

R. esp. Fisiol.
Tom, IV, núm. 3, páginas 207 a 213. 1948.

Laboratorio de Fisiología Comparada
Universidad de Barcelona
(Prof. F. Ponz)

Sobre el régimen alimenticio de los animales en agua dulce

2.^a comunicación

por RAMÓN MARGALEF

Recibido para publicar el 20 de junio de 1948

Esta nota es continuación y complemento del artículo «Observaciones sobre el régimen alimenticio de varios pequeños animales de agua dulce» (R. Esp. Fisiol., t. I, págs. 245-250) y en ella se reúnen una serie de datos obtenidos con posterioridad. La mayor parte de estas observaciones se han entresacado de otros trabajos del autor de carácter biogeográfico y ecológico sobre las aguas dulces españolas. Las mismas advertencias hechas en la introducción del artículo citado son aplicables al presente, y a ellas debe añadirse que en la exposición que sigue se ha procurado ordenar los alimentos identificados desde el más abundante al menos numeroso.

La uniformidad de régimen alimenticio que, algunas veces, se supone implícitamente para grupos enteros y que, *a priori*, podría hacer pensar en la inutilidad de registrar datos como los presentes, resulta destruída en algunos casos muy notables. *Cyclops fuscus* y *Gammarus pulex*, por ejemplo, se alimentan de manera muy diferente a como lo hacen las otras especies de sus grupos respectivos; *Cyclops distinctus*, especie próxima a la primera citada, muestra tendencias a la zoofagia, que es completa en *C. fuscus*.

a) RIZÓPODOS.

Diffugia binucleata Penard. — *Epithemia sorex*
Diffugia sp. — *Navicula radiosa*.
Euglypha sp. — *Fragilaria* y otras diatomeas.

b) CILIADOS.

Pleuronema marinum Duj. — Protococales.
Condylostoma arenarium Spiegel. — *Euglena*, *Amphora*, *Navicula*,
Diploneis, bacterias.
Stentor Roeselii Ehrenb. — Granos de polen, *Rhodomonas* sp.
Oxytricha similis Queen. — Clamidomonadáceas y protococales.
Uronema filificum Kahl. — Bacterias.
Euplotes Mochiusi Kahl f^a *quadricirratu*s Kahl. — Bacterias.

c) CELENTÉREOS.

Hydra vulgaris Pallas. — *Cyclops macruroides*, larvas de *Tanyptus*.
Pelmatohydra oligactis (Pallas). — *Cyclops prasinus*.

d) ROTÍFEROS.

Hydatina senta Ehrenb. — *Coelastrum*, *Dictyosphaerium*.
Cephalodella eva (Gosse). — Diatomeas.
Synchaeta pectinata Ehrenb. — *Cyclotella compta*. En otro caso,
dentro del tubo digestivo de una *Synchaeta* que medía 300 μ
(contraída), se veían, junto con algas diminutas, cuatro *Monos-*
tyla de 75 \times 50 μ , con la particularidad de que dicha *Monos-*
tyla era rara en el biotopo en cuestión, lo que indica que *Syn-*
chaeta selecciona bien.
Asplanchna priodonta Gosse. — Bacterias y algas muy diminutas
(nanoplancton),
Keratella quadrata (Müller). — *Cyclotella compta* y clorofíceas, has-
ta un diámetro máximo de unas 6 micras
Euchlanis sp. — Bacterias y nanoplancton.
Brachionus Muelleri Ehrenb (= *B. plicatilis* Möb.) — Bacterias y
detritos muy finos.
Floscularia ornata Ehrenb. — *Dictyosphaerium Ehrenbergianum*,
criptomonadáceas.
Conochiloides natans (Sel.). — *Cyclotella compta*, partículas de po-
cas micras (detritos vegetales).
Philodina sp. — *Chlamydomonas*.

e) OLIGOQUETOS.

Nais communis Piquet. — *Oedogonium* sp., limo, *Epithemia so-*
rex, *Cocconeis placentula*, *Denticula tenuis*, *Synedra ulna*, *Syne-*
dra capitata, *Synedra vaucheriae*, *Gomphonema* sp., *Cyclotella*
compta; de manera excepcional *Centropyxis aculeata*.
Naididae. — Detritos, diatomeas, polen.

Lumbriculidae. — Polen, detritos y diatomeas, especialmente *Fragilaria*.

Enchytraeidae. — Diatomeas pequeñas, de menos de 50 μ .

f) HIRUDÍNEOS.

Herpobdella testacea (Savigny). — En un ejemplar joven: *Alonella nana*, *Cyclops strenuus*.

Haemopsis sanguisuga (L.). — *Lumbricus sp.* (succionándole sin ingerirla).

g) BRIOZOOS.

Plumatella repens (L.). — Detritos finos, algún grano de polen, *Fragilaria construens*, *Cymbella ventricosa*, *Chrysostomataceae*, *Pediastrum Borgyanum*, *Dictyosphaerium Ehrenbergianum* *Synedra sp.*

Cristatella mucedo Cuv. — Detritos pequeños, bacterias, diatomeas, granitos de arena, alguna espícula de esponja.

h) CRUSTÁCEOS FILÓPODOS.

Branchipus stagnalis (L.). — Partículas pequeñísimas detriticas y bacterias.

Branchinella spinosa (M. Edw.). — Tierra, detritos, diatomeas, fibras vegetales, hifas de hongos, restos de otros entomostráceos.

Branchinecta salina Daday. — Tierra, diatomeas muy pequeñas.

Branchinecta Cervantesi Margalef. — Tierra, partículas detriticas muy pequeñas, diatomeas, protenemas, restos de ostrácodos y eufilópodos.

Triops sudanicus (Brauer). — Arcilla, *Nitzschia*, *Navicula*, restos de entomostráceos.

Eocyclicus irritans Daday. — Arcilla, *Nitzschia*, *Navicula*, *Spirogyra*, *Ulothrix*, una volvocal, *Characium cylindricum*.

Diaphuncsoma brachyurum (Liévin). — Partículas sumamente pequeñas, bacterias y detritos.

Daphnia longispina O. F. M. — *Sphaerocystis Schroeteri*, partículas detriticas finas; el diámetro de cada partícula es casi siempre inferior a 10 μ y, la mayoría de las veces, inferior a 2 $\frac{1}{2}$ μ .

Daphnia magna Strauss. — *Tribonema*, conidios, hongos, diatomeas pequeñas, arena, detritos finos.

Daphnia pulex De Geer. — Bacterias y detritos en partículas de 1 a 15 μ , alguna diatomea.

Simodaphnia vetula (O. F. M.). — *Chroococcus*, detritos, conidios, bacterias, restos de pequeño tamaño de tejidos vegetales.

Ceriodaphnia pulchella Sars. — *Scenedesmus* y otras clorofíceas, *Chroococcus sp.*, partículas pequeñas de detritos.

Bosmina longirostris (O. F. M.). — *Cyclotella compta* (ejemplares de 7 a 10 μ de diámetro), *Cymbella affinis* (hasta 25 μ de longitud).

- Alona affinis* Leydig. — Detritos en partículas hasta de 15 μ .
Alona guttata G. O. Sars. — Partículas generalmente inferiores a 5 μ ; la mayor observada era una *Cymbella ventricosa* de 17 μ .
Chydorus sphaericus (O. F. M.). — Limo, detritos en partículas finas, granitos de arena, *Cyclotella compta*, *Cymbella affinis*; generalmente no se encuentran algas.
Graptoleberis testudinaria (Fischer). — En el tubo digestivo de un solo ejemplar se contaron más de 40 células de *Cocconeis placentula* y casi nada más. Debe obtener el alimento raspando el substrato.

i) CRUSTÁCEOS COPÉPODOS.

- Diaptomus (Arctodiaptomus) salinus* Daday. — Limo, detritos finos, *Nitzschia*, otras diatomeas, hasta unas 50 μ de máxima dimensión.
Diaptomus sp. — *Navicula rhynchocephala*, detritos.
Cyclops (Macrocyclops) distinctus (Richard). — Detritos finos, *Rhopalodia*, restos de *Cyclops*.
Cyclops (Macrocyclops) fuscus (Jurine). — Abundantes restos de *Daphnia*, ostrácodos y harpacticidos. — Esta especie es francamente zoófaga y por su régimen alimenticio difiere de la mayoría de los *Cyclops*.
Cyclops (Cyclops) strenuus Fischer. — Detritos, bacterias, pequeñas diatomeas (*Nitzschia*, etc.).
Cyclops (Megacyclops) viridis (Jurine). — *Surirella ovalis*, *Nitzschia* sp., *Cymbella*, *Gomphonema*, *Pinnularia*, arena.
Cyclops (Diacyclops) bisetosus Rehberg. — *Cyclotella*, detritos, granitos de arena.
Cyclops (Acanthocyclops) vernalis Fischer. — Partículas pequeñas, mandíbulas de *Philodina*.
Cyclops (Eucyclops) serrulatus Fischer. — Detritos finos, bacterias, *Hantzschia amphioxys*, *Nitzschia*.
Cyclops (Tropocyclops) prasinus Fischer. — Detritos finos, bacterias, *Tetrastrum*, otras clorofíceas, flagelados verdes, *Cyclotella*, mandíbulas de filodínido.
Cletocamptus retrogressus Schmank. — Arcilla, partículas muy diminutas de detritos, diatomeas pequeñas.
Canthocamptus staphylinus Jurine. — Detritos finos, diatomeas pequeñas, la mayor era una *Fragilaria* de 30 μ .
Bryocamptus (Arcticocamptus) cuspidatus (Schmëil). — Detritos finos y medianos, granitos de arena.

j) CRUSTÁCEOS OSTRÁCODOS.

- Candona hyalina* Brady. — *Pinnularia*, diatomeas pequeñas, detritos vegetales.
Cyclocypris ovum (Jurine). — Detritos, bacterias, *Clericia*, *Fragilaria*, *Cocconeis*. Un ejemplar tenía la molleja completamente

llena de *Cocconeis placentula*, apilados y densos, sin mezcla de otra especie.

Notodromus monacha (O. F. M.). — Artrósporas de *Anabaena*, tierra, detritos.

k) CRUSTÁCEOS ANFÍPODOS.

Gammarus pulex (L.). — *Cyclops*, diversos restos de dípteros adultos, ninfas de efemerópteros, restos de otros insectos inidentificables. — Es zoófago y su régimen alimenticio contrasta con el de las siguientes especies.

Gammarus locusta (L.). — *Entromorpha intestinalis*, detritos, diatomeas.

Echinogammarus Berilloni Catta. — Fibras y restos de epidermis vegetales, bacterias filiformes, partículas muy pequeñas, *Spirulina maior*.

l) CRUSTÁCEOS DECÁPODOS.

Atyaephyra Desmaresti Millet. — *Oedogonium*, *Spirogyra*, *Syneëdra*, *Tetraedron* y otras protococales, pocas *Cyclotella*. — Las larvas: detritos, *Chroococcus*.

m) INSECTOS ODONATOS (NINFAS).

Anax cf parthenope (Selys). — *Atyaephyra*, *Agrion* (ninfas), ninfas efemeróptero, coleóptero, larva quironómido; *Oedogonium*, diatomeas.

Ischnura Graellsii Rambur. — *Cletocamptus retrogressus*.

n) INSECTOS EFEMERÓPTEROS (NINFAS).

Heptangenia sp. — *Cocconeis*, *Achnanthes minutissima*, *Gomphonema abbreviatum*, abundante; granos de arena, detritos.

Chloeonidae. — *Cocconeis placentula*, en masa; *Ceratoneis arcus*, *Gomphonema*.

Ephemeroptera indct. — *Syneëdra ulna*, *Achnantes minutissima*, *Cymbella ventricosa*, *Navicula radiosa*, *Calothrix*, predominando las diatomeas que son roídas de la superficie de las piedras.

o) INSECTOS PLECÓPTEROS (NINFAS).

Plecoptera indeterminadas. — Larvas de *Cricotopus*, larvas de tricópteros, restos de quironómidos adultos y de otros artrópodos.

p) INSECTOS NEURÓPTEROS (LARVAS).

Sialis cf. lutaria. — Detritos, tierra, diatomeas, huevos de tardigrados

q) INSECTOS TRICÓPTEROS (LARVAS).

Rhiacophila sp. — Restos de larvas de quironómidos, en abundancia, patas de larvas de tricópteros y restos de otros insectos.

Thremma sp. — *Cocconeis placentula*, *Gomphonema*, colonias de *Hydrococcus*, partículas pequeñas.

Trichoptera, numerosas especies indeterminadas. — En general algas, y especialmente diatomeas: *Cymbella ventricosa*, *Ceratoneis arcus*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema olivaceum*, *Ennotia gracilis*, *Gomphonema gracile*, *Amphora ovalis*, *Calothrix*, *Chlorosphaera*, *Oocystis*, *Sphaerosozoma*: como hallazgos más raros restos de musgos, polen de *Pinus* y algunos verticélidos.

r) INSECTOS DíPTEROS (LARVAS).

Tanytus cf. *monilis*. — *Arcella*, *Diffugia*, huevos de insectos, *Lyngbya*, diatomeas.

Cricotopus sp. — Detritos finos, bacterias, algunas diatomeas.

Tanytarsus sp. — Diatomeas y detritos pequeños, sin tocar las grandes *Pinnularia* que abundaban en los biotopos respectivos.

Aedes aegypti (L.). — *Scenedesmus*, *Chlamydomonas*.

Simulium sp. (= *Melusina* sp.). — Partículas pequeñísimas, no identificables, en masa; además, *Diatoma hyemale*, *Navicula vulpina*, *Cocconeis placentula*, *Synedra ulna*, *Cymbella ventricosa*, *Ceratoneis arcus*, *Cymbella sinuata*, *Pinnularia* sp., *Amphipleura Linhcimeri*, *Ennotia pectinalis*, *Gomphonema* sp., fibras, pelos.

Stratiomyia (*Hirtea*) sp. — *Phormidium*, *Lyngbya*, en gran cantidad; detritos vegetales; poquísimos y aun dudosos restos de origen animal.

s) MOLUSCOS.

Limnaea ovata Drap. — Diatomeas (*Achnanthes*, *Cymbella*), restos de fanerógamos y musgos, *Staurastrum*.

t) PECES.

Chondrostoma toxostoma (Vallot). — Limo, *Spirogyra*, *Nitzschia sigmoidea* y muchas diatomeas.

u) ANFIBIOS (RENACUAJOS).

Alytes obstetricans Laur., var. *Boscae* Lat. — *Cypria ophthalmica*, *Pinnularia viridis*, otras diatomeas, limo.

Rana temporaria L. — Detritos vegetales, conidios, polen, protomemas de musgos, diatomeas (*Surirella*, *Navicula radiosa*, etc.), escamas y otros restos de insectos, acaro eriófido, *Scytonemaceae*, *Daphnia longispina*, *Hydra vulgaris*.

Indice alfabético taxonómico de los organismos mencionados como alimentos

<i>Achnanthes</i>	Diatomea	<i>Fragilaria</i>	Diatomea
<i>Agrion</i>	Odonato	<i>Gomphonemia</i>	Diatomea
<i>Alonella</i>	Cladóceros	<i>Hantzchia</i>	Diatomea
<i>Amphipleura</i>	Diatomea	<i>Harpacticidae</i>	Copépodo
<i>Amphora</i>	Diatomea	<i>Hydra</i>	Celentéreo
<i>Anabaena</i>	Cianofíceas	<i>Hydrococcus</i>	Cianofíceas
<i>Arcella</i>	Rizópodo	<i>Lumbricus</i>	Oligoqueto
<i>Atyaephyra</i>	Decápodo	<i>Lyngbya</i>	Cianofíceas
<i>Calothrix</i>	Cianofíceas	<i>Monostyla</i>	Rotífero
<i>Centropyxis</i>	Rizópodo	<i>Navicula</i>	Diatomea
<i>Ceratoneis</i>	Diatomea	<i>Nitzschia</i>	Diatomea
<i>Characium</i>	Clorofíceas	<i>Oedogonium</i>	Clorofíceas
<i>Chlamydomonas</i>	Volvocal	<i>Oocystis</i>	Clorofíceas
<i>Chlorosphaera</i>	Cianofíceas	<i>Pediastrum</i>	Clorofíceas
<i>Chroococcus</i>	Clorofíceas	<i>Philodina</i>	Clorofíceas
<i>Chrysosomataceae</i>	Crisofíceas	<i>Phormidium</i>	Rotífero
<i>Clericia</i>	Crisofíceas	<i>Pinnularia</i>	Cianofíceas
<i>Cletocamptus</i>	Copépodo	<i>Rhodomonas</i>	Diatomea
<i>Cocconeis</i>	Diatomea	<i>Rhopalodia</i>	Flagelada
<i>Coelastrum</i>	Clorofíceas	<i>Scenedesmus</i>	Diatomea
<i>Cryptomonadaceae</i>	Flagelada	<i>Scytonemaceae</i>	Clorofíceas
<i>Cyclops</i>	Copépodo	<i>Sphaerocystis</i>	Cianofíceas
<i>Cyclotella</i>	Diatomea	<i>Sphaerososma</i>	Clorofíceas
<i>Cymbella</i>	Diatomea	<i>Spirogyra</i>	Conyugada
<i>Cypria</i>	Ostrácolo	<i>Spirulina</i>	Cianofíceas
<i>Daphnia</i>	Cladóceros	<i>Staurastrum</i>	Conyugada
<i>Denticula</i>	Diatomea	<i>Suriella</i>	Conyugada
<i>Diatoma</i>	Diatomea	<i>Synedra</i>	Diatomea
<i>Diflugia</i>	Rizópodo	<i>Tanytus</i>	Díptero
<i>Dictyosphaerium</i>	Clorofíceas	<i>Tetraëdron</i>	Clorofíceas
<i>Diploneis</i>	Diatomea	<i>Tetrastrum</i>	Clorofíceas
<i>Enteromorpha</i>	Clorofíceas	<i>Tribonema</i>	Heterocontas
<i>Epithemia</i>	Diatomea	<i>Ulothrix</i>	Clorofíceas
<i>Euglena</i>	Flagelada		
<i>Eunotia</i>	Diatomea		

Summary

The foregoing paper is a contribution to the study of food habits of some fresh-water animals, based on data obtained by examination of the contents of the digestive tracts (resp. digestive vacuoles); and therefore deficient for the more digestible and immediately unrecognizable preys. After the name of each species, the organisms — or objects — that were identified as food, are given in the order of decreasing importance. The final index gives the taxonomic position of organisms cited as food.