

DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

ABRIL DE 1972
No. 16

EDITADO POR LA OFICINA
DE TRAMITE DOCUMENTARIO



LIMA - PERU

DOCUMENTA



IMARPE
- UPI
INVENTARIO
1996 -

DOCUMENTA

ORGANO INFORMATIVO TECNICO-CIENTIFICO
DEL MINISTERIO DE PESQUERIA

Director:

Dr. José Linares Málaga

Asesor:

Dr. Lorenzo Palagi T.

Jefe de Redacción y Diagrama:

Sr. Samuel Bermeo Arce

Administrador:

Sr. Francisco Loayza G.

Redacción:

Lord Cochrane N° 351,
Miraflores — Teléf.: 40-6995

Impresores:

Imprenta del Ministerio de
Guerra — Jr. Ancash N° 671
Lima

2 Editorial

3 Normas Administrativas

5 Informes Técnicos-Científicos: Aceite de
Pescado

10 Puertos y Caletas del Perú

12 La Pesca Artesanal en el Perú

14 Las Cajas para el Pescado

17 Científicos investigan la corriente del Perú

18 Pescado fresco por rayos "X"

19 Matemáticas y biología en la investigación
pesquera

21 La Dafnia, elemento esencial en piscicultura

25 Los pólipos del mar, incansables constructores

28 Estudio científico de la pesca en el océano
atlántico

32 La ciencia del mar y el futuro

36 Perspectivas de la pesca en el mundo

40 La salvación de un río

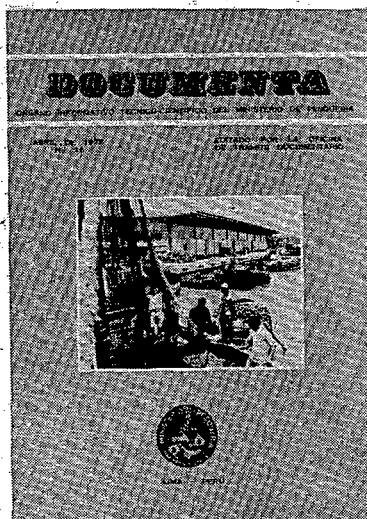
42 Conozcamos nuestra riqueza hidrobiológica

44 Pesca Deportiva: El reo o trucha de mar

48 Revista de Revistas

51 Reseñas Bibliográficas

52 Noticiero



NUESTRA CARATULA

Preparándose en la labor de descarga del pescado para consumo humano, frente al Terminal Pesquero del Callao, donde luego el producto del mar es almacenado en cámaras frigoríficas.



LA DAFNIA, alimento esencial en piscicultura

Texto: J. J. PEREZ REGADERA

La Naturaleza, en su sabia organización, dicta unas leyes inalterables que se han de cumplir una y otra vez para que la vida continúe. Muchos seres perviven en este mundo a costa de otros individuos que les sirven de alimento. Las cadenas alimentarias son muy variadas y complejas, pero siempre el eslabón más primario es el vegetal, ya que es el único capaz de alimentarse de sustancias inorgánicas, desarrollarse y reproducirse por la influencia vivificadora de la luz solar.

En el segundo eslabón de la cadena alimentaria que se produce en un medio acuático, siempre hay representados varios órdenes de crustáceos, pudiendo distinguir algunos cladóceros, como la dafnia.

La dafnia, o pulga de agua dulce, constituye un alimento que hemos podido comprobar es apetecido por la gran mayoría de alevines y jaramugos de los peces que pueblan nuestras aguas dulces, así como por muchas especies exóticas cultivadas por los acuariófilos.

En ocasiones, supone el 90 por ciento de la dieta alimenticia de algunas especies, como el black-bass, en su primera edad. De ahí que, en una piscifactoría donde se pretenda producir perca americana, se habrán de tener previamente bien organizados los cultivos de dafnias, para llevar a buen fin la producción de jaramugos, que, a su vez, servirán para enriquecer nuestros

ríos y embalses.

Seguidamente haremos un breve estudio de este cladóceros, tan ignorado para la mayoría, por falta de obras que traten de él.

Clasificación

Tipo	Artrópodos
Clase	Crustacea (Entomostracea)
Subclase	Branchiopoda
Orden	Diplostraca
Suborden	Cladocera
Familia	Daphnidae
Género	Daphnia
Especies	Pulex y Magna

Rasgos externos

Presenta una longitud de 2 a 4 milímetros, según la especie, y se halla provisto de un caparazón bivalvo, de retícula romboidal, que encierra el tronco, dejando fuera la cabeza, la cual se inclina ventralmente y en dirección posterior, en forma de pico. El tronco termina en el postabdomen, donde están situados una especie de plumeritos en "uve" (que le sirven para la limpieza del caparazón) y la uña o aguijón terminal. El caparazón está soldado dorsalmente, prolongándose esta unión al final del tronco, para formar una espina a modo de cola erecta. El único ojo que tiene es compuesto, constituido por la fusión de otros dos. Posee una gran movilidad, de aspecto convulsivo, gracias a un músculo que está situado encima del ojo nauplio y enlazado con él.

LA DAFNIA.....

Es en general incolora; no obstante, varía según la dieta a que esté sometida o la concentración de oxígeno que registre el agua —con la disminución de aquél aumenta en la dafnia la hemoglobina—, pudiendo presentar una tonalidad que oscila entre el verdoso y el rojizo.

Antenas

Tiene dos pares; las dos primeras son pequeñas, unirrámeas y no segmentadas (ligeramente más largas en los machos), y las otras dos, muy desarrolladas, con tres artejos y cinco filamentos, cubiertos de cerdas. Todo este conjunto actúa a modo de remos.

Apéndices

Se hallan constituidos por cinco pares, situados en el tronco, los cuales están provistos de infinidad de cerdas filtrantes, en forma de peines, que, al ser atravesadas por el agua, retienen las partículas alimenticias que se encuentran en suspensión.

Sistema circulatorio

Fundamentalmente constituido por varias arterias, vasos y el corazón, que tiene el aspecto de pequeño saco ovalado, con dos aberturas o válvulas (ostias). Está situado en la parte antero-superior del tronco. Late a un ritmo de 120 pulsaciones por minuto, variando este ritmo con la temperatura, la densidad de población, el estado de reproducción de las hembras, etc.

Sistema digestivo

La boca es ventral y está dirigida hacia atrás, lo que facilita la llegada del alimento, contribuyendo a ello el movimiento rítmico de los apéndices.

El tubo digestivo, dispuesto en línea, presenta dos curvas; una, hacia la boca, y la otra, hacia el ano. No tiene pliegues, es tubular y forma un cordón verde o amarillado, según el tipo de alimento ingerido. La primera parte la constituye el esófago, que se ensancha y al final del cual hay un par de ciegos, ya en el intestino medio; el resto está constituido por el intestino grueso, que, describiendo una curva, se hace más angosto y termina en el ano.

Sistema respiratorio

Está formado por los epípoditos, que hacen la función de branquias y se hallan situados en los apéndices del tronco; de ahí el nombre de branchiopodos (pies de branquias). El oxígeno lo toman los epípoditos al contacto con el agua que pasa rítmicamente por ellos.

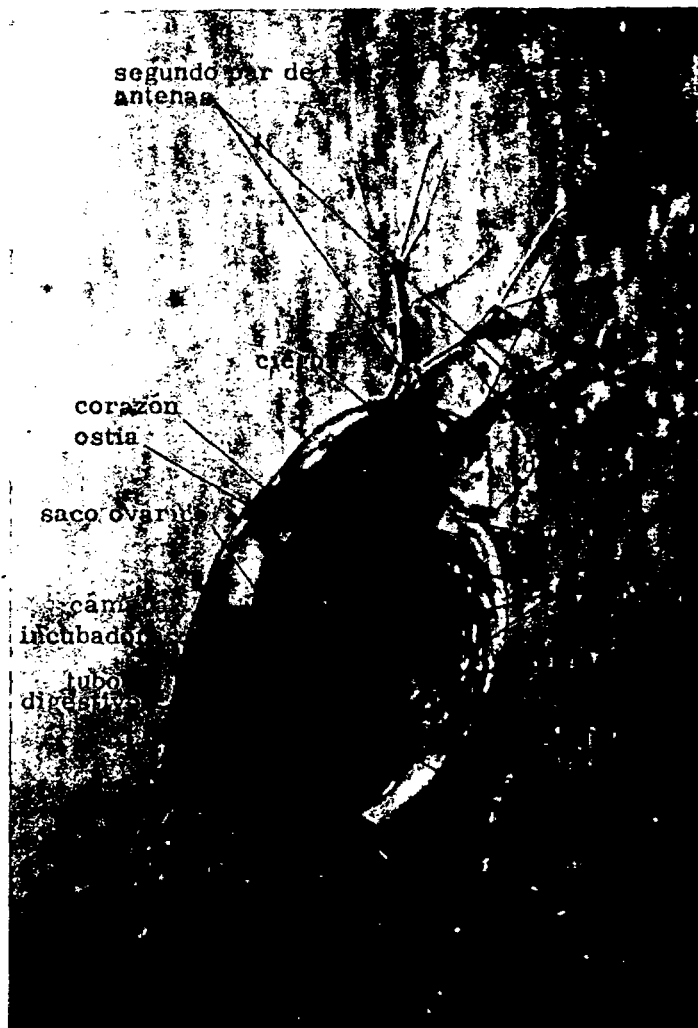
Locomoción

Tienen dos formas de trasladarse: por sacudidas del segundo par de antenas, que están muy desarrolladas, pudiendo nadar verticalmente sin necesidad de perder la horizontalidad, y por movimientos del postabdómen, a los cuales recurren para desplazarse hacia delante.

Ambos movimientos son espasmódicos, lo que hace que se muevan a saltitos; de ahí la denominación que se les ha dado de "pulgas de agua".

Reproducción

Las dafnias, como casi todos los cladóceros se reproducen por partenogénesis (generación por hembras); no obstante, en determinados mo-



mentos aparecen machos —generalmente en el otoño—, siendo muy difícil encontrarlos en primavera y verano. Prácticamente, todas las dafnias son hembras partenogénicas que ponen huevos subitales o de verano, envueltos en una película muy fina, que se depositarán en la cámara incubadora situada en el dorso y por encima del saco ovárico. Allí estarán un período de tiempo variable, donde se desarrollarán, sin necesidad de macho, nuevos individuos, que serán también hembras, las cuales se integrarán al medio después de salir de la cámara, gracias a los movimientos de contracción que realiza la madre con el postabdómen.

A esta generación sucederá otra y otra, mientras no varíe el medio favorable en que están viviendo. Sin embargo, en el momento en que uno de los factores fundamentales que constituyen el biotopo cambie, la última generación de hembras producirá huevos también diploides, como los anteriores, aunque darán lugar a hembras míticas, que tienen ya la facultad de generar con su puesta machos y hembras, los cuales, al aparearse, producirán dos huevos fecundados. Estos son los llamados de invierno, no tienen de-

sarrollo rápido y están fuertemente protegidos por una capa quitinosa en forma de silla de montar; de ahí el nombre de epípio.

Estos huevos se desprenden de la hembra, unas veces directamente; otras, con parte del caparazón de la madre, pero siempre encerrados en una cápsula que cae al fondo.

Llevan vida latente y son capaces de soportar las mayores inclemencias del tiempo, heladas y sequías, etc., pudiendo ser transportados por el viento u otros agentes externos, tales como aves acuáticas, ranas, etc. Tienen también la facultad de paralizar su desarrollo varios meses, hasta que encuentran el medio favorable para proseguirlo, medio en el que influye, sobre todo, la temperatura del agua donde permanecen.

De estos huevos, llamados también "duraderos", nacerán sólo hembras, con las cuales comienza de nuevo el ciclo partenogenético, que no se interrumpirá mientras no varíe el medio favorable.

Hemos hecho antes mención de las estaciones del año para asociar a ellas determinados procesos evolutivos, dentro del ciclo que conlleva la reproducción. Esta mención ha sido hecha en líneas generales, pues, efectivamente, un valor determinante de este proceso es la temperatura —de ahí que los machos aparezcan en otoño, que los huevos fecundados y duraderos se llamen de invierno, etc.—, pero este ciclo varía igualmente por falta de alimento, excesiva pobreza de oxígeno, abundancia de materia orgánica, aumento de la población... Sin embargo, tales factores son también determinantes y no tienen nada que ver con las estaciones.

Finalizada esta descripción, vamos a reseñar las características de su cultivo, según se viene realizando en la piscifactoría de Las Vegas del Guadiana, situada en Badajoz, España.

CULTIVO

En un estanque de 180 metros cuadrados de superficie y 0.80 m. de profundidad, dividido en tres compartimentos de igual capacidad (60 mts. cuadrados cada uno) por medio de rejillas de malla mosquitera de plástico, después de llenarlo de agua, realizaremos las siguientes operaciones:

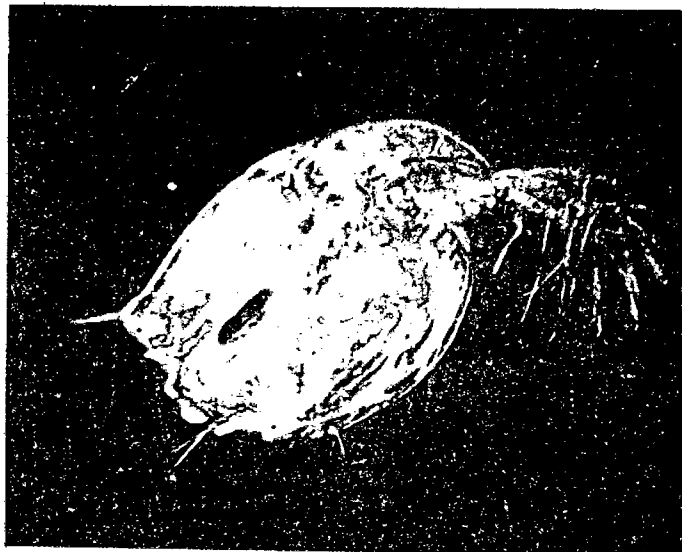
◆ Aportar, por cada metro cúbico de cubida, 10 gramos de sulfato amónico y 150 de harina de pescado.

◆ Efectuar, a las cuarenta y ocho horas, una siembra de dafnias, de las nacidas al principio de la primavera, o bien, si es tarde ya, de las que se dispongan en otro cultivo. Para que esta siembra prospere más, se incorporarán de 10 a 20 gramos de dafnia húmeda por metro cúbico.

◆ Aportar, a las dos semanas, otros 100 gramos de harina de pescado por metro cúbico.

◆ Transcurridas tres semanas más, y cada siete días, agregar 40 gramos de harina por metro cúbico, vigilando cuidadosamente el cultivo para suspender esta aportación tan pronto aparezcan síntomas de putrefacción, lo cual se subsanará sacando parte del agua del estanque, que se restituirá acto seguido con agua limpia.

Hemos de insistir en que las aportaciones de harina de pescado deben estar fraccionadas como se indican, para no pasarnos de "punto" y provo-



Colonia de dinoflagelados



car la polución del medio, ya que cuando las temperaturas se mantienen en los 22° y las aguas contienen altas dosis de materia orgánica, queda arruinado el cultivo. Por otra parte, siempre que observemos que el agua se vuelve transparente —aun conservando un color marrón más o menos claro—, podremos duplicar la dosis de la semana, pues esta transparencia constituye un signo característico de que el medio es deficitario en alimento.

♦ Sacar diariamente, a partir de la quinta semana de iniciado el cultivo, que es cuando comenzamos a añadir semanalmente los citados 40 gramos de harina, 10 gramos de dafnias por metro cúbico. Sin embargo, como el estanque está dividido en tres compartimentos, sólo pescaremos cada día en uno de ellos, al cual se le sacará diariamente la parte proporcional a la totalidad, es decir, 30 gramos de dafnia húmeda por metro cúbico de agua.

Teniendo controlado el cultivo, se puede llegar, a partir de la octava semana, a duplicar la producción de zooplancton.

Fue elegido un estanque de paredes y suelo de hormigón, debido a que en los de tierra, con la materia orgánica del agua y la cantidad de horas de insolación directa, se observaba una gran proliferación de limos que se adherían al fondo y prácticamente invadían todo el espacio disponible, dificultando el desarrollo del cultivo y, sobre todo, impidiendo la retirada del zooplancton con las sacaderas de tul.

Como consecuencia del abonado, se ha conseguido crear un medio donde se desarrollen fácilmente seres vivos, como algas unicelulares o filamentosas, bacterias, diatomeas, dinoflagelados, etc., que están en suspensión en el agua, a la que la dafnia bate con ayuda de sus extremidades, quedando "prisioneros", entre sus cerdas filtrantes, los anteriores corpúsculos, los cuales lentamente y merced a ese movimiento, son atraídos por la dafnia hacia su boca, a través del surco alimenticio, situado ventralmente entre la base de los apéndices y las cerdas filtrantes.

Al descender las temperaturas con la llegada del otoño, la producción disminuye y, aunque aparecen efipios, el cultivo no desaparece del todo. A pesar de ello, es conveniente en esta época hacer nuevos cultivos en otros depósitos, para así poder vaciar y limpiar el estanque que hemos descrito y tenerlo dispuesto para el comienzo de la primavera, durante la cual le aportaremos, no efipios o huevos de invierno, para que eclosionen, sino dafnias ya nacidas, procedentes de las siembras que realizamos últimamente.

Debido a que la aportación de agua nueva es mínima —sólo la producida por evaporación— y a que el agua permanece estancada, las temperaturas en agosto llegan a los 36° centígrados.

El pH se ha mantenido entre 6,2 y 7,8.

Esta forma de cultivo es la que mejor rendimiento ha producido hasta ahora en Badajoz; no obstante y debido a las diferencias climáticas que puedan existir con otros puntos, suponemos que, introduciendo algunas modificaciones, esta forma será apta para cualquier lugar.



Obsérvese en la foto superior los tres embriones desarrollados, mientras en la inferior pueden verse dos embriones en el comienzo del desarrollo



DATOS TECNICOS DEL REPORTAJE MICROFOTOGRAFICO

Cámara "Topcon" de óptica intercambiable, sistema "reflex", automática, con 3 células fotoeléctricas (dos para medición promedio del área total y la tercera detrás del microprisma, en el eje del objetivo, para medición de luz puntual).

Películas "Negra 21 Din" y "Kodachrome-X 19 Din". Velocidades de las tomas: 1/60 a 1/4 de segundo. Luz directa y por reflexión, o luz sólo a través de objeto.

Binocular "Zeiss" de 40 aumentos, provisto de "zoom" y de iluminación directa por medio de espejo. Las fotografías fueron hechas a través de uno de sus dos oculares 10 x.

Microscopio "Zeiss", tipo "Standard-ra".

BIBLIOGRAFIA

W. H. Dowdeswell, M. A. - "Ecología animal". Editorial Labor. Buenos Aires. 1970.

S. Alvarado - "Biología general". 1967.

Robert D. Barnes - "Zoología de los invertebrados". 2ª edición. Editorial Interamericana. México. 1969.

Tracy J. Storer y Robert L. Usinger - "Zoología general". Editorial Omega. Madrid.

M. Morey Andreu - "El cultivo intensivo de zooplancton (dafnias y artemias), con fines aplicados a la piscicultura". Sección de Publicaciones del Servicio Nacional de Pesca Fluvial y Caza. Madrid. 1963.