

EL "MAR DE ONTÍGOLA" (MADRID): CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS ⁽¹⁾**J. L. Velasco, M. Álvarez, M. Colomer y A. Rubio***

Recibido: 9 diciembre 1993

Aceptado: 25 mayo 1995

SUMMARY**The "Mar de Ontígola" (Madrid): limnological features.**

We studied the physico-chemical and limnological features of the Ontígola pond for one year, with a monthly periodicity. 68 planktonic taxa were identified and 13 (rotifers) in the littoral area.

The pond, very mineralized, is eutrophic and oligo-mesosaprobic.

Key words: ponds, physico-chemical, limnology, plankton.

RESUMEN

Durante un año, con periodicidad mensual, se tomaron muestras en la zona pelágica y litoral de la laguna determinándose, en la primera, la estructura y dinámica temporal del zooplancton -32 taxa- y del fitoplancton -36 taxa- y en la segunda, la composición de la comunidad de rotíferos -13 taxa-. En estos últimos, incluidos en una lista al final de la tabla 3, no se consideran los rotíferos litorales que también fueron encontrados en las muestras de plancton y que representan en ellas más del 60% .

La determinación de las características físico-químicas generales se hicieron en los momentos que consideramos más representativos de la variabilidad de un ciclo anual, primavera y otoño, cuando la laguna presenta el máximo y mínimo nivel de agua respectivamente.

La información obtenida nos permite considerar la laguna, por el contenido iónico de sus aguas, como muy mineralizada y eutrófica por el nivel de nutrientes, abundancia de fitoplancton y presencia de determinados rotíferos y crustáceos con valor de indicadores biológicos de dicho estado. Por su contenido de materia orgánica y la presencia de otros organismos indicadores de la escala de saprobios, la laguna puede considerarse desde el punto de vista de la calidad de sus aguas como oligo-mesosaprobia.

Palabras clave: laguna, físico-química, plancton, limnología.

* Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC). C/ Serrano, 5 - bis. 28006 Madrid.

1. Este trabajo fue presentado en el VII Congreso Español de Limnología (Bilbao, 1993).



INTRODUCCIÓN

El "Mar de Ontígola" es una laguna seminatural situada en el límite sur de la provincia de Madrid, entre los pueblos de Aranjuez y Ontígola –ya en Toledo– (figura 1), ubicada en el Espacio Protegido denominado "El Regajal - Mar de Ontígola" declarado como tal por la Comunidad Autónoma de Madrid mediante decreto en 1990.

La laguna, situada en un pequeño valle excavado sobre margas miocénicas, es de forma alargada, con su eje mayor orientado en dirección NW-SE, teniendo una longitud máxima aproximada de 1,5 Km por 500 m de anchura máxima y todo su contorno está abundantemente poblado de carrizo. La lámina de agua, de 6m de profundidad máxima, ocupa una superficie de 13,5 Ha y tiene su nivel máximo regulado por un muro artificial construido en tiempos de Felipe II, situado en el extremo SE y que permite su desagüe en época de lluvias, viéndose así alterado su primitivo carácter endorreico. La laguna recibe las aguas del denominado arroyo de Ontígola, formado a partir de varios manantiales próximos a la citada localidad.

Son escasas, en general, las referencias bibliográficas encontradas y más aún aquellas que incluyan datos de carácter limnológico. Las citas más antiguas de ARÉVALO (1929) y PARDO (1948) aportan únicamente información de tipo geográfico, histórico o geomorfológico, mientras que otros trabajos posteriores se refieren a aspectos muy concretos tales como invertebrados bentónicos (ÁLVAREZ & SELGA, 1967), vegetación (CIRUJANO, 1980) o niveles de radiactividad natural, *alpha* y *beta*, determinados en algunas especies animales y vegetales (ÁLVAREZ & AGULLÓ, 1981). En trabajos más recientes (GARCÍA-VILA, 1993; VELASCO, 1993), en el primero de ellos se aborda el estudio del espacio natural "El Regajal-Mar de Ontígola" y aunque hace amplias referencias acerca de la geología, hidrología, vegetación,

fauna de vertebrados etc., la información limnológica se limita a algunos datos físico-químicos; en el segundo, se aportan también algunos datos de hidroquímica y una relación, exclusivamente, de la comunidad de rotíferos.

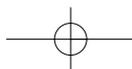
El objetivo principal del trabajo es ampliar el conocimiento de las características limnológicas básicas de la laguna, tales como composición físico-química del agua y estructura y dinámica temporal de las comunidades del fitoplancton y zooplancton.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de plancton fueron recogidas mensualmente entre marzo de 1990 y febrero de 1991. Para análisis químico y fitoplancton se tomaron cantidades de 1 y 0,25l respectivamente, en el punto de máxima profundidad de la laguna, desde el muro artificial y a 50 cm de la superficie, fijándose inmediatamente con lugol las muestras de fitoplancton. El zooplancton se recogió con una red cónica de 45µm de malla, se hizo un perfil de superficie a fondo en el mismo punto señalado anteriormente y se fijó con formol al 4%, previa narcotización con procaína al 0,04% durante 16h (MAY, 1985).

Para la estimación del zooplancton se utilizó un método semicuantitativo basado en la aplicación de una escala de valores numéricos de 1 a 5 en función de la menor o mayor abundancia de organismos capturados con la red de plancton; los cinco niveles establecidos se especifican en la Tabla 3. La zona litoral se muestreó desde la orilla, entre la vegetación, con una red de mano de 90µm de malla y fijándose de igual forma que el zooplancton.

El análisis químico se hizo en el laboratorio con arreglo a las recomendaciones de Standard Methods (APHA, 1980), utilizando el método del ácido ascórbico para la determinación de ortofosfatos y el de Nessler y sulfanilamida para la del nitrógeno amoniacal y nitritos respectivamente; los nitratos se determinaron por el méto-



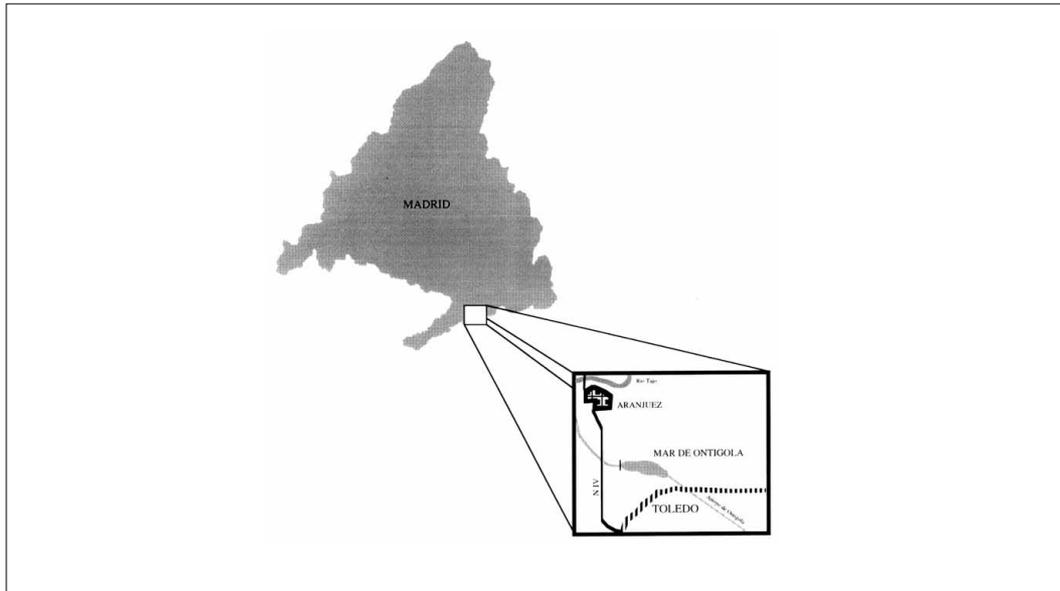


FIGURA 1. Localización del "Mar de Ontígola".
FIGURE 1. "Mar de Ontígola" lake location.

do del salicilato (RODIER, 1981). Las medidas de temperatura del agua, pH y conductividad (estandarizadas a 25°C) se realizaron "in situ" con sondas Hanna Instruments. Para la identificación de los organismos del plancton se utilizó un microscopio invertido Olympus CK2. El recuento del fitoplancton se llevó a cabo con cámaras compuestas de sedimentación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características físico-químicas del agua

La tabla 1 recoge los valores de los datos físico-químicos correspondientes a los dos muestreos generales realizados cuando la laguna tenía el máximo nivel de agua, en primavera y el mínimo, durante el estiaje de otoño.

Por la naturaleza del sustrato donde se ubica la laguna, margas yesíferas y yesos sacaroideos principalmente, la laguna pertenece claramente al tipo sulfatada-cálcica, representando ambos iones el 87% y 47% (meq/l) del total de aniones y cationes respectivamente. La predomi-

nancia del ión sulfato sobre el cloruro es un índice claro de continentalidad y el valor de su cociente SO_4/Cl (mg/l) = 16,7 se sitúa en el intervalo 6-70 característico de los sustratos donde predominan, como en este caso, las margas yesíferas (ARMENGOL, 1975).

Teniendo en cuenta el contenido total de aniones, 63 meq/l, puede considerarse que la laguna presenta un grado de mineralización intermedio entre las lagunas de agua dulce (<5 meq/l) y las hiperhalinas (>100 meq/l) (ALONSO, 1985), lo que también queda reflejado en los valores mensuales de conductividad, cuya media en torno a 4 mS/cm es propia de aguas fuertemente mineralizadas.

En cuanto al cociente cationes divalentes/cationes monovalentes, de interés por ser una característica de cierto interés ecológico (WETZEL, 1981), el valor alcanzado en Ontígola -4,3- se aproxima bastante al de la relativamente próxima laguna de San Juan -5,4- no habiéndose encontrado ninguna referencia de otras lagunas españolas con similar grado de

mineralización, de las señaladas por ALONSO (1985), que estén incluidas en el intervalo de valores de 2 a 5 al que pertenece Ontígola.

El nivel trófico del agua, en lo que respecta al contenido de fósforo (OECD, 1982), corresponde al de las lagunas eutróficas puesto que el valor medio registrado (0,059 mg/l) está incluido en el intervalo de 0,035 a 1 mg/l considerado como propio de éste tipo de aguas.

El valor de consumo de permanganato (DQO) se sitúa en el intervalo entre 5 y 12 mg/l de O₂, característico de la zona de los oligosaprobios (MARGALEF, 1983), aunque como veremos mas adelante existe una serie de rotíferos, indicadores de condiciones mesosaprobias, que permiten hacer una valoración mas exacta de la que cabría esperar a partir de aquel único dato de DQO.

En la figura 2 se muestra la evolución de los valores mensuales de conductividad, pH y tem-

peratura del agua, apreciándose la estabilidad del primer parámetro en torno a un valor medio de 8,1 (d.s.= 0,37). La variación de la conductividad, en un intervalo de 3,2 a 4,9 mS/cm, con un valor medio de 3,95 mS/cm (d.s.= 0,52), puede explicarse si tenemos en cuenta que los valores más altos se registraron durante los meses en que el nivel de agua de la laguna era menor, en la época de estiaje, produciéndose una caída apreciable de 1,36 mS/cm en la medida efectuada el 25 de octubre, debido al efecto de dilución por el agua de las intensas lluvias caídas los días 8, 9 y 16 de septiembre de ese año y como consecuencia de las cuales se produjo el desbordamiento de la presa de la laguna.

Fitoplancton

Una lista con las especies del fitoplancton identificadas en la laguna aparece en la tabla 2,

| PARÁMETRO | MAYO-1990 | OCT.-1990 |
|--|-----------|-----------|
| Cloruros (meq/l) | 4,87 | 3,98 |
| Sulfatos (meq/l) | 59,34 | 49,45 |
| Carbonatos (meq/l) | 0,0 | 0,0 |
| Bicarbonatos (meq/l) | 3,49 | 4,05 |
| Calcio (meq/l) | 27,54 | 26,75 |
| Magnesio (meq/l) | 21,12 | 18,39 |
| Sodio (meq/l) | 10,87 | 10,33 |
| Potasio (meq/l) | 0,36 | 0,42 |
| Nitratos (mg/l de N) | 5,4 | 6,4 |
| Nitritos (mg/l de N) | 0,17 | 0,05 |
| Nitrógeno amoniacal (mg/l de N) | 0,28 | -- |
| Ortofosfatos (mg/l de P) | 0,019 | 0,10 |
| Sílice (mg/l) | 26,0 | 42,0 |
| D.Q.O. (MnO ₄ K ₂), (mg/l de O ₂) | -- | 7,0 |
| Dureza Total (°F) | 234,6 | 226,0 |

TABLA 1. Principales parámetros físico-químicos de la laguna de Ontígola: muestras de agua de superficie (0,5m) de mayo y octubre de 1990.

TABLE 1. Main physico-chemical parameters of the Ontígola pond: surface waters samples (0,5m.) on May and October 1990.

| | Pre | Fre | Den |
|---------------------------------------|------|-------------|---------|
| Chlorophyceae | | 66,2 | |
| <i>Scenedesmus ellipticus</i> | 83,3 | + | 5,1 |
| <i>Dictyosphaerium tetrachotomun</i> | 74,7 | + | 6,7 |
| <i>Dictyosphaerium subsolitarium</i> | 8,3 | 1,35 | 972,0 |
| <i>Monoraphidium komarkovae</i> | 16,3 | 1,47 | 528,5 |
| <i>Oocystis parva</i> | 58,1 | 56,61 | 5.800,4 |
| <i>Lagerheimia genevensis</i> | 33,2 | 0,23 | 42,5 |
| <i>Chlorella cf. vulgaris</i> | 16,6 | 6,42 | 2.301,5 |
| Bacillariophyceae | | 25,9 | |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> | 58,1 | 1,89 | 194,0 |
| <i>Nitzschia sp.</i> | 16,6 | 1,62 | 579,5 |
| <i>Nitzschia cf. palea</i> | 33,2 | 3,07 | 550,8 |
| <i>Fragilaria tenera</i> | 24,9 | 19,30 | 4.613,3 |
| <i>Fragilaria ulna</i> | 33,2 | + | 14,8 |
| Cyanophyceae | | 3,9 | |
| <i>Limnothrix planktonica</i> | 8,3 | + | 64,0 |
| <i>Limnothrix cf. redekei</i> | 8,3 | 0,14 | 97,0 |
| <i>Merismopedia punctata</i> | 49,8 | 3,26 | 292,4 |
| <i>Gomphosphaeria aponina</i> | 24,9 | 0,40 | 96,7 |
| Cryptophyceae | | 3,3 | |
| <i>Cryptomonas erosa</i> | 16,6 | 0,29 | 102,5 |
| <i>Cryptomonas cf. erosa</i> | 33,2 | + | 16,5 |
| <i>Cryptomonas erosa var. reflexa</i> | 33,2 | 1,61 | 289,2 |
| <i>Rhodomonas minuta</i> | 16,6 | 1,28 | 460,5 |
| Dinophyceae | | 0,6 | |
| <i>Peridinium umbonatum</i> | 58,1 | 0,60 | 61,3 |
| Euglenophyceae | | 0,03 | |

Lista de especies esporádicas (<8 ind/ml): *Scenedesmus intermedius*; *S. magnus*; *S. denticulatus*; *Tetraedron minimum*; *Chamydomonas* sp.; *Distyosphaerium* sp.; *Planktothrix agardhii*; *Peridinium cinctum*; *Gymnodinium* sp.; *Synedra acus*; *Cyclotella comensis*; *Nitzschia* sp. (grupo lanceolate); *Lepocinlis* sp.; *Phacus* sp.

TABLA 2. Lista de especies del fitoplancton de muestras de agua de superficie de la laguna de Ontígola: (Prs) porcentaje de presencia respecto del número total de muestras; (Fre) frecuencia (%) relativa respecto del número total de individuos contado; (Den) densidad media (ind/ml). + indica frecuencias relativas menores del 0,1%.

TABLE 2. List of phytoplankton species in the surface waters samples of the Ontígola pond: (Prs) percentage of occurrence to the total number of samples; (Fre) frequency (%) relative to the total number of individuals counted; (Den) mean density (ind/ml). + indicates relative frequencies less than 0,1%.



| | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ROTIFERA | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anuraeopsis fissa</i> | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | | | | |
| <i>Asplanchna brightwelli</i> | | | | | 2 | 2 | 3 | | | | | |
| <i>Brachionus angularis</i> | | 3 | | | | | | | | | | |
| <i>B. calyciflorus</i> | 4 | 4 | 1 | | | | | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| <i>B. calyciflorus f. anuraeiformis</i> | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>B. plicatilis</i> | | | | | 4 | 2 | 1 | | | | | |
| <i>B. urceolaris</i> | | | | | 1 | | | | | | | |
| <i>Cephalodella misgurnus*</i> | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Colurella adriatica</i> | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>C. obtusa</i> | | | | | | 1 | | | | | | |
| <i>Enicentrum (P.) plicatum</i> | | | | | | | | | | 1 | | |
| <i>Hexarthra oxyuris</i> | | | | | 4 | 4 | 4 | | | | | |
| <i>Keratella cochlearis</i> | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>K. tropica tropica</i> | | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | | 5 | 5 | | | |
| <i>K. tropica f. reducta</i> | | | | | 2 | | | | | | | |
| <i>Lepadella patella f. similis</i> | | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Lophocharis oxysternon</i> | | 1 | | | | | | | | | | |
| <i>L. salpina</i> | | | | | | | | | | | | 1 |
| <i>Notholca acuminata</i> | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 |
| <i>Polyarthra dolichoptera</i> | 5 | 5 | 1 | | | | | 2 | 1 | 4 | 5 | 5 |
| <i>Synchaeta tremula</i> | 4 | | | | | | | | | | | |
| <i>S.sp. (gr. tremula-oblonga)</i> | | 4 | | | | | | | | 4 | 3 | 1 |
| <i>Rotaria rotatoria</i> | | | | | | | | | | | | 1 |
| CRUSTACEA | | | | | | | | | | | | |
| <i>Copepoditos</i> | 3 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| <i>Nauplios</i> | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| <i>Acanthocyclops americanus</i> | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | | 3 | 3 |
| <i>Cyclops strenuus</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 3 |
| <i>Ilyocryptus sordidus</i> | | | | | | | | | | | 1 | |
| <i>Daphnia magna</i> | | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | 1 |
| <i>D. longispina</i> | | 2 | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Ceriodaphnia reticulata</i> | 1 | 3 | 5 | 3 | 3 | 1 | | 2 | 1 | 2 | | |
| <i>Diaphanosoma birgei</i> | | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | | | | | |
| <i>Chydorus sphaericus</i> | 1 | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Alona rectangula</i> | 2 | 3 | 2 | | | | | | | | | |
| <i>Cladóceros juveniles</i> | | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | | | | |

Rotíferos encontrados únicamente en la zona litoral: *Brachionus quadridentatus* var. *cluniorbicularis*; *B. quadridentatus* f. *brevispinus*; *B. quadridentatus* f. *rhenanus*; *Colurella colurus*; *Squatinella mutica*; *Lecane* (M.) *closterocerca*; *L. aculeata*; *L. bulla*; *L. luna*; *L. cf. subtilis*; *Cephalodella delicata*; *C. gibba microdactyla*; *Trichotria pocillum*.

TABLA 3. Lista de especies y estimación semicuantitativa del zooplancton de red encontrado en la laguna de Ontígola: 1 esporádica; 2 escasa; 3 relativamente abundante; 4 abundante; 5 muy abundante. * cita nueva en España.

TABLE 3. List of net zooplankton species found in the Ontígola pond : 1 sporadic; 2 scarce; 3 relatively abundant; 4 abundant; 5 very abundant. * new record for Spain.



donde se incluyen datos relativos al porcentaje de su presencia en los distintos muestreos, frecuencia relativa respecto del total de individuos contados (71.721) y densidad media de los mismos, excluyendo las muestras en que no estaban presentes. También se incluye al final de la tabla la relación de las especies que sólo aparecen esporádicamente.

De las 36 especies identificadas, sólo tres de ellas (*Oocystis parva*, *Chlorella cf. vulgaris* y *Fragilaria tenera*) tienen densidades medias superiores a 1.000 ind/ml, representando el 82,3% del total y únicamente la primera aparece también frecuentemente en las muestras (58,1%).

En la figura 3 se representa la evolución temporal de los diferentes grupos de algas, apreciándose la dominancia cuantitativa de clorofíceas y diatomeas, principalmente a comienzos del verano y otoño respectivamente. La presencia de cianofíceas y criptofíceas es numéricamente muy inferior, desarrollándose durante el verano y otoño las primeras y en invierno las segundas.

La laguna puede considerarse eutrófica, tanto por la cantidad de algas encontradas - a partir de 5000 células/ml se considera el límite donde comienza una eutrofización avanzada (MARGALEF, 1983)- como por la presencia de ciertas especies (todas las clorofíceas chlorococcales, euglenofíceas y cianofíceas, especialmente las de los géneros *Planktothrix* y *Limnothrix*).

Otras lagunas próximas a Ontígola presentan niveles similares de eutrofia, como la laguna de San Juan (VELASCO, 1992), o superiores como en el caso de las lagunas de gravera hipertróficas de El Campillo (VELASCO, 1995) y El Porcal (ROJO & ALVAREZ, 1991), (ALVAREZ *et al.*, 1992, 1993, 1994), localizadas en el valle del Jarama. En líneas generales, el fitoplancton encontrado en Ontígola se parece más al de las lagunas de gravera antes mencionadas que al de cualquier otra y ello debido, probablemente, a la elevada mineralización de sus

aguas que comparte, en mayor o menor grado, con las graveras situadas también en zonas margosas.

Zooplancton

En la tabla 3 se da la lista de las 32 especies que componen el zooplancton de la laguna de Ontígola, de las que 23 son rotíferos y 9 crustáceos.

En los rotíferos, hay un predominio evidente de las especies que aparecen sólo de manera esporádica y que representan el 65% del total, correspondiendo la casi totalidad de ellas a especies béntico-litorales, migrantes ocasionales en el plancton.

Los géneros *Brachionus* y *Keratella* son los más ampliamente representados, con 5 y 3 especies respectivamente, de entre los que pueden considerarse como más representativos de la zona pelágica.

En la dinámica estacional de la comunidad de rotíferos, las especies que presentaron una mayor frecuencia a lo largo de los muestreos y que a la vez aparecieron de una manera más abundante fueron: *Anuraeopsis fissa*, *Keratella tropica*, *Brachionus calyciflorus* y *Polyarthra dolichoptera*, que lo hicieron durante todas las estaciones del año, excepto en invierno las dos primeras y en verano las dos últimas, como corresponde a especies con preferencia por aguas cálidas o frías respectivamente (BERZINS & PEJLER, 1989).

Otras especies que se encontraron con menor frecuencia, pero también abundantemente fueron: *Brachionus plicatilis* y *Hexarthra oxyuris*, sólo en verano, y *Synchaeta sp. (gr. tremula-oblonga)*, en invierno y principio de primavera.

En las muestras de la zona litoral se identificaron 13 especies pertenecientes en su mayoría a los géneros: *Lecane* (5 spp.), *Brachionus* (3 spp.) y *Cephalodella* (2 spp.), presentando en común todas ellas su carácter esporádico, excepto en el caso de *Lecane luna*, encontrada



EVOLUCIÓN pH, T^a y CONDUCTIVIDAD

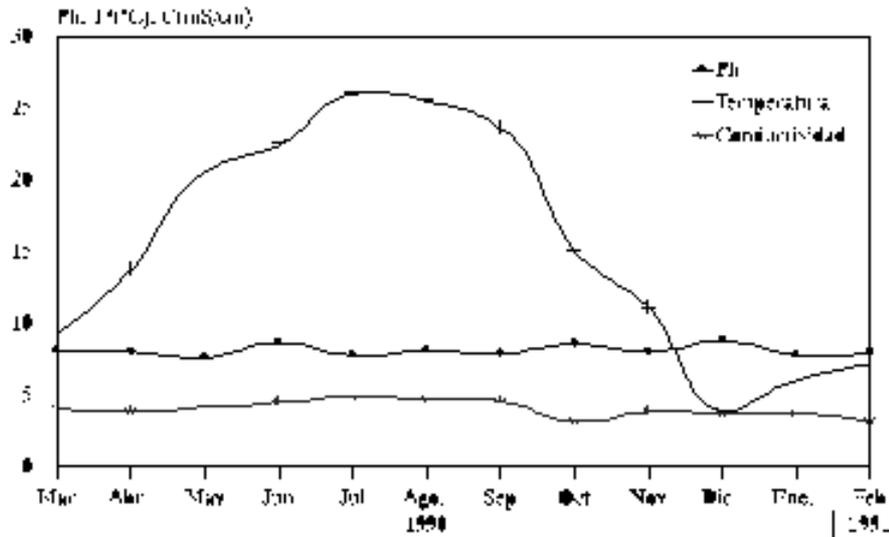


FIGURA 2. Evolución de la conductividad, pH y temperatura desde marzo de 1990 a febrero de 1991.
 FIGURE 2. Evolution of the conductivity pH and temperature from March 1990 to February 1991.

DINÁMICA DEL FITOPLACTON

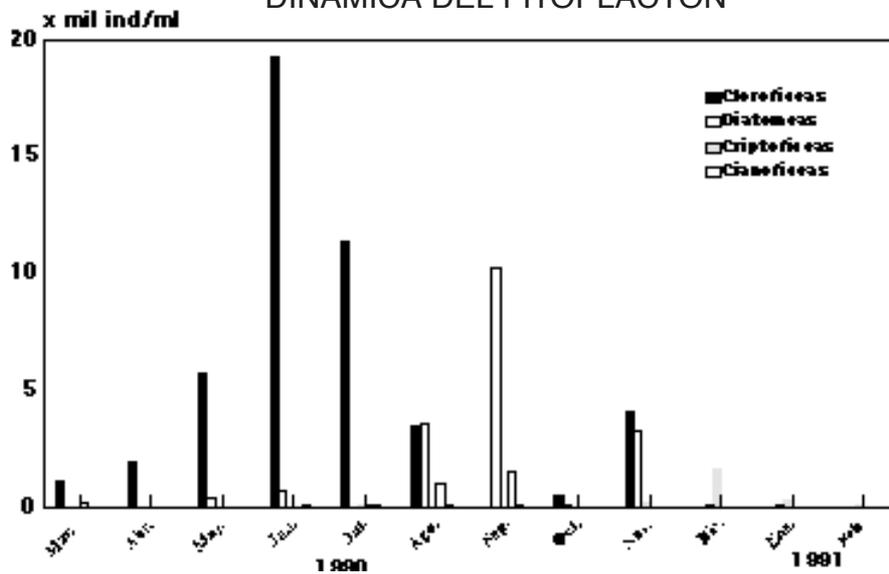


FIGURA 3. Variación estacional del fitoplancton desde marzo de 1990 a febrero de 1991.
 FIGURE 3. Seasonal variation of the phytoplankton from March 1990 to February 1991.



de forma relativamente abundante en mayo de 1990.

La comunidad de rotíferos más próxima, en cuanto a su composición, corresponde a la de la laguna de San Juan con la que comparte 26 especies y formas comunes, destacando por ello los géneros *Bracionus* (7 spp), *Lecane* (4 spp) y *Colurella* (3 spp) y por su abundancia las especies: *Bracionus angularis*, *B. calyciflorus*, *K tropica*, *Polyarthra dolichoptera* y *Synchaeta tremula* (VELASCO 1992, 93)

Desde el punto de vista del nivel trófico de la laguna es notoria la existencia, en la zona pelágica, de *Anuraeopsis fissa*, y *Bracionus spp.* especies indicadoras de aguas eutróficas (MÄEMETS, 1983) y que precisamente destacan por su abundante y persistente presencia, principalmente *A. fissa* y *B. calyciflorus*. Estos datos, junto a los aportados anteriormente de determinadas algas planctónicas y nivel de fósforo, vienen a confirmar el evidente estado eutrófico en que se encuentran las aguas de la laguna.

Respecto a la "calidad del agua", por su contenido en materia orgánica, la presencia de algunas especies con valor indicativo en la escala sapróbica (SLADECEK, 1985; VILA CLARA & SLADECEK, 1989), tales como: *Anuraeopsis fissa*, *Asplanchna brightwelli* y *Bracionus calyciflorus*, cuantitativamente importantes, permiten situarla en un rango de variación entre oligosaprobias y mesosaprobias. Otras especies que sólo aparecen esporádicamente confirman lo anterior y únicamente la presencia de *Rotaria rotatoria* es indicativa de condiciones mesosaprobias-polisaprobias.

Cephalodella misgurnus, que no había sido citada anteriormente en España (VELASCO, 1990), fue encontrada esporádicamente en febrero de 1991 y es una especie de hábitos bentónicos, encontrada principalmente en países de Europa Central (KOSTE 1978).

Entre los crustáceos, *Acanthocyclops americanus* es el único que tiene una presencia con-

tinuada durante todo el año, siendo a continuación los más frecuentes *Ceriodaphnia reticulata*, *Diaphanosoma birgei* y *Cyclops strenuus*, alcanzando su máximo desarrollo las dos primeras especies en aguas más cálidas, mientras que *Cyclops strenuus* lo hace en los meses de invierno-primavera, como *Daphnia magna* y *Alona rectangula*, aunque éstas aparecen con menos frecuencia.

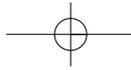
La máxima abundancia de cladóceros, entre marzo y agosto, coincide con el auge de las clorofíceas en ese mismo periodo, representadas casi exclusivamente por *Oocystis parva*, que representa el 95% aproximadamente del total del grupo.

La comparación, por su relativa proximidad, con las comunidades de crustáceos existentes en las formaciones palustres situadas sobre el acuífero de Madrid (BESTEIRO *et al.*, 1993), revela la existencia de únicamente dos especies comunes: *Alona rectangula* y *Chydorus sphaericus*, ambas con un marcado carácter eurioico. Para explicar esta escasa coincidencia hay que tener en cuenta que, tanto las características hidroquímicas de las 17 charcas estudiadas -16 de agua dulce o poco mineralizada de tipo bicarbonatada sódica o cálcica y 1 salina clorurada sódica-, como las diferencias morfométricas -charcas de menos de 1 Ha y 1 m de profundidad máxima- y su régimen, más o menos fluctuante respecto a la permanencia de sus aguas, difieren apreciablemente de las características definidas en Ontígola, sin olvidar la alta reactividad de las comunidades de crustáceos a los cambios hidroquímicos e hidrológicos (ALONSO & COMELLES, 1987).

Respecto a las especies consideradas indicadoras de aguas eutróficas podemos citar como más representativas: *Alona rectangula* y *Acanthocyclops americanus* (ARMENGOLL, 1978) y *Chydorus sphaericus* y *Daphnia longispina*, que también es mesosaprobias (MARGALEF, 1953).

BIBLIOGRAFÍA

- ALONSO, M. 1985: *Las lagunas de la España peninsular: taxonomía, ecología y distribución de los cladóceros*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona. 795 págs.
- ALONSO, M. & COMELLES, M. 1987: *Catálogo limnológico de las zonas húmedas esteparias de la Cuenca del Duero*. Junta de Castilla y León. Consejería de Fomento. 452 págs.
- ÁLVAREZ, J. & SELGA, D. 1967: Observaciones sobre invertebrados dulceacuícolas de los alrededores de Madrid. *Bol. R. Soc. Esp. de H. N.*, 65:171-197.
- ÁLVAREZ, C. & AGULLÓ, R. M. 1981: Nota previa al estudio del "Mar de Ontígola". *Bol. R. Soc. Esp. de H. N.*, 79:105-113.
- ÁLVAREZ COBELAS, M., HAERING, F. J., VELASCO, J. L. & RUBIO, A. 1992: The seasonal productivity of phytoplankton in a hypertrophic, gravel-pit lake. *J. Plankton Res.*, 14:976-996.
- ÁLVAREZ COBELAS, M., VELASCO, J. L. & RUBIO, A. 1993: Settling seston in a hypertrophic lake. *Arch. Hydrobiol.*, 127(3):327-343.
- ÁLVAREZ COBELAS, M., VELASCO, J. L. & RUBIO, A. & ROJO, C. 1994: The time course of phytoplankton biomass and related limnological factors in shallow and deep lakes: a multivariate approach. *Hydrobiologia*, 275/276:139-151.
- APHA. 1980: *Standards Methods for the examination of water and wastewater*. 15th Ed. Washington DC. 1.134 págs.
- ARÉVALO, C. 1929: *La vida en las aguas dulces*. Colección Labor. Sec. XII Cienc. Nat., nº197, Barcelona. 198 págs.
- ARMENGOL, J. 1978: Los crustáceos del plancton de los embalses. *Oecologia aquatica*, 3:3-96.
- ARMENGOL, J. et al. 1975: Observaciones limnológicas en las lagunas de La Mancha. *Boletín Est. Cent. Ecológ.*, 8:11-27.
- BERZINS, B. & PEJLER, B. 1989: Rotifer occurrence in relation to temperature. *Hydrobiologia*, 175:223-231.
- BESTEIRO, A. G., MONTES, C. & ALONSO, M. 1993: Tipología de las formaciones palustres del acuífero de Madrid basada en algunas de sus comunidades de crustáceos acuáticos. *Actas VI Congreso Español de Limnología*: 237-244.
- CIRUJANO, S. 1980: Las lagunas manchegas y su vegetación I. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 37(1):155-191.
- GARCÍA VILA, F. (Coord.) 1993: *Variables ambientales del espacio natural "El Regajal-Mar de Ontígola"*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (MOPTMA). Monografía, 216 págs.
- KOSTE, W. 1978: *Die Rädertiere Mitteleuropas. Ein Bestimmungswerk, begründet von M. Voigt, 2.ª edic., 2 vols.* Gebrüder Bornträger, Berlin, Stuttgart, 673 + 476 págs.
- MÄEMETS, A. 1983: Rotifers as indicators of lake types in Estonia. *Hydrobiologia*, 105:357-362.
- MARGALEF, R. (1953): *Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas. Biología de las aguas continentales*. (X) MAPA. 243 págs.
- MARGALEF, R. 1983: *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona. 1.010 págs.
- MAY, L. 1985: The use of procaine hydrochloride in the preparation of rotifer samples for counting. *Ver. Internat. Verein. Limnol.*, 22(5):2987-2990.
- OECD, 1982: *Eutrophication of Waters. Monitoring, Assessment and Control*. OECD, Paris, 154 págs.
- PARDO, L. 1948: *Catálogo de los lagos de España*. Ins. Fores. de Inv. y Exp., Año XIX, Nº 41, Madrid. 522 págs.
- RODIER, J. 1981: *Análisis de las Aguas*. Omega, Barcelona, XVIII, 1.059 págs.
- ROJO, C. & ÁLVAREZ COBELAS, M. 1991: Phytoplankton assemblages of a hypertrophic, gravel-pit lake. *Verh. Internat. Verein.*



- Limnol.*, 24:1550-1555.
- SLADECEK, V. 1985: Scale of saprobity. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 22:2337-2341.
- VELASCO, J. L. 1990: *Lista faunística y bibliográfica de los Rotíferos (ROTATORIA) de la Península Ibérica e Islas Baleares y Canarias*. Asociación Española de Limnología, Madrid. 195 págs.
- VELASCO, J. L. 1992: Composición y dinámica de la comunidad de rotíferos (Rotatoria) de la laguna de San Juan (Madrid). *Ecología*, 6:341-350.
- VELASCO, J. L. 1993: Comunidades de Rotíferos de tres lagunas del sur de Madrid. *Actas VI Congreso Español de Limnología*, 191-197.
- VELASCO, J. L., ÁLVAREZ, M. & RUBIO, A. 1995: La laguna de gravera de El Campillo (Madrid): datos físico-químicos y biológicos. *Ecología*, 9: 65-70.
- VILA CLARA, G. & SLADECEK, V. 1989: Mexican rotifers as indicator of water quality with description of *Collothea riverai*, n. sp. *Arch. Hydrobiol.*, 115(2):257-263.
- WETZEL, R. G. 1981: *Limnología*. Ediciones Omega, Barcelona. 679 págs.



