

## ECOLOGÍA ALIMENTICIA DEL PEJERREY

(ODONTHESTES BONARIENSIS)

CON NOTAS LIMNOLÓGICAS SOBRE LA LAGUNA CHASCOMÚS

POR RAÚL RINGUELET

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la alimentación de los peces de agua dulce ha llamado la atención de muchos autores, especialmente norteamericanos, que desde Forbes, en la segunda mitad del siglo pasado, han llegado a dar un cuadro bastante completo para muchas especies neárticas.

El alimento como factor del ambiente (factor ecológico) es importante, y en el pejerrey, a diferencia de otros peces, más aún, pues durante el período de reproducción, la alimentación no es actividad que decrezca.

Los resultados que se obtienen están ligados directamente con la difusión artificial de peces útiles, y así es que aquellos autores se han particularizado con los salmónidos. En esta forma, luego de conocer, aún con métodos rápidos, una masa de agua — lago, laguna, río o arroyo — desde el punto de vista de la calidad y cantidad de organismos que sustenta (su « productividad »), saben perfectamente si determinada especie de pez encontrará o no el alimento que necesita. Este conocimiento se encara en Estados Unidos de Norte América como algo tan común en el estudio biológico de los peces, como es el saber las temperaturas de las aguas en que vive o puede vivir una especie determinada. Hasta en guías prácticas para estudios hidrobiológicos, verbigracia el de Needham y Needham (39), uno de los capítulos que los estudiantes pueden poner en práctica es el investigar la alimentación de los peces. Si parece que se menciona repetidamente los trabajos realizados allá en el norte, es simplemente porque en ninguna parte se han especializado más en dicho tema ni se han estudiado tantas especies diferentes. Esto no extrañará sabiendo las directas aplicaciones de tales comprobaciones, y teniendo en cuenta que EE.UU. es el país que cuenta con mayor número de « Fisheries » tanto federales como estatales y particulares.

En nuestro país estos temas no se han tratado o casi nada, pero ello depende de una serie de circunstancias a las que son ajenas la capacidad de los estudiosos. Los únicos que se han ocupado — hasta lo que yo conozco — son Mac Donagh (30 ; 31 ; 32) y Cabrera (7), y en el primero de dichos trabajos se puede leer de las dificultades con que tropieza quien quiere emprender estos estudios.

Por mi parte puedo presentar ahora esta contribución, debido a mi permanencia en el Vivero de Pejerrey del Ministerio de Agricultura de la Nación (hoy no existe) durante los años 1937 y 1938, y en donde uno de los puntos que investigué era justamente el que estamos tratando.

### MÉTODOS SEGUIDOS

En primer término, cada ejemplar de pez que se examina debe medirse (extremo del hocico a terminación del pedúnculo caudal = última vértebra) y pesarse. También conviene extraer de cada individuo una o más escamas típicas (si es que no se ha visto el tema aparte), para poder conocer su edad y dar luego resultados más completos, sobre todo si se quiere relacionar las posibles variaciones de la alimentación con la edad. El contenido del tubo intestinal (completo : estómago, intestino y recto, y si hay en el esófago, también) se recoge íntegro en un envase cualquiera, apreciando con los términos siguientes el estado de repleción del conducto : lleno,  $1/2$  o a medias,  $1/4$ , y casi vacío. Yo he usado tubos de ensayo gruesos debido al gran número de muestras obtenidas, y a que son más cómodos. Luego agrégase formol al 5 %, mezclando bien, para que el líquido llegue a toda la masa. Se puede utilizar formol al 2 ó 3 %, pero como sucede que hay contenidos ya digeridos y con penetrante olor, conviene emplear la concentración aludida.

En el examen de cada contenido intestinal es preciso proceder con sumo cuidado para no pasar por alto ningún elemento dentro de lo posible. Extendiendo el contenido en una cápsula de Petri, se remueve y mezcla cuidadosamente ; después se observan los elementos macroscópicos. Luego se toma con pipeta una cierta cantidad y se coloca entre porta y cubreobjetos (a veces resulta el portaobjetos excavado) y se procede al examen microscópico detenido, anotando los organismos presentes y su frecuencia relativa. Es comprensible que si se trata de un pez ictiófago, o de un comedor de insectos (por ejemplo una trucha arco-iris o un salmón de lago) basta el examen con binocular ; pero si es una especie que ingiere microcrustáceos (cual es el pejerrey) no se puede dejar de lado el examen microscópico, que es indispensable. Los estudios de esta naturaleza, efectuados a simple vista, y sobre todo hechos en el acto y sin conservar los contenidos, corren el riesgo seguro de desnaturalizar completamente los hechos, pues no es posible que se sepa muchas veces si un resto quitinoso pertenece a un insecto o a un crustáceo.

De cada muestra se debe tomar con la pipeta 3 ó 4 veces (sino más) y proceder al examen ; por lo menos así lo he hecho.

En la forma que indico se puede tener una visión completa de cada contenido intestinal, hasta donde es posible.

La apreciación cualitativa de los organismos presentes es asunto muy variable. Si se está investigando el contenido intestinal de un pez que viene de un ambiente no conocido, la determinación muchas veces es sólo aproximada, pues los restos incompletos de organismos no se pueden comparar con los vivos. Pero si es un ambiente que se conoce, y cuyos organismos se han visto y estudiado, las determinaciones tienen probabilidad de ser bastante exactas. Lo difícil será determinar los vivientes, sobre todo no existiendo en nuestro país revisiones de casi ningún grupo acuático. Llegar al género es para nosotros casi demasiado en los casos en que se alcanza.

En este caso particular nos hemos encontrado con circunstancias favorables. Habiendo estado en la laguna Chascomús durante un tiempo largo, pude observar con detención y repetidamente los elementos del plancton, fauna litoral, etc. Preparaciones especiales de crustáceos, disecciones de sus partes montadas por separado, me han permitido llegar a determinaciones aceptables, dentro de mis conocimientos y elementos a mano. Así, cuando he encontrado restos de Cladóceros, verbigracia, no es difícil o imposible llegar acertadamente al género y aún a la especie.

Anotados los elementos de cada muestra, se hace la apreciación cuantitativa. Estimando : abundantísimo, muy común, común, poco, raro y con el signo + cuando se ve apenas 1 ó 2 ejemplares. En muchas muestras he efectuado recuentos exactos de las cantidades existentes en preparaciones con cubreobjetos de 18 X por 24 y aún recuentos con binocular y objetivo potente del número de organismos en 0,5 cc o en 0,3 cc. En los demás la apreciación ha sido relativa.

#### EL PEJERREY ESTUDIADO

Es nuestro pejerrey común, el de laguna, y en este sentido no interesa saber si hemos tenido entre manos lo que Lahille (29) llama *Basilichthys bonariensis bonariensis* (tácitamente) o *Basilichthys bonariensis chascomuensis*. Se trata de *Odonthestes bonariensis* (C. V.) y con respecto al nombre genérico cabe hacer notar que adopto *Odonthestes*, que se habrá visto usado en algunas publicaciones, pero cuyo empleo no se ha explicado. Al hacerlo así adopto la opinión del doctor Tomás L. Marini, jefe de la División de Pesca y Piscicultura del Ministerio de Agricultura de la Nación, quien, de acuerdo con Hubbs, el especialista de la Universidad de Michigan, han llegado a la conclusión de que ése es el nombre genérico que se debe usar para el pejerrey antes denominado *Atherinichthys bonariensis*, *Basilichthys bonariensis* o *Menidia bonariensis*.

### AMBIENTES CONSIDERADOS

La investigación de la alimentación de un pez sería fragmentaria si sólo se examinaran ejemplares procedentes de una sola localidad. Además de considerar individuos que en lo posible cubran toda la gama de edades, y obtenidos en diferentes épocas del año, se debe estudiar la especie en ambientes diferentes; y sólo así tendremos una idea concreta de cómo se comporta ante circunstancias variadas.

La laguna Chascomús es el habitat principal y básico en esta investigación y de allí proceden la mayor parte de los pejerreyes estudiados. Este ambiente no ha sido elegido, por que allí se obtuvieron mayores facilidades, sino por las siguientes razones:

1. *Odonthestes bonariensis* no ha sido sembrado artificialmente, sino que probablemente es una de las primeras lagunas de tierra adentro donde el pejerrey ha prosperado. Conviene tener en cuenta las conclusiones de Cordini (10) sobre el carácter estuarial geológicamente reciente de la laguna.

2. Es una laguna con abundante placton y una rica fáunula de fondo — hasta donde sabemos por los datos conocidos —, así como sustentando variedad de organismos litorales.

Por lo tanto, el pejerrey tiene a su disposición, digámoslo así, una variedad grande de elementos susceptibles de ser su alimento, y de acuerdo a la elección que de ellos haga, se tendrá una base o índice para apreciar la alimentación en otros cuerpos de agua.

Los otros habitats investigados son:

1. Zona costera del río de la Plata, a la altura de Río Santiago.
2. Laguna de Sauce Grande (prov. de Buenos Aires).
3. Laguna Vitel (prov. de Buenos Aires).
4. Embalse Anzulón (prov. de La Rioja).
5. Laguna Comedero (Yala, prov. de Jujuy).

### CARACTERES MORFOLÓGICOS RELACIONADOS CON LA ALIMENTACIÓN

Llama la atención en primer término la protractilidad de los maxilares que permiten abrir la boca en forma de embudo. Esta conformación sugiere en un pez nadador como es el pejerrey una alimentación basada en el placton, que puede entrar en cantidad por la abertura dilatada. De la observación directa de individuos mantenidos en acuarios, y a los cuales se les daba abundantes microcrustáceos como alimento, he visto que para ingerirlos no mantienen abierta la boca continuamente; por el contrario se abre y cierra alternativamente. Pero se piensa que basta ese ejercicio continuo para que

penetren al tubo digestivo gran cantidad de planctones, sobre todo estando el pez en movimiento, pues ese desplazamiento trae como consecuencia una especie de filtrado del agua cuando la boca se abre.

El largo del tubo digestivo entero es en *Odonthestes bonariensis* una vez y un tercio la longitud del cuerpo o soma, de modo que la relación  $\frac{\text{Longitud intestino}}{\text{Longitud soma}}$ : 1,3. Ya se sabe que el estómago y el intestino están en continuación uno del otro, no habiendo ciegos pilóricos, y que el diámetro de aquél es el doble del diámetro del intestino. El recto no aumenta de calibre.

En el pejerrey existen 3 pares de placas faríngeas, contiguas entre sí las de un mismo lado, y colocadas dorso-lateralmente en la entrada de la faringe. Las dos primeras placas se hallan separadas entre sí unos 5 milímetros y apenas 2 milímetros de las posteriores. Los dos pares restantes se aplican estrechamente los de un mismo lado, los cuales en conjunto se sitúan oblicuamente, pues la separación anterior es de 3,5 mm y la distancia posterior entre la de uno y otro lado de 11,5 mm. Las placas anteriores son alargadas, miden 6,5 mm de largo por 2 mm de ancho máximo y tienen una superficie simplemente rugosa. Las placas medianas son triangulares (de vértices bien romos y redondeados), con el borde posterior convexo, y miden 9 mm de largo por 6 de ancho en la base. Poseen dientes puntiagudos de 1 mm de largo de la base a la punta. Las placas posteriores tienen 6 mm de longitud por 4 mm de anchura, con un borde anterior cóncavo; los dientes de la superficie son muy pequeños, aproximadamente de 0,2 mm.

Forbes estableció para algunos peces norteamericanos (« minnows ») una relación entre el tipo de alimentación por una parte y la longitud del intestino y los caracteres de las placas faríngeas, dando 4 grupos. El tercer grupo lo caracteriza por un intestino algo más corto que el largo del pez y con dientes faríngeos ganchudos, con superficie rugosa; en los peces con esas características el alimento animal forma  $\frac{2}{3}$  del volumen total y el de origen vegetal  $\frac{1}{3}$ . Estas cantidades serían aproximadamente las que corresponden al pejerrey.

## LAGUNA CHASCOMÚS

### NOTAS LIMNOLÓGICAS

Para tener una idea concreta sobre su origen, caracteres físicos, etc., remito al trabajo de Cordini (10). A pesar de ello doy a continuación el resultado de una serie de observaciones personales que contribuyen a tener una idea algo más completa de esta laguna considerada desde el punto de vista del biólogo. Aunque la presente contribución está dedicada a la ecolo-

gía alimenticia del pejerrey, estos datos amplian lo que se sabe del medio en que vive y prospera *Odonthestes bonariensis*.

*Plantas acuáticas.* — I. Zonación.

Se distinguen 3 zonas de hidrófitas :

Zona de hidrófitas emergentes. Ecológicamente es un *Scirpetum*. Lo encontramos en gran parte del litoral de la laguna, excepto las costas N. y NE. (en esta última hay algunos manchones aislados), hasta profundidades de 1 metro generalmente, cuando más hasta 1.20 ó 1.30 metros. Formada exclusivamente por *Scirpus californicus*. Zona de hidrófitas flotantes. Formada principalmente por *Azolla* y *Lemnáceas*; poco extensa, sobre la costa NW. donde desemboca el arroyo Vitel. Presente donde *Scirpus californicus* produce una reducción marcada del oleaje y las aguas se mantienen más calmas. En otros puntos del *Scirpetum* muy batidos, no existen. Zonas de hidrófitas sumergidas. En las aguas abiertas de la laguna y también cerca de la costa N., y en manchones discontinuos — aunque extensos — donde no hay otras hidrófitas, domina absolutamente *Potamogeton*. Se encuentra aún en las mayores profundidades de la laguna (2-3 metros) y su distribución puede estar condicionada al tipo de fondo.

II. Como soporte mecánico.

Los tallos y en mayor grado las hojas de *Potamogeton* están cubiertos de una fina película limosa pardo amarillenta, que al examen microscópico revela una flórua abundantísima y una fáunula rica. Hemos visto :

Celenterados.

*Hidrozoa* : *Hydra vulgaris* Pallas.

Protozoarios.

*Rhizopoda* : *Amoeba verrucosa* Ehr. ; *Amoeba guttula* Duj. ; *Vampyrella* Cienk.

*Mastigophora* : *Heteromita* Duj.

*Ciliata* : *Stentor* Oken ; *Vorticella* Ehr.

*Suctorina* : *Acineta* Ehr. ;

Algas.

*Myxophyceae* : *Merismopedia* Meyen.

*Bacillariaceae* : *Amphora* Ehr. ; *Navicula* Bory ; *Cyclotella* Kütz ; *Stauroneis* Ehr.

*Chlorophyceae* : *Gloeocystis* Nag. ; *Pediastrum* Meyen ; *Chlorella* Beyrinc ; *Oöcystis* Näg. ; *Ankistrodesmus* Corda ; *Scenedesmus* Meyen ; *Closterium* Nitzsch. ; *Cosmarium* Corda ; *Staurostrum* Meyen.

Los tallos sumergidos de *Scirpus californicus* están muchas veces cubiertos por una vaina formada por un alga (*Chaetophora* ?) y en ella y en la superficie más profunda sin esa cubierta hemos observado :

Moluscos.

*Gasteropoda* : *Littoridina parchappei* (d'Orbigny)

*Pelecypoda* : *Anodontites* sp. Algún raro individuo.

Crustáceos :

*Ostracoda* : *Nauplii* indeterminados.

Protozoarios.

*Rhizopoda* : *Vampyrella* Cienk.

*Ciliata* : *Chaenia* Quenn; *Chilodon* Ehr. ; *Vorticella* Ehr.

Algas.

*Myxophyceae* : *Merismopedia* Meyen.

*Bacillarieae* : *Navicula* Bory ; *Cyclotella* Kütz.

*Chlorophyceae* : *Pediastrum* Meyen ; *Scenedesmus* Mey. ; *Closterium* Nitzsch. ; *Staurastrum* Mey.

### III. Alimento para animales.

Es previsible que las hojuelas tiernas de *Potamogeton* sean alimento de insectos acuáticos y otros animalillos. Hemos comprobado que el sábalo (*Prochilodus lineatus*) hace buen consumo de él, pues revela su presencia en su tubo digestivo. En cuanto al pejerrey, veremos cómo constituye un elemento accidental no ingerido de la misma planta.

*Plancton*. — Cordini (*l. c.*) da una idea del plancton de invierno. Aquí no tengo más objeto que mencionar los organismos que he encontrado especialmente durante la primavera (1937) examinando muestras tomadas en aguas del centro de la laguna, bien superficiales y lejos de las orillas. He visto :

Crustáceos.

*Cladocera* : *Bosmina meridionalis* Sars. Abundantísima.

*Ceriodaphnia reticulata* (Jur.). Común.

*Diaphanosoma brachyurum* (Lieven). Escasa.

*Ceriodaphnia quadrangula* (O. F. M.). Rara.

*Moina micrura* Kurz. Rara.

Copepoda : *Cyclops* sp. Común.

*Boeckella gracilis* (Daday). Común.

*Diaptomus incompositus* Brian. Escaso.

Rotíferos.

*Keratella (Anuraea) cochlearis* (Gosse). Rara.

*Triarthra longiseta* Ehr. Rara.

Algas.

*Myxophyceae* : *Microcystis* Kütz. (*M. aeruginosa* Kütz). Abundante.

*Merismopedia* Meyen. Rara.

*Anabaena* Bory. Rara.

*Oscillatoria* Vaucher. Rara <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Es posible que parte de lo que llamo *Oscillatoria*, pertenezca en realidad al género *Phormidium* Kütz. pues ambos son muy semejantes y por su aspecto no se puede establecer entre ellos ninguna diferencia morfológica. Tan es así que muchas especies se han transferido de uno a otro género. La mejor distinción consiste en que en *Oscillatoria* (según Smith) no existe envoltura de los filamentos, y en *Phormidium*, aunque sea difícil apreciar la envoltura individual de un filamento, es característico la confluencia de las envolturas gelatinosas.

- Bacillariae* : *Melosira* Ag. (*M. varians* Ag. ?). Escasa.  
*Cyclotella* Kütz. (*C. meneghiniana* Kütz. ?). Escasa.  
*Fragillaria* Lyngb. Escasa.  
*Sarirella* Turpin. Rara.  
*Navicula* Bory. Rara.
- Chlorophyceae* : *Gloeocystis* Näg. Común.  
*Pediastrum* Mey. Escaso.  
*Hydrodictyon reticulatum* (L.) Raro.  
*Chlorella* Bey. Escasa.  
*Oocystis* Näg. (*O. lacustris* Chodat). Común.  
*Ankistrodesmus* Corda (= *Raphidium* Kütz.). Común.  
*Scenedesmus* Meyen. Escaso.  
*Scenedesmus armatus* Chodat. Raro. Puede confundirse  
con una diatomea (*Chaetoceros*).  
*Staurastrum* Meyen. Escasa.

*Microfauna de fondo.* — Cordini (*l. c.*), al considerar los sedimentos del fondo de la laguna, dice refiriéndose al « limo arcilloso negro » : « Aparece en el fondo a partir de 1.70 de profundidad, y de aquí en adelante recubre de manera continua a los otros sedimentos ». « Como ya se ha expresado, la parte superior de este limo es casi líquida, presentando más bien el aspecto de una suspensión densa ; si tenemos en cuenta que el agua del fondo contiene 13.268 ‰ de materia en suspensión, bien puede decirse que por debajo de la cota - 1.70 m el agua y el fondo se confunden en transición gradual, sin un límite definido que marque dónde termina una y comienza el otro ». « En este medio especial, se desarrollan asociaciones análogas a las que estudió Bigelow ; al observar la parte superior de los testigos se encuentran vivos muchos ostrácodos y algas saprofiticas (*Chlorella*, *Phormidium*, *Staurastrum*, algunos *Closterium*) ; de esta manera es lógico que, de todos los sedimentos de la laguna, este limo sea el que contiene mayor cantidad de materia orgánica, porque a la producida por los restos que han caído de las capas superiores, se une la producida por las citadas asociaciones. »

Del examen de algunas muestras tomadas a 2 m de profundidad se comprueba que junto al bioeston (en su mayoría valvas de crustáceos y diatomeas variadas) viven varios crustáceos : *Limnocythere* (*Ostracoda*) ; *Macrothrix*, *Leydigia quadrangularis* (Leydig) (*Cladocera*) ; *Canthocamptus* (*Copepoda*) ; y Ácaros (*Oribatidae*) : *Hydrozetes platensis*. Son abundantes *Limnocythere* y *Leydigia*, luego *Canthocamptus*. Estos mismos crustáceos se encuentran en otros fondos que los de « limo arcilloso negro », y también sobre la costa, como componentes de una microfauna litoral, aunque en poca cantidad.

*Fauna litoral.* — Si exceptuamos algunos peces, que luego mencionaremos, los representantes más conspicuos de los organismos que viven sobre las orillas y en fondos poco profundos, sobre todo en aguas tranquilas y protegidas, son :

Moluscos.

*Gasteropoda* : *Littoridina parchappei* (D'Orbigny). Común. También en fondos más profundos.

*Ampullaria canaliculata*. Raro.

*Pelecypoda* : *Anodontites* sp. Muy rara, en los « juncos ».

Crustáceos.

*Amphipoda* : *Hyaella* sp. Común.

*Decapoda* : *Palaemonetes* sp. Abundante.

Las muestras obtenidas con red de plancton, desde las orillas, incluyen organismos del plancton y de la microfauna del fondo. Junto con la fauna y flórua viviendo entre las algas sumergidas de las toscas de las costas, la siguiente es la lista :

Crustáceos : *Bosmina meridionalis*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Moina micrura*, *Chydorus sphaericus*, *Alona glabra*, *Leydigia quadrangularis*, *Pleuroxus* sp., *Macrothrix* sp. (*Cladocera*) ; *Boeckella gracilis*, *Diaptomus incompositus*, *Cyclops (Acanthocyclops)*, *Canthocamptus* sp. (*Copepoda*) ; *Linnicythere (Oribatidae)*.

Ácaros : *Hydrozetes platensis (Oribatidae)*.

Nematodos diversos : *Chaetonotus* sp. (*Gastrotricha*).

Rotíferos : *Rattalus longisetus*, *Keratella (Anuraea) cochlearis*.

Protozoarios :

Ciliados y Mastigóforos en cantidad.

*Rhizopoda* : *Amoeba verrucosa*, *Amoeba guttula* y *Amoeba limax* ?

Algas :

*Microcystis*, *Anabaena*, *Merismopedia (Myxophyceae)* ; *Cyclotella*, *Suriella*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Fragillaria*, *Melosira*, *Nitzschia (Bacillarieae)* ; *Gloeocystis*, *Pediastrum*, *Hydrodictyon*, *Ankistrodesmus*, *Closterium*, *Closteriopsis*, *Scenedesmus*, *Oocystis*, *Staurastrum*, *Volvox (Chlorophyceae)* ; *Euglena (Euglenophyceae)*.

Peces :

*Pimelodidae* : *Rhamdia sapo* (Val.). « Bagre sapo », común.

*Pimelodella gracilis* (Val.). « Bagre gris », escaso, en lugares reparados y cerca de las orillas.

*Parapimelodus valenciennesi* (Kröy.). « Porteño », « Bagre plateado », común.

*Loricariidae* : *Loricaria (Loricariichthys) anus* Val. « Vieja », común.

*Callichthyidae* : *Corydoras* cfr. *paleatus*. « Tachuela », « Basurero », parece escaso, en sitios playos y con abundantes hidrófitas.

*Clupeidae* : *Stolephorus olidus* ? « Mandufia », común en aguas playas y reparadas.

*Cichlidae* : *Cichlasoma facetum* (Jenyns). « Chanchita », « Castañeta », común.

*Characinidae* : *Hoplias malabaricus* (Bloch). « Taralila », « Tararira », común en aguas quietas, con « juncos ».

*Prochilodus lineatus* (Val.). « Sábalo », común.

*Astyanax fasciatus* (Cuv.). « Mojarra », común.

*Acestrorhamphus jenynsi* (Günther). « Dentado », « Dientado », común.

*Ciprinodontidae*: *Jenynsia lineata* (Jenyns). « Pechito », « Madre de agua », « Overito », común en aguas muy reparadas de las orillas.

Como pez accidental, alguna que otra vez se ha visto « Lisa »: *Mugil platanus*. En el año 1937 tuve oportunidad de pescar (con red) un buen ejemplar de 480 mm. Seguramente ha de entrar raramente cuando se establece comunicación con el Río Salado.

De las 12 spp. de peces mencionadas, merecen catalogarse como enemigos del pejerrey, la tararira, el pez dientado y la mojarra, que devoran cantidad de crías. El bagre sapo suele ingerir desoves enteros de pejerreyes, como lo he comprobado en varios ejemplares diseccionados. El bagre plateado o porteño come gran cantidad de Entomóstracos y en este aspecto es un competidor.

#### ECOLOGÍA ALIMENTICIA DEL « ODONTHESTES BONARIENSIS »

A continuación se detallan las características de los individuos examinados.

El total de los pejerreyes examinados es de 85 (sin contar las crías hasta 60 mm de longitud que se estudian en capítulo aparte) cuyas longitudes van de 115 hasta 540 mm, medidos desde el extremo del hocico a la terminación del cuerpo (= última vértebra). Es de notarse que no se encontró ningún individuo con el tubo digestivo vacío. Del total estudiado, 44 ejemplares tenían el canal intestinal « lleno », esto es, el 51.7 %; 19 ejemplares « lleno a medias », o sea el 22.3 %; 18 ejemplares con 1/4, o sea el 21.1 %; y 4 individuos con el tubo digestivo « casi vacío », lo que hace un 4.7 %.

De acuerdo al examen de las muestras, se obtuvo el resultado siguiente :

Fecha	Sexo	Longitud en mm	Tubo digestivo
Enero 1938	Hembra	291	Lleno
"	Hembra	291	Lleno
"	Hembra	510	1/4
Febrero 1938	Macho	482	1/4
"	Hembra	489	Lleno
"	Macho	495	1/2
"	Macho	500	1/2
Marzo 1938	Macho	480	Lleno
Abril 1938	Macho	270	Lleno
Mayo 1938	Macho	225	Lleno
"	Hembra	244	Lleno
"	Hembra	249	Lleno
"	Hembra	270	1/4
"	Hembra	280	1/2
"	Hembra	302	1/4
"	Hembra	307	1/4
"	Macho	400	1/4
Junio 1938	Hembra	270	1/4
"	Hembra	282	1/4
Julio 1938	Macho	250	1/4
Agosto 1937	Macho	250	Lleno
"	Macho	250	1/2
"	Macho	280	Lleno
"	Macho	290	1/2
"	Macho	440	1/2
"	Macho	450	1/4
"	Hembra	453	1/2
Septiembre 1937	Macho	219	Lleno
"	Macho	220	Lleno
"	Macho	254	Lleno
"	Macho	257	Casi vacío
"	Macho	257	Lleno
"	Macho	258	Lleno
"	Macho	259	Lleno
"	Hembra	261	Lleno
"	Macho	271	Lleno
"	Macho	286	Casi vacío
"	Macho	320	Casi vacío
"	Hembra	320	Casi vacío
"	Hembra	312	Lleno
"	Hembra	330	Lleno
"	Hembra	334	Lleno
"	Hembra	350	1/4
"	Hembra	383	1/4

Fecha	Sexo	Longitud en mm	Tubo digestivo
Septiembre 1937	Hembra	420	1/2
"	Hembra	420	Lleno
"	Macho	511	1/2
"	Macho	525	Lleno
"	Hembra	540	Lleno
Octubre 1937	Hembra	212	1/4
"	Macho	228	Lleno
"	Macho	258	1/2
"	Hembra	265	1/2
"	Macho	270	1/2
"	Macho	273	Lleno
"	Macho	435	1/4
"	Hembra	470	1/2
Noviembre 1937	Macho	115	Lleno
"	Hembra	130	Lleno
"	Hembra	131	Lleno
"	Macho	132	Lleno
"	Macho	143	Lleno
"	Macho	144	Lleno
"	Hembra	148	Lleno
"	Hembra	154	Lleno
"	Hembra	154	Lleno
"	Hembra	155	Lleno
"	Hembra	155	Lleno
"	Macho	220	Lleno
"	Macho	233	Lleno
"	Macho	287	Lleno
"	Hembra	305	1/2
"	Macho	319	1/4
"	Hembra	328	Lleno
"	Hembra	362	1/2
"	Hembra	365	1/4
"	Macho	372	1/2
Diciembre 1937	Macho	486	Lleno
"	Hembra	487	1/4
"	Macho	491	1/2
"	Hembra	493	1/2
"	Hembra	499	1/2
"	Hembra	502	Lleno
"	Macho	507	1/4
"	Hembra	508	Lleno

Elemento alimenticio	Número de ejemplares en los que se halló.	Porcentaje medio
Restos de peces.....	25	96.8
Fragmentos de insectos.....	7	4.28
Larvas de insectos:		
<i>Trichoptera</i> .....	2	6
<i>Diptera</i> .....	2	6
Acaros:		
<i>Oribatidae</i> : <i>Hydrozetes platensis</i> .....	6	3.33
Crustáceos:		
<i>Decapoda</i> : <i>Palaemonetes</i> sp.....	4	21
<i>Amphipoda</i> : <i>Hyalella</i> sp.....	1	2
<i>Ostracoda</i> : <i>Limnocythere</i> sp.....	27	35
<i>Cyprididae</i> .....	3	7
<i>Copepoda</i> : <i>Boeckella gracilis</i> + <i>Diaptomus incompositus</i> .....	30	21.66
<i>Cyclops</i> sp.....	49	26.40
<i>Canthocamptus</i> sp.....	18	4.68
Cladocera: <i>Bosmina meridionalis</i> .....	59	61.35
<i>Diaphanosoma brachyurum</i> .....	11	25.27
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> .....	18	26.22
<i>Moina micrura</i> .....	2	2
<i>Daphnia</i> sp.....	1	0.1
<i>Leydigia quadrangularis</i> .....	25	10.73
<i>Chydoridae</i> indeterminados.....	2	2
<i>Macrathrix</i> sp.....	5	10
Moluscos:		
<i>Littoridina parchappei</i> .....	17	15
Rotíferos:		
<i>Keratella</i> ( <i>Anuraea</i> ) <i>eochelearis</i> .....	2	2
Restos vegetales ( <i>non algae</i> ).....	29	17.25
Algas:		
(Algas filamentosas <i>Oscillatoria</i> + <i>Zygnemntaceae</i> ).....	51	15
Cianofíceas: <i>Chroococcales</i> .....	41	8
Clorofíceas: <i>Chlorococcales</i> .....	42	7
<i>Desmidiaceae</i> .....	18	2
Diatomeas.....	55	5
Partículas minerales.....	8	5.1

Se observa que el volumen principal lo forman los crustáceos entomóstracos, y en segundo término las algas en general, luego los fragmentos vegetales (que incluyen toda clase de restos: pedacitos de *Potamogeton*, detritos de hidrófitas variados, semillas, etc.; tanto de origen autóctono como alóctono) y en último término el gasterópodo *Littoridina parchappei*. Predominan entre los entomóstracos, los cladóceros, los cladóceros, cuya masa principal lo forma *Bosmina meridionalis* Sars; luego vienen los copépodos con más *Cy-*

*clops* que *Boeckella* + *Diaptomus*; por último los ostrácodos (*Limnocythere*). De las algas, las principales por su volumen son las filamentosas (*Oscillatoria*: *Myxophyceae* + *Zygnemataceae*: *Chlorophyceae*), luego las cianofíceas (casi siempre *Microcystis*), las diatomeas y las clorofíceas *Chlorococcales*. Es curioso encontrar un volumen relativamente grande de detritos o fragmentos de vegetales (no algas), y esto se explica. Nótese que la cantidad de individuos en los que se hallaron fragmentos vegetales es casi la misma que el número de pejerreyes que contenían ostrácodos (*Limnocythere*) y *Leydigia quadrangularis* (*Cladocera*). Los dos crustáceos recién citados son integrantes de la microfauna de fondo, y es de suponer que la ingestión de los vegetales es accidental y consecuencia de la presencia de aquéllos.

Adrede no he mencionado los restos de peces, que se encontraron en 25 ejemplares y con un porcentaje elevado. Este elemento, salvo alguna rara excepción, se halla sólo en pejerreyes grandes, con longitudes arriba de los 400 milímetros. En esa cifra de 25, un único individuo tenía esos restos acompañados con otros elementos, y en los 24 restantes el 100 por 100 estaba formado exclusivamente por restos de peces.

La variación de la alimentación con la edad, mejor dicho, el cambio, es marcado. Hasta la longitud indicada precedentemente, que corresponde en esta laguna a unos 4 años o algo más, el pejerrey se alimenta de entomóstracos y algas (con fuerte predominio de los primeros); pero los individuos más viejos son canibales, puesto que los restos de peces pertenecen todos a su misma especie. Es común entre personas con cierto conocimiento práctico de la cuestión pesca, el decir que los pejerreyes grandes comen « mojarras ». Por lo menos en la laguna Chascomús, no he visto un sólo contenido intestinal de pejerrey con otro pez que no fueran de sus congéneres.

Desde los 6 meses de edad (mínimo de los pejerreyes estudiados de esta serie) en la laguna Chascomús el pejerrey es predominantemente « planctívoro », valga el neologismo. Todos los cladóceros, salvo *Leydigia quadrangularis* y *Macrothrix* sp., los copéodos excepto *Canthocamptus* sp., y prácticamente todas las algas encontradas, son componentes del plancton de la laguna, aún cuando muchos de esos organismos no sean planctontes verdaderos. Pero también en la alimentación del pejerrey entran los organismos que viven sobre el fondo en asociaciones particulares: *Limnocythere* (*Ostracoda*); *Leydigia* y *Macrothrix* (*Cladocera*); *Canthocamptus* (*Copepoda*). También los moluscos encontrados son de fondo, aunque su presencia sea secundaria.

La frecuencia relativa en que se encuentran los organismos del plancton en los contenidos intestinales, demuestra que el pejerrey no hace ninguna selección, sino que ingiere los planctontes en masa. Así debe ser, pues aproximadamente las cantidades proporcionales son las mismas que en el plancton.

Los insectos y sus larvas no juegan ningún papel, ni tampoco el camarón

(*Amphipoda*: *Palaemonetes* sp.) cuyos restos se encontraron en 4 ejemplares solamente.

Conviene indicar los géneros de algas que se reconocieron en las muestras. Para las diatomeas, *Cyclotella* y *Fragillaria* como frecuentes, y además *Melosira*, *Navicula*, *Pleurosigma*, *Surirella*, *Ephitemia*.

De las cianofíceas o mixofíceas, su casi totalidad pertenecían a *Microcystis* (= *Chlatrocystis*); además *Merismopedia*. Entre las clorofíceas: *Oöcystis*, *Ankistrodesmus*, *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Gloeocystis*, *Pediastrum*. Para las desmidiáceas, casi todas correspondían a *Staurastrum*, y en mucho menor grado a *Closterium*.

*Alimentación de las crías hasta 3 meses de edad.* — Se estudia por separado la ecología alimenticia de las crías hasta 60 mm de longitud, pues se apartan de lo que ocurre con los pejerreyes jóvenes y adultos, por lo menos de los que tienen longitudes desde 115 mm en adelante. De acuerdo a lo que he comprobado por las escamas y la apreciación empírica a través de haber estado en contacto con numerosísimos ejemplares en toda época del año, puédesse deducir que los pejerreyes de 60 mm oscilan en los 3 meses de edad. Desde esa cifra hasta la de 115 no he efectuado observaciones de la alimentación; la longitud recién anotada corresponde aproximadamente a 6 meses de edad. Hemos visto cómo los pejerreyes, a partir de esa longitud, deben agruparse todos juntos en cuanto al tipo o carácter de su alimentación. Es interesante observar que un ejemplar de 39 mm de longitud, al cual le atribuímos unos 2 meses, las escamas tienen 6 círculos, y bien espaciados.

La lista que sigue corresponde a las crías estudiadas:

Fecha	Longitud	Tubo digestivo
Diciembre de 1937.....	28,6 mm	1/2 (lleno a medias)
Diciembre de 1937.....	30	1/2
Noviembre de 1937.....	35	Lleno
Enero de 1938.....	36	»
Diciembre de 1937.....	39	»
Noviembre de 1937.....	42	»
Diciembre de 1937.....	44	»
"    "    .....	48,5	»
"    "    .....	50	»
Enero 1938.....	52	»
Diciembre 1937.....	54,5	»
"    .....	60	»

En total son 12 ejemplares que oscilan entre uno y tres meses de edad. Como es lógico suponerlo, no se ha hallado en sus contenidos intestinales aquellos organismos que por su tamaño no pueden ingerir: *Littoridina*, *Palaemonetes*, etc. Otros, como *Hydrozetes platensis*, insectos y sus larvas tampoco figuran. Ni asimismo ostrácodos, aunque, como veremos en seguida, no ha de ser por su tamaño, que es reducido.

El cuadro que sigue a continuación indica el número de ejemplares en los que se ha hallado cada elemento alimenticio y el porcentaje medio que le corresponde.

Elemento alimenticio	Nº de ejemplares en los que se halló	Porcentaje medio del elemento
Crustáceos.		
Copépodos : <i>Diaptomus incompressus</i> +		
<i>Boeckella gracilis</i> .....	12	45.75
<i>Cyclops (Microcyclops)</i> +		
<i>Cyclops (Acanthocyclops)</i> .....	6	11
Cladóceros : <i>Diaphanosoma brachyurum</i> .....	5	23.30
<i>Bosmina meridionalis</i> .....	12	12.75
<i>Ceriodaphnia reticulata</i> .....	6	12.18
Algas.		
Diatomeas.....	11	20.54
Algas filamentosas.....	8	5.23
Mixofíceas <i>Chroococcales</i> .....	1	0.1
Clorofíceas <i>Chlorococcales</i> .....	6	0.25
Fragmentos vegetales (no algas).....	1	1
Partículas minerales.....	1	40

En este cómputo, lo mismo que en los adultos, hemos incluido juntas todas las algas filamentosas observadas, *Myxophyceae* (o *Cyanophyceae*) y *Chlorophyceae*. Las encontradas corresponden a *Mougeotia* (*Zygnemataceae*) y *Oscillatoria* (véase la nota al pie respecto a este nombre genérico, en el capítulo del plancton). De las diatomeas, prácticamente el elevado porcentaje se debe a innumerables individuos del género *Amphora*; además he visto raras *Cyclotella* y alguna rara *Melosira*. De las cianofíceas sólo se observó *Microcystis* y *Merismopedia*. En cuanto a las clorofíceas (siempre aparte las filamentosas) se hallaron : *Staurastrum* (principalmente), *Glosterium*, *Scenedesmus Ankistrodesmus*, *Pediastrum* y *Oöcystis*.

En resumen, el cuadro alimenticio puede resumirse en :

Copépodos + cladóceros + diatomeas + algas filamentosas.

Por de pronto se notan dos hechos bien claros en contraposición de lo que ocurre en los adultos :

1. El predominio de los copépodos sobre los cladóceros.
2. La importancia que tienen las diatomeas.

Es curioso el hecho de que *Cyclops* se muestre en bastante menor cantidad que los otros copépodos, y sobre todo que la mayoría de ellos se pueden identificar como *Diaptomus incompressus* y no como *Boeckella gracilis*, a pesar de que el primero es en el plancton un elemento más bien raro, mientras que la segunda especie es abundante. Esto quizás se pueda explicar por el lugar donde viven las crías : ensenadas y entrantes playas y de aguas tranquilas, y donde fuera frecuente *D. incompressus* y no *B. gracilis*; como no sea que en la época en que se recolectaron los pejerreyes fuera el tiempo en que declinase un copépodo y fuese abundante el otro.

De idéntica manera llama la atención que entre los cladóceros predomine *Diaphanosoma brachyurum* (en aquellos individuos en los que se halló) sobre *Bosmina meridionalis*, sabiendo que el segundo es el planctonte más abundante en la laguna, y que domina ampliamente; por el sitio en que los pejerreyes hayan comido no se podría explicar, pues *D. brachyurum* es un planctonte verdadero.

Se nota la completa ausencia de ostrácodos, como *Limnocythere*, de cladóceros y copépodos como *Leydigia quadrangularis*, *Macrothrix* sp. y *Canthocamptus* sp., que por lo contrario se pueden hallar, como hemos visto, en el conducto intestinal de pejerreyes mayores. Esto no debe extrañar, puesto que todos los citados son organismos viviendo sobre el fondo y que priman y abundan en sitios de mayor profundidad que aquellos donde viven las crías.

Aparte las diatomeas (casi el 100 % *Amphora*) se nota una escasez marcada de cianofíceas y clorofíceas no filamentosas, lo cual se ha de deber a que las que abundan en la laguna son planctontes de aguas abiertas, bastante más escasas en las ensenadas de poca profundidad donde viven los pejerreyes pequeños. A la misma causa se deberá no encontrar casi otras diatomeas, como *Melosira*.

En resumen, la ecología alimenticia del pejerrey en la laguna Chascomús, varía con la edad, y se pueden establecer 3 etapas bien marcadas.

1°. Hasta los 3 meses de edad, alimentándose de crustáceos entomóstracos (copépodos y en segundo término cladóceros) sin ostrácodos, y de diatomeas, considerándose estas últimas en un 20 por ciento.

2°. Desde los 6 meses hasta 4 años no existen variaciones: crustáceos entomóstracos (cladóceros, copépodos y ostrácodos en el orden colocado) dominando ampliamente, con algas (filamentosas + cianofíceas *Chroococcales* + clorofíceas *Chlorococcales* + diatomeas), fragmentos de vegetales (detritos) y *Littoridina parchappei*.

3°. Desde los 4 años en adelante (el límite es posiblemente 10 años) son canibales estrictos.

Los pejerreyes menores estudiados han sido de veinte y tantos milímetros. Es de suponer que el primer alimento sean algas unicelulares, casi todas diatomeas. De los 3 a los 6 meses no se han hecho observaciones, y suponemos que la importancia de las diatomeas en la alimentación irá decreciendo, para aumentar la importancia de los crustáceos cladóceros, especialmente, e irán apareciendo otras algas filamentosas y unicelulares.

#### LAGUNA SAUCE GRANDE (CORONEL DORREGO)

En el año 1940, la doctora Sara Cabrera, técnico de la División de Piscicultura y Pesca del Ministerio de Agricultura, Ganadería e Industrias de la Provincia de Buenos Aires, tuvo a bien solicitarme la determinación de

los contenidos intestinales de algunos pejerreyes de la laguna Sauce Grande, cuyo estudio estaba ella efectuando. El resultado de mi examen fué presentado a manera de informe foráneo a la repartición citada.

La laguna Sauce Grande está situada en el partido de Coronel Dorrego, y bastante cerca de la costa atlántica; recibe las aguas del río Sauce Grande como caudal principal. Su superficie es de 1340 hectáreas aproximadamente, teniendo fondo barroso y profundidades máximas de 2 a 2,50 metros, aunque la mayor parte es muy baja.

En el ambiente en el que han vivido esos pejerreyes no he efectuado observaciones, salvo ver que estaba muy invadido por « junco » y que era visitado por gran número de aves acuáticas, a pesar de una corta visita que efectué en calidad de alumno acompañante con el doctor Emiliano J. Mac Donagh (Jefe del Departamento Zoología, Vertebrados, del Instituto del Museo de la Universidad Nacional de La Plata) en el año 1934. Es interesante anotar, de acuerdo a las comprobaciones del autor recién señalado, que esa laguna constituye la última extensión hacia el sur de los siluroideos de la fauna paranaense.

Estudí 13 ejemplares elegidos, procedentes de esta laguna, y pescados en 3 diferentes fechas. Ellos son :

Fecha	Sexo	Longitud en mm	Tubo digestivo
Febrero 8 de 1939.....	Macho	171	1/4
Julio 1939.....	Hembra	187	Vacío
» .....	Macho	188	Casi vacío
» .....	Macho	188	1/4
» .....	Hembra	189	Lleno
» .....	»	192	1/2
» .....	»	196	1/4
» .....	»	195	Casi vacío
» .....	Macho	205	1/2
» .....	»	208	1/4
» .....	»	223	1/2
Agosto 8 de 1938.....	Hembra	279	1/4
Agosto 8 de 1938.....	Hembra	307	Vacío

Descontando los 2 ejemplares con sus conductos intestinales vacíos, son 11 individuos estudiados, en los cuales, como se ve por la lista precedente, la cantidad de alimento acumulado no es abundante. Como no conozco las conclusiones a que llegó la doctora Cabrera, respecto del desarrollo de esos pejerreyes en correlación con su edad, no puedo extraer conclusiones sobre la posible influencia de la ecología alimenticia.

El resultado del examen queda resumido en el cuadro que sigue:

Elemento alimenticio	Nº de ejemplares en los que se halló	Porcentaje medio del elemento %
Restos de peces.....	1	100
Fragmentos de insectos.....	5	0.48
Larvas de insectos :		
<i>Diptera Ceratopogoniae</i> .....	6	17.70
Moluscos.		
<i>Planorbis peregrinus</i> d'Orb.....	1	99
<i>Littoridina</i> sp.....	4	1.17
Crustáceos.		
Ostracodos.....	4	0.8
Copépodos : Fragmentos irreconocibles.....	7	2.46
<i>Cyclops</i> .....	6	2.7
<i>Canthocamptus</i> sp.....	1	+
Cladóceros : <i>Bosmina meridionalis</i> .....	8	71.48
<i>Ceriodaphnia</i> sp.....	6	2.6
Fragmentos vegetales (no algas).....	8	6.3
Algas.		
Diatomeas.....	10	7.84
Algas filamentosas.....	9	5.28
Clorofíceas <i>Chlorococcales</i> .....	1	0.1
Partículas minerales.....	2	15

Como se puede observar, la masa principal de los organismos ingeridos corresponde a los crustáceos cladóceros (*Bosmina meridionalis* Sars), siguiéndole en segundo término las larvas de dípteros (*Ceratopogoniae*), luego los fragmentos de vegetales y las algas en general (diatomeas + algas filamentosas). *Planorbis peregrinus* d'Orbigny se halló en un sólo ejemplar, por lo cual no se le puede atribuir mayor importancia, y los restos de peces hallados en un único individuo corresponden a pejerreyes (crias de pocos meses a juzgar por las escamas : 7 círculos).

Este es el único caso en que hemos encontrado larvas de insectos en cantidad considerable dentro del tracto digestivo del pejerrey, como para ser el segundo término.

#### RÍO DE LA PLATA

Aquí estudiamos la alimentación de pejerreyes obtenidos en la zona costera del Río de la Plata, a la altura de Río Santiago. Los ejemplares oscilan aproximadamente entre los 6 meses y el año. Por su aspecto y longitud parecería les correspondiera menor edad, pero son casi todos crias. Los pesqué con red de arrastre en el mes de mayo de 1938 en compañía del señor Oscar Saffores, entonces Zoólogo de la División de Piscicultura y Pesca de la Provincia de Buenos Aires, a quien agradezco su ayuda. Se los obtuvo en aguas poco profundas (1 metro) y junto con ellos aparecieron bagres plateados, amarillos, etc. Contribuyen a dar una idea de la ecología alimenticia

de las crías, y en cuanto a los adultos, sobre los que no he hecho ninguna observación, conviene referirse al trabajo de Cabrera (7), donde del examen de algunos ejemplares se comprueba la ingestión predominante de insectos (no acuáticos), con detritos vegetales, partículas inorgánicas (arena) y muy raras algas. Es de suponer que ese cuadro no sea el habitual, sino que corresponda a ejemplares viviendo especialmente sobre la costa. Pero es de notar que no se conoce la biología de la especie en el río, que bien puede estar diversificada en tipos adaptados a zonas diferentes (ecotipos?). Más posible es que los adultos coman moluscos en cantidad, especialmente los pejerreyes viviendo río adentro, y sobre cuya ecología alimenticia no poseemos más que lo anotado hace más de 100 años por Cuvier y Valenciennes.

A continuación se detallan los ejemplares examinados.

Fecha	Sexo	Longitud en mm	Peso en grs	Tubo digestivo
Mayo 1938.....	Hembra	62.5	3	Lleno
» .....	»	95	8	»
» .....	»	95	8	»
» .....	Macho	95.5	10	»
» .....	Hembra	97	9.5	»
» .....	»	101	10.5	»
» .....	»	122	17	»
» .....	Macho	126	20	»
» .....	Macho	163	47	»

Del estudio de los individuos mencionados, se desprende el siguiente cuadro:

Elemento alimenticio	Nº de ejemplares en los que se halló	Porcentaje medio del elemento %
Fragmentos de insectos.....	4	7.45
Moluscos gasterópodos.....	1	35
Crustáceos.		
<i>Copepoda</i> : <i>Cyclops</i> ( <i>Myerocyclops</i> ).....	9	49.86
<i>Calanoidea</i> .....	9	1.04
<i>Cladocera</i> : <i>Volva micrura</i> .....	9	23.53
<i>Daphnia</i> sp.....	2	+
Restos vegetales.....	7	23.64
Algas.		
Diatomeas.....	5	0.02
Clorofíceas <i>Chlorococcales</i> .....	2	0.05

En conclusión, para las crías, la ecología alimenticia de *O. bonariensis* en el Río de la Plata, se puede indicar: copépodos + cladóceros + frag-

mentos vegetales + insectos. Esto es preliminar, naturalmente. Tendríamos que tener individuos adultos y pescados tanto sobre las zonas costeras como en el río abierto. El resultado anterior no hace más que confirmar la importancia de los entomóstracos en la alimentación de este pez.

De los copépodos, la casi totalidad de su volumen lo forma *Cyclops* (*Microcyclops*), estando el resto constituido por copépodos *Calanoidea*, cuyos fragmentos no dejan determinar con certeza si se trata del género *Diaptomus* o *Pseudodiaptomus*. Es escaso el número de géneros encontrados de diatomeas: *Navicula*, *Pinnularia*, *Cyclotella* y *Melosira*, y lo mismo de clorofíceas *Chlorococcales*, *Gloeocystis* y *Scenedesmus*.

De acuerdo a Cabrera (*l. c.*) para la zona costera (Cambaceres) los elementos ingeridos por adultos eran insectos de origen exógeno, es decir no acuáticos, fragmentos vegetales, partículas de arena y muy raras diatomeas. Los ejemplares que dicho autor estudia evidenciaban un desarrollo precario.

#### LAGUNA VITEL

Esta laguna, situada al oeste de la de Chascomús, y unida a ella mediante un arroyo (arroyo Vitel), es de pequeña extensión y está seriamente invadida por el « junco » (*Scirpus californicus*).

En este ambiente, tan próximo al anterior, cambia completamente el cuadro de la ecología alimenticia de *Odonthestes bonariensis*, por lo menos de acuerdo a algunos individuos que se estudiaron. Ello se debe a que no encuentra los mismos organismos que en Chascomús. En primer término el plancton parece ser pobre en Entomóstracos (muestras de mayo, 1938), salvo un Copépodo: *Cyclops*. Algunas muestras de plancton bien superficial, nos han dado la lista siguiente:

Crustáceos: *Cyclops* sp. (*Copepoda*). Común; *Macrothrix* sp. (*Cladocera*). Raro.

Rotíferos: *Keratella* (*Anuraea*) *cochlearis*. Escaso.

Protozoarios: Ciliados variados y algunos Mastigóforos. Escaso.

Algas: *Melosira*, *Ephemia* (*Bacillariaceae*); *Staurastrum* (*Chlorophyceae*).

Llama la atención cómo no se recogieron Cladóceros como *Bosmina* ni Copépodos como *Boeckella*, que en el mismo mes (mayo 1938) eran comunes y abundantes en la vecina laguna Chascomús.

En el ambiente protegido por hidrófitas flotantes (*Salvinia natans*?), se halló mayor variedad de organismos. En junio de 1938 revisé varias veces sitios así y encontré:

Crustáceos: *Hyaella* sp. (*Amphipoda*); *Cyclops* jóvenes y sus *nauplii*, *Harpacticidae* jóvenes (*Copepoda*).

Ácaros: *Hydrozetes platensis* (*Oribatidae*).

Rotíferos: *Keratella* (*Anuraea*) *cochlearis*.

Protozoarios: Giliados abundantes; *Heteromita* y variados Mastigóforos; *Actinopoda* (*A. urae*) entre los Sarcodina.

Algas: *Cyclotella*, *Pleurosigma*, *Navicula*, *Melosira*, *Surirella*, etc. (*Bacillariaceae*): *Ocellularia* (*Myxophyceae*); *Mougeotia*, *Closterium*, *Scenedesmus* (*Chlorophyceae*).

Del benthos observé que *Littoridina parchappei* (d'Orbigny) escasea, al contrario de lo que ocurre en la laguna Chascomús, mientras abunda un Pelecípodo: *Anodontites* sp. que en Chascomús es rarísimo.

La siguiente es la lista de los pejerreyes examinados:

Fecha	Sexo	Longitud en mm	Peso en grs	Tubo digestivo
Mayo 1938.....	Macho	141	29	Lleno
" .....	Hembra	142	30	"
" .....	"	159	44	"
" .....	"	183	70	"
" .....	Macho	237	149	"

Los resultados del examen de los contenidos intestinales van en el cuadro que sigue:

Elemento alimenticio	N° de ejemplares en los que se halló	Porcentaje medio del elemento %.
Restos de insectos (Coleópteros).....	1	0.08
Fragmentos vegetales (no algas).....	4	17.6
Moluscos.		
<i>Pelecypoda</i> : <i>Anodontites</i> sp.....	5	51.40
<i>Gasteropoda</i> : <i>Littoridina parchappei</i> .....	1	0.04
Crustáceos.		
<i>Copepoda</i> : <i>Cyclops</i> .....	4	20.60
<i>Ostracoda</i> : <i>Cyprididae</i> .....	1	0.02
<i>Cladocera</i> : <i>Bosmina meridionalis</i> + <i>Macrothrix</i> + <i>Alona</i> sp.....	1	0.04
Algas.		
Diatomeas.....	5	0.5
Cianofíceas ( <i>Chroococcales</i> ).....	2	0.04
Clorofíceas filamentosas.....	3	0.08
Clorofíceas ( <i>Chlorococcales</i> ) ( <i>Scenedesmus</i> ).....	4	0.09
Partículas inorgánicas (granitos de cuarzo, etc.).	3	7.12

Este cuadro puede resolverse diciendo que el pejerrey de la laguna Vitel se alimenta (de acuerdo a los ejes. vistos) de *Anodontites* + *Cyclops* + fragmentos vegetales (non algae) + diatomeas teniendo el cuarto término poco valor.

Los restos inorgánicos (partículas de cuarzo y pedacitos de vidrio volcá-

nico) y que proceden del fondo, se encontraron en 3 ejemplares y en alguna abundancia. Esto no ha de extrañar, puesto que esos pejerreyes han obtenido su principal alimento de un organismo bentónico.

No está demás indicar los géneros de Diatomeas que se hallaron en el tubo digestivo de los 5 individuos, colocadas en orden de importancia. Del n° 6 al n° 10 sólo contadísimos ejemplares: 1. *Melosira*, 2. *Navicula*, 3. *Surirella*, 4. *Cyclotella*, 5. *Ephitemia*, 6. *Amphora*, 7. *Denticula*, 8. *Nitzschia*, 9. *Coscinodiscus*, 10. *Amphiprora*.

Aunque todas las muestras proceden de pejerreyes capturados en una misma época, junio de 1938, y con longitudes oscilando entre 141 y 237 milímetros, es posible que las características apuntadas, o muy semejantes, de la ecología alimenticia, se mantengan durante todo el año. El plancton de la laguna Vitel debe ser seguramente escaso durante el año entero, debido especialmente al lavado que experimenta, puesto que estando a mayor nivel que la laguna Chascomús y comunicada con ella, existe una corriente de una a otra que se acentúa considerablemente con la lluvias. Sería interesante hacer observaciones durante periodos de precipitaciones escasas, en que la comunicación se corta, para comprobar este supuesto. De cualquier modo se puede afirmar que *Odonthestes bonariensis* se alimenta en la laguna Vitel a base de Moluscos (*Anodontites*) seguramente por no haber Entomóstracos en cantidad, que es el *desideratum* de este pez.

#### EMBALSE ANZULÓN (LA RIOJA)

Este embalse artificial cortando el curso del río Anzulón, se halla al SE. de la provincia de La Rioja, a unos 565 metros sobre el nivel del mar, en las estribaciones más orientales de la sierra de Los Llanos. Ese río principal viene de la pampa del mismo nombre situada entre las sierras de Malanzán y de los Llanos. La localidad más cercana es Santa Rita de Catuna.

Los pejerreyes, que fueron sembrados poco después de la formación del lago, en noviembre de 1938, con embriones procedentes de la Estación de Piscicultura Embalse (Córdoba) (obtenidos de pejerreyes del Lago Embalse del Río III.), fueron objeto de un detenido estudio que efectué en el lugar en el mes de septiembre de 1941.

Conviene indicar que el Dique Anzulón comenzó a embalsar agua a fines de 1938, y en septiembre de 1941 (fecha de obtención de los pejerreyes) tenía una capacidad de 13 Hm<sup>3</sup>, una extensión de 300 Ha con una profundidad máxima de 12 metros. Datos del plancton no se conocen, pero lo supongo muy escaso, de acuerdo a los pejerreyes estudiados. Reconocí que existía una fauna litoral pobre, compuesta principalmente de anfipodos del género *Hyaella*, larvas de insectos (*Odonata*), hirudíneos (*Helobdella* sp.) y algunos caracolillos afines a *Littoridina*. La vegetación acuática muy escasa, con matas de *Miriophyllum* y algunos manchones de *Potamogeton*. En cambio

son conspicuas las algas filamentosas macroscópicas en gran parte de las costas del lado oeste (especialmente en la entrada del río Anzulón) entre las que se vieron masas grandes de *Zygnemataceae*.

Antes de considerar la ecología alimenticia del pejerrey en este embalse, conviene anotar que lo que parece abundar (septiembre 1941) es el pejerrey mediano (y también pequeño, entendiéndose por pequeño alrededor de 15 cm), el cual si bien acusa una longitud adecuada para su edad, tiene en cambio un peso reducidísimo proporcionalmente, carece de reservas grasas y es estrictamente « flaco ». En ellos persisten caracteres juveniles, cual es el tamaño proporcionalmente grande del ojo.

También existían pejerreyes de más de 2 años (que eran precisamente los nacidos de los embriones llevados en 1938), pero éstos ya bien « llenos » y de peso óptimo. Como habremos de concluir, relacionamos en relación de causa a efecto, la alimentación del pejerrey en este embalse y los caracteres morfológicos que en él presenta.

El estudio detallado de *Odonthestes bonariensis* en el embalse Anzulón es objeto de un trabajo aparte que espero dar a publicidad dentro de poco, por lo cual no incluyo ahora más detalles<sup>1</sup>. Se estudiaron los siguientes ejemplares:

Fecha	Sexo	Longitud en mm.	Peso en grs	Tubo digestivo
Septiembre 1941, . . . . .	Macho	246	155	Lleno
» . . . . .	»	259	120	1/4
» . . . . .	»	268	200	1/4
» . . . . .	»	272	180	1/2
» . . . . .	»	278	190	Casi vacío
» . . . . .	»	280	290	Lleno
» . . . . .	Hembra	295	360	1/2
» . . . . .	Macho	307	270	1/2
» . . . . .	Macho	310	310	Lleno
» . . . . .	Hembra	318	340	Lleno
» . . . . .	Hembra	327	435	1/4
» . . . . .	Macho	328	400	1/2
» . . . . .	Hembra	340	510	Lleno
» . . . . .	»	350	610	Casi vacío
» . . . . .	»	365	710	Lleno
» . . . . .	»	375	680	1/2
» . . . . .	»	400	1050	1/2
» . . . . .	»	401	940	Lleno
» . . . . .	»	409	975	Vacío
» . . . . .	Macho	403	950	Vacío
» . . . . .	Hembra	414	1000	Lleno
» . . . . .	Macho	424	1015	1/2

<sup>1</sup> Acaba de aparecer en *Notas del Museo de La Plata*, VIII, Zool., n° 58, págs. 177-200.

Del resultado del examen de cada contenido, en total 20, pues dos individuos tenían el canal digestivo completamente vacío, resulta lo siguiente :

Elemento alimenticio	Nº de ejemplares en los que se halló	Porcentaje medio del elemento %.
Restos de pejerrey .....	14	98,57
Algas filamentosas macroscepicas .....	6	60,83
Crustáceos indeterminados .....	1	40
Fragmentos de vegetales .....	5	43

Es de indicar que las algas filamentosas se encontraron en pejerreyes medianos ; en un ejemplar con crustáceos, en otro con restos de pejerrey y en los 4 ejemplares restantes junto con fragmentos vegetales (no algas).

Los detritos o fragmentos de vegetales (no algas) en un pejerrey forman todo el contenido intestinal y en los demás donde se halló junto con las algas filamentosas.

Los pejerreyes canibales no resultan sólo los mayores, pues en el intestino de la hembra de 295 mm y en el del macho de 280 mm sólo había restos de sus congéneres.

Como resultado se observa que el canibalismo en este ambiente es grande, y podríamos decir alarmante. Seguro es que los ejemplares de poco más de 300 mm en adelante no comen otra cosa que los de su propia especie. En los demás se observa que la base principal lo constituyen las algas filamentosas y luego los detritos o fragmentos vegetales en los cuales se reconocen pedacitos de *Potamogeton*. Es llamativo que a los 2 años y medio de sembrarse los primeros embriones, el pejerrey haya llegado a un canibalismo tan marcado. Seguramente que el plancton ha de ser escasísimo en el embalse Anzulón (de ello no tenemos datos precisos de ninguna naturaleza). Creo evidente que se puede atribuir la extremada flacura de los individuos medianos y pequeños, con su peso desproporcionado por lo bajo, a esta alimentación tan original en el pejerrey (algas filamentosas y detritos vegetales). El canibalismo no es cosa nueva, ya se ha visto, pero aquí es de esperar que llegue a proporciones singulares. Debido a estos hechos es que los ejemplares grandes — canibales estrictos — parecen completamente diferentes de los demás, medianos y pequeños, los cuales no tienen un régimen alimenticio normal, ni tan siquiera aceptable. Así es que mientras que en los primeros la altura máxima del tronco (en % de la longitud) no baja de 19,5 y oscila entre esa cifra y 22 (no se midió ninguna hembra madura) ; en los otros pejerreyes esa cifra oscila de 12 a 16,5. Tan es así, que en el ejemplar mediano (macho, 235 mm de largo, 1 año de edad) que dió la cifra mínima (12), la altura máxima de la cabeza es mayor que la máxima del tronco.

LAGUNA COMEDERO (JUJUY)

Por varios motivos es muy interesante el estudio del alimento contenido en algunos ejemplares de pejerreyes de esta laguna. Junto con otras 4, son conocidas comúnmente con el nombre de « lagunas de Yala ». Están situadas a 2000 metros de altura s. n. m. término medio, en el departamento capital de la provincia de Jujuy, y tienen una superficie de 10 a 12 hectáreas (las 3 mayores : Desaguadero, Rodeo, Comedero). La profundidad de la laguna Rodeo era de 2 a 3 metros como término medio (octubre-noviembre 1938) pero puede llegar hasta 7-8 metros alcanzando su nivel máximo. Esto mismo se puede decir de la vecina laguna Comedero. Están completamente aisladas entre sí y se alimentan de las lluvias y vertientes subterráneas. Las temperaturas parecen no subir más allá de los 20-23 grados como máxima absoluta, siendo relativamente bajas durante todo el año. De acuerdo al análisis del agua, que figura en el tomo correspondiente de *Aguas minerales de la República Argentina*, de Herrero Ducloux, Isnardi, etc., les corresponde la denominación : « Aguas atermales, alcalinas bicarbonatadas cálcicas-magnésicas, de mineralización oligometálica, ricas en materia orgánica ». No entro en más detalles sobre ellas, puesto que todo lo observado personalmente a fines del año 1938, junto con los datos anteriormente conocidos, figuran en un trabajo mío que acaba de aparecer (*Campaña de siembras de pejerrey y estudios limnológicos realizados en la provincia de Jujuy*, en *Minist. Agric. Nac., Dción. Propag. y Public., Publ. Miscel.*, n° 131).

Diremos además que el único pez no importado que vive en esas aguas es un caracínido : *Hemigrammus caudovittatus*.

El pejerrey fué sembrado en el año 1927 en las lagunas Comedero y Rodeo y su adaptación ha estado subordinada a dos hechos principales : 1. Temperaturas del agua relativamente bajas ; 2. Fauna pobre en entomóstracos.

De acuerdo a lo que estudié en el lugar, el pejerrey de la laguna Comedero tiene un crecimiento lento, siendo la longitud de los individuos muy escasa en relación a la edad. Aunque la cantidad de individuos no parece ser muy reducida, son raros los de más de 200 mm y todos magros y sin reservas grasas perintestinales.

Sólo se estudiaron 3 muestras de contenido intestinal (hembra 140 mm, llena ; macho 200 mm, 1/4 ; hembra 159 mm 1/2 ; los tres ejemplares del mes de noviembre de 1938) y aunque no dejan conocer la ecología alimenticia en este ambiente, permiten sin embargo tener una idea concreta, susceptible de ampliarse en forma más general. En las 3 muestras citadas se encontró :

Elemento alimenticio	Nº de ejemplares en los que se halló	Porcentaje medio del elemento %
Fragmentos vegetales (no algas).....	3	96
Restos de insectos ( <i>Diptera</i> ) .....	1	0.2
Larvas de dípteros ( <i>Ceratopogoniae</i> ).....	3	2
Acaros.		
<i>Hydrozetes</i> sp. ( <i>Oribatidae</i> ).....	2	0.2
Crustáceos.		
<i>Cyclops</i> sp. ....	3	0.1
Cladóceros <i>Chydoridae</i> ( <i>Alona</i> ?).....	1	0.1
Ostrácodos .....	2	0.1
Algas.		
Algas filamentosas.....	3	0.1
Diatomeas .....	3	1
Clorofíceas ( <i>Scenedesmus</i> , <i>Cosmarium</i> , <i>Pediastrum</i> , <i>Staurastrum</i> ).....	3	0.1

Prácticamente, la totalidad de los contenidos están formados por fragmentos de hidrófitas, que son casi todos restos de *Potamogeton*, que crece abundantemente en la laguna. En orden de importancia le siguen las larvas de dípteros, y luego las diatomeas. Los entomóstracos deben ser muy raros, pues en solo una muestra se encontró un caparazón de cladóceros, y tanto de *Cyclops* como de ostrácodos 1 ó 2 ejemplares.

En el caso del pejerrey de esta laguna, los fragmentos de vegetales, casi todos de *Potamogeton* (planta de poca resistencia a la tracción) son un alimento de « sustitución ». Claro es que su capacidad nutritiva es notablemente inferior a la de los entomóstracos, pues la proteína cruda (N. X 6.25) apenas alcanza al 8.02 % en *Potamogeton*, mientras que en un crustáceo común cual es *Cyclops* es aproximadamente el 50 %.

#### CANIBALISMO

Es normal en los individuos grandes de *Odonthestes bonariensis*. Mac Donagh (30, 32) lo observa en pejerreyes de las lagunas Cochicó, Guaminí y Alsina. En la laguna Chascomús, donde hay abundancia de micro y macrocrustáceos, los pejerreyes desde los 4 años en adelante (desde 400 ó 420 mm de longitud) son canibales exclusivos. En individuos de menor tamaño los restos de peces no se encuentran o en algún raro ejemplar.

Entre pescadores profesionales, y con muchos años de trabajo en las lagunas bonaerenses, es frecuente la creencia (o la experiencia) de que el pejerrey come mojarras y camarones. Sin embargo, de todos los ejemplares abiertos, y de cualquier procedencia, nunca he podido comprobar que los peces ingeridos no fuesen otros que crías de pejerrey.

Se puede asegurar que en el pejerrey el canibalismo está en proporción inversa a la riqueza de organismos del ambiente en el cual vive. Así, cuando

no tiene un sustento normal (entomóstracos) el canibalismo es practicado por individuos cada vez más jóvenes y naturalmente más pequeños. Hemos visto cómo en el embalse Anzulón la ictiofagia es común en ejemplares de 2 años y menores.

En condiciones artificiales, el cuadro se acentúa mucho más, como sucede cuando se mantiene una gran cantidad de individuos en estanques o represas. Aquí los pejerreyes de meses son canibales, aún cuando el alimento artificial se les da en volumen suficiente. Estos ocurría en los tanques del Vivero de Pejerrey (del Ministerio de Agricultura de la Nación) y ocurre en los estanques de la Estación de Piscicultura Embalse (Cba) dependencia de la División de Pesca y Piscicultura.

Como caso extremo y curioso, citaremos el de un pejerrey del embalse Anzulón de 340 milímetros de largo, que tenía en su tracto digestivo muy distendido otro de 130 milímetros.

#### RÉGIMEN ALIMENTICIO NORMAL DEL PEJERREY

Sentamos como conclusión que la base de la alimentación la constituyen los crustáceos entomóstracos, junto con las algas en general componentes del plancton. En gran parte, el pejerrey es « planctívoro », si bien ingiere cantidad de crustáceos viviendo sobre el fondo, así como también caracolillos, pero secundariamente. Este tipo de alimentación basado en el plancton es el que se encuentra en la laguna del Monte (Guamini) de acuerdo a los datos de Mac Donagh (1928, 30) si bien aquí con ingerencia de larvas de insectos. Plancton también lo que se encuentra en los contenidos intestinales de pejerreyes de la laguna Lobos, de acuerdo a Cabrera (7).

Que los elementos de fondo (no sólo crustáceos, sino larvas de insectos y pequeños moluscos) entran en el cuadro alimenticio y a veces en abundancia, se ha visto, no sólo para los pejerreyes de Chascomús, sino en los de Sauce Grande, etc.

Los moluscos pueden llegar a ser el alimento predominante (laguna Vitel) aun cuando se supone que con carácter de sustitución de los microcrustáceos que en estos casos escasean. En el Río de la Plata es muy posible que los adultos se mantengan de moluscos variados como dieta normal, y prueba de ello tenemos solamente lo dicho por Cuvier y Valenciennes (11): « Cette espèce se nourrit de coquillages, et tous ces que nous avons trouvés dans son estomac appartiennent à des genres d'eau douce. Nous avons trouvé une petite paludine: une physse bien remarquable par sa spire si obtuse, qu'elle lui donne quelque ressemblance avec une bullée; une espèce nouvelle de cyrene de la taille de notre *Cyclas cornea*, et qui se distingue par les jolis rayons bruns dont elle est peinte; et enfin, une petite coquille à cotes élevées longitudinales et rayonnées sur le côté antérieur, et transversales sur le postérieur, et qui est une nouvelle espèce du genre *Pisidium* ». Claro es

que aquí los autores generalizan de acuerdo a lo que encuentran en un solo ejemplar. Los datos sobre la alimentación de *O. bonariensis* en el Río de la Plata son bien pobres. Se ha visto en el capítulo correspondiente cómo adultos de un desarrollo general pobre habían comido insectos no acuáticos, detritos vegetales y partículas inorgánicas (7), cuadro que es para ejemplares costeros. De las crías, nuestros datos no desentonan con lo ocurrido, por ejemplo en Chascomús, salvo en que se encuentran abundantes fragmentos vegetales y restos de insectos en una frecuencia algo elevada.

En la ecología alimenticia normal, los insectos adultos no tienen ningún significado, ni tampoco tienen importancia las larvas de insectos, salvo para casos de adaptación a regímenes impropios. Tampoco cuentan los crustáceos como el camarón (*Palaemonetes*) ni anfípodos como *Hyaella* (que en muchas publicaciones nuestras aparece como *Gammarus*)<sup>1</sup>.

Es posible que en determinadas lagunas el pejerrey iugiera camarones y pececillos (pecilidos y mojarritas). Estará por ver en que medida y frecuencia entran esos elementos en la composición de los contenidos intestinales, teniendo el buen cuidado de no generalizar los hechos al comprobar su presencia en algunos ejemplares. Es conveniente no negar la posibilidad de estos hechos, pero para darlos como cosa cierta es necesario que se prueben con datos bien fundados y correctamente extraídos.

También queda demostrado que durante la época de la reproducción, sea en el desove de primavera como en la corta temporada otoñal, el pejerrey prosigue alimentándose, no notándose ninguna disminución, salvo la motivada por el espacio algo más reducido debido a la hinchazón de los ovarios.

Es interesante saber cuál es la capacidad nutritiva de los entomóstracos y del plancton. Los datos debieran referirse al plancton de nuestras lagunas, pero estudios semejantes no existen. De acuerdo a los análisis de Birge & Juday (4) de varios organismos del plancton de lagos norte-americanos, se sabe que la capacidad nutritiva de crustáceos comunes, como *Cyclops*, *Diaptomus*, *Daphnia*, etc., es buena. La cantidad de proteína total (N. X 6.25) que contienen oscila alrededor del 50% (porcentaje sobre el peso, sin agua) y esa cifra es más o menos la que da el plancton (« net plancton » o nanoplancton) de varios lagos.

En cuanto a los detritos vegetales y partículas inorgánicas (granos de arena, etc.) su presencia, a veces abundante, es nada más que consecuencia de la ingestión de organismos de fondo, y por tanto en cierto modo accidental. Esto demostraría que el pejerrey no puede hacer una selección de su alimento, selección que no efectúa, como lo hemos dicho, respecto del plancton.

<sup>1</sup> El género *Gammarus* no ha sido señalado fundadamente nunca para la Argentina ni aun para Sud-América. Los anfípodos comunes que se coleccionan, en la laguna Chascomús y en muchas otras localidades, pertenecen al género *Hyaella*, de acuerdo a las determinaciones preliminares que he efectuado sobre material de variada procedencia.

#### ADAPTABILIDAD DEL PEJERREY

Del estudio ecológico efectuado, se desprende que el pejerrey tiene una capacidad algo grande de adaptarse a regímenes alimenticios variados. Del cuadro que ofrece su ecología alimenticia con predominio marcado de crustáceos o entomóstracos, régimen que en gran parte puede llamarse « planctívoro » (laguna Chascomús), puede pasar a una dieta a base de moluscos (*Anodontites* en la laguna Vitel) hasta llegar a un régimen herbívoro (laguna Comedero, Jujuy; pejerreyes pequeños y medianos del embalse Anzulón, La Rioja). Favorece este eclecticismo, la presencia de placas faríngeas que permiten la rotura de las conchas de los moluscos. Pero cambios tales se reflejan en el desarrollo de los individuos.

Esta adaptación del pejerrey a circunstancias del medio tan dispares como las mencionadas (unido a una tolerancia algo amplia frente a las variaciones del Ph, salinidad y temperatura, de acuerdo a los ambientes en que sobrevive) explica en parte su fácil difusión y tiene su interés para objetivos prácticos. Sin embargo, si puede sobrevivir en ambientes pobres y procrear, la especie tiene en ellos un desarrollo precario, acusando un crecimiento lento y un cambio marcado de la relación de longitud/peso, cifras que siendo iguales en la laguna de Chascomús para longitudes de 290 a 300 milímetros (o menos también), en otros ambientes se equiparan para longitudes de 350 mm o más. Además, el tamaño en sí correlacionado con la edad suele quedar estacionario casi desde el primer o segundo año, dándose el caso de que individuos de 4 o más años tengan el mismo largo que otros de sólo 1 año, pero viviendo en medios ricos en alimento.

En este sentido, aunque *Odonthestes bonariensis* pueda aclimatarse y reproducirse en lagunas donde tiene poca alimentación (y en donde a pesar de ello parece poder vivir en una abundancia relativa numérica de individuos), el cuadro del canibalismo, normal para ejemplares muy grandes, se acentúa mucho, y la especie logra un desarrollo precario; todo lo cual produce directamente y con efectos cada vez mayores, una disminución del número de óvulos de las hembras y un decaimiento paulatino. Así ocurre, verbigracia, en las lagunas de Yala (Jujuy) donde frente a temperaturas bajas y a una alimentación basada en fragmentos de vegetales (*Potamogeton*) las hembras producen al primer año no más de 300-400 huevos (de acuerdo a los datos obtenidos) mientras en la laguna Chascomús el primer desove es de 2.000 o 3.000.

Con esto, los resultados prácticos en la difusión artificial del pejerrey se atenúan o se pierden también. Conviene prevenirse — digamos de paso — contra el excesivo optimismo que provoca la buena adaptación del pejerrey durante su primer tiempo en diques y embalses donde ha sido sembrado artificialmente. En estos ambientes « nuevos » (y también en masas de agua naturales) y casi sin peces, puede ocurrir y ha ocurrido, que durante el pri-

mer año o los dos primeros, el pejerrey llevado se reproduce en abundancia y parece haberse adaptado espléndidamente. Lo cual es lógico al invadir un ambiente « vacío ». He comprobado que individuos de un año en condiciones semejantes alcanzan una longitud y un peso superiores a los de la misma edad viviendo en lagunas óptimas como la de Chascomús. Después de este rápido florecimiento sobreviene un retroceso marcado en el estado de la población de pejerreyes, si por ejemplo la alimentación es deficiente. Mientras el número de individuos fué relativamente reducido (primer año : sólo viven los recién sembrados ; segundo año : además de éstos, los nacidos de sus huevos) el desarrollo en general es bueno sino óptimo ; mas luego, al haber un exceso de individuos en relación al alimento disponible, sobreviene inevitablemente el decaimiento de la especie, al balancearse o equilibrarse los factores. Por eso, digamos a modo de conclusión, un conocimiento previo a trabajos de esta naturaleza de índole esencialmente práctica, es la investigación (además de las determinaciones del Ph, oxígeno y CO.) cuantitativa del plancton especialmente, y de la microfauna en general, del ambiente posible de ser sembrado.

Es posible mejorar las condiciones que ofrece la alimentación en un ambiente, introduciendo moluscos como *Littoridina*, que tanto abundan en la laguna Chascomús. Si bien no es el elemento predominante en la alimentación, se ha visto que es utilizado en segundo término. En los camarones (*Palaemonetes*) no hay que pensar, pues no representan nada en la ecología alimenticia de *Odonthestes bonariensis*, además de necesitar condiciones peculiares de ambiente mucho más severas que aquel molusco. No menciono la introducción de peces pequeños (como *Jenynsia lineata* y *Cnesterodon decemmaculatus*) porque no sabemos con buen fundamento que el pejerrey se alimente de ellos en forma continuada, aparte de que esos pececillos tienen un hábitat costero o litoral donde no viven los pejerreyes que podrían ingerirlos.

#### DESTRUCCIÓN DE MICROCRUSTÁCEOS

Hemos visto que el pejerrey come crustáceos en abundancia, que son su sustento principal : cladóceros, copépodos, ostrácodos. Si tenemos en cuenta que en un ejemplar adulto, de 1 año y medio, con una longitud de 281 mm, y teniendo lleno el tubo digestivo, el volumen del alimento es de 6 centímetros cúbicos, se piensa en seguida en la enorme cantidad de crustáceos que necesita. En ejemplares de mayor tamaño, alrededor de 350 mm, el volumen del alimento que llena el conducto intestinal puede alcanzar fácilmente los 8 cc, alimento cuyo peso es algo mayor.

Según Pearse (43), los peces de agua dulce consumen diariamente el 6 % de su propio peso y volumen, a 20°C. Si se puede aplicar esto al pejerrey, un ejemplar de 2 años, con un peso aproximado de 350 gr, a esa temperatura necesitaría 21 gramos diarios de alimento. Sabiendo que más o me-

nos un individuo en esas condiciones contiene en su tubo digestivo lleno unos 10 gramos de comida, precisaría en un solo día llenar por completo dos veces el conducto intestinal. En los peces, la digestión, y su necesidad de alimento por lo tanto, aumenta con la temperatura; aumento que, de acuerdo a Nichols seguiría aproximadamente la ley de Arrhenius. Hathaway considera que en los peces se consume a 20°C. tres veces más alimento que a 10°C. Es posible que, término medio entre el consumo máximo y mínimo, el pejerrey llene diariamente una vez su tubo digestivo por completo para satisfacer sus necesidades alimenticias.

En un individuo de la laguna Sauce Grande (macho de 208 mm) con 1/4 de su tubo digestivo con alimento, se encontraron los siguientes crustáceos en 0,5 cc del contenido: 605 ejes. de *Bosmina meridionalis*, 104 de *Cyclops (Acanthocyclops)* y 1 *Ceriodaphnia*. Esto hace 710 microcrustáceos en 0,5 cc, número que multiplicado por 1,5 cc (total del alimento) nos da 2130 crustáceos, de los cuales 1815 corresponderían a *Bosmina meridionalis*.

En un pejerrey de la laguna Chascomús (macho de 258 mm) con el tubo digestivo lleno conteniendo 6 cc de alimento, se encontró en 0,3 cc:

545	<i>Bosmina meridionalis</i> .
49	<i>Cyclops sp.</i>
7	<i>Canthocamptus sp.</i>
2	<i>Leydigia quadrangularis</i> .
<hr/>	
652	crustáceos.

En el total de 6 cc resultarían 13.040 crustáceos, de los cuales 10.900 para *Bosmina meridionalis*.

En otro pejerrey de la laguna Chascomús (hembra de 345 mm de largo) con 8 cc de alimento, se hizo un recuento en 0,5 cc y dió:

510	<i>Bosmina meridionalis</i> .
100	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> .
28	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> .
195	<i>Cyclops sp.</i>
140	<i>Boeckella gracilis</i> .
24	<i>Diaptomus incompositus</i> .
6	<i>Canthocamptus sp.</i>
5	<i>Leydigia quadrangularis</i> .
23	<i>Limnocythere sp.</i>
1	<i>Chydoridae</i> indeterminado.

---

1032 microcrustáceos en total, lo que haría para 8 cc 16.512 crustáceos.

Además de los adultos o jóvenes que se destruyen, se han de sumar los huevos y embriones. He observado huevos de cladóceros aparentemente intactos en su *ephippium*, sin rastros de que la digestión hubiera obrado sobre ellos, pero es muy difícil que puedan seguir su curso una vez evacua-

dos. Steuer (1902) tuvo éxito con un huevo del contenido intestinal de un pez (huevo de *Ceriodaphnia*), el cual evolucionó, pero es poco probable sino imposible que los embriones de cladóceros puedan atravesar el tubo digestivo y desarrollarse. Esta pérdida sumada, por lo menos triplica la destrucción.

**Summary.** — This paper deals with the food-habits of a common Atherinid fish of the fresh-waters of Argentina, the « Pejerrey » (*Odontheistes bonariensis* C. V.) the only indigenous fish propagated by artificial culture. This fish normally eats Entomostraca mixed with all other organisms of the plancton, also minute crustaceans of the bottom ooze, and scarcely small Mollusca. It exhibits a wide range of adaptations to many kinds of food, and under especial circumstances Mollusca or Insects may be predominant, and in extreme cases, vegetable matter from aquatic plants. In a certain locality, larvae of Diptera were sub-predominant. The Pejerrey studied by us is from the lagoons of Chascomús, Sauce grande, Vitel (all in the province of Buenos Aires), Comedero (in Yala, province of Jujuy), the Anzulón dam (La Rioja), and a locality of the Rio de la Plata. The Pejerrey of Chascomús, habitat selected as typical by very good reasons, shows three life-periods of food-regime : 1). Up to three months old, its formed by the complex Copepods — Cladocerans — Diatoms in great quantities. 2). From the 6th. month to 4 years old, the former complex, but showing a great predominance of Entomostracans (especially *cladocera*). 3) Starting from the 4th year on to the probable limit of age (10 years) they are strictly cannibals. No selection of the planctonic food is exhibited, and with it is swallowed a mixture of vegetable detritus, inorganic matter (sand, etc.) from the bottom deposits, mixed with the benthic microfauna. Cannibalism is common in specimens 1 and 2 years old, living in waters poor in Entomostraca ; also in fingerlings kept in artificial pools. Judging from the relation of age to longitude and weight, and the general appearance of the fish, we conclude that other food than this considered normal is very unfavorable to individual development, number of fertile eggs, etc. No decrease in the amount of ingested food was noted in different seasons, even in females during the spawning period. Microcrustacea are destroyed in large numbers ; thus, a female 13 inches long, had in its intestine about 16.500 specimens of Crustaceans, especially the Cladoceran *Bosmina meridionalis*. The author suggests the enrichment of food in ponds, etc. with *Littoridina*, a minute Gasteropod very common in lagoons, which in Chascomús is second in importance.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. BIGELOW, N. K. 1928. *The Ecological Distribution of Microscopic organism in Lake Nipigon*, en *Univ. Toronto Studies, Biol. ser., Publ. Ont. Fish. Res. Lab.*, n° 35, 59-74.
2. BIRABÉN, M. 1918. *Sobre algunos Cladóceros de la República Argentina*, en *Rev. Mus. La Plata*, XXIV, 82-126, figs. 1-44.
3. — 1939. *Los Cladóceros de la familia « Chydoridae »*, en *Physis*, XVII, n° 46, 651-671, figs. 1-26.

4. BIRGE, E. A. & JUDAY, C. 1923. *The Inland Lakes of Wisconsin. The Plankton. I. 1st Quantity and Chemical Composition*, en *Wis. Geol. Nat. Hist., Surv., Bull.* 64, *Sci. ser.*, n° 13, 1-122.
5. BOYER, G. S. 1927. *Synopsis of North American Diatomaceae. Part. 1*, en *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, LXXVIII, Suppl., 1 228.
6. — 1927. *Synopsis of North American Diatomaceae. Part. 2*, en *Ibidem*, LXXIX, Suppl., 229-583.
7. GARRERA, S. E. 1939. *Paralelo biológico entre el pejerrey de la laguna de Lobos y el del Rio de la Plata (zona frente a Cambaceres)*, págs. 6-14, figs. 1-4. Tirada aparte. La Plata.
8. CHAPMAN, R. N. 1931. *Animal Ecology*. 464 págs. New York.
9. COLLINS, F. S. 1928. *Green Algae of North-America*. 1-400 págs., láms. I-XVIII; supl., 1-47 págs., láms. I-III; 2do. supl., 1-106 págs., lám. I-III; clave, 1-50 págs., Stechert & Co. New York.
10. CORDINI, R. I. 1938. *La laguna de Chascomús (provincia de Buenos Aires). Contribución a su conocimiento limnológico*, en *Minist. Agric. Dción. Minas Geol., Bol.*, n° 44, 5-33, láms. I-V, 1 mapa.
11. CUVIER & VALENCIENNES. 1835. *Histoire naturelle des poissons*, vol. X.
12. FORBES, S. A. 1878. *The food of Illinois fishes*, en *Bull. Illinois St. Lab. Nat. Hist.*, I, n° 2, 71-89.
13. — 1880. *The food of fishes*, en *Ibidem*, I, n° 3, 18-65.
14. — 1880. *On the food of young fishes*, en *Ibidem*, I, n° 3, 66-79.
15. — 1883. *The food of the smaller fresh-water fishes*, en *Ibidem*, I, n° 6, 65-94.
16. — 1883. *The first food of the common whitefish (Coregonus capleaformis Mitch.)*, en *Ibidem*, I, n° 6, 95-109.
17. FORBES, S. A. 1888. *Studies on the food fresh-waters fishes*, en *Ibidem*, II, 433-473.
18. — 1888. *On the food relations of frehs-water fishes: a summary and a discussion*, en *Ibidem*, II, 475-538.
19. HARRING, H. K. 1913. *Synopsis of the Rotatoria*, en *Bull. U. S. Nat. Mus.*, n° 81, 1-226.
20. HENRY, M. 1922. *A Monograph of the Fresh-water Entomostraca of New South Wales. I. Cladocera*, en *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, XLVII, 26-52.
21. — 1922. *A Monograph of Fresh-Water Entomostraca of New South Wales. II. Copepoda*, en *Ibidem*, XLVII, 551-570.
22. HYMAN, L. H. 1931. *Taxonomic Studies of the Hydras of North America. IV. Descriptions of Tree New Species with a Key to the Known Species*, en *Trans. Amer. Microc. Soc.*, L, 302-315.
23. JENNINGS, H. S. 1901. *Synopsis of North American Invertebrates. XVII. The Rotatoria*, en *Amer. Nat.*, XXXV, 725-777.
24. JUDAY, Ch. 1907. *Notes on Lake Tahoe, its Trouts and Trout-fishing*, en *Bull. Bur. Fish.*, XXVI, 137-146.
25. — 1907. *A Study of Twin Lakes, Colorado, with special consideration of the Food of the Trouts*, en *Ibidem*, XXVI, 151-175.
26. KENDALL, W. C. 1921. *Fresh-Water Crustacea as Food of Young Fishes*, en *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 512, 70-75.
27. KIEFER, F. 1929. *Crustacea Copepoda. II. Cyclopoida Gnathostoma*, en *Das Tierreichs*, fasc. 53, 1-102, figs. 1-38.
28. LAHILLE, F. 1929. *Una hora entre los pejerreyes*. Tomo conmemorativo del XXV aniv. fundac. Fac. Agron. Veter. Bs. As., 1-59, figs. 1-25. Buenos Aires.
29. — 1929. *El Pejerrey*, en *Bol. Minist. Agric. Noc.*, XXVIII, n° 3, 261-395, 31 diagramas.
30. MAC DONAGH, E. J. 1928. *Estudio preliminar de la ecología del Pejerrey en las lagunas del Monte y Cochicó (Guamini)*, en *An. Ofic. Quim.*, I, n° 2, 1-40, figs. 1-26.

31. MAC DONAGH, E. J. 1931. *El Pejerrey de la laguna del Monte (Guamini) en 1927-1928*, en *Notas prelim. Mus. La Plata*, 1, 291-321, figs. 1-4.
32. — 1934. *Nuevos conceptos sobre la distribución geográfica de los peces argentinos basados en las Expediciones del Museo de La Plata*, en *Rev. Mus. La Plata*, XXXIV, 21-170, figs. 1-27, láms. I/XVIII.
33. MANN, A. 1921. *The Dependence of the Fishes on the Diatoms*, en *Ecology*, II, 79-83.
34. MARSH, D. C. 1924. *A Synopsis of the species of Boeckella and Pseudoboeckella, with a key of the genera of the Fresh-Water Centropagidae*, en *Proc. U. S. Nat. Mus.*, LXIV, 1-28, figs. 1-35.
35. — 1933. *Synopsis of the Calanoid Crustaceans, exclusive the Diaptomidae, found in Fresh and Brackish Waters, chiefly of North America*, en *Ibidem*, LXXXII, 1-58, láms. I-XXIV.
36. MONARD, A. 1928. *Synopsis universalis generum Harpacticoidarum*, en *Zool. Jahrb. Syst.*, LIV, 139-176.
37. MOORE, E. 1915. *The Potamogetons in Relation to Pond-fish Culture*, en *Bull. U. S. Bur. Fish.*, XXXIII, 251-291.
38. — 1920. *Some Plants of Importance in Pond-fish Culture*, en *Ibidem*, Doc. 881, 5-20.
39. NEEDHAM, J. G. & NEEDHAM, P. R. 1938. *Guide to the study of fresh-water Biology, with special Reference to Aquatic Insects and Other Invertebrate Animals and Phyto-Plankton*. 4ta. ed., 88 págs. figs. 1-7, 24 láms. Springfield.
40. PEARSE, A. S. 1918. *The Food of the Shore Fishes of Certain Wisconsin Lakes*, en *Bull. U. S. Bur. Fish.*, XXXV, 247-292.
41. — 1921. *Distribution and Food of the Fishes of Green Lakes, Wis., in Summer*, en *Ibidem*, XXXVII, 254-272.
42. — 1921. *The Distribution and Food of the Fishes of three Wisconsin Lakes in Summer*, en *Univ. Wis. Studies in Sci.*, n° 3, 5-61.
43. — 1924. *Amount of Food Eaten by Four Species of Fresh-Water Fishes*, en *Ecology*, V, 254-258.
44. — 1926. *Animal Ecology*. 417 págs. New York.
45. SABS, G. O. 1901. *Contributions of the Knowledge of the Fresh-Water Entomostraca of South America. Part. I. Cladocera*, en *Arch. Math. Nat. Kristiania* XXIII, n° 3, 1-102, láms. I-XII.
46. SMITH, G. M. 1933. *The Fresh-Water Algae of United States*. v-vii + 1-689 págs., 1449 figs. New York.
47. SCHRETTE, H. A. & ALDER, H. 1928. *Notes on the Chemical Composition of Some of the Larger Aquatic Plants in Lake Mendota. II. Vallisneria and Potamogeton*, en *Trans. Wis. Acad. Sci. Arts Lett.*, XXIII, 247-254.
48. VALETTE, L. H. 1940. *Apuntes sobre el pejerrey lacustre fluvial de Buenos Aires*, en *Mem. Jardín Zool. La Plata*, IX, 1ra. parte, 102-124, figs. 1-8.
49. WARD, H. B. & WHIPPLE, G. C. 1918. *Fresh-Water Biology*. 1111 págs., 1547 figs. New York.
50. WELCH, P. S. 1935. *Limnology*. v-xiv + 471 págs., 44 figs., 53 tab. New York & London.
51. WRIGHT, S. 1938. *Distribuição geographica das especies de Diaptomus na America do Sul*, en *Libro Jubilar do Proff. Lauro Travassos*, 561-566, 1 mapa.
52. — 1939. *Algunas especies del género Diaptomus (Copepoda Calanoidea) halladas en la República Argentina*, en *Physis*, XVII, 645-649.