno de la atmósfera.

Estos últimos aparatos se venden en Francia; son de una capacidad de 100 litros de agua, por lo cual pueden transportar unos diez kilos de truchas y bastante mayor cantidad de ciprínidos.

Algunos han ideado inyectar agua fría por medio de jeringas; esto es, a veces, de muy buen resultado y digno de tenerlo en cuenta.

Podría suceder que los alevines en su transporte ensuciasen excesivamente el agua, así que, para evitar sus deyecciones, conviene someterlos a un especial alimento. Ocho días antes de su marcha se les dará pulpa de bazo o hígado ma-

chacado hasta un día antes; así se evitarán las infecciones a que pudiera haber lugar.

Como antes hemos dicho, conviene tener en cuenta la temperatura de las aguas, y podemos aconsejar que lo mejor es emplear aguas de los mismos estanques en donde el pez vive. Hay que tener cuidado de no aglomerar demasiado a los peces. Se calcula que 20 alevines de cuatro meses hacen bien un viaje de veinticuatro horas en un litro de agua.

El pescado puede llegar al mercado en vivo o muerto; en la primera forma hace elevar considerablemente su precio y es interesante dar conocimientos prácticos sobre su transporte.

En los grandes establecimientos industriales de Francia y Alemania disponen de unos camiones-aljibes en los que depositan a los peces. Estos aljibes tienen un curioso sistema, por medio del cual oxigenan el agua y tienen al pez en perfecto estado. El aparato consiste en una especie de salpicador, y funciona en armonía con las revoluciones del motor, y así hace verter el agua atravesando el aire y mezclándose en él con el oxígeno atmosférico.

Considerando que 100 litros de agua pueden soportar en más de doce horas a unos 15 kilos de pescado, en un metro cúbico se llevarán unos 150; pero podemos aumentar el número de kilos si suponemos un viaje que a la marcha de un automóvil ha de ser corto y de una buena oxigenación, por todo lo cual vemos lo práctico de esta clase de transportes.

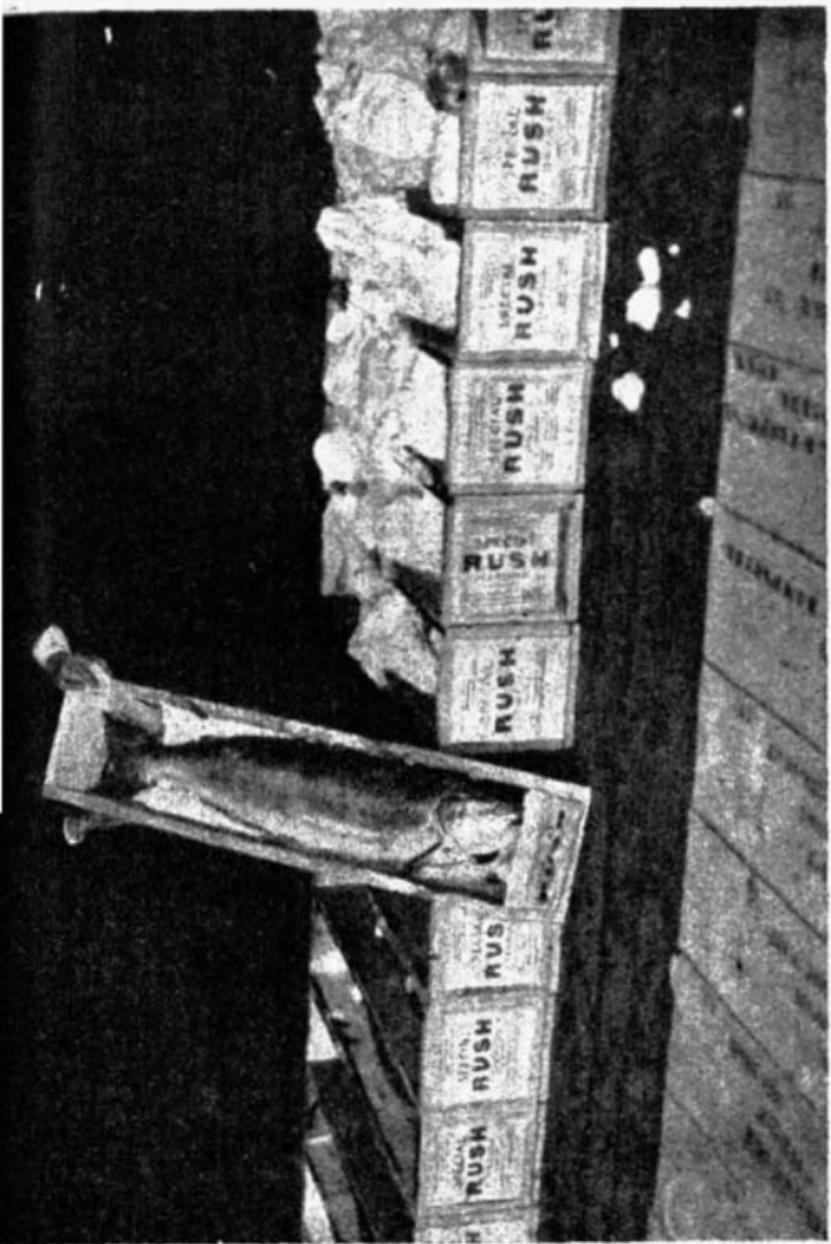
Hay en Francia Compañías piscícolas que disponen de vagones-aljibes y que, dado su gran movimiento, han conseguido tarifas especiales. Y existen unos buques que tienen inmensos depósitos apropiados para el transporte a grandes distancias costeras.

El transporte en muerto es el más generalizado, y a él hay que llevar todo el empeño en la piscifactoría, pues no es raro el fracaso por llegar en malas condiciones al mercado.

Cuarenta y ocho horas antes de enviar el pez, se cesará de darle alimento, para su mejor conservación. Después se matará el pez apenas pescado, pues en otro caso su carne desmerecería por los sufrimientos de la agonía. Se colocará el pescado en lugar fresco durante una hora y se procederá al embalaje. De muchas y diversas maneras se puede embalar el pez. La seguida en los establecimientos franceses nos parece de las mejores, y es la siguiente: En una caja de tablillas se coloca una capa de alguna materia vegetal seca (paja), después se coloca sobre ella una capa de peces, encima otra de paja y así sucesivamente. Algunos científicos aconsejan que la trucha se debe colocar sobre la espalda para su mejor conservación. De esta manera, y sin necesidad de hielo, soporta muy bien unas treinta horas de viaje.

El hielo, aunque quita algo de gusto al pescado, se empleará en las épocas de mucho calor, intercalando pedazos de él entre las capas de pescado y paja.

Embalajes y "presentación de peces de agua dulce en los mercados" de Estados Unidos.



*La venta.*

Es, sin duda, lo más interesante, y, al fin, en ella se cifran todas las esperanzas de nuestra industria.

En España no hay precios fijos de ciprínidos, etcétera, pues, como ya anteriormente decimos, no figuran mucho en las tablas de los pescaderos. Ya hemos ido consignando en el transcurso de estos apuntes algunos precios de determinadas especies.

Como en todo comestible, según las épocas son más o menos caros; sin embargo, los precios topes se aproximarán a éstos, por kilos de pescado (precios aproximados):

Carpa, de 1,50 a 4 pesetas kilo.

Barbo, tenca, de 1,25 a 2,60.

Anguila, de 2 a 4.

Trucha, de 5 a 12.

Salmón congelado, de 6 a 15.

Idem fresco, de 10 a 35.

La venta de los huevos embrionarios será casi nula en España, si tenemos en cuenta las concesiones gratuitas que de ellos hace el Estado. Sin embargo, si la afición a la industria piscícola tomase incremento, el Estado se vería obligado a limitar sus concesiones.

La venta de alevines tiene por el momento mayor porvenir, pues aunque también el Estado los concede, lo hace con un fin público y en mucha menor escala que la de huevos.

La cercanía del centro de producción a las grandes aglomeraciones humanas es, como ya lo

hemos dicho, de extraordinaria importancia. Así como también estaremos de acuerdo en llevar nuestra pesca al mercado precisamente cuando en él escasee la pesca más corriente.

Es conveniente el estudio del sistema a adoptar de venta. Sería muy práctica una estrecha relación entre el productor y el vendedor, esto en el caso de no ser el mismo. Es necesario asegurar parte de la venta en algunos hoteles, restaurantes, etcétera.

Por último, la presentación en el mercado es un factor principal para darse a conocer, ya que en la actualidad son ignoradas por muchos las extraordinarias condiciones alimenticias del pescado de agua dulce.

También son dignas de tenerse en cuenta las preparaciones en conserva de algunas especies apreciadas y caras.







## CAPITULO VI

### Enfermedades y enemigos de los peces

Como todo organismo vivo, también el pez rinde un largo tributo a las enfermedades, y es de suma importancia el conocimiento de ellas para obtener un fin económico en toda explotación piscícola.

Para el mejor estudio de las enfermedades del pez, las dividiremos en parasitarias y no parasitarias.

#### ENFERMEDADES NO PARASITARIAS

*Enteritis*.—Es una inflamación intestinal; se descubre su presencia por la alteración de la piel, que aparece punteada. En los salmonidos atacados se reconoce por el color rojo del intestino, no así en los ciprínidos, etc., pues ya sabemos que en estado sano tienen el intestino de este color. Esta, como casi todas las enfermedades del pez, se delata pronto, pues el pez atacado se aisla de los demás y se acerca a los bordes del estanque. Difícil es, casi imposible, la curación de esta enfermedad. Sin embargo, se deben aislar los pe-

ces atacados y someterlos a una alimentación especial. Esto es, comida en pequeñas partículas y muy distribuidas en el día.

*Por enfriamiento.*—Es muy común en los establecimientos de piscicultura, y en su mayoría de las veces es causado por los cambios bruscos a menor temperatura de aguas, originado en los transportes y demás operaciones piscícolas. Se observa la presencia de la enfermedad por la aparición de unas manchas de aspecto lechoso, con consiguiente caída de la epidermis, hasta adoptar el pez entero un color blanco, y en seguida sobreviene la muerte. Esta enfermedad ataca principalmente a las especies de aguas cálidas. Experiencias hechas con carpas dieron por resultado la muerte de ellas a las veintisiete horas de habitar aguas de cinco grados de temperatura, observando que ellas provenían de aguas de temperatura normal.

*Medios preventivos.* — Son los más eficaces. Apenas observada la presencia de la enfermedad, se cambiarán los peces a otras aguas de temperatura más favorable.

#### ENFERMEDADES PARASITARIAS

*Vegetales parásitos.*—Moho o blanco. Esta es la principal de las enfermedades producidas por vegetales parásitos y una de las que más destrozos hace en los establecimientos.

Es causa de ella el hongo llamado "Saprolenia". El pez en perfecto estado está recubierto de un

mucus protector de estas invasiones; pero cuando por cualquier causa accidental, heridas, rozaduras, etcétera, carece parcialmente del mucus, es entonces cuando puede venir la infección, pues el hongo se fija en la parte desprovista de mucus. El pez aparece con unas gruesas y abultadas manchas blancas. He tenido ocasión de presenciar en la piscifactoría del Monasterio de Piedra a algu-



Buho capturado en el Monasterio de Piedra.

nas truchas "arco iris" atacadas de saprolenia. Se acercaban hacia el borde de los estanques y, vueltas sobre el flanco, casi se dejaban coger.

Aunque ningún medio terapéutico da gran resultado, se puede aconsejar meter al individuo atacado en un baño de agua fuertemente salada. También se emplea el permanganato potásico. Cuando la enfermedad es superficial, se frota con

algún desinfectante mezclado con materia aséptica áspera.

También conviene conocer las enfermedades causadas por bacterias.

*Forunculosis.*—El pez presenta unos tumores abultados llenos de una secreción blanca. No hay procedimiento curativo.

*Peste roja de la carpa.*—Esta enfermedad, producida por el *Bacterium ciprinicida*, es causa de grandes daños, y hay que estar prevenidos para separar pronto del estanque los individuos atacados. En la carpa, tenca, etc., aparece el vientre de color rojo y las aletas gangrenosas. Cuando la enfermedad no está muy avanzada, se puede comer el pez.

*Hidropesia de la vesícula.*—Ataca a los alevines de los salmonídos. Se reconoce por un abultamiento excesivo de la vesícula, casi siempre de fatales consecuencias. Esta enfermedad indica malas condiciones biológicas en los reproductores, y esto debe tenerlo en cuenta el piscicultor para desecharlos.

*Enfermedades causadas por protozoos.* — Los esporozoarios son causas de algunas enfermedades; entre ellas merece citarse la "ictericia de la trucha común" y "la viruela de las carpas".

*La ictericia de la trucha común.*—El microbio habita en la vesícula biliar del pez. Este pierde el apetito y enflaquece. Las aletas ventrales toman coloración amarilla y, al cabo de varios meses, muere. No existe terapéutica especialmente. Únicamente separar los atacados, etc.

*La viruela de las carpas.*—Es de mucha importancia para la ciprinicultura y sería digno de estudio los medios de evitarla.

Hacia la cabeza y bordes de las aletas aparecen manchas de aspecto gelatinoso y blanquecino. Es debido a una mala higiene de los estanques, y el mejor medio preventivo es cambiar de agua todos los años, previo encale del fondo del estanque. El pez atacado, aunque no muere, queda muy debilitado, y aunque esta enfermedad se considera no contagiosa, es conveniente su aislamiento. El pez enfermo es perfectamente comestible.

Otras enfermedades, aunque de menos importancia, son producidas por los esporozoarios. El "vértigo" se reconoce por los movimientos dudosos del pez atacado. Conviene destruirlos. A veces aparece un tumor o bola bajo la mandíbula inferior de los salmónidos. Esta enfermedad es originada en la glándula tiroideas, y aunque rara, queremos hacer constar su carácter hereditario y contagioso.

#### ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR INFUSORIOS

*La peste.*—Presentan sobre las aletas unas manchas blancas que, observadas al microscopio, aparecen unos agujeros que contienen al infusorio.

*El sueño de las carpas.*—Es producido por un infusorio que vive en la sangre de las carpas, a las que hace adoptar una actitud de somnolencia y acostarse sobre el flanco. Se cree a la sanguijuela como agente transmisor del parásito.

Estas enfermedades no tienen terapéutica especial y únicamente los medios preventivos las pueden evitar.

#### ENFERMEDADES PRODUCIDAS POR METAZOOS

Para el cómodo conocimiento de ellas las dividiremos en externas e internas.

Los parásitos externos comprenden cuatro grupos principales: lampreas, sanguijuelas, crustáceos y lombrices. Todos ellos son chupadores y causan la debilidad del pez hasta originarle la muerte.

*Lampreas.*—Ya descrita en estos apuntes; se fija en cualquier parte del pez y ya chupa o rasga. Ataca a los mejores ejemplares y los mata o los desfigura para el mercado.

*Sanguijuelas.*—De pequeño tamaño y de extrema agilidad, se alimentan de la sangre del pez víctima, y aunque no los mata en todos los casos, los debilita y los dispone para la adquisición de otras enfermedades.

*"Piojos de los peces".*—Así son llamados los pequeños crustáceos que los atacan, y a veces toman caracteres de verdadera plaga, hasta el punto de parecer otro el color del pez atacado. Son de un tamaño de uno a cinco milímetros. Uno de los principales es el llamado piojo plano, *argula foliacea*.

*Lombrices.*—Estas pueden ser internas y externas. Las externas atacan generalmente a las branquias, causando muchos destrozos. Tanto para matar las lombrices como para los piojos, etc., conviene bañar al pez en agua salada. Otro des-

infectante es el aldehido fórmico, que se mezclará con agua en proporción de 40 por 100, y en esta mezcla se tendrá al pez durante un cuarto de hora.

*Insectos.*—También algunos insectos son perjudiciales a la industria piscícola, pues atacan a los pequeños alevines. Son coleópteros y escarabeidos.

*Parásitos internos.*—Estos anima'lllos infectan principalmente intestinos, hígado, riñones, cavidad abdominal y otros órganos. Algunos naturalistas los dividen, al igual que los externos, en cuatro clases: parásitos filiformes, parásitos de cabeza puntiaguda, tenias y lombrices.

*Parásitos filiformes.*—Son los más interesantes. Su tamaño oscila del microscópico a media pulgada. Cuando invaden el pez en gran cantidad, le absorben sus jugos nutricios y le hacen morir.

*Parásitos de cabeza puntiaguda.*—Se diferencian de los filiformes en que tienen una prominencia en la parte posterior del cuerpo, la cual está cubierta de unos ganchos curvados, que son los que se fijan sobre las vísceras de los órganos. Por lo demás, son parecidos y del mismo tamaño que los filiformes. Se les encuentra en los intestinos del pez.

*Tenias.*—Su cuerpo es alargado y aplana'do. Está muy segmentado. Alcanzan mayor tamaño que los anteriores y es de resultados fata'les para el pez que las contiene. Estas se encuentran en el interior del pez; en el estado de larvas reciben el nombre de cisticerco.

*Lombrices.* — Son los menos perjudiciales en el interior del pez. Pasan todas las fases, de larva a adulto.

Se recomienda como buen remedio los baños de agua salada (25 gramos de sal marina por litro de agua). Es también bueno emplear una solución de ácido salicílico (2,5 gramos por litro de agua).

\* \* \*

También los vertebrados ofrecen serios peligros a las industrias piscícolas. Desde los reptiles hasta el mamífero superior (el hombre), intervienen en la vida del pez de manera funesta. Veamos, pues, algunos de los principales enemigos.

Las culebras de agua, salamandras, ranas, etcétera, devoran cantidad apreciable de pesca, y conviene, por lo tanto, perseguirlas por todos los medios que estén a nuestro alcance.

Entre los pájaros son sensiblemente perjudiciales el "Martín pescador", el buho, los "patos de molino", etc., etc.

El "Martín pescador" habita en las riberas de los ríos; es del tamaño de un canario, posee un pico largo, del que se vale para coger gran cantidad de alevines, que constituyen su único manjar. Anida en alguna escarpada ribera y conforta su nido con las espinas de los peces por él consumidos. En sus nidos pone de cinco a nueve huevos blancos y casi esféricos.

Se le destruye el nido y se le persigue a tiro y por medio de cepos.

Los patos caseros o de molino son de los más furiosos enemigos de los peces en libertad. Buscan principalmente las corrientes de poco fondo, en donde ponen las truchas, y devoran cantidades grandes de sus huevos, metiendo para ello la cabeza en el agua. El medio mejor para evitar este perjuicio es aplicar la ley. Claro está que en un establecimiento industrial no se han de poner patos.

Entre las aves rapaces, el buho se caracteriza por su glotonería. Pocos autores han dado importancia al buho como enemigo de la pesca. Sin embargo, he tenido ocasión de comprobar en el Monasterio de Piedra cómo en las inmediaciones de su guarida había abundantes restos de pescado, en su mayoría de alevines. De esto se puede deducir que el buho se vale de sus patas para raptar sus presas, sumergiéndolas en los vivares de alevines y en la superficie de las aguas. En las zarpas lleva unas glándulas que, a manera de ventosas, sujetan la presa. De lo contrario, sería difícil su tarea, dado lo resbaladizo del mucus viscoso de la epidermis del pez. Conviene, pues, observar su presencia y darle muerte.

**Mamíferos.**—Entre los mamíferos perjudiciales a la pesca merecen citarse las nutrias, musarañas de agua y ratas.

*La nutria ("Lutra vulgaris").*—Es del tamaño de un zorro, pero sus patas son muy cortas. Puede llegar hasta un peso de diez a doce kilos. Tie-

ne la cabeza pequeña, aún menos gruesa que el cuello y muy plana. Su boca está armada de dientes agudos y fuertes; la cola es larga y cilíndrica. El pelaje es corto y muy lustroso; su color predominante es el pardo, y en las partes bajas de un gris sucio. Hay una variedad que presenta color canela. En España está muy regularmente extendida. No se conocen muy bien las costumbres y hábitos por ser en extremo recelosa y no dejarse ver. Por lo general, su nido consiste en una galería subterránea que comunica a medio metro por debajo del agua y tiene un agujero más pequeño en tierra que hace las veces de ventilador, en el que nacen dos, tres y hasta cuatro crías.

Su alimento es el pescado, del que hace gran destrozo, pues sólo consume el lomo del pez. Se calcula en tres kilos diarios de pesca la que se pierde por la nutria.

Por lo nocivo que a la pesca es este animal, se le debe perseguir tenazmente. Además, el valor de su piel complementa el beneficio, pues se calcula en unos veinte duros cada piel.

*La musaraña de agua ("Sorex fodiens").*—Es como un pequeño ratón. Sin embargo, es muy voraz, y se alimenta del cerebro de las mayores carpas. Anida en las riberas y construye galerías. Los cepos es el medio más eficaz para su destrucción.

*Las ratas.*—Las ratas de agua causan también grandes destrozos, y al igual que las musarañas,

se las puede cazar con cepos y con trampas especiales.

\* \* \*

Hemos visto la serie de las enfermedades y enemigos de los peces. Las primeras son fatales si pensamos en lo antieconómico de un tratamiento terapéutico. Casi todos los gérmenes patológicos deben su presencia en las aguas a una mala higiene y a la existencia de materias en putrefacción en sus fondos. Por eso el medio mejor para librarse de una infección nuestros estanques será el desecarlos apenas observada la enfermedad, adicionando en su fondo todavía húmedo cal en polvo, a razón de 250 a 300 gramos por metro cuadrado, dejándolo así quince días.

La presencia de parásitos en la carne del pez no la inutiliza para el consumo. Unicamente la aprensión del consumidor la hace perder valor metálico. Está comprobado que ningún parásito de los que habitan en el pez puede transmitir enfermedades ni infecciones en el cuerpo humano.

Por último, entre los enemigos de los peces se puede clasificar al hombre. La única terapéutica en este caso es aplicar la ley con toda severidad y hacer que se respete la pesca por toda esa legión de gentes más o menos desaprensivas que, usando y abusando de toda clase de procedimientos, destruyen cantidades verdaderamente enormes de pescado, tal vez por creer en un beneficio mezquino. A estos sujetos hay que perseguirlos tenazmente y hacer que sus castigos nos den el medio preventivo para remediar este mal.

También algunos industriales egoístas y con desconocimiento completo de las leyes que rigen las aguas hacen verter en los ríos los residuos de sus industrias, que en muchísimos casos son de resultados fatales para toda clase de organismos acuáticos que habitan las aguas así infectadas.

Estemos alerta de estos males todos los aficionados y descubrámoslos ante la autoridad, y con ello habremos conseguido seguramente librarnos a la pesca de sus más formidables enemigos, sin cuya eliminación sería muy difícil que la producción nacional represente un valor económico importante.





## BIBLIOGRAFIA

- CORRALES PUYOL (SEVERINO): "Piscicultura de agua dulce".
- WICHT (VICTOR): "Piscicultura de agua dulce".
- PARDO (LUIS): "Cuestiones de Piscicultura general y española".
- RAVERET-WATTEL: "La Pisciculture industrielle".
- GUENEAUX: "Les poissons d'eau douce".
- "Pisciculture".
- GRAELLS (M. DE LA PAZ): "Tratado de Piscicultura".
- LARIOS, MARQUÉS DE MARZALES (PABLO): "Ríos salmoneros de Asturias".
- ERNST WEBER: "Ländliche Teichwirtschaft".

## REVISTAS

- "Boletín de Pesca y Caza".
- "Revista de Biología forestal y Limnología".
- "Revista de Agricultura", número de septiembre de 1931: *La piscicultura en lagunas y estanques*, de don José M.<sup>a</sup> Soroa.
- "Geographic Magazine". Washington.
- "The Outline of Science". London.





# Indice





Págs.

PRÓLOGO .....	5
Piscicultura agrícola .....	7
PRIMERA PARTE .....	17
Capítulo I.—Importancia de la piscicultura .....	19
Cap. II.—La piscicultura española, comparada con la extranjera .....	25
Cap. III.—El pescado fluvial como alimento .....	33
SEGUNDA PARTE.— <i>Generalidades zootécnicas</i> .....	39
Capítulo I.—Organos y funciones .....	41
Cap. II.—Incubación y cría natural .....	55
Cap. III.—El huevo y su constitución .....	59
Cap. IV.—Principales especies y sus caracteres...	65
Ciclóstomos: Lamprea .....	66
Ganoideos: Esturión .....	67
Teleósteos .....	69
Salmónidos:	
Salmón común .....	69
Idem del Danubio .....	76
Idem de California .....	77
Trucha común .....	77
Idem de los lagos .....	79
Idem "arco iris" .....	79
Idem de Norteamérica .....	81
Umbla común .....	81
Idem caballar .....	82
Coregones .....	83
Sábalo o alosa .....	85

Ciprínidos:	
Carpa común .....	87
Tenca .....	91
Barbo común .....	92
Gobio .....	94
Cíprino dorado o pez de color .....	95
Anguila común .....	96
TERCERA PARTE.— <i>Industria del pescado de agua dulce</i> .....	101
Capítulo I.—Fecundación e incubación artificial de los huevos libres .....	105
Cap. II.—Cuidados y alimentación de los alevines.	115
Cap. III.—Fecundación e incubación de los huevos adherentes .....	121
Cap. IV.—Condiciones de un establecimiento piscícola .....	131
Cap. V.—Preparación, transporte y venta .....	139
Cap. VI.—Enfermedades y enemigos de los peces.	149
Enfermedades no parasitarias .....	149
Idem parasitarias .....	150
Idem causadas por los protozoos .....	152
Idem id. por infusorios .....	153
Idem id. por metazoos .....	154







Esta obra, como todas las  
que edita la Sección de  
Publicaciones Prensa y  
Propaganda, es gratuita.









1054055

EA-69/1

EA-