

ESTUDIO MONOGRÁFICO
DEL
RIO MANZANARES

(BIOLOGIA DE LAS AGUAS CONTINENTALES)

I

INSTITUTO FORESTAL DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS
LA MONCLOA, MADRID (8)

1933

76/1

AÑO VI

NUM. 11

1912

Estates

Table

9276/1

ESTUDIO MONOGRAFICO

DEL

RÍO MANZANARES

POR

LUIS VÉLAZ DE MEDRANO y JESÚS UGARTE

INGENIEROS DE MONTES

(BIOLOGIA DE LAS AGUAS CONTINENTALES)

I



R.37454

556.53 (460.27)

INSTITUTO FORESTAL DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS
LA MONCLOA, MADRID (8)

1933

AÑO VI

NUM. 11

MONOGRAFÍA DEL RÍO MANZANARES

Concedidos los oportunos créditos por la Dirección general de Montes, Pesca y Caza, con destino a la actual Sección 13 del Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias, denominada de Biología de las Aguas Continentales, para la adquisición de material científico de carácter limnológico y la realización de determinados viajes de estudio, y con el encargo, también, de practicar algunas investigaciones concretas, entre las que se comprendía el examen monográfico del río Manzanares, de la provincia de Madrid, cúmplenos, después de haber dado satisfacción a las restantes finalidades que inspiraron la concesión de aquellos créditos y de haber llevado a cabo los trabajos de campo y de laboratorio correspondientes, dar cuenta de los resultados hasta hoy alcanzados en lo que se refiere a la investigación de las condiciones biogénicas que el expresado río Manzanares reúne.

Dichos resultados, que constantemente se irán ampliando por la referida Sección a medida que los estudios que a diario realiza le permitan lograrlo, máxime teniendo en cuenta que en el momento preciso de proceder a las operaciones del campo no disponía aún de la totalidad del material necesario para completarlos, son los que, detenidamente, vamos a exponer a continuación.

DESCRIPCIÓN DEL RÍO Y MENCIÓN DE SUS AFLUENTES

El río que nos ocupa pertenece a la cuenca del Tajo y efectúa todo su recorrido dentro de la provincia de Madrid, extremos que, si bien son generalmente conocidos, conviene destacar aquí, para evitar su confusión con otras corrientes de agua españolas de la misma denominación. Existen, en efecto, que nosotros sepamos, por lo menos, otros tres ríos de igual nombre: uno en la provincia de Logroño y partido judicial de Arnedo, que nace en el monte "Real", del término de Munilla y es tributario del Cidacos, cerca de Peroblasco, con curso perenne, aunque de caudal escaso; otro en la provincia de Soria y partido judicial de Burgo de Osma, cuyo origen tiene lugar en la sierra Pela, para desembocar en el Duero; y un tercero en la provincia de Avila, que atraviesa el monte público "El Quintanar", perteneciente al pueblo de San Bartolomé de Pinares.

Nace el río Manzanares (Madrid) en el lugar denominado "Ventisquero de la Condesa" del "Alto de las Guarramillas", a 2.160 metros de altitud sobre el nivel del mar y situado a unos 10 kilómetros del N. NE del pueblo que da nombre al río, casi en lo más alto de la divisoria de aguas al Lozoya; la altitud máxima que pudimos anotar en el recorrido de la senda que conduce a dicho Ventisquero desde el puerto de Navacerrada, fué de 2.180 metros. En el nacimiento, localizado por el confín de la provincia de Madrid con la de Segovia y próximamente en el centro de la cordillera Carpetana, existe una pequeña fuente de escaso caudal en verano y bastante fuerte en invierno, allí muy prolongado (en los días 30 de junio y 1.º de julio de 1930 encontramos aún bastante nieve en el referido Ventisquero), cuya temperatura viene a ser de unos 8º C. a principios de septiembre. Cerca de la misma, junto a la margen izquierda del curso de aguas acabado de nacer, se levanta un refugio de la Sociedad "Peñalara", a 1.980 metros de altitud, en el que hubimos de pernoctar en este comienzo de nuestros estudios y reconocimientos.

Inaugura su recorrido el Manzanares, con dirección NW. SE, sobre un cauce estrecho y superficial, bravamente encajonado entre abruptas laderas constituídas por abundantes pedrizas, sobre las que resulta bastante difícil caminar. La ladera que muere en su parte derecha está formada por las faldas de la sierra "La Maliciosa".

En todo el trozo comprendido entre su nacimiento y desembocadura

del primer afluente—el arroyo denominado Valdemartín—corre el río sobre un fondo guijarroso y desprovisto de vegetación acuática, siendo sus aguas limpias, transparentes y de rápida corriente. Toma después una franca dirección al E., recibiendo por su margen izquierda las aguas del arroyo Berzoso (1.600 metros de altitud, aproximadamente) y del arroyo Simón de los Chorros (unos 1.300 metros de altitud), que, a su vez, recibe las del arroyo de la Mata; en esta parte quedan al S. del río, es decir, en su margen derecha, el Collado de las Vacas y el denominado Cerro Ortigoso.

Pasado el arroyo Simón de los Chorros, toma el río Manzanares rumbo hacia el S., recibiendo por su orilla izquierda el arroyo de los Hoyos de la Sierra (unos 1.200 metros de altitud), y luego, por la derecha, las aguas del arroyo de la Garganta (unos 1.080 metros de altitud), cuya cuenca es la primera relativamente vasta entre las hasta ahora mencionadas. En el referido arroyo de los Hoyos de la Sierra vierten los llamados de la Covacha y del Chivato, y en este último, a su vez, el de la Peña.

Las características del curso que analizamos continúan siendo, en esta parte, las mismas de que hicimos anteriormente mención; aguas claras, frescas y rápidas, discurriendo sobre un fondo pedregoso y casi en absoluto desprovisto de vegetación.

Marcha a continuación el Manzanares, con las naturales revueltas, en una dirección general hacia el SE., siéndole tributario, por su izquierda, el arroyo de la Majadilla (unos 1.050 metros de altitud en la confluencia), que, por su parte, recibe los arroyos de la Dehesilla y de los Poyos, para entrar en seguida en el lugar conocido por "La Garganta", en el que el río vuelve a encajonarse visiblemente entre desnudas laderas de formidables pedrizas. Sigue después con rumbo próximamente E. hasta pasar por las cercanías de la ermita denominada de Peña-Sacra; va luego hacia el S. hasta el molino de Manzanares el Real, y, por último, al SE. hasta el referido pueblo, al que, como hemos dicho, debe su nombre (900 metros de altitud.)

Poco después de abandonar este pueblo, siguiendo el curso del río Manzanares, se encuentra establecido el Embalse de Santillana, interesante masa de agua, para nuestros estudios, de la que oportunamente haremos mención. De dicho embalse son tributarios, además del Manzanares, que particularmente nos ocupa: el río Navacerrada o Samburiel, que, a su vez, recibe las aguas de los arroyos Gargantilla del Molinillo (y éste, las de los arroyos del Palancar, de las Callejas y de Cagancho); Angos-

tura de Matalibrilla y de la villa de Fuentidueñas; el arroyo del Recuenco; la cañada de Santillana, que recoge las aguas de los arroyos de la Yedra, de Coberteros y de las Higueras; el arroyo del Mediano, que suma también las del arroyo Mediano Chico, y el arroyo de Chozas, que recibe las de los de Matarrubias y de la Fuente de la Piedra.

Con el mismo nivel, aproximadamente de 900 metros de altitud, continúa el curso del Manzanares a partir del embalse de Santillana, teniendo en este punto, a la salida de la presa, una anchura de 1 a 1,5 metros y escasa profundidad, y marchando con dirección sensible hacia el SE., que ya conserva hasta después de atravesar Madrid; recibe en seguida, casi simultáneamente por su derecha e izquierda, las aguas de los arroyos de Valdeurraca y de Navalmojón, y poco después, por la margen derecha, las del arroyo del Prado Poñal. También casi de un modo simultáneo, y ya a una altitud poco inferior a 800 metros, tributan en el Manzanares, por su derecha e izquierda, los arroyos de Navahuerta y de las Dehesas, y poco más abajo, cerca del cruce de este río con la carretera de Colmenar Viejo a Hoyo de Manzanares, desagua en él, pasando junto a la Central eléctrica de su nombre, el arroyo de Navalbar.

Aguas abajo del puente establecido sobre el Manzanares para el paso de la referida carretera, se presenta un terreno sumamente escabroso, formando laderas pedregosas y escarpadas, que dificultan notablemente el reconocimiento del río, condiciones que no desaparecen hasta las proximidades de la desembocadura, por la margen izquierda de nuestro curso, del arroyo de Navarrosillos. El 22 de mayo de 1931, fecha de nuestros estudios en esta parte del río, el Manzanares ofrecía en dicho trayecto escaso caudal, presentando, en cambio, muy frecuentes pozos de pequeña profundidad. A partir de estos lugares, la cuenca del Manzanares se ensancha y sus laderas son más accesibles, encontrando pronto, por la margen derecha, los arroyos de Avantos y del Jaramillo con su afluente el Guindo, y luego, por la izquierda, el Valdegoinos, en cuyas proximidades se halla establecida la Central eléctrica de Marmota; tiene aquí el río unos 6 metros de anchura y escasa profundidad, y es su fondo, en esta parte de su trayecto, en ocasiones guijarroso, pero casi siempre arenoso, presentando un cauce muy regular y de poca pendiente, en el que alternan los charcos o tablas con otras porciones de escasa profundidad, siendo su corriente bastante intensa.

Continuando por un terreno ya francamente arenoso y llano y ofreciendo en su curso frecuentes islotes, algunos relativamente grandes, llega el Manzanares hasta el pueblo de El Pardo, no sin antes recibir las

aguas de algunos arroyos de más recorrido que los anteriormente referidos y de los que hacemos ligera mención, Primero, por la orilla derecha, desemboca el arroyo de Mapina, el que, a su vez, recibe las aguas de los arroyos denominados Valgrande, Recuerno, de las Viñas y de Nava del Buitre. Poco más adelante, por la izquierda, el arroyo de Tejada, que nace a unos 1.000 metros de altitud y recoge las aguas de bastantes arroyuelos, entre los que mencionaremos los de los Maderones, del Pocito de los Lobos, de la Mata, del Espino, de la Soledad, de la Canaleja, del Buitre, de Navalcaballo, de Valfrío, de Nava las Muelas y de Nava el Puerco. Por último, ya mucho más pequeños, desembocan también en el río Manzanares en este trozo de su curso, por la izquierda, el arroyo Navahermosa, y por la derecha, el conocido por Valdepeña, en una altitud poco mayor de 600 metros.

El trozo de Manzanares comprendido entre El Pardo y la entrada de Madrid, en que tiene lugar su canalización, presenta un cauce bastante regular en anchura (7 a 10 metros), con pendiente uniforme y corriente relativamente intensa, existiendo bastantes charcos y formándose islotes de alguna extensión. Recibe en él: por la orilla derecha, las aguas de los arroyos de Trofa, con su afluente Valdecañadas; de la Zarzuela; de Valdemarín; de Pozuelo de Alarcón, con sus afluentes de las Carcabas y del Almendro, y el de Antequina; y, por la izquierda, los de la Nava, con sus afluentes de Melcón y de Quesada; de la Quinta y del Fresno, este último, con los afluentes denominados Cerveros, del Monte y de los Pinos.

A partir de este sitio, el río Manzanares pasa por un extremo de Madrid, convenientemente encauzado y saneado por obras comenzadas en 1924 y que comprenden 7.800 metros de cauce, recibiendo, por la margen derecha, las aguas del arroyo de la Zarza, con su afluente el de la Zorra, de los Meiques y de Luche, y por la izquierda, las del arroyo Abroñigal.

Pasado Madrid, describe un amplio arco hacia el E., para desembocar en el río Jarama, después de un recorrido de 80 kilómetros. En esta última parte de su curso, la menos interesante desde nuestro punto de vista, puesto que en ella todo fenómeno vital, importante para nosotros, es absolutamente imposible, recibe el Manzanares, por la orilla de la derecha, las aguas de los arroyos del Prado Longo, de Butarque y Culebro (éste tiene bastante recorrido y recoge, a su vez, las aguas de los arroyos denominados de Recomba, de Cantocha del Puerco, de la Fuente, de

Lorenca, de Tajapiés, del Depósito de las Aguas, de los Prados y de Filipinas), y por la izquierda, el arroyo de la Gavia y el de los Migueles.

CONSTITUCION GEOLOGICA DEL LECHO

El nacimiento del río Manzanares tiene lugar en terrenos en los que predomina el gneis. A corta distancia entra en granito, por el que continúa hasta que pasa por el sitito denominado "La Garganta" y aparece el llano del pueblo de Manzanares, donde corta una faja de terreno cretáceo que viene de Chozas y Guadalix, y, después, algún gneis. Vuelve de nuevo al granito hasta unos 150 a 200 metros dentro del monte de El Pardo, que perteneció a los bienes patrimoniales de la Corona, en que atraviesa la zona de arenas y en la que el río pierde buena parte de sus aguas en verano. Desde Madrid hasta su desembocadura en el Jarama corre ya el Manzanares sobre terrenos terciarios.

FAUNA

Entre los seres que pueblan las aguas de este río que nos ocupa, podemos citar hoy, con independencia de las rectificaciones y ampliaciones que resulten de los estudios en curso en nuestros laboratorios, los siguientes:

PECES.—*Acanthopsis taenia* L. (!) (Pérez Arcas, Zimmermann y Pérez), vulgarmente denominada en la región "Lamprea" y "Lamprehuela"; *Alburnus alburnus* L. (Pérez Arcas, Zimmermann y Pérez), conocido por "Alburno" y "Pez de río"; *Anguilla anguilla* L. (Los pescadores aseguran haberla capturado en el Embalse de Santillana, algunas veces aguas arriba de Manzanares el Real, y otras, más raras, en el afluente denominado Samburiel), vulgarmente "Anguila"; *Barbus bocagei* Steind. (!) (Pérez Arcas), conocido por "Barbo" cuando es adulto y por "Picón" cuando joven; *Barbus comiza* Steind. (!) F. de Buen, Pérez Arcas), de iguales nombres corrientes que el anterior; *Carassius (carassius) auratus* L. (F. de Buen, Pérez Arcas), vulgarmente "Peces de colores"; *Chondrostoma nasus* L. (Graells), vulgarmente denominada "Madrilla" y "Boga"; *Chondrostoma polylepis* Steind. (!) (Pérez Arcas), de iguales denominaciones vulgares que el anterior; *Gobio gobio* L. (!) llamado corrientemente "Gobio"; *Leuciscus arcasii*

Steind. (!) (Pérez Arcas), también denominado "Madrilla", "Bermeja" y "Bermejuela"; *Leuciscus cephalus* L. (!) (Zimmermann y Pérez), conocido con el nombre vulgar de "Cacho"; *Tinca tinca* L. (Steindachner, Pérez Arcas), vulgarmente "Tenca"; *Salmo trutta* o "Trucha común", (Pérez Arcas); *Salmo irideus* Gib. (!), "Trucha arco-iris"; *Barbus comiza* Steind × *Barbus bocagei* Steind. (!), vulgarmente "Barbos" y "Picones"; *Leuciscus leuciscus* L., o vulgarmente "Cachos" (Pérez Arcas); *Leuciscus leuciscus* L. × *Leuciscus cephalus* L., igualmente denominado "Cacho"; y *Leuciscus Arcazii* Steind. × *Leuciscus cephalus* L. (!), de idéntica denominación vulgar que los anteriores.

MOLUSCOS.—*Ancylus fluviatilis* Müller (!), *Coretus dufourei* Graells (!), *Limax* ? (!), *Unio pictorum* L. (!) y *Lymnaea* Lamarck (!).

BATRACIOS.—*Rana esculenta* L. (!), n. v. "Rana", y *Pleurodeles waltli* Misch. (!), n. v. "Gallipato".

REPTILES.—*Coclopeltis monspessulana* Hernz. var. Neumayer (!), n. v. "Culebra"; *Emys orbicularis* L. (!), y *Tropidonotus viperinus*, Boic. (!), n. v. "Culebra de agua".

INSECTOS.—*Dyticus* ? (!) *Girynus urinator* Sel (!); *Hydaticus leander* Rossi (!), *Leptophlegia herzipes* Steph.; *Lacophillus obscurus* Panz. ? (!); *Ilibius fenestratus* F. (!); *Hydaticus leander* Rossi (!); *Berosus luridos* L. (!); *Philydrus nigriceps* Thoms. (!); *Philydrus alutaceus* Thoms. (!); *Nepa cinerea* L. (!), n. v. "Zapatero".

Larvas de *Orthotrum* sp.? (!); *Sympetrum* sp.? (!); *Calopteryx splendens* Harr. (!); *Calopteryx virgo* L. ? (!); *Calopteryx* sp. ? (!); *Platycnemis pennipes* Pall. (!); *Ecdyurus* sp.? (!); *Oligoneuria rhenana* Imoff. (!); *Ephemorella* sp.? (!); *Hydropsyche* sp.? (!).

MAMÍFEROS.—*Arvicola sapiaus* Müll., n. v., "Rata de agua", y *Lutra lutra* L., n. v., "Nutria".

AVES.—*Alcedo ispida* L., n. v. "Martín pescador".

GUSANOS.—*Hirudo medicinalis* Rai. (!), n. v., "Sanguijuela", y *Lombricus terrestris*? (!), n. v., "Lombriz".

FLORA

Incluimos en este apartado las especies que hasta ahora hemos visto citadas o se han recolectado, tanto en el álveo del río como en sus márgenes o inmediaciones, creyendo justificar tal criterio, independiente-

mente de la utilidad directa de dichos vegetales desde el punto de vista piscícola, con el hecho de la población animal que alojan, muy de tener en cuenta en la determinación de la capacidad biógena de la masa de agua estudiada al tomar parte en la alimentación de los seres acuáticos, con la que exclusivamente vive en el medio líquido.

Por familias las exponemos a continuación:

GRAMÍNEAS.—*Agrostis alba* Schrd. (Wk. y Lang., Col., Cut.); *Agrostis pallida* D. C. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Agrostis vulgaris* With., (Cut.); *Alopecurus castellanus* Bss. y Reut. (Wk. y Lang.); *Catabrosa aquatica* P. B. (Cut.); *Crypsis aculeata* Ait (Wk. y Lang., Cut., Am.); *Crypsis schoenoides* Lamk. (Wk. y Lang., Cut.); *Digitaria sanguinalis* Scop. (Cut.); *Glyceria plicata* Fr.; *Beta spicata* Lge. (Wk. y Lang.); *Hordeum secalinum* Schrb. (Wk. y Lang.); *Poa Magastachya* Koel. (Cut.).

ALISMÁCEAS.—*Alisma ranunculoides* L. var. *repens* Green. (Wk. y Lang., Cut.).

SANGUISORBÁCEAS.—*Alchemilla microcarpa* Bss. Reut. (Wk. y Lang., Cut.).

MALVÁCEAS.—*Althaea cannabina* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Althaea officinalis* L. (Cut.); *Malva sarviflora* L. (Wk., Cut.).

COMPUESTAS.—*Centaurea cyanus* L.; n. v., “Azulejo”, “Aldiza”, “Liebreçilla”, “Escobilla” (Cut.); *Cirsium anglicum* Lob. (Wk. y Lang., Quer. sec. Colm.); *Gnaphalium uliginosum* L. (Cut.); *Helichryson decumbus* Camb. (Lag., Texid.); *Scorzonera purpurea* L. (Cut.); *Sonchus palustris* L. (Wk. y Lang., Cut.); *Pulicaria arabica* Cass. (Wk. y Lang.); *Bidens tripartita* L. (Wk. y Lang., Cut.).

CIPERÁCEAS.—*Carex distans* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Carex divisa* Huds. (Cut., Colm.); *Carex muricata* L.; *Alfa genuina* Gord. (Wk. y Lang., Cut.); *Cyperus badius* Desf. (Wk. y Lang., Colm.); *Cyperus flavescens* L. (Wk. y Lang.); *Cyperus fuscus* L. (Wk. y Lang., Prol.?, Colm.); *Scirpus lacustris* L., n. v., “Junco de agua” (!); *Scirpus maritimus* L. *Beta compactus* Rehb. (Cut.).

RUBIÁCEAS.—*Galium Broterianum* Boiss. y Reut. (Wk. y Lang., Cut.); *Galium palustre* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Gallium oliginosum* L. (Wk. y Lang., Cut., Am. Rojas); *Galium rivulare* Boiss. y Reut. (Cut.).

QUENOPODIÁCEAS.—*Atriplex hastata* L., n. v., “Armuelle silvestre” (Wk. y Lang., Bout?, Cut.); *Atriplex hortensis* L., n. v., “Armuelle” (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Atriplex obtusata* Lge. (Wk. y Lang.);

Atriplex patula L., n. v., "Armuelle silvestre (Cut.); *Chenopodium album* L. *Beta viride*, n. v., "Cenizo" (Cut.).

CRUCÍFERAS.—*Diplotaxis catholica* (L.) D. C. (Cut.); *Iberis linifolia* L. (Wk. y Lang., Crlls., Cut.); *Nasturtium asperum* (L.) Coss. (Wk. y Lang.).

ALSÍNEAS.—*Cerastium pontandrum* L. (Wk. y Lang.).

ULOTRICÁCEAS.—*Confercus rivularis*, n. v., "Ova de río" (!).

PARONÍQUIEAS.—*Corrigiola litoralis* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut).

EQUISETÁCEAS.—*Equisetum limosum* L. (Cut.).

SALICÍNEAS.—*Salix alba* L., n. v., "Sauce blanco" (Cut.); *Salix cinerea* L., n. v., "Bardaguera" (Cut.); *Salix fragilis* L., n. v., "Mimbreira" (Cut., Colm.); *Salix triandra* L. (Cut.); *Salix viminalis* L., nombre vulgar, "Mimbre" (Wk. y Lang.).

RANUNCULÁCEAS.—*Ranunculus fluitans* Lam. (Cut.); *Ranunculus heredaceus* L. (Wk. y Lang., Cut.); *Ranunculus Ophioglossi folius* Vill. (Cut.); *Ranunculus parviflorus* L. (Wk. y Lang., Colm., Amo., Cut.); *Ranunculus peltatus* Schrank (Wk. y Lang., Colm., Amo.); *Ranunculus repens* L. (Wk. y Lang., Colm.); *Ranunculus sceleratus* L. (Wk. y Lang., Colm.); *Thalictrum glaucum* Desf. (Wk. y Lang., Cut.).

JUNCÁCEAS.—*Juncus filiformis* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Juncus tenegeja* L. (Wk. y Lang., Colm., Bout.? Pourr.?, Cut., Ribas.).

POLIGONÁCEAS.—*Polygonum amphibium* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Polygonum lapathifolium* L. (Cut., Colm.); *Rumex palustris* Sm. (Wk. y Lang., Cut., Amo.).

AMARANTÁCEAS.—*Polynemum arcense* L. (Wk. y Lang., Pal., Cut., Colm.).

UMBELÍFERAS.—*Sium angustifolium* L., n. v., "Arsafraga" (Cut.); *Trodylium maximum* L. (Cut.); *Pastinaca sativa* L., n. v., "Chirivía" (Cut.).

LABIADAS.—*Scutellaria garaliculata* L., n. v. "Tercianaria" (Cut.); *Tenecrium scordioides* Schreb., n. v., "Escordio" (Wk. y Lang., Lge., Prol.?, Colm.); *Lamium purpureum* L. (Cut.).

PAPILIONÁCEAS.—*Melilotus alba* Desr. (Wk. y Lang., Teixid.); *Medicago lupulina* L. (Cut.); *Trifolium procumbens* L. (Cut., Colm.); *Trigonella monspeliaca* L. (Wk. y Lang., Colm., Cut.); *Vicia narbonneensis* L., n. v., "Haba loca" (Wk. y Lang., Lge.).

TIFÁCEAS.—*Sparganium ramosum* Huds., n. v., "Platanaria" (!) (Cut.).

TAMARISCÍNEAS.—*Tamarix gallica* L., n. v., "Taray" (Wk. y Lang., Colm., Cut.).

HIPERICÍNEAS.—*Hipericum humifosum* L. (Wk. y Lang., Cav.).

SILÍNEAS.—*Saponaria officinalis* L., n. v., “Jabonera” (Cut.); *Melandryum macrocarpum* Wk. (Wk. y Lang., Colm., Cut.).

CONFERVÁCEAS.—*Rhizoclonium vizular* Kütz., n. v., “Ova de río”.

ESCRFULARIAS.—*Odontites rubra* Pers. (Wk. y Lang., Leg.?).

CRASULÁCEAS.—*Sedum rubens* L., n. v., “Bermejuela” (Colm.).

ONOGRARIÁCEAS.—*Epilobium parviflorum* Schred. (Cut.); *Epilobium tetragonum* L. (Colm., Cut.).

LITHARIEAS.—*Lythrum Thynifolia* L. (Wk. y Lang., Cut.); *Peplis portula* L. (Wk. y Lang., Cut., Colm.).

FLUVIALES.—*Zenichiellia palustris* L. (Cut.).

ESTUDIO DEL MEDIO ACUÁTICO

INVESTIGACIONES PLANCTÓNICAS.—Es, sin duda alguna, uno de los estudios más interesantes para la determinación de la capacidad biogénica de una masa o curso de agua, el relativo a la averiguación de los elementos planctónicos que contiene, por el doble motivo de lo que su presencia y abundancia significan para la alimentación de los seres acuáticos superiores, objeto de aprovechamiento social, y de las enseñanzas que el hecho de su existencia, previa su clasificación detallada y precisa, puede suministrar para el conocimiento de las cualidades del medio que los contiene.

Aun entendiéndolo así, no nos fué posible profundizar en este estudio cuanto era nuestro deseo, por carecer, en el momento oportuno, de los precisos elementos de recolección e investigación del plancton, elementos de los que ya disponemos actualmente y que nos permitirán, en otras ocasiones, ampliar nuestros conocimientos sobre tan importante materia.

Por ello, hemos de limitarnos hoy a la mención escueta de algunas de sus especies, que en trabajos sucesivos serán objeto de mayor detalle y puntualización. Son las siguientes: *Achnanthes exigua* Grun., *Achnantes hungarica* Grun., *Achnantes lanceolata* Bréb., *Asterionella formosa* Hassall., *Ceratoneis arcus* Kütz., *Cymbella (Encyonema) caespitosa* Kütz., *Encynema ventricosum* Kütz., *Comphonema acuminatum* Ehr., *Hantzschia amphioxys* Grun., *Navicula cineta*, Kütz., *Navicula viridis* Kütz., *Nitzschia acuminata* Grun., *Nitzschia vitrea*, Horman., *Stauroneis anceps* Ehr., *Stauroneis phoenicetoron* Ehr., *Surirella ovalis* Bréb., *Synedra acus* Grun., *Tabellaria fenestrata* Kütz. y *Vanheurckia vulgaris* V. H.

CONDICIONES INTRÍNSECAS.—Para el estudio de las condiciones peculiares del medio que nos ocupa, fueron fijadas en el curso del río Manzanares varias estaciones, numeradas correlativamente desde el nacimiento hasta la desembocadura en el plano conjuncial de su cuenca que se acompaña. De los datos adquiridos en dichas estaciones, pasamos a dar cuenta a continuación.

Estación número 1.—Situada en la desembocadura del arroyo denominado de Valdemartín, en el Manzanares, a unos 1.750 metros de altitud. En ella se presenta el río encajonado entre dos laderas

de terreno granítico, materialmente plagadas de pedrizas, siendo su cauce de unos 2,5 metros de anchura y de escasa profundidad. En 1.º de julio de 1930 era el agua en este punto relativamente abundante y con bastante corriente, discurriendo sobre un fondo de piedras, casi en absoluto desprovisto de vegetación acuática; completamente transparente, no ofrecía color, olor, ni sabor. En las márgenes se observó solamente la presencia de retamas, enebros rastreros, brezos (en flor), juncos y hierbas.

Estación número 2.—Establecida en la desembocadura del arroyo de la Garganta, a unos 1.080 metros de altitud. Tiene aquí el río Manzanares unos 6 metros de anchura, y sus aguas, transparentes y exentas de color, olor y sabor, corren sobre un cauce pedregoso, casi en absoluto desprovisto de vegetación. Crecen en sus orillas helechos, juncos, cantuesos, tomillos, etc.

Estación número 3.—Se encuentra localizada esta estación bajo el puente construido sobre el Manzanares, en el pueblo de Manzanares el Real, para el paso de la carretera que lo une con Cerceda, a unos 900 metros de altitud sobre el nivel del mar. Tiene el río en este lugar una anchura aproximada de 6 a 8 metros y escasa profundidad. Sus aguas, conducidas sobre un fondo rocoso, presentan aspecto claro (con muy pocas materias en suspensión) y no ofrecen color, olor ni sabor.

Estación número 4.—Situada en el río Manzanares bajo el puente de la carretera que une a Colmenar Viejo con Hoyo de Manzanares y en las proximidades de la Central Eléctrica de Navalbar. El cauce, también rocoso, tiene en este sitio una anchura de 10 metros y escasa profundidad, y sus aguas son de aspecto claro (con muy pocas materias en suspensión), estando desprovistas de color, olor y sabor.

Estación número 5.—Fue localizada 200 metros aguas abajo de la desembocadura en el curso que estudiamos, del arroyo de Navarrosillos, por el que suele darse salida a las aguas residuales de un lavadero de lana y pieles instalado en Colmenar Viejo y que funciona casi todo el año. En el momento de nuestra visita, en 22 de mayo de 1931, el Manzanares se encontraba completamente enturbiado por la influencia de aquellos residuos, ofreciendo, en un recorrido de unos 2 kilómetros, aproximadamente, coloración blanco-amarillenta.

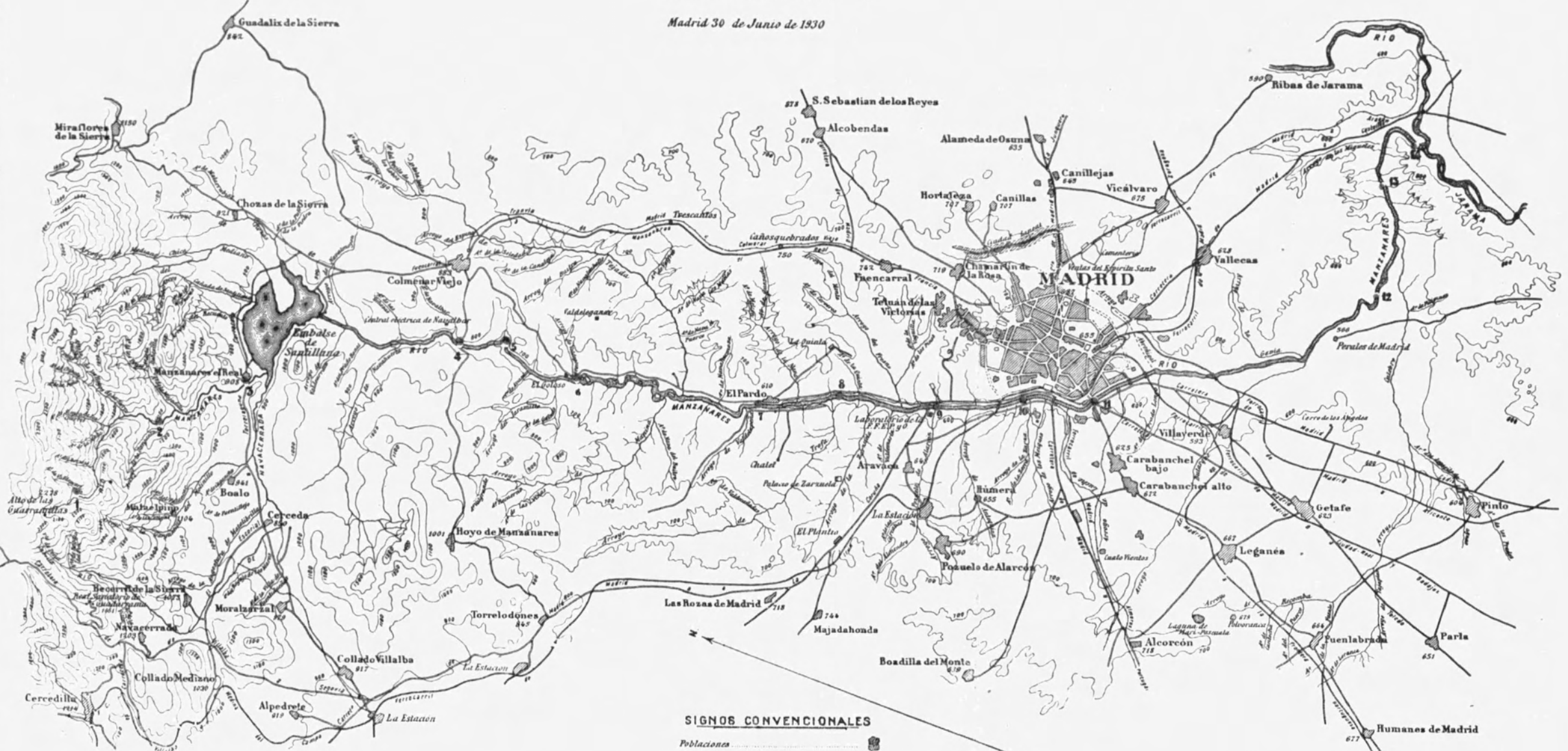
Estación número 6.—Se estableció en el sitio denominado Raya de los Cuarteles, situada a unos 3 kilómetros agua abajo de la Central eléctrica de Marmota, que se levanta, a su vez, en las proximidades del arroyo Valdegoinos. Presenta en ella, el río, una anchura de 6 a 8 metros, y

(Monte de El Pardo.)

Plano general del río Manzanares y sus afluentes.

Escala de 1:100000

Madrid 30 de Junio de 1930



SIGNOS CONVENCIONALES

- Poblaciones
- Carreteras
- Ferrocarril de vía ancha
- Id. de vía estrecha
- Rios y arroyos
- Cursos de nivel
- Emplazamiento del Laboratorio
- Id. de tomas de agua para análisis

sus aguas, bastante corrientes, discurren sobre un fondo pedregoso, ofrecen una transparencia bastante perfecta, llevando sólo algunas materias terrosas en suspensión y están desprovistas de color.

Estación número 7.—Fué situada en las proximidades del puente que existe sobre el río que nos ocupa en el pueblo de El Pardo, a unos 610 metros de altitud.

Estación número 8.—Se localizó en la mitad aproximada del trayecto comprendido entre el pueblo de El Pardo y el puente de San Fernando, donde el Manzanares presenta unos 10 metros de anchura y una corriente bastante intensa, en el momento de nuestra visita (24 de junio de 1931), sobre un fondo arenoso. Sus aguas eran transparentes, con algunas materias terrosas en suspensión y desprovistas de color, presentando sus orillas una abundante vegetación de juncos, chopos, fresnos, sauces, etc.

Estación número 9.—Se eligió para su emplazamiento el lugar en proximidades del puente denominado de San Fernando, construído sobre el Manzanares para el paso de la carretera de Madrid a La Coruña, muy cerca, también, del lugar en que se encuentran instalados los laboratorios de la Sección Biológica de las Aguas Continentales.

Estación número 10.—Se eligió para su emplazamiento el lugar en que se halla situado el puente, antes denominado de la Reina Victoria, poco después del comienzo de la canalización del río.

Estación número 11.—Se situó en las proximidades del denominado puente de Toledo, en el que el río continúa canalizado. El agua se presenta transparente (con alguna materia en suspensión) y desprovista de color.

Estación número 12.—Fué emplazada en la base del llamado puente de Casa Eulogio, junto al piquete número 90 de Obras Públicas, donde el río tiene una anchura, aproximadamente, de 20 a 25 metros. Ofrecían allí las aguas aspecto turbio (con 0,17 por 1.000 de materias en suspensión), color obscuro y olor sulfhídrico bastante fuerte.

Estación número 13.—Situada en las proximidades del poblado denominado Vaciamadrid. Presenta también el río en estos lugares una anchura de 20 a 25 metros, y las condiciones externas de sus aguas en nada difieren de las expresadas para la estación anterior.

Estación número 14.—Es la última de las establecidas y fué situada en la desembocadura del Manzanares en el Jarama. Sus aguas presentaban un color verdoso y mantenían abundantes materias negruzcas en suspensión; su olor era el característico de la substancia en descomposición.

En los momentos de establecer cada una de las estaciones menciona-

das fueron tomadas las temperaturas del aire ambiente, a la sombra y de la masa líquida en su zona superficial. Los resultados logrados fueron los siguientes:

ESTACION NÚMERO	FECHA	TEMPERATURA	
		Aire ambiente Grados.	Superficie líquida Grados.
1	1-7-1930	14,4	10,8
2	1-7-1930	23	17,8
3	4-4-1930	14	1
4	4-4-1930	16	10
5	22-5-1931	22,15	18,1
6	19-6-1931	27	23,2
7	9-5-1930	20	13
8	24-6-1931	19,4	19
9	28-3-1930	14	8
10	9-5-1930	21,5	13
11	10-7-1931	33	30
12	31-3-1930	21	17,5
13	31-3-1930	22	18,5
14	29-6-1931	28	21

Fueron igualmente tomadas, en las mismas fechas indicadas, muestras de agua en todas las referidas estaciones, practicándose a continuación un ligero análisis de las mismas, sobre aquellos cuerpos más interesantes desde nuestro punto de vista, obteniéndose los resultados que se exponen a continuación, expresados en gramos por litro, la materia orgánica y el oxígeno y las durezas, en grados franceses.

Estación número 1.—Agua de reacción neutra, en la que no se descubren trazas de los ácidos nitroso y nítrico, ni de amoníaco.

Oxígeno... ..	0,00788 (5,498 c. c.)
Cloro... ..	0,03
Materia orgánica... ..	Menos de 0,001
Dureza total... ..	Menos de 2

Estación número 2.—Agua, igualmente de reacción neutra, sin trazas de ácido nitroso y nítrico, ni de amoníaco.

Oxígeno... ..	0,00893 (6,24207 c. c.)
Cloro... ..	0,04
Materia orgánica... ..	Menos de 0,002.
Dureza total... ..	Menos de 2

Estación número 3.—Reacción ligeramente ácida, sin trazas de los ácidos nitroso y nítrico, ni amoníaco.

Oxígeno... ..	0,0107 (7,514 c. c.)
Cloro... ..	0,054585
Materia orgánica... ..	0,0011
Dureza total... ..	1,4

Estación número 4.—Agua sin trazas de ácido nítrico.

Oxígeno... ..	0,0108 (7,549 c. c.)
Cloro... ..	0,06065
Materia orgánica... ..	0,0021
Dureza total... ..	1,6

Estación número 5.—Por ensayos cualitativos no se denuncia la presencia de carbonatos, sulfatos, cal, magnesia, ni ácido nitroso, aunque sí de amoníaco.

Oxígeno... ..	0,00657 (4,584 c. c.)
Cloro... ..	0,02
Dureza total... ..	2

Estación número 6.—Agua de reacción muy ligeramente ácida, en la que los ensayos cualitativos denuncian ausencia de carbonatos y sulfatos; tampoco se acusa, por ellos, la cal, la magnesia, el ácido nitroso ni el amoníaco.

Oxígeno... ..	0,0075 (5,233 c. c.)
Cloro... ..	0,03
Materia orgánica... ..	0,00208
Dureza total... ..	1

Estación número 7.—Los análisis de agua en esta estación dieron los siguientes resultados:

Oxígeno... ..	0,0088 (6,151 c. c.)
Cloro... ..	0,06
Materia orgánica... ..	0,0025
Dureza total... ..	2

Estación número 8.—Mediante ensayos cualitativos se manifestó la ausencia de carbonatos, sulfatos, cal, magnesia, ácido nítrico y amoniaco.

Oxígeno... ..	0,007 (4,884 c. c.)
Cloro... ..	0,025
Materia orgánica... ..	0,00128
Dureza total... ..	1

Estación número 9.—Agua de reacción neutra, en la que, por análisis cualitativos, se apreció la ausencia del ácido nítrico.

Oxígeno... ..	0,01027 (7,181 c. c.)
Cloro... ..	0,055
Materia orgánica... ..	0,0022
Dureza total... ..	1,9

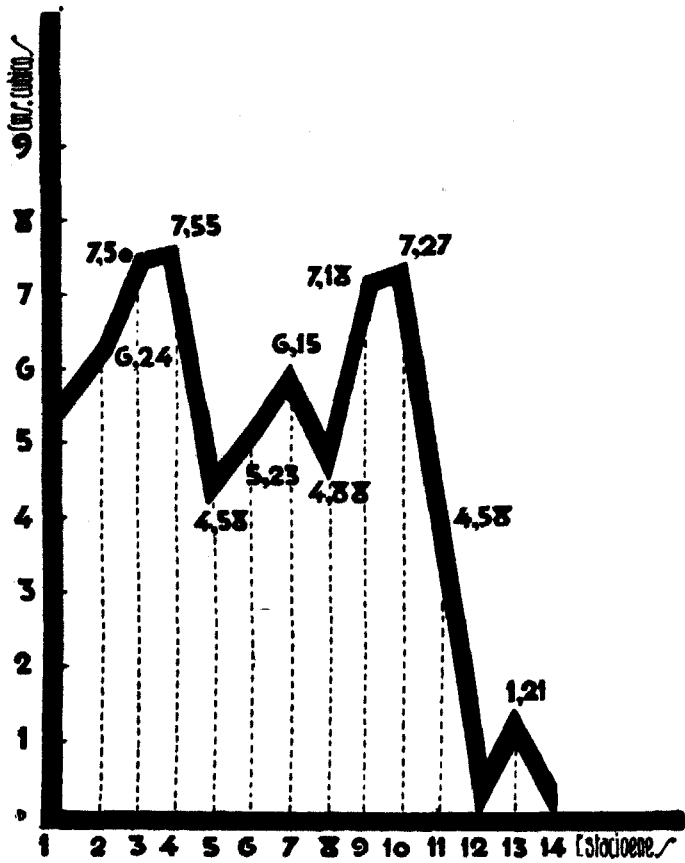
Estación número 10.—En lo que a los elementos que más directamente nos interesan, se reveló la siguiente composición:

Oxígeno... ..	0,0104 (7,27 c. c.)
Cloro... ..	0,05
Materia orgánica... ..	0,003
Dureza total... ..	2,5

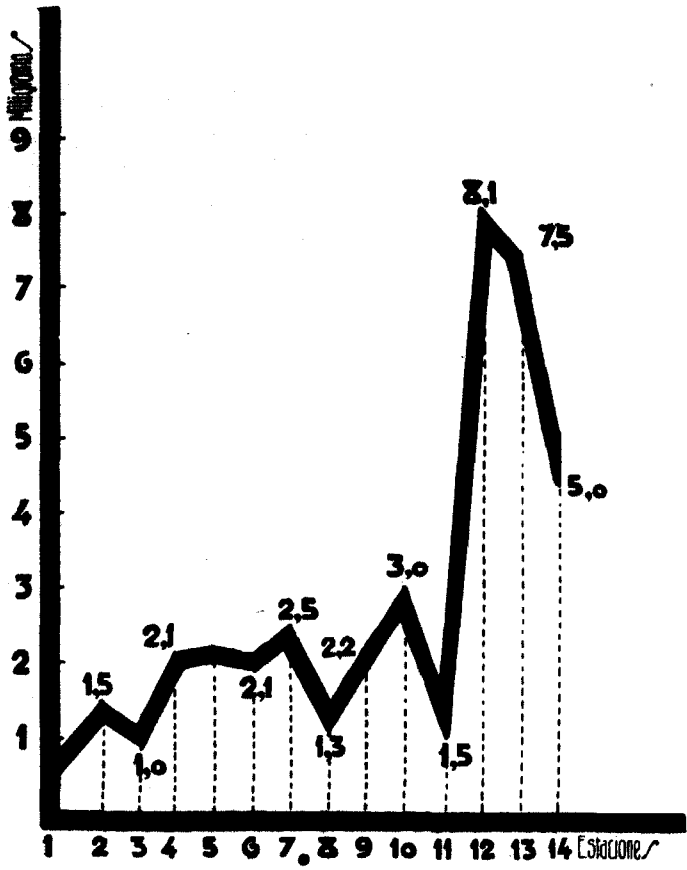
Estación número 11.—Mediante estudios cualitativos se probó la ausencia de carbonatos, sulfatos, magnesia, ácido nitroso y amoniaco, y la presencia de ligeros indicios de cal.

Oxígeno... ..	0,00657 (4,584 c. c.)
Cloro... ..	0,025
Materia orgánica... ..	0,00152
Dureza total... ..	5

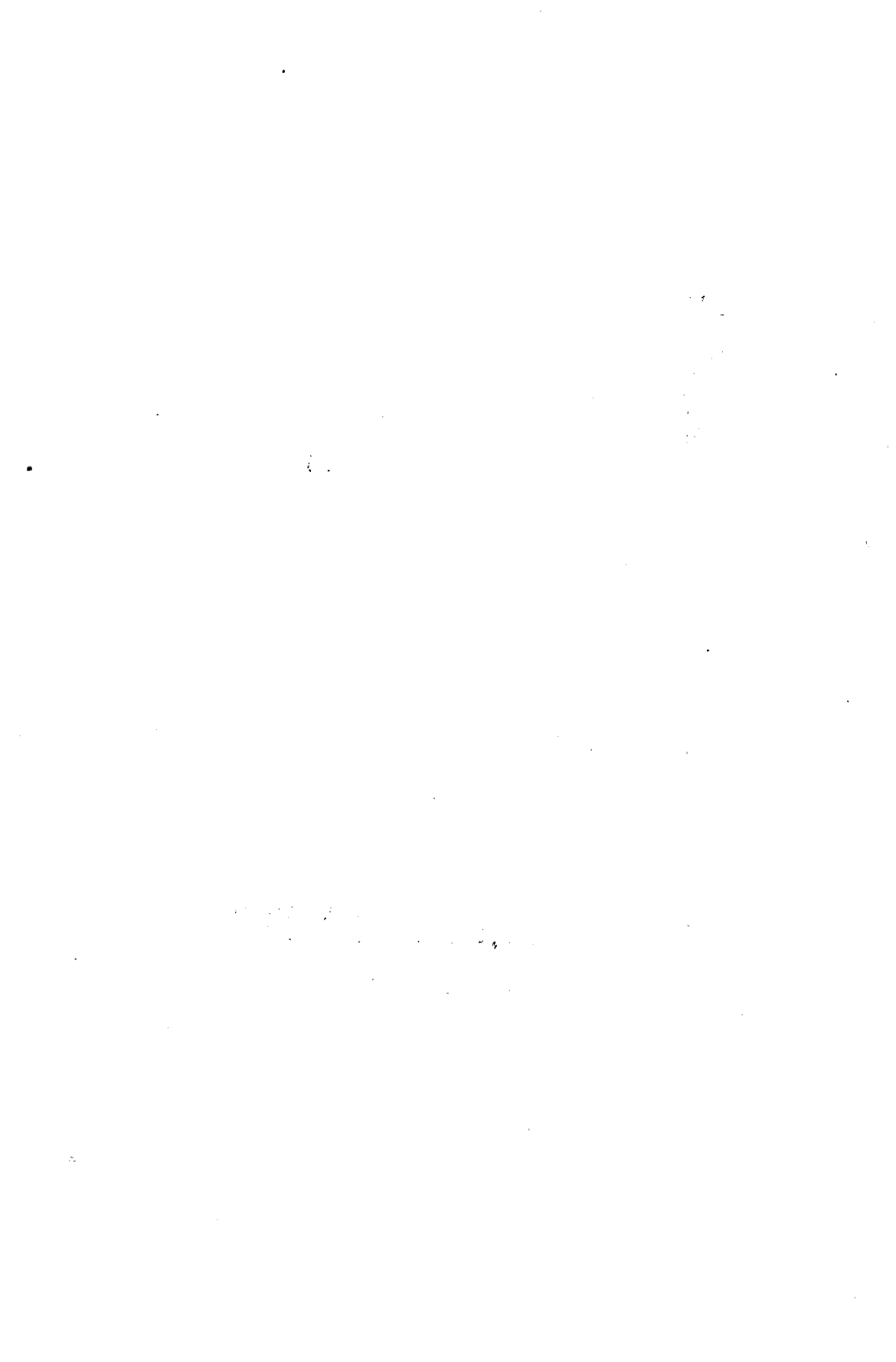
Estación número 12.—Agua de reacción débilmente alcalina, en la que ensayos cualitativos revelan la existencia de los ácidos nitroso y nítrico.

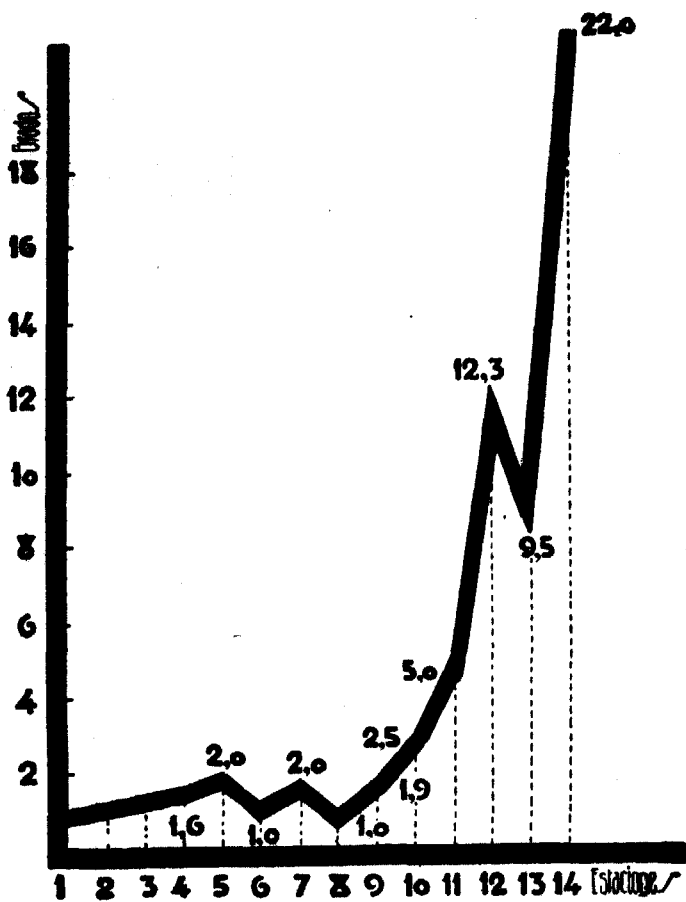


Oxígeno.

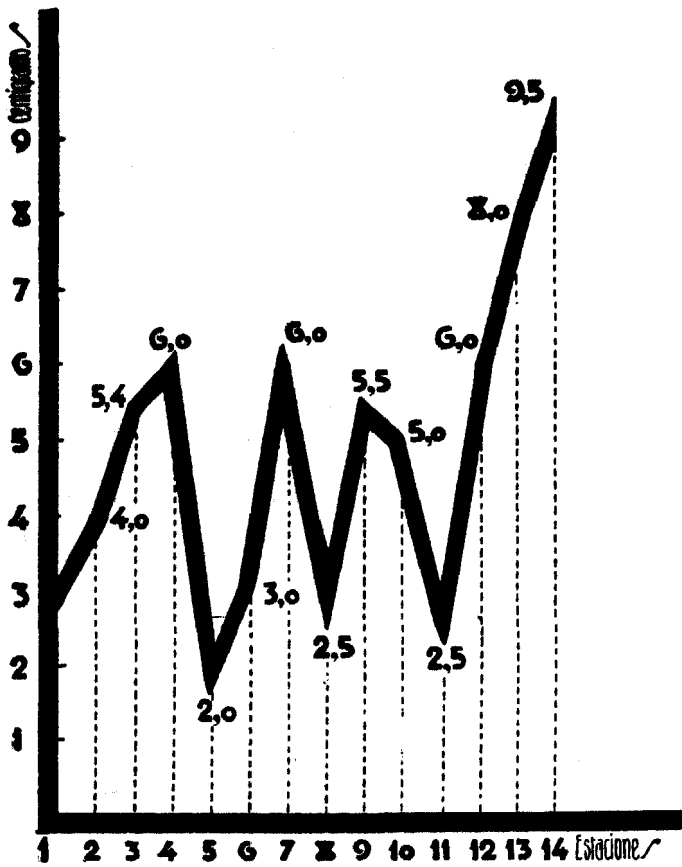


Materia orgánica.





Dureza total,



Cloro.

Oxígeno... ..	0
Cloro... ..	0,06
Materia orgánica... ..	0,0081
Dureza total... ..	12,35
Residuo fijo... ..	0,22
Idem de calefacción al rojo... ..	0,08

Estación número 13.—También el agua en esta estación acusa, por análisis cualitativo, la presencia de ácido nítrico.

Oxígeno... ..	0,00173 (1,209 c. c.)
Cloro... ..	0,08
Materia orgánica... ..	0,0075
Dureza total... ..	9,5

Estación número 14.—Agua de reacción alcalina, en la que no se acusan los carbonatos ni la magnesia y se denotan sulfatos, cal, ácido nítrico y amoníaco.

Oxígeno... ..	0
Cloro... ..	0,095
Materia orgánica... ..	0,00504
Dureza total... ..	22

Resumen de todos los análisis que preceden son los gráficos de composición de estas aguas, que se acompañan, sobre los que volveremos a insistir en el momento de sentar las conclusiones propias de este trabajo.

ESTUDIO BIOGEOGRÁFICO

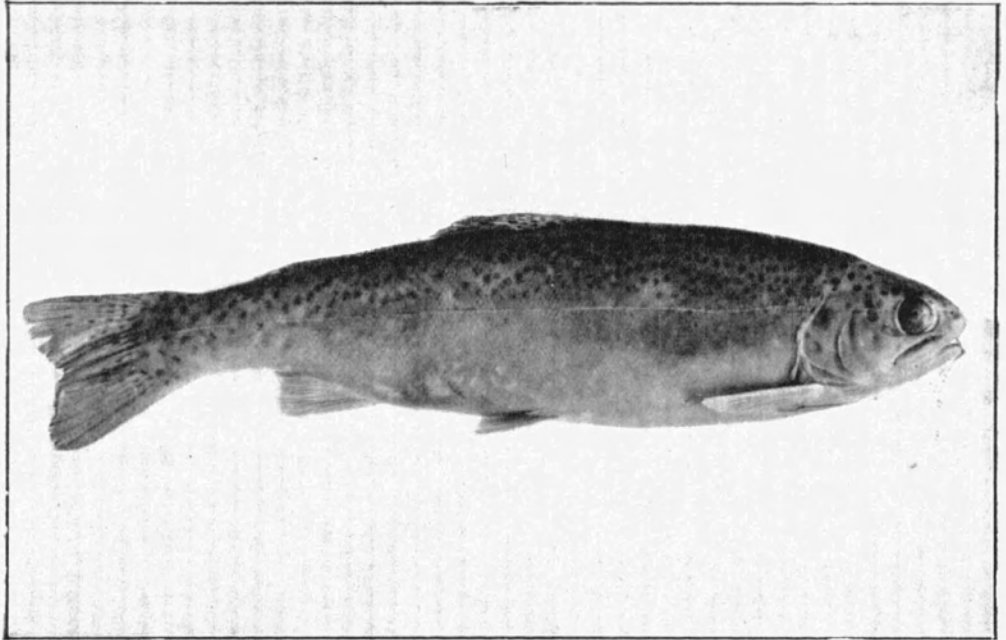
Para llevarlo a cabo expondremos, de manera somera, algunas características de los peces que habitan el Manzanares, con lo cual, previo el conocimiento de sus necesidades y tras el estudio ecológico de dicho curso de agua, estaremos en condiciones, con fundamento de causa, para deducir consecuencias prácticas con respecto a la conservación y fomento de la pesca en el río estudiado, finalidad que persigue la Sección, la que, a nuestro juicio, no debe revestir carácter de Centro puramente especulativo, sino el de propulsor, merced a sus investigaciones, de una fuente de riqueza poco estudiada en España, pero que alcanza suma importancia en la economía nacional de numerosos y muy diferentes países.

Adoptamos para la exposición de dichas características, así como para la de asociación de especies, el orden seguido en el reconocimiento del río, o sea, partiendo de su nacimiento hasta llegar al lugar de su desembocadura en el Jarama.

Desde el origen del Manzanares hasta poco antes de alcanzar, en su recorrido, el poblado que le debe parte de su nombre—Manzanares el Real—, vive en sus aguas casi exclusivamente la trucha Arcoiris". Puede fijarse el límite sur de la habitación de esta especie en el río de referencia, muy cerca del molino situado aguas arriba del pueblo. Algunos ejemplares, según referencias, en época de estiaje y en busca de temperatura apropiada, descienden hasta el embalse de Santillana; pero esta emigración temporal no quita valor a la anterior afirmación, fundamentada en las características del lecho y en las de temperatura, aereación y agitación del agua en el tramo indicado.

La mayor parte de los individuos de dicha especie, existentes en el mencionado trozo de río, son de peso variable entre 125 y 250 gramos, aun cuando, por excepción, algunos afortunados hayan tenido la satisfacción, tan intensa en el deporte de la pesca, de capturar, con caña, truchas de 500 gramos y hasta de un kilogramo.

El estar acotada la mayor parte del tramo dicho, siendo su arrendataria una Sociedad de Pescadores de Madrid, hacen se unan la vigilancia efectiva al interés deportista, y, como consecuencia, que esté abundantemente poblada, siendo prueba de ello los hechos de que, en dos horas, dos de los socios (julio de 1930) pescaran más de 50 truchas y que durante cuatro días del mes anterior otros lograran fueran



Salmo irideus Gibb. *Trucha arco-iris*.

presa del anzuelo 81. Estos datos nos fueron facilitados por el Vigilante de Pesca del citado río, encargado de llevar, en lo posible, una estadística del rendimiento del mismo con respecto a la trucha.

Limitamos la pesca de truchas Arco-iris, para la finalidad de nuestras investigaciones, a la de dos ejemplares, uno de ellos destinado a figurar en las colecciones de la Sección, y el otro, mediante su disección, a proporcionar el material de estudio necesario.

Originario este salmónido de los Estados Unidos y objeto de preferente atención por los establecimientos piscícolas españoles, a causa de su rápido crecimiento y rusticidad, en repetidas fechas fueron soltados jaramugos del mismo en aguas del Manzanares, en las que, aclimatándose, viven normalmente, si bien nos queda la duda de su reproducción natural, problema a estudiar más adelante. Y tal duda se nos suscita al no haber visto directamente, ni saber lo hayan sido de otras personas, cría de la misma. El que la mayor parte de los ejemplares existentes sean jóvenes para una buena procreación, unido a la voracidad característica de la especie, capaz de hacer desaparecer puestas y alevines, al ser ambos escasos, nos hace suspender todo juicio temerario, esperando que las observaciones metódicas de los hechos nos pongan en condiciones de sentar conclusiones sobre este particular. (Es problema ya planteado por piscicultores extranjeros, como puede verse en *La Pisciculture Industrielle*, de C. Raveret-Wattel, editada en París.)

Veamos ahora algunos datos que nos proporcionó el examen de los dichos ejemplares capturados, cuyas fichas de estudio forman parte de las que van integrando el archivo de la Sección.

Científicamente, se denomina a esta especie *Salmo irideus* Gibbons, pudiendo citar como sinonimia: *Trutta iridea* Gibb., *Salmo iridis* Gibb. y *Salmo rivularis*. En español, vulgarmente, se le llama "Trucha arco-iris", "Arrokari" en las provincias vascongadas, "Truite arc-en ciel" en Francia, "Trota iridea" en Italia y "Rainbow Trout" en Inglaterra.

El ejemplar conservado por la Sección, que es macho, tiene las caracteres siguientes:

Longitud total.....	22,4 cm.
Idem sin caudal.. .	19 cm.=3,90 × longitud cabeza.
Idem cabeza.....	4,8 cm.
Altura máxima....	5,3 »
Grueso.....	3 »
Peso....	155 gramos.
Edad.....	2 años.
Escamas.....	27,5/140—135/35.

En cuanto a la edad, hemos de decir que dicho ejemplar, capturado en 19 de julio de 1930, debió nacer en el invierno de 1927 a 1928.

Por lo que respecta al número de las escamas, las cifras intermedias (140-135) corresponden a las contadas en la línea lateral; la que le precede representa el número de filas situadas por encima de dicha línea, a partir de su intersección con la que une los orígenes de la dorsal y anal, siendo expresión de las situadas por debajo de dicha intersección el último número consignado. Esta observación es aplicable a las indicaciones que sobre este particular se hagan en el transcurso de la Memoria.

El otro ejemplar, destinado a la disección, que era hembra, dió al estudiarlo las siguientes medidas, deduciendo su edad por el examen micrográfico de las escamas:

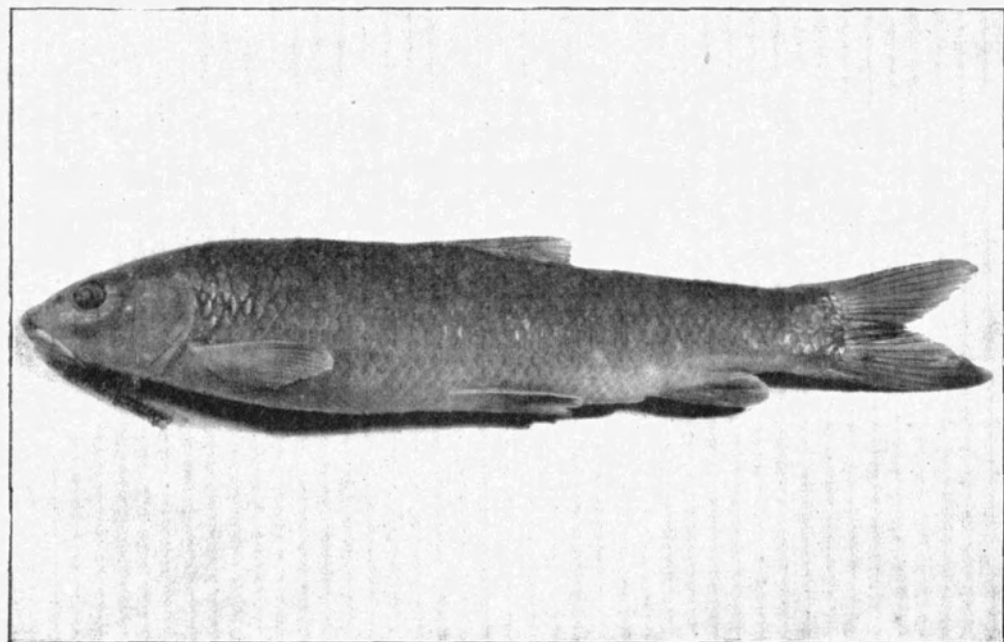
Longitud total.....	26,5 cm.
Idem sin cabeza.....	$22,2=4,35 \times$ longitud cabeza.
Idem cabeza... ..	5,11 cm.
Altura.....	5,9 »
Grueso.....	3,6 »
Peso.....	196 gramos.
Edad... ..	2 años.
Escamas	27,5/136—139/34

En ambos ejemplares, las peculiares manchas oscuras ovaladas se extendían casi exclusivamente por encima de la línea lateral media, existiendo muy pocas debajo de ésta, salvo en la región caudal y en la de las aletas pectorales, si bien en el macho y casi reducidas a líneas se percibían algunas en la región ventral. Haremos observar que la mancha rosada, propia de la especie, que se extiende a lo largo de su cuerpo, ha desaparecido en el ejemplar conservado, por su permanencia en el líquido antiséptico (disolución de formol al 5 por 100), no habiéndola perdido otro, procedente del Monasterio de Piedra, que fué capturado en fecha anterior.

De los datos que preceden podemos sacar algunas enseñanzas con respecto a la especie que nos ocupa.

La tabla de crecimientos en peso de una trucha arco-iris, con alimentación artificial y suministrada de modo regular, dá los términos medios siguientes:

Primer año... ..	30 gramos.
Segundo año... ..	225 a 300 gramos.
Tercer año... ..	450 a 900 gramos.
Cuarto año... ..	900 a 1.000 gramos.



Barbus bocagei Steind. Barbo.

siendo el crecimiento mucho más lento, en lo sucesivo, hasta alcanzar la edad de ocho a diez años.

Dada la fecha de pesca de ambos ejemplares, cabe afirmar que su desarrollo se aproxima al normal señalado en la tabla, prueba de la adaptación, sobre este particular, de dicha especie al medio estudiado.

Debemos consignar también, antes de pasar adelante, que, según informaciones recogidas se soltaron, hace algún tiempo, jaramugos de trucha común (*Salmo trutta* L.) en este trozo de río, sin que se pesque ni vea ejemplar alguno en la época actual, siendo, por tanto, presumible su desaparición, que puede atribuirse a la lucha, por la existencia, con la arco-iris, eliminadora de la indígena a causa de su mayor resistencia y voracidad. Tal hecho plantea el problema de la posibilidad de asociación de ambas especies, cuyo estudio ocupa lugar preferente en nuestros planes, por su gran importancia para las repoblaciones, pues de su resolución dependerá la especie a adoptar, sopesando el rendimiento y calidad de los productos que se pueden obtener.

Aun cuando las capturas de alimentos vivos preferidos por la trucha arco-iris no hayan sido numerosas, no cabe duda se encuentran en la zona que habita, esperando la continuación de nuestras investigaciones, para ampliar el trabajo sobre este extremo.

Al final del tramo ocupado por dicho salmónido se encuentran los barbos, dificultados en su dispersión, aguas arriba, por el emplazamiento de un vertedero, para estación de aforo, construido por la Empresa Santillana casi en la entrada de la llamada "Garganta", que si puede ser atravesado por las truchas, es muy difícil, salvo circunstancias especiales, sea sorteado por los barbos. Solamente pudimos pescar por encima del referido vertedero, en 19 de julio de 1930, un ejemplar que, como la casi totalidad de los capturados por nosotros, pertenecía a la especie *Barbus bocagei* Steind.

Este ciprínido, del que podemos citar la sinonimia *B. fluviatilis* Agass., se conoce en la región con los nombres vulgares de "Barbo" y "Picón", según se trate de ejemplares adultos o pequeños, denominándose generalmente, en toda España, con el primero de los indicados nombres y con los de "Barb" y "Bonet" en Valencia, "Barbol" en Alicante, "Balbos" en Cieza y Lorca (Murcia), y "Peces" en Caravaca y Santa Elena (Jaén).

A continuación damos a conocer algunos datos sobre ejemplares estudiados recolectados en diferentes lugares del Manzanares, ya que esta especie, con mayor o menor abundancia, se extiende desde la "Gar-

ganta" hasta donde el río ofrece posibilidad de existencia para la población piscícola. Más adelante trataremos de bosquejar un esquema de su repartición en este curso de agua.

Ejemplar capturado en las proximidades de la estación señalada con el número 3, el 19 de julio de 1930:

Longitud total	19,5 cm.
Idem sin caudal.....	17,5 »
Idem cabeza.....	4,1 »
Altura.....	3,5 »
Grueso.....	2,6 »
Peso.....	65 gramos
Escamas.....	9,5/48-49/7,5
Sistema dentario faríngeo.....	5 + 4 + 2 y 5 + 3 + 2

Recolectado en las proximidades de la Estación número 3, en 19 de julio de 1930:

Longitud total.....	24,6 cm.
Idem sin caudal.....	19,8 »
Idem cabeza.....	4,8 »
Altura.....	4,6 »
Grueso.....	3,3 »
Peso.....	121 gramos.
Escamas.....	8,5/50-51/6,5
Sistema dentario faríngeo.....	5 + 3 + 2

Capturado en el recorrido entre las Estaciones números 3 y 4, el 10 de octubre de 1930:

Longitud total.....	17,9 cm.
Idem sin caudal.....	14,4 »
Idem cabeza.....	3,7 »
Altura.....	3,5 »
Grueso	2,4 »
Peso.....	62 gramos
Escamas.....	8,5/46-47/6,5
Sistema dentario faríngeo	4 + 3 + 2

Capturado en el recorrido desde El Pardo al puente de San Fernando, el 24 de junio de 1931:

Longitud total.....	13,5 cm.
Idem sin caudal.....	10,8 »
Idem cabeza.....	2,9 »
Altura.....	2,8 »
Grueso.....	1,7 »
Peso.....	25 gramos
Escamas.....	8/45/6
Sistema dentario faringeo.....	5 + 3 + 2

Recolectado en las proximidades del puente de Toledo (Madrid), el 10 de julio de 1931:

Longitud total.....	15,5 cm.
Idem sin caudal.....	12 »
Idem cabeza.....	3,1 »
Altura.....	3,4 »
Grueso.....	1,8 »
Peso.....	39 gramos
Escamas.....	8/48/5,5
Sistema dentario faringeo.....	5 + 3 + 2

La edad de los barbos precedentes está comprendida entre uno y dos años.

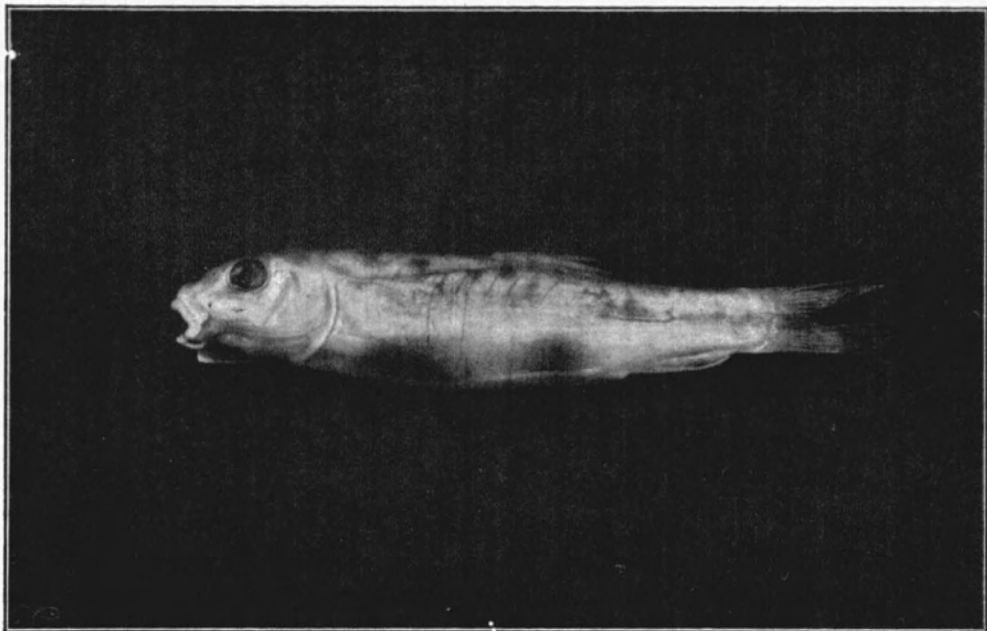
Saltan a la vista las pequeñas dimensiones de los peces estudiados. Desde luego existen de mayor peso en el recorrido del río y especialmente en el trozo del mismo comprendido entre la Garganta y el embalse de Santillana, donde se alojan los mayores. A partir de este último, dominan las pequeñas tallas, como consecuencia lógica de las características ofrecidas por el Manzanares en dicha zona, agravadas por la pesca intensiva que se efectúa en el mismo.

Con referencia al embalse de Santillana, tantas veces mencionado, conviene hacer algunas consideraciones, que pasan a ocuparnos.

Efectuada la fréza, los barbos, debilitados, cual todos los peces, por la función de procreación, para la que tan rigurosamente se preparan con anterioridad, al disminuir tan notablemente el gasto del río, dada la época en que aquélla tiene lugar, descienden hacia el agua remansada, en busca de un medio apropiado a sus necesidades de entonces, tanto desde el punto de vista de capacidad biogénica como con respecto a la posibilidad de encontrar la temperatura más conveniente para su vida, cosa factible en un medio en el que, por razón de su profundidad, ofrece una escala no existente en el anterior trayecto del río, donde sólo pe-

queñas tablas o charcos pueden servirles de refugio. Tales circunstancias, que calificamos de biológicas, unidas a la de encontrar lugar adecuado para defenderse de sus enemigos, hacen que el embalse citado constituya un vivar de cuantas especies precisan aguas tranquilas. Pero como la utilización económica del líquido remansado no reside en el cultivo piscícola, sino en su aprovechamiento directo para el abastecimiento de parte de la población de Madrid y producción de energía eléctrica, la existencia de gran cantidad de peces perjudica a la entidad propietaria en sus intereses, pues las deyecciones, mortalidad normal, etc., alteran, con disminución, las condiciones de potabilidad de las aguas, y, como consecuencia lógica, al tratar de suministrarlas con los elementos patógenos reducidos al mínimo, busca exterminar la población ictiológica de la presa, recurriendo, al efecto, en el área acuícola de su propiedad, a variados procedimientos para conseguirlo, incluso, según se nos ha dicho, al empleo del hipoclorito de cal en alguno de los afluentes del Manzanares. Como medio menos radical, tiene autorizada la pesca en el embalse, durante todo el año, a varios pescadores de Colmenar Viejo y Manzanares el Real, que emplean toda clase de redes para su industria y a los que, anteriormente, sobre dejar a su favor los peces capturados, se abonaba una peseta por arroba de los mismos, si bien en la actualidad ha dejado de satisfacer prima alguna por este concepto, limitándola al pago de una peseta por arroba de plantas acuáticas extraídas en las épocas en que se procede a la limpieza del embalse. Dichos pescadores, cuyo número es variable, aunque próximo en ocasiones a 20, viven en chozas establecidas en las márgenes de dicho embalse; poseen barcas para surcar sus aguas y poder calar las redes, y, desde luego, logran positivos beneficios, transportando el pescado a Colmenar Viejo, desde donde es expedido a Madrid casi en su totalidad, obteniendo como término medio, una peseta por kilogramo de peces puesto en Colmenar. Durante el estío los venden en los pueblos de la sierra, donde abundan los veraneantes (Cercedilla, Los Molinos, Guadarrama, etc.), a un precio de hasta dos pesetas por kilogramo.

Resulta, como consecuencia de lo expuesto, que sometido el embalse a un aprovechamiento continuo tan intensivo, no hay posibilidad de que existan, aguas arriba del mismo, número considerable de ejemplares de regular tamaño, quedando reducidos a aquellos que no se trasladan a la presa y se refugian en los charcos o tablas, incrementados en la época de aguas normales por los que ascienden de la presa y que, en unión de los primeros y por su gran fecundidad, consiguen mantener



Barbus comiza Steind. Barbo.

una población de pescado blanco bastante numerosa, si bien de escaso peso y edad.

Aguas abajo del embalse, la falta de vigilancia, el poco caudal del río durante gran parte del año y el excesivo número de pescadores, a causa de la proximidad a Madrid, hacen imposible que los ejemplares no sean capturados antes de lograr un desarrollo regular. Si a esto agregamos la falta de condiciones del lecho, en gran parte del recorrido, para la incubación de huevos libres o adherentes, tendremos explicado, sin entrar en más detalles, las características observadas con respecto a la especie que nos ocupa, las que de antemano podemos aplicar a cuantos ciprínidos habitan el Manzanares.

Enviado por la División Hidrológico-forestal del Tajo, en 17 de agosto de 1929 y procedente de las inmediaciones de Madrid, estudiamos un ejemplar que no vacilamos en clasificar como *Barbus comiza* Steind., tan inconfundible por el perfil de su cabeza. De pequeñas dimensiones, la exposición de los datos sobre su estudio no ofrece interés, máxime cuando no hemos logrado capturar ejemplar alguno de esta especie, llamada vulgarmente "Comizo" en la región, durante nuestras repetidas excursiones. Es verosímil tal hallazgo, ya que Steindachner y Pérez Arcas lo citan en el Jarama (el último también en el Manzanares) y sabemos es abundante en el Tajo, siendo posible proceda de aquél, tras lograr salvar, como caso extraordinario, la parte del Manzanares contaminada por las aguas residuales de Madrid; por otra parte, tal hecho tiene escasas transcendencias biológica y económica, pues el *Barbus bocagei* Steind. y el *Barbus comiza* Steind. se asocian admirablemente, no existiendo diferencias sensibles, por lo menos hasta ahora, respecto a crecimiento y valor en el mercado, ya que ambos están calificados, al igual que todos los barbos indígenas, como pescado basto, siendo poco apreciados.

En el embalse de Santillana, el 19 de julio de 1930, se pescaron ejemplares que, debidamente estudiados, no ofrecían los caracteres típicos de ninguna de las dos especies de barbos anteriormente citadas, resultando con una mezcla de ellos, que nos obligó a considerarlos como mestizos de ambas, cuya posible existencia admite el famoso ictiólogo Steindachner (*Informe ictiológico sobre un viaje por España y Portugal*. 1866); el hecho nos tiene algo perplejos, por no haber logrado dar con ningún comizo en nuestros recorridos por el Manzanares. Por consiguiente, y sin entrar en digresiones anatómicas impropias de esta Memoria, exponemos con la sinceridad a que estamos obligados, el resul-

tado actual de los estudios realizados, sin asegurar no proceda rectificar la clasificación acordada, máxime cuando en nada influiría en el fin perseguido por la Sección, pues sólo puede, en suma, constituir una curiosidad ictiológica, sin transcendencia, por lo menos verosímil, en el incremento de la riqueza piscícola del Manzanares.

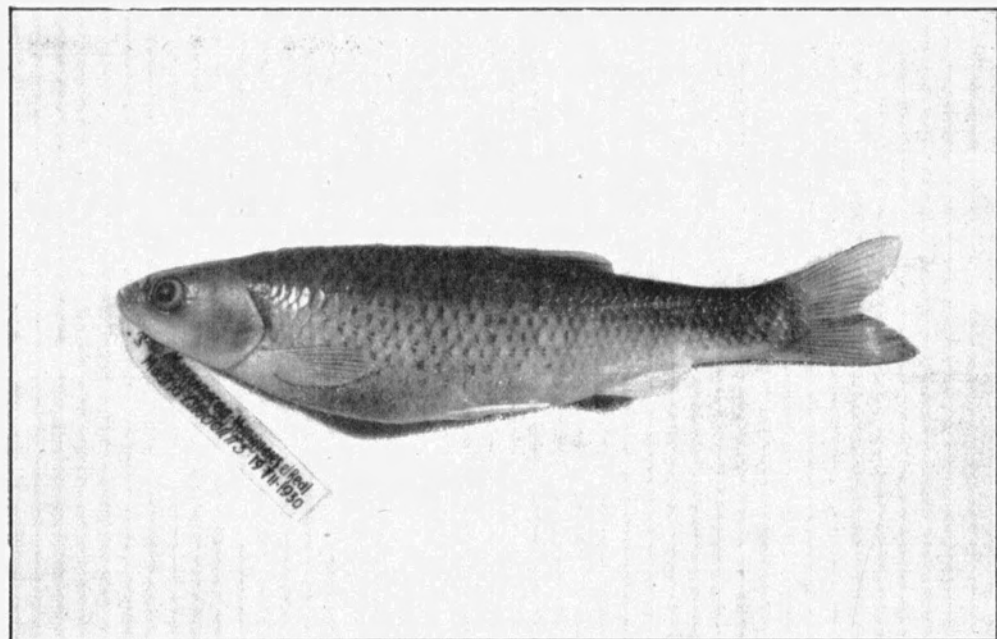
Muy cerca de Manzanares el Real y en la cola del embalse de Santillana desemboca el afluente denominado "Samburriel" o "Navacerrada", arroyo de casi nulo caudal durante el estiaje (cuando lo recorrimos, en julio de 1930, estaba casi seco en la terminación de su curso), que constituye un lugar de excelentes condiciones para el desove de cachos y bermejas, por la cantidad de plantas acuáticas, especialmente ovas, que sustenta su lecho. Al visitarlo en el mes antes indicado, se observó la existencia de gran número de jaramugos de las referidas especies, de muy diversos tamaños, comprendidos entre las correspondientes a individuos recién nacidos y 10 ó 12 centímetros de longitud, uniéndose a dicha población algunos "picones" o sea barbos de pequeñas dimensiones, y percibiéndose claramente su emigración hacia la presa, por causa de la falta de agua en el arroyo.

Puede deducirse de lo que inmediatamente precede: 1.º, que el nacimiento de cachos, bermejos y barbos en el lugar indicado y año 1930 tuvo lugar en los últimos días de julio y primeros de agosto, pues capturamos el día 19 del dicho julio, hembras en pleno estado de madurez sexual y machos cuya lechaza saltaba a la menor presión sobre sus flancos; y 2.º, que durante el verano y parte del otoño estos ciprínidos se alojan en el embalse, a igualdad de lo indicado respecto a los barbos habitantes en la parte alta del Manzanares.

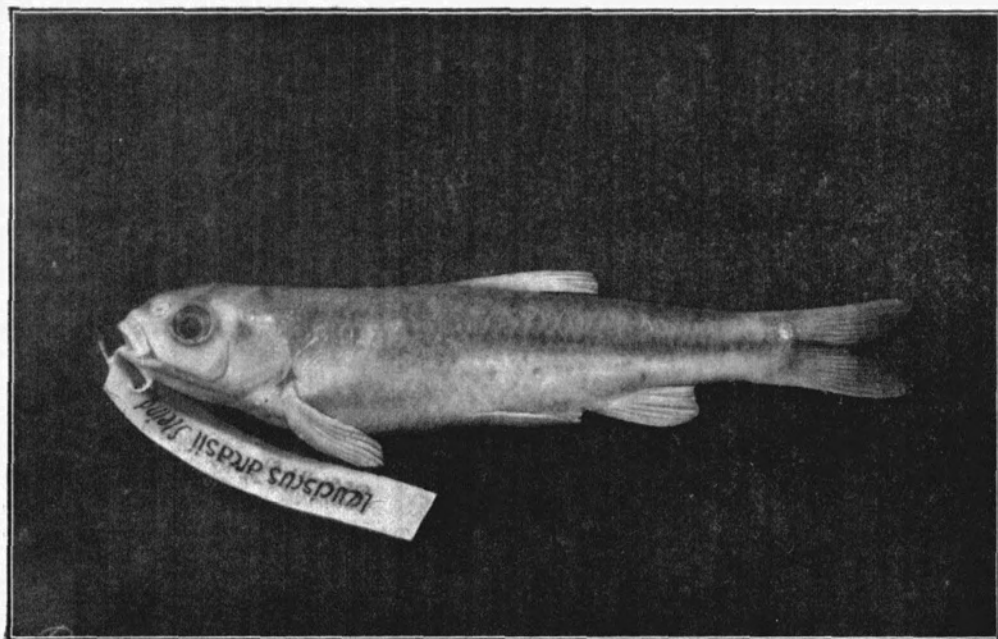
A partir del vertedero construido por la Sociedad Santillana como estación de aforo en la denominada "Garganta" y en asociación con algunas truchas y bastantes barbos, empiezan a manifestarse, con frecuencia, individuos pertenecientes al género *Leuciscus*.

Entre los numerosos ejemplares estudiados y clasificados los había con caracteres específicos claramente marcados y otros en los que su diferenciación deja lugar a dudas.

Al estimar se trata de un género que requiere investigaciones más detenidas, por no estar precisados hasta ahora los caracteres diferenciales de sus especies, pudiendo incluso haber confusión en alguno de los genéricos y esperando que las autoridades sobre la materia diluciden la cuestión—a lo que procuraremos contribuir con nuestros trabajos y en la modesta esfera que nos corresponde—, nos limitamos a dar a co-



Leuciscus cephalus L. Cacho.



Leuciscus arcasii Steind. Bermejuela.

nocer el resultado de nuestras capturas, con la salvedad de posible rectificación respecto a la taxonomía, en cuanto investigaciones extrañas o propias nos hagan ver que los datos contenidos en nuestras fichas de estudio son coincidentes con los asignados a especies, variedades o formas claramente establecidas.

Comenzamos por ocuparnos de aquellos individuos que ofrecían los caracteres típicos de especies ya consagradas, dejando para segundo lugar los que, con un criterio de duda y sin desconocer lo aleatorio de las hibridaciones, en un compás de espera y con la sinceridad que debe presidir en trabajos de esta naturaleza, incluiremos en el grupo de mestizos.

Como especie pura, en lo más alto del recorrido del río, hemos encontrado el *Leuciscus cephalus* L., del que conocemos las sinonimias: *Leuciscus cephalus* Kroy., F. de Buen; *Cyprinus idus* Bloch; *Cyprinus cephalus* L., Cornide; *Squalius cephalus* Bp., Siebold; *Leuciscus dobula* V.; *Squalius dobula* Heck y Kn.; *Squalius cavedanus* Bp., Steind., H. y Kn.; *Squalius meridionalis* y *clathartus* Blanch.; *Leuciscus cavedanus* Bp., Cut. y Val. Se le designa vulgarmente, en la región, con el nombre de "Cacho", pudiendo agregar los de "Madrilla", "Madrifa" y "Sardina de río" (Valencia), "Sardina", "Madresilla", "Pez de río", "Bordallo" (Badajoz), "Gallego" (Toledo), "Cachuelo" (Jaén), "Peije", "Boga" (Toledo). En Francia se le llama "Vandoise" ("Schwal" en Alsacia) y "Cavedano" en Italia.

Exponemos a continuación algunos caracteres de ejemplares recolectados en diversos tramos del Manzanares .

Capturado el día 19 de julio de 1930 en las inmediaciones de Manzanares el Real:

Longitud total.....	14,1 cm.
Idem sin caudal	11,6 »
Idem cabeza..	2,9 »
Altura.....	3,1 »
Grueso.....	2 »
Peso.....	33 gramos
Escamas.....	7,5/45/5,5
Sistema dentario faringeo.....	5 + 2

Capturado el día 24 de junio de 1931 entre El Pardo y el puente de San Fernando:

Longitud total.....	13,2 cm.
Idem sin caudal.....	8 »
Idem cabeza.....	2,8 »
Altura.....	2,8 »
Grueso.....	2 »
Escamas.....	7,5/43/6
Sistema dentario faringeo.....	5 + 2

Recolectado el 10 de julio en las inmediaciones del puente de Toledo:

Longitud total.....	11,7 cm.
Idem sin caudal.....	9,3 »
Idem cabeza.....	2,5 »
Altura.....	2,45 »
Grueso.....	1,55 »
Escamas.....	7,5/45/8

La edad de los anteriores ejemplares no excede de dos años.

Desde las inmediaciones de la desembocadura del río Samburiel hasta los alrededores del puente de Toledo (Madrid), encontramos con mayor o menor abundancia, las denominadas "Bermejas" (Bermejo, Bermeja: voz compuesta de *ber*, que en arábigo significa tierra de campo en la región, y del nombre *minium*, que en castellano equivale a bermejón), debiendo, indudablemente dicha denominación a la coloración que presentan las aletas de los individuos de esta especie. Estudiados algunos ejemplares de los recolectados, los incluimos en la especie *Leuciscus arcasii* Steind., ya citada por Pérez Arcas y Barras en el río Manzanares, y de la que conocemos la siguiente sinonimia: *Leuciscus aula* Steind. y Bp.; *Squalius leuciscus* Heck. y Kner.; *Leuciscus pyrenaicus* Günth.; *Leucos aula* Steind., Bp., Heck.; *Leuciscus arcasii* Steind. Recibe los nombres vulgares de "Lleguina", "Madrilla", "Bermejuela", "Peces de río", "Jaramugos" (Badajoz), "Escalo" (Tuy), "Arria" (Toledo), "Mermeja" (Palencia), "Bermeja" (Segovia), llamándosele "Ruivaca" en Portugal.

A continuación exponemos características de algunos de los individuos que fueron objeto de estudio:

Capturado en 19 de julio de 1930 en las inmediaciones del río Samburiel:

Longitud total...	8,8 cm.
Idem sin caudal...	7,4 "
Idem cabeza...	1,8 "
Altura...	1,75 "
Grueso...	0,9 "
Escamas...	8/43-45/4
Sistema dentario faríngeo...	5 en cada lado.
Sexo...	macho.

Pescado el día 10 de octubre de 1930 en las inmediaciones de la Central eléctrica de Navalbar:

Longitud total...	9,3 cm.
Idem sin caudal...	7,4 "
Idem cabeza...	2 "
Altura...	1,7 "
Grueso...	1,05 "
Peso...	8 gramos.
Escamas...	7/42/3,5
Sistema dentario faríngeo...	5 y 3.
Sexo...	macho.

Del examen de las escamas resulta encontrarse ambos ejemplares en segundo verano de su vida.

De otro ejemplar capturado el 10 de julio de 1931 en las inmediaciones del puente de Toledo, cuyo estudio completo no nos fué posible hacer, por la acumulación de trabajo en la Sección, anotamos los caracteres más salientes, para llegar a la determinación de la especie:

Sistema dentario faríngeo.....	4 en cada lado.
Escamas.....	8/42-43/4

En todos ellos existía la faja gris plomo situada por encima y a lo largo de la línea lateral media, siendo las bases de sus aletas y gran parte de éstas de color bermellón, más o menos intenso; la distancia interorbital era inferior al duplo del diámetro ocular, y la comisura interna de la boca casi llegaba a la vertical del borde anterior del ojo.

En las inmediaciones de Madrid (puente de Toledo) se capturaron varios "Cachos", de los que tres se estudiaron detenidamente, sin que ofrecieran los caracteres tipos de una especie determinada y sí una mezcla

de los asignados por Steindachner y Cisternas a los *Leuciscus arcazii* Steind. y *Lauciscus cephalus* L. En consecuencia, y con la salvedad antes indicada, los clasificaremos como mestizos.

Posibilidad del cruce existe, pues de ambas especies se han pescado representantes en el lugar indicado, y la duda de la inclusión en alguna de ellas resulta impuesta con sólo exponer que las fórmulas dentarias eran de "5 + 2", "4 + 2" y "5 + 2" y "4 + 2" en cada uno de ellos, que si bien ofrecen variaciones en el número total de dientes, presentan la constancia de estar ordenados en dos filas, siendo tal carácter uno de los distintivos del *Leuciscus cephalus*, mientras que el *L. arcazii* sólo tiene una serie de dientes; en cambio, la distancia interorbital, superior al doble del diámetro ocular en el *L. cephalus*, no alcanzaba esta magnitud en los que ocupan nuestra atención.

Dicho esto, expondremos en la forma acostumbrada algunos datos referentes a los mismos:

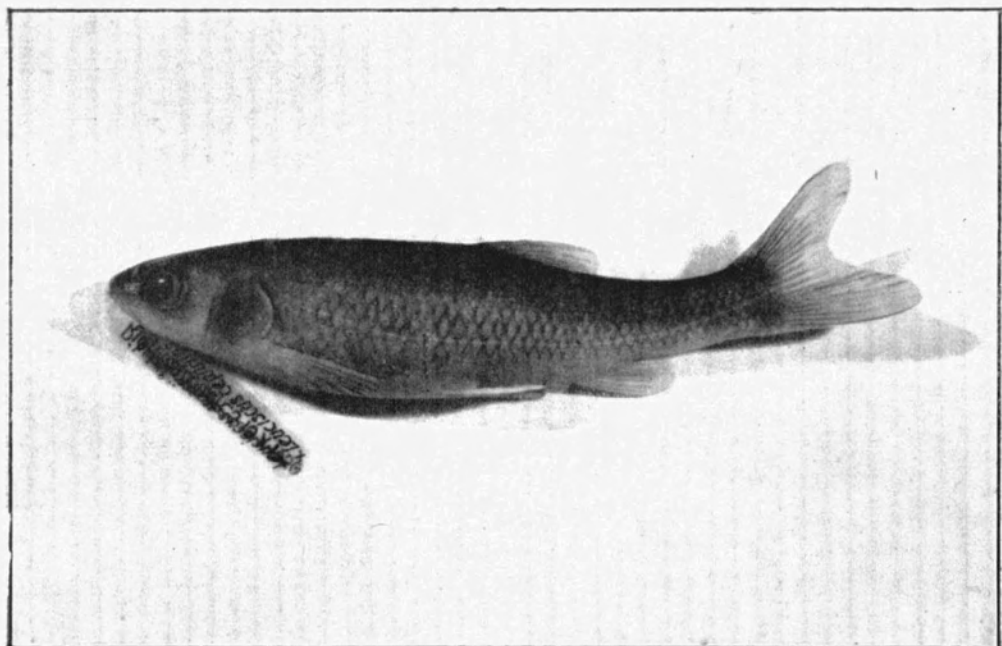
Capturado el 10 de julio de 1931 en las inmediaciones del puente de Toledo:

Primer ejemplar:

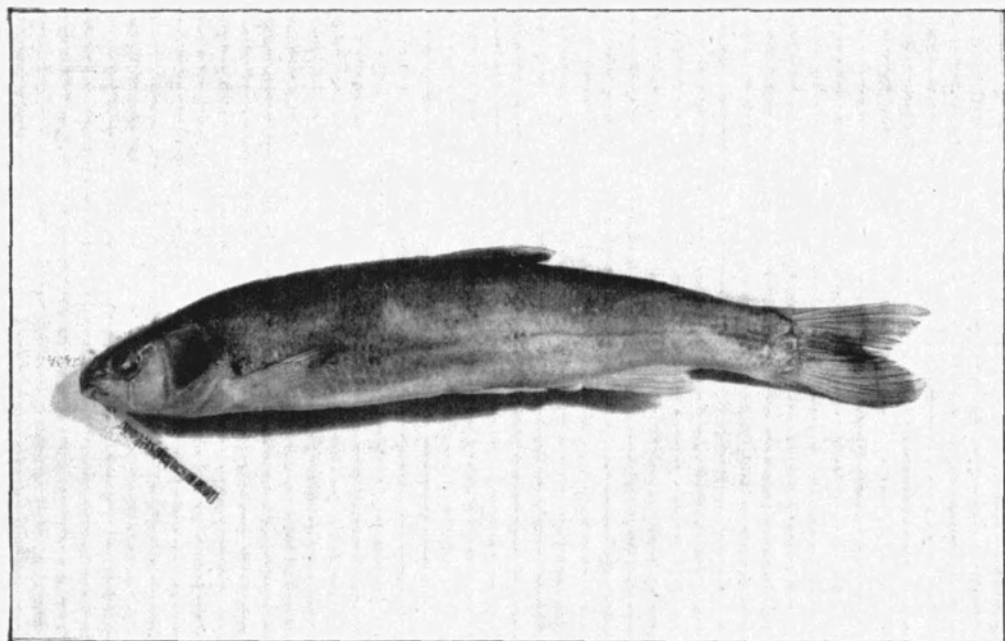
Longitud total...	13 cm.
Idem sin caudal...	10,6 "
Idem cabeza...	2,75 "
Altura...	2,8 "
Grueso...	1,85 "
Escamas...	7/43/4
Edad...	3 años.

Segundo ejemplar:

Longitud total...	9,6 cm.
Idem sin caudal...	7,8 "
Idem cabeza...	2 "
Altura...	2 "
Grueso...	1,2 "
Escamas...	8/44/4
Edad...	2 años.



L. arcasii Steind \times *L. cephalus* L. Cacho.



Chondrostoma polylepis Steind. Boga.

Tercer ejemplar:

Longitud total...	11,8 cm.
Idem sin caudal...	9,5 "
Idem cabeza...	2,16 "
Altura...	2,4 "
Grueso...	1,6 "
Escamas...	8/45/4,5

Vemos que los representantes del género *Leuciscus*, en el Manzanares, se extienden por donde encuentran condiciones de habitabilidad, con arreglo a sus peculiares necesidades. Bastante abundantes, son de pequeñas dimensiones, cual toda la pesca existente en el curso de agua que nos ocupa. A este respecto, debemos consignar que en nuestro reciente viaje a Francia y en el acuario del Museo de Historia Natural de París, pudimos contemplar un ejemplar de *L. cephalus* L. de longitud no inferior de 30 centímetros.

A partir de la estación señalada con el número 4 se empezó a percibir la existencia de "Bogas", las que continúan poblando el río hasta las proximidades de Madrid, si bien la mayor abundancia correspondió al recorrido por el monte de El Pardo. Todas las capturadas y estudiadas estaban claramente comprendidas en la especie, genuinamente española, *Chondrostoma polylepis* Steind., con cuya designación taxonómica ha sido citada por Pardo, Lozano, Pérez Arcas y F. de Buen, siendo conocida con los nombres vulgares, además del ya mencionado, de "Madrilla", "Peces" (Lugo y Orense) y "Boga de río".

Tres de los ejemplares capturados, con independencia de otros caracteres propios de la especie, proporcionaron a su examen, los siguientes datos:

Capturado el 22 de mayo de 1931, en el tramo comprendido entre el puente de la carretera de Hoyo de Manzanares a Colmenar Viejo y la desembocadura del arroyo de Valdegoinos:

Longitud total...	14,3 cm.
Idem sin caudal...	11,75 "
Idem cabeza...	2,6 "
Altura...	3 "
Grueso...	1,9 "
Escamas...	11/68-69/6

Sistema dentario faríngeo... .. 5 en un lado y 6 en el otro.
 Peso... .. 30 gramos.

Capturado el 24 de junio de 1931, en el tramo que se extiende entre El Pardo y el puente de San Fernando:

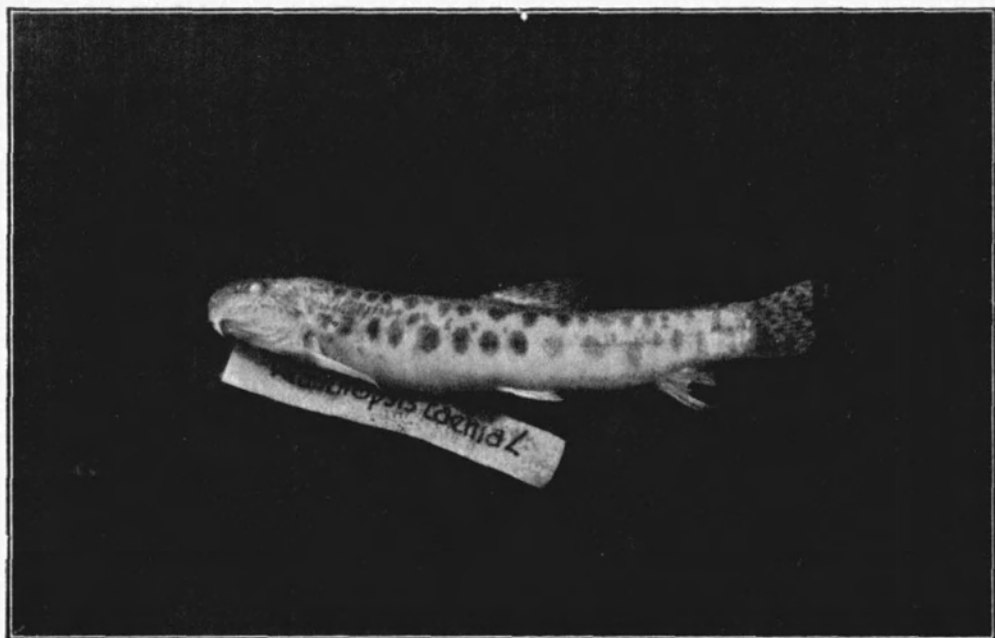
Longitud total... .. 13,8 cm.
 Idem sin caudal... .. 11,1 "
 Idem cabeza... .. 2,5 "
 Altura... .. 2,7 "
 Grueso... .. 1,8 "
 Escamas... .. 11,5/68/6
 Sexo... .. macho.
 Peso... .. 53 gramos.

Capturado en 10 de julio de 1931 en las inmediaciones del puente de Toledo:

Longitud total... .. 20,5 cm.
 Idem sin caudal... .. 16,5 "
 Idem cabeza... .. 3,9 "
 Altura... .. 4,2 "
 Grueso... .. 2,3 "
 Escamas... .. 11,5/74/5
 Sistema dentario faríngeo... .. 5 en cada lado.
 Sexo... .. macho.
 Peso... .. 77 gramos

Por último, a partir de la desembocadura del arroyo de Valdegoinos en el Manzanares, hizo su aparición la *Acanthopsis taenia* L., de la siguiente sinonimia: *Cobitis spilura* Holandre; *Cobitis taenia* L., Bloch., Asso, Cuv. y Val., H. y Kn., Yarrell; *Acanthopsis taenia* Graells, F. de Buen. Es llamada en la región "Lamprehuela", y recibe además los nombres españoles de "Lisa", "Lobo", "Rabosa", "Aranya", "Gabet", "Saranyana", "Lampreilla", "Locha", "Masegón", "Sarayan" y "Picadora" (Valencia); "Barbad de río", "Lamprea", "Araña". En francés se denomina "Loche de rivière". "The spined loche" y "Groundlina" en Inglaterra; "Steinbisser" en Alemania; "Hoogky" en Holanda; "Sternazzo" en Italia.

Sin interés para su aprovechamiento piscícola directo, nos limita-



Acanthopsis taenia L. Lamprehuela.

mos a consignar su existencia, no exponiendo detalles reseñados en fichas de estudio archivadas en la Sección.

De lo expuesto resulta que desde el nacimiento del río hasta poco antes de su entrada en el pueblo de Manzanares el Real vive, como especie casi exclusiva, en las aguas del Manzanares la trucha arco-iris; a partir de dicho poblado desaparece, si bien en ocasiones y cual se nos ha afirmado, algunos ejemplares llegan al embalse de Santillana. Dicha especie se encuentra asociada desde la estación de aforo de la Sociedad Santillana, instalada en la Garganta, con el *Barbus bocagei* Steind., el que, por encontrar dicho obstáculo, es posible no ascienda en la época de la freza todo cuanto lo haría si no estuviera dificultada su marcha. No dejan de encontrarse barbos hasta los límites marcados en el río por la dilución en pequeña masa de agua de los detritus resultantes en población tan populosa como Madrid. Poco después de la especie últimamente citada, hace su aparición el género *Leuciscus*, que también llega hasta pasado Madrid, acompañándole las "Bogas" desde la desembocadura del arroyo de Valdegoinos. La especie menos interesante, la "Lamprehuela", resulta ser cohabitante del *Chondrostoma polylepis* Steind., en el área de dispersión de este último dentro del curso del río Manzanares.

La distribución de especies ictiológicas anotada es consecuencia lógica de sus necesidades biológicas, en relación con las características naturales del medio y de las variaciones introducidas en éste por la intervención del hombre. De estas últimas, la de mayor importancia radica en las aportaciones, a un caudal cual el del Manzanares, de las aguas residuales de Madrid, contaminándole y haciendo casi imposible la vida de los peces en el trayecto desde la capital de España hasta su desembocadura. Debemos agregar la existencia de la estación de aforo de la empresa Santillana, limitando casi en absoluto la dispersión de los ciprinidos por encima de tal obstáculo.

Desde luego, el régimen de estiaje del río—tan influenciado por la despoblación forestal de su cuenca—, limita en alto grado su producción piscícola, al quedar reducido durante el verano a un medio de muy escaso caudal, debiendo refugiarse los seres que lo pueblan en los llamados charcos, donde con tanta facilidad, por falta de vigilancia, los capturan, y aun más, los destruyen, pescadores furtivos de los pueblos limítrofes, mediante el empleo del gordolobo, raíz de torvisco, etc.

El embalse de Santillana, donde se refugian durante el verano la mayoría de los ciprinidos que viven en aguas arriba del mismo, some-

tido al régimen de aprovechamiento piscícola antes mencionado y sin limitación de dimensiones en las redes, no favorece la repoblación por encima de él. Y, desde luego, aguas abajo de las varias presas de dicha Sociedad, el quedar seco el cauce al pie de las mismas, en la época de calores, es causa de considerable disminución de la población ictiológica del Manzanares.

La canalización del río, al privar de refugio a los peces e imposibilitar la existencia de vegetación en sus márgenes, también es causa perjudicial para una normal distribución de la riqueza piscícola, si bien por su escasa longitud, al no concurrir otras circunstancias, sólo sería motivo de menor capacidad biogénica durante su trayecto y disminución de frezaderos naturales, pudiendo nutrirse, sin embargo, con los ejemplares emigrados de las zonas situadas por encima y debajo de la porción canalizada.

A título de información y antes de terminar esta parte de estudio biogeográfico, indicaremos se nos afirmó que en la presa de Santillana existen anguilas y en ocasiones se habían pescado truchas, alguna de las cuales pesó 12,5 libras. Asimismo se nos aseguró existía la anguila aguas arriba de Manzanares el Real.

Esperando poder completar esta monografía con un estudio, lo más minucioso posible, de cuantos seres animales y vegetales macro y microscópicos viven en las aguas del río o sus inmediaciones, con influencia favorable o adversa en el que pudiéramos calificar régimen ictiológico normal del Manzanares, limitamos la investigación de los mismos a la reseña de especies recolectadas o citadas por diversos autores, que figura con anterioridad.

CONCLUSIONES

PRIMERA.—La variación en la cantidad de oxígeno disuelto en las aguas del río Manzanares, a lo largo de su recorrido, depende de causas cuya actuación fácilmente se explica.

En la estación número 1, la dosis por litro resultó ser de 5,498 c. c., y dado que hasta la señalada con el número 4 no hay aportación anormal de materia orgánica, y las aguas, por la topografía de los lugares atravesados, están muy batidas, no puede extrañarse que eleve la referida dosis a 7,549 c. c. por litro en la última estación indicada, que resultó ser la máxima obtenida en todos los análisis efectuados sobre aguas de este río. Pocos metros por encima de la designada con el número 5 desembocan en el Manzanares los residuos de un lavadero de pieles y lanas existente en Colmenar Viejo, dejándose sentir la influencia de la materia orgánica procedente de dicha instalación industrial, cual lo indica la cifra de 4,584 c. c. por litro de oxígeno disuelto obtenida en la muestra de agua tomada en la estación de referencia. A partir de ésta y hasta la 7, continuando la agitación del agua, que corre lejos de poblados importantes, aumenta la cantidad de oxígeno disuelto hasta elevarse a 6,151 c. c. por litro. Pero El Pardo, con su secuela de detritus orgánicos, da lugar a que en la estación número 8 descienda el elemento oxidante a 4,884 c. c. por litro.

Antes de pasar adelante, trataremos de justificar una aparente anomalía en lo que precede. Pudiera extrañarse que una incorporación de materia orgánica cual resulta ser la de El Pardo, mucho más considerable que la del lavadero de pieles y lana establecido en Colmenar Viejo, no se traduzca en cifra concordante respecto a la proporción de oxígeno en disolución, pero al fijarse en el aumento de caudal experimentado por el Manzanares entre las estaciones 5 y 7 mediante la aportación de sus afluentes, y que la muestra número 5 fué tomada unos 200 metros aguas abajo del lugar donde desembocan los residuos, al paso que la estación número 7 se localizó a bastante distancia del pueblo de El Pardo, queda plenamente desvanecida la figurada anomalía, pudiendo agregarse, cual dice Sergio Caballero y Villaldea en su notable trabajo sobre las aguas residuales de Guadalajara (España): "La autodepuración de las aguas no está sujeta a un mecanismo rígido



que evoluciona bajo el imperio del cálculo preconcebido, sino que se mueve a impulsos de numerosas circunstancias naturales, influenciadas recíprocamente, y la imposición de una sobre las demás determina que la depuración total se verifique a distancias distintas en las diversas ocasiones..."

Discurriendo normalmente el río hasta poco antes de su entrada en Madrid, cual es lógico, sigue aumentando la proporción de oxígeno; pero en la estación número 8, emplazada en el puente de Toledo, baja a 4,584 c. c. por litro, como resultado de atravesar aquella zona densamente poblada y también por la influencia ejercida por las obras de canalización al atenuar la corriente.

A partir de dicho lugar, como consecuencia de verterse en un pequeño volumen de agua (en particular durante el estiaje), las fecales resultantes de una población próxima al millón de habitantes, puede decirse desaparece el oxígeno disuelto, pese a su renovación, entre cuyas fuentes no cabe olvidar la debida a la vida vegetal acuática y muy especialmente a la flora algológica.

SEGUNDA.—La curva indicadora del porcentaje en materia orgánica resulta estar, cual es natural, acorde con la representativa de la cantidad de oxígeno en disolución, salvo pequeñas diferencias explicables por variación dependiente del álveo o de la población vegetal existente en los distintos tramos del río.

TERCERA.—Es indudable la influencia ejercida, desde el punto de vista piscícola, por las obras de fábrica requeridas para los aprovechamientos hidráulicos de que es objeto el Manzanares. Resulta en primer lugar la emanada de la estación de aforo situada en la llamada *Garganta*, al imposibilitar el acceso de ciprínidos aguas arriba de la misma, que se traduce en una disminución de la capacidad biogénica del tramo del que es límite inferior, al privar a los salmónidos que lo pueblan de presas vivas tan apreciadas por las truchas cual lo son los llamados pescados blancos.

Los diques construídos, sin pasos para los peces, dividen al río en tramos sin posible desplazamiento normal de unos a otros de los seres que respectivamente los pueblan.

Especialmente en la época de estiaje, atraídos los peces por el volumen de agua embalsado tras las presas, acuden en grandes cantidades, de lo que resultan evidentes perjuicios, que más adelante se expondrán.

El obstáculo material que suponen las presas con respecto al intercambio ictiológico, podría remediarse dotándolas de pasos adecuados.

Cabría también en el tramo superior del Manzanares realizar, periódicamente, suelta de ciprínidos, completada con el establecimiento, en época oportuna, de frezaderos artificiales para los mismos, dado que, por las condiciones del medio, se carece de los naturales precisados por las especies de huevos adherentes.

Con respecto a la acumulación de gran cantidad de peces en los embalses, haremos observar, primeramente, que tendiendo el aprovechamiento hidráulico al suministro de agua potable para Madrid, al objeto de privarla de gérmenes patógenos se precisa procurar por todos los medios la desaparición o por lo menos la aminoración de la población ictiológica. A ello obedece el que constantemente cierto número de pescadores realicen su industria en la zona privativa de la empresa de Santillana. No cabe oponerse, lógicamente y socialmente, a dicho aprovechamiento, pero sí cabe reglamentarlo, impidiendo la despoblación de las aguas públicas. Al efecto, en primer lugar, debe intensificarse la guardería, para evitar que los pescadores de referencia actúen fuera del área acuícola de propiedad particular, salvo que pesquen en las épocas debidas y con los útiles legales. También hay posibilidad de armonizar los intereses públicos y privados mediante la colocación en lugares apropiados de los afluentes a los embalses de rejillas adecuadas, con lo que se conseguiría un menor acceso de la pesca, con la consiguiente y ventajosa disminución de los peligros de contaminación de las aguas privadas y una mayor población ictiológica en las públicas. Y si tales rejillas fuesen móviles, permitirían el paso al embalse de los peces, al exigirlo circunstancias cual pudiera ser, en primer término, un estiaje prolongado.

CUARTA.—Es manifiesta la perjudicial influencia de la aportación al río de las aguas fecales procedentes de Madrid, no sólo con respecto a la riqueza piscícola, sino que también en lo concerniente a la salubridad de los poblados situados a partir de la capital de España hasta la desembocadura del río; precisándose, en bien de la higiene y economía públicas, tengan realidad los propósitos de depuración de dichos detritus, con el subsiguiente aprovechamiento de los principios fertilizantes obtenidos.

Nada hay que observar, sobre este particular, con respecto a las restantes poblaciones ribereñas emplazadas aguas arriba de Madrid, ya que la autodepuración bioquímica natural de las aguas residuales tiene lugar sin grandes perjuicios para la población ictiológica, dada la pequeña cantidad de las aportaciones y la distancia que separa unos

poblados de otros. Con respecto a los que radican entre Madrid y la desembocadura del Manzanares, no constituyendo, aisladamente, problema alguno, es innegable contribuyen a incrementar en pequeña escala la acción de la villa madrileña.

QUINTA.—Es indudable que puede actuarse en favor de la conservación de la riqueza piscícola sin imposibilitar el funcionamiento de la mayor parte de las industrias que hacen uso de las aguas en calidad de vehículo transportador de sus residuos. Refiriéndonos al caso que nos ocupa, sólo se precisa tratar del lavadero instalado en Colmenar Viejo, que debería estar dotado de depósitos de decantación, permitiendo la utilización o destrucción de las materias sedimentadas.

SEXTA.—Como consecuencia de cuanto precede, estimamos de necesidad absoluta, en bien de la conservación y fomento de la riqueza piscícola, la intervención del Servicio forestal—a cuyo cargo se encuentra todo lo relacionado con la pesca fluvial—en los expedientes de concesión de aprovechamientos hidráulicos y en los de establecimientos de industrias que deben dar salida a sus productos residuales en las masas de agua, para en lo posible y sin exclusivismos, armonizar los intereses colectivos y particulares.

SÉPTIMA.—En el orden de la vigilancia se precisa señalar que, cual ocurre en toda España, debe intensificarse, dotándola de la autoridad que precisa y de la satisfacción inherente a que su actuación se vea correspondida por la aplicación estricta de las leyes, sancionando justamente las infracciones que denuncie.

OCTAVA.—Consideramos necesario un estudio detenido sobre las épocas de freza de las especies piscícolas en las distintas regiones de España, a fin de poder fijar con verdadero conocimiento de causa las de veda, ya que una generalización excesiva en tal materia, dadas las circunstancias concurrentes en nuestra patria, puede irrogar graves perjuicios.

NOVENA.—Por la situación del Manzanares con respecto a Madrid, ofrece aquél un aspecto turístico a tomar en consideración, pues se traduce en positivo beneficio económico para los poblados radicantes en las márgenes, usufructuarios, en gran parte, por razón de su proximidad al río, de la riqueza piscícola de éste. Como consecuencia, si se añade la importancia social que reviste, desde el punto de vista higiénico, el ejercicio del deporte de la pesca por habitantes de los grandes núcleos de población, resulta ser de sumo interés la protección a las Asociaciones de Pescadores, con posible entrada en ellas de toda

clase social y que podrían ser estimuladas mediante la concesión de subvenciones a las que mejor lleven a término los fines colectivos con evidente beneficio para la economía nacional.

Tras las consideraciones anteriores, fijaremos la actual distribución de especies ictiológicas en el río Manzanares.

Por la aereación del agua y naturaleza del álveo, el área de dispersión de la trucha arco-iris (único salmónido existente en la actualidad) queda comprendida entre el nacimiento del río y la estación de aforos emplazada en la denominada "Garganta". Desde luego dicha construcción no dificulta el descenso de las truchas, pero impide, sin duda alguna, el retorno de las que traspasaron dicho obstáculo, condenándolas a que, emigrando hacia el embalse de Santillana en la época de los calores, sean víctimas de la pesca intensiva que en aquél se realiza. Por consiguiente, como *habitat* normal actual del *Salmo irideus* Gibb. puede señalarse el indicado trozo de río.

Los barbos, con mayor o menor abundancia, extienden su localidad desde la Garganta hasta donde el río cesa de tener condiciones de vitalidad para los peces, o sea hasta la salida de Madrid.

Cachos y bermejás ocupan, aproximadamente, igual recorrido del río, no percibiéndose la existencia de bogas hasta las inmediaciones de la Central eléctrica de Navalbar (estación número 4), observándose la mayor abundancia de individuos del género *Chondrostoma* en el paso del Manzanares por el monte de El Pardo.

La lamprehuela se extiende desde la estación número 6 hasta Madrid.

Tal distribución obedece a causas fáciles de explicar.

Queda demostrado con lo anteriormente expuesto que, en la actualidad, a partir de Madrid, no es factible una existencia normal de seres acuáticos superiores, en las aguas del Manzanares, y como consecuencia, habremos de limitar la justificación de dicha distribución al trayecto comprendido entre el nacimiento y la capital de España.

De sobra se explica la localidad del salmónido existente, y aun cuando éste pudiera desplazarse por bajo de la Garganta, los obstáculos para su regreso y la pesca intensiva de que se ha hablado son causas suficientes para fijar como límite inferior la estación de aforos de Santillana.

Es indudable que las especies del género *Barbus* podrían desplazarse aguas arriba de tan repetida estación de aforos, encontrando condiciones, por la naturaleza del fondo, para su reproducción natu-



ral. Salvo este obstáculo, se extienden por toda la parte del río donde su existencia es posible, si bien las presas existentes localizan la población, adscribiéndola a los diversos sectores que aquéllas determinan, con los inconvenientes de la falta de intercambio, tan beneficioso para asegurar una distribución regular en consecuencia con la capacidad biogénica de las diversas partes del curso de agua.

Igual puede decirse respecto a las restantes especies que pueblan el Manzanares, resultando común el perjuicio de no tener acceso a la parte alta, desde el punto de vista de poder servir para pasto de las truchas.

Como final, expondremos las posibles soluciones a nuestro entender e independientes de la intervención legal ya dada a conocer, para fomentar la riqueza piscícola del río Manzanares.

Con respecto a la trucha arco-iris, en duda su reproducción natural, se precisa investigar dicho particular. Aun suponiendo tenga lugar, debe estudiarse el desarrollo de la trucha común; si es factible la asociación de ambas especies, y ante la incompatibilidad, muy posible, cuál debe ser la preferida en el cultivo de estas aguas.

Deben efectuarse repoblaciones de ciprínidos seleccionados, con introducción de otras especies, cual la carpa y la tenca, de factible y remunerador cultivo, tras la adopción de las medidas adecuadas.

No se nos ocultan las muchas lagunas que ofrece nuestro trabajo, disculpándolas, aparte de la modestia de las personas, la falta de medios, si bien, gracias al decidido apoyo de la Dirección General del ramo, mediante propuestas de su Sección de Pesca y Caza, vamos estando en condiciones de poder llevar a cabo en debida forma la misión encomendada a la Sección de Biología de las Aguas Continentales. A ello dedicaremos todos nuestros esfuerzos, con la finalidad de poner de manifiesto el interés económico y social de las investigaciones que nos ocupan, traducido en la prosperidad de España y como homenaje de recuerdo a cuantos forestales españoles se han ocupado, con el desinterés característico en los que nos precedieron, de las cuestiones relacionadas con la repoblación y explotación de nuestras aguas continentales.

