

EVALUACION CUALITATIVA DEL PLANCTON EXISTENTE EN EL EMBALSE  
DEL NESUA ( Cundinamarca) DURANTE EL PEIODO DE TIEMPO COM -  
PRENDIDO ENTRE EL 30 DE JUNIO Y EL 10 DE AGOSTO DE 1987.

RAFAEL ROSADO PUCCINI

ANDRES ERASO KELLER

- 1988 -

## INTRODUCCION

El fitoplancton y el zooplancton vienen a constituir los primeros eslabones en la cadena de relaciones tróficas que ocurren en un cuerpo de agua dado. Así, el estudio de las poblaciones, asociaciones y sucesiones que lleguen a presentarse pueden originar una cantidad de información con la cual es factible obtener una idea de las condiciones reinantes en ese cuerpo de agua, y más aún cuando la zona de investigación, como en este caso por tratarse de un embalse, se encuentra sometida a una serie de variaciones, más o menos drásticas, en sus niveles de agua, que hacen de él un sistema de desequilibrio, y si se añade a esto el hecho de presentar entradas de agua provenientes de afluentes que recorren zonas de diferente composición y sometidas a una presión humana variable, se ve que la información obtenida se hace tanto más útil.

El objetivo de este trabajo es, entonces, presentar los resultados de los análisis cualitativos efectuados en la composición del fito y zooplancton, con aspectos generales sobre su distribución, en el embalse del Neusa.

## DESCRIPCION DEL AREA

El embalse del Neusa se encuentra situado a 3000 metros sobre el nivel del mar, proxima a la localidad de Zipaquirá entre las poblaciones de Cogua y Tausa. Dista de la Ciudad de Bogotá a 86 kilómetros.

Fue construida por la empresa "Wiston Raymon" entre 1949 y 1952, con el objeto de embalsar los ríos Cubillos, Siguateque y quebradas afluentes, con el fin de permitir un desarrollo hidroeléctrico y para regular el caudal del Río Bogotá. El lugar habia sido previsto por la comisión de aguas veinte años antes y el Gobierno Nacional ordenó al Banco de la Republica para su construcción y administración. Posteriormente encargo a la Concesión Salinas para esta labor. Para el año de 1962 la totalidad del área fue entregada a la CAR para su manejo y administración.

El embalse presenta las siguientes características:

Area inundada	955 hectáreas
Cota de entrada	2.974.5 Metros
Perimetro del embalse	27 Kilometros
Capacidad util	102.7 Millones de metros cúbicos (m <sup>3</sup> )
Capacidad máxima de descargo	14.0 m <sup>3</sup> /seg.
Precipitación media anual	973 mm.
Temperatura media	10 °C
Profundidad máxima	34.4 m.

profundidad media

16.5 mts.

## **MATERIALES Y METODOS**

Para efectos de muestreo del área total del embalse fue dividida en once (11) zonas, tal como se aprecia en la figura No. 1. Se buscó abarcar con esto la mayor parte posible de la represa, tomando como criterio principal para la División, la llegada de material alóctono proveniente de las diferentes cuencas de los afluentes del embalse y que eventualmente podrían dar origen a diferentes condiciones en uno y otros sectores.

En cada una de las once (11) estaciones fueron realizados tres arrastres con una red de plancton de 100  $\mu$  de ojo de malla y en las fechas que aparecen en el cuadro No. 1.

Estas muestras se concentraron, mediante filtración por una red del mismo ojo de malla, se fijaron con formol al 4%, se rotularon y consignaron en el laboratorio de la estación hasta su análisis que se llevó a cabo con un microscopio binocular en la misma estación.

La identificación del plancton en general se realizó hasta nivel de género, diferenciando en los casos en que fue posible, el número de especies en cada uno de estos.

Para el fitoplancton, las divisiones trabajadas fueron - CHLOROPHYTA, CYANOPHYTA, PIRROPHYTA, EUGLENOPHYTA y CRISSOPHYTA.

Dado que el embalse, durante el tiempo de muestreo, se encontró en un 50-60% de su capacidad total, la Isla se mantuvo unida a la ribera por un puente de tierra ( Ver figura No. 1 , La zona punteada). El clima fue relativamente constante durante los 42 días en los cuales las muestras fueron recogidas, caracterizándose por lluvias frecuentes y por incidencia de vientos más o menos fuertes de dirección Noroeste.

Son presentadas microfotografías y dibujos de los generos más frecuentes. ( Estos últimos no se encuentran a escala.)

CUADRO No. 1 Estaciones, lugares y fechas en las cuales se relacionaron los muestreos de Plancton.

ESTACION	LUGAR	FECHA
I	Desembocadura del R.Cubillos	Julio 2 /87
II	Dique	Julio 2 /87
III	Isla- Loma Gorda	Julio 2 /87
IV	Loma Gorda- Laureles	Agosto 10/87
V	Laureles	Julio 24/87
VI	Desembocadura R. Siguateque	Julio 24/87
VII	Desembocadura Q. Piscicultura	Julio 24/87
VIII	Desembocadura Q.Chapinero	Julio 9 /87
IX	Los vallaos	Julio 9 /87
X	Jaulas	Junio 30/87
XI	Centro del Embalse	Agosto 10/87

## RESULTADOS

### FITOPLANCTON

Para las cinco divisiones trabajadas se encontraron un total de 38 géneros que contienen unas 51 especies aproximadamente, - distribuidas así:

#### CHLOROPHYTA

Volvocales  
Volvocales

Eudorina Ehnrenberg, 1891

Eudorina sp.

Género con una especie de distribución total ( Fotografía No. 1)

Chlorococcales  
Chlorococcaceae

Tetraedron Kuetzing, 1845

Tetraedron sp.

Género con una especie distribuida en las estaciones II,III,IV,V,VI, - VIII,IX,X,XI ( Fotografía No. 2)

Oocystaceae

Ankistrodesmus Corda, 1838

Ankistrodesmus sp. cf. A. falcatus

Género con una especie distribuida en las estaciones V,IX,X,XI ( Figura No. 1 a)

Chlorella Beijerinck, 1890

Chlorella sp.

Género con una especie de distribución total.

Kirchneriella Schmidle, 1893

Kirchneriella sp.

Género con una especie de distribución total ( Fotografía No. 3 )

Oocystis Naegeli, 1855

Oocystis sp.

Género con una especie de distribución total ( Fotografía No. 4)

Selenastrum Reinsch, 1967  
Selenastrum sp.

Género con una especie presente en las estaciones IV,VI,VIII,IX,XI.

Dictyosphareciae

Botryococcus Kuetzing, 1849  
Botryococcus sp.

Género con una especie de distribución total ( Fotografía No. 5 )

Dictyosphaerium Naegeli, 1845  
Dictyosphaerium sp.

Género con una especie de distribución total ( Fotografía No. 6 )

Scenedesmaceae

Coelastrum Naegeli, 1849  
Coelastrum sp.

Género con una especie de distribución total.

Scenedesmus Meyen 1829  
Scenedesmus sp. cf. S.falcatus  
Scenedesmus sp. cf. S.quadricauda

Scenedesmus sp. Of. S. falcatus presentes en las estaciones IV,V,VI,VII, VIII,IX,X,XI ( Figura No. 1 b.)

Scenedesmus sp. of. S.quadricauda Presente en las estaciones V,VI,VII VIII, IX,XI ( fotografía No. 7).

Hydrodictiaceae

Pediastrum Meyen 1829  
Pediastrum sp. cf. P. duplex  
Pediastrum sp. cf. p. tetras

Pediastrum sp. cf. P. duplex presenta distribución total. (Fotografía No. 8)

Pediastrum sp. cf. P. tetras se encuentra en las estaciones V,VI,VII - VIII, IX ( figura No. 1 c.)

Coccomyxaceae

Elakatothrix wille, 1898

Elakatothrix sp.

Género con una especie distribuida en las estaciones III,IV,V,VI,VII, VIII,IX,X,XI ( figura No. 1 d.)

Ulothricales

Ulothricaceae

Ulothrix Kuetzing, 1836

Ulothrix sp.

Género con una especie de distribución total.

Chaetophorales

Chaetophoraceae

Stigeoclonium Kuetzing, 1843

Stigeoclonium sp.

Género con una especie distribuida en las estaciones IV,VII,IX,XI.

Zygnematales

Desmidiaceae

Arthodesmus Ehrenberg, 1838

Arthodesmus sp. cf. A.octocornis

Género con una especie presente en las estaciones II,IV,V,VI,VIII,X,XI (figura No. 2 a.)

Closterium Nitzsch, 1817

Closterium sp.

Closterium sp. 1. De distribución total (fotografía No. 9)

Closterium sp. 2 De distribución total (fotografía No.10)

Closterium sp. 3 distribuída en las estaciones I,III,IV,VI,VII, VIII,IX,X,XI ( fotografía No. 11)

Cosmarium Corda, 1834

Cosmarium sp.

Cosmarium sp. 1 de distribución total ( fotografía No. 12)

Cosmarium sp. 2 de distribución total ( fotografía No. 13)

Euastrum Ehrenberg, 1832  
Euastrum sp.

Género con dos especies.

Euastrum sp. 1 distribución en las estaciones VIII,IX,X,  
Euastrum sp. 2 presente en las estaciones II,III,IV,VI,VIII,X  
(Fotografía No. 14)

Sphaerosozma Gorda, 1834  
Sphaerosozmas sp.

Género con una especie presente en las estaciones IV,XI.

Staurastrum Mayen, 1829  
Staurastrum sp.

Género con cuatro especies.

Staurastrum sp. 1 de distribución total. (fotografía No. 15)

Staurastrum sp. 2 de distribución total.(Fotografía No. 16 )

Staurastrum sp. 3 de distribución total (fotografía No. 17)

Staurastrum sp. cf. S. Leptacanthum de distribución total ( Fotografía No. 18 ).

Staurodesmus Teiling, 1948  
Staurodesmus sp.

Género con cuatro especies.

Staurodesmus sp. cf. S. indentatus de distribución total ( Fotografía No. 19)

Staurodesmus sp. de distribución total ( Fotografía No.20)

Staurodesmus Sp. cf. S. Extensus de distribución total ( Fotografía No. 21 )

Staurodesmus sp. cf. S. glabrus presente en las estaciones II,III,IV,V VII,VIII,IX,XI ( fotografía No, 22)

Zygnemataceae

Spirogyra Link, 1820  
Spirogyra sp.

Género con una especie de distribución en las estaciones III,VIII,IX, X,XI.

## EUGLENOPHYTA

### Euglenaceae

Euglena Ehrenberg, 1830

Euglena sp.

Género con varias especies, pero con la fijación en formol se dificulta la identificación, al perder los organismos sus flagelos. Presenta, en todo caso, distribución total.

Phacus Dujardin, 1841

Phacus sp. cf. P. longicauda

Género con una sola especie de distribución total. (fotografía No.23)

## PYRROPHYTA

### Peridiniaceae

peridinium Ehrenberg, 1832

Peridinium sp.

Género con dos especies.

Peridinium sp. 1 de distribución total ( fotografía No. 24 )

Peridinium sp. 2 de distribución total (fotografía No. 25)

## CHRYSOPHYTA

### Dynobryaceae

Dinobryon Ehrenberg, 1835

Dinobryon sp.

Género con una especie de distribución total. ( figura No. 2b)

### Synuraceae

Synura Ehrenberg, 1835

Synura sp.

Género con una especie de distribución total ( Fotografía No. 26 )

Bacillariophyceae

Synedra  
Synedra sp.

Género con una especie de distribución total.

Navicula  
Navicula sp.

Género con una especie de distribución en las estaciones I,II,III, IV,V,VI,VIII, IX, X,XI.

Pinnularia  
Pinnularia sp.

Género con una especie distribuida en las estaciones IV,IX ( Fotografía No. 27).

Amphora  
Amphora sp.

Género con una especie presente en las estaciones I,III,VI, VIII, IX.

CYANOPHYTA

Cyanophyceae

Merismopedia  
Merismopedia sp.

Género con una especie presente en la estación IX.

Microcystis  
Microcystis sp.

Género de distribución total, puede contener más de una especie (Fotografía No. 28).

Anabaena  
Anabaena sp.

Género presente en las estaciones IV,V,VI,VII,VIII,IX,X. Puede contener más de una especie.

Oscillatoria  
Oscillatoria sp.

Género con una especie presente en las estaciones I,IV,VI,VIII,IX, X,XI.

Gloeocapsa  
Gloeocapsa sp.

Género presente en las estaciones II,III,V,VIII,IX,X. puede contener más de una especie.

Aphanocapsa  
Aphanocapsa sp.

Género presente en las estaciones I,II,III,IX,X,XI. Puede contener mas de una especie .

## ZOOPLANCTON

El Zooplankton es , en términos generales, abundantes y la composición que presenta es más o menos estable en todas las estaciones. Variaciones en número entre unas y otras zonas no son apreciables en primera instancia, pero esto requeriría de conformación por análisis cuantitativos. Los géneros más representativos encontrados son :

Rotífera: con Keratella sp. ( Fotografía No. 29 )

Cladóceras: Con Daphnia sp.

Copépoda: un género del orden Cyclopoida, probablemente Cyclops sp.

Así mismo están presentes en el zoo numerosas larvas nauplio (de copepodos y cangrejos), larvas trocofora de Anellida, larvas de Chironomidae (Insecta: Díptera) y ciliados como Vorticella que aparece fijo a agrupaciones de algas filamentosas.

## DISCUSION DE RESULTADOS

En términos generales, el fitoplancton del embalse es abundante y diverso, apareciendo la División CHLOROPHYTA como la mejor representada en lo que a número de géneros y especies se refiere. Para la División CYANOPHYTA el alga Microcystis sp. es muy común, encontrándose asociada con la clorofícea Botryococcus sp. también muy abundante, formando unas natas de color naranja observables fácilmente cuando no hay incidencia de vientos y la superficie del embalse está en calma. Mosquera et. al. (1981) encuentran que " Los análisis cuantitativos del alga Microcystis sp. reportaron niveles más altos que el nivel permitido según el estudio del Dr. Aristides Almeida Rocha " sin observar efectos negativos de estas algas sobre el sistema. En consecuencia, la productividad natural del embalse, alta por cierto, unida a la cantidad de material que le llega por sus afluentes (desechos humanos, animales, agrícolas, etc.) pueden llegar a crear unas condiciones tales que vengán a favorecer la aparición de Microcystis en altas cantidades pero sin generar blooms o floraciones, hasta el momento, que sí llegarían a ser perjudiciales para los organismos de la represa, por liberar, cuando aparecen en elevado número, altas cantidades de exotoxinas y agotando el oxígeno disuelto, envenenando y asfixiando gran número de peces y organismos que viven en esas aguas ( Escobar y Manjarres, 1985).

Se observa, a simple vista, y sin comprobación cuantitativa, una diferencia apreciable en la composición fitoplanctónica entre las diferentes estaciones. Sí existe la aparición diferencial de algunas algas en unas zonas y no en otras, pero su número no es lo suficientemente representativo como para inferir sobre condiciones variables entre los sectores, en la época de los muestreos, pudiendo deberse, con mayor probabilidad, a una selectividad en las capturas dado el tamaño de poro de las redes utilizadas.

Todo esto, obviamente corresponde a una época del año en la que la incidencia de vientos y una temperatura ambiental baja, que no viene a causar sobrecalentamiento de las aguas de superficie, origina una facilidad de mezcla de las aguas del embalse haciendo que las características de éstas, que bajo otras condiciones puedan ser eventualmente diferentes, aparezcan homogéneas entre las diferentes zonas. Es notorio que no todas las áreas de las represa se encuentran sometidas a los mismos tipos de presiones, sobre todo las debidas a asentamientos humanos, lo que en alguna época o épocas del año puedan originar unas diferencias tales que vengán a manifestarse en poblaciones y/o Sucesiones fitoplanctónicas de variada índole. Así, la Zona oriental se caracteriza por recibir afluentes de bajo caudal que recorren tanto bosques nativos como bosques de pinos, con poca influencia humana directa. Por el contrario, en la zona occidental y norte del embalse se encuentran los mayores afluentes, Río Cubillos y Río Siguateque, con asentamientos humanos y cultivos en sus riberas, lo que necesariamente ha de originar la llegada a la represa de una serie de desechos

de variada naturaleza que han de influir, en primera instancia, sobre los primeros grupos de la cadena alimenticia, fito y zooplancton, y posteriormente, por consiguiente, en los demás organismos que directamente o indirecta se alimentan de estos.

Por otro lado, otras divisiones del fitoplancton como EUGLENOPHYTA, PYRROPHYTA y CHRYSOPHYTA no muestran una alta diversidad, aunque no se encuentran mal representadas en los que a números se refiere.

Para el zooplancton se tiene una distribución muy uniforme a lo largo de la laguna y, aunque no está respaldado por análisis cuantitativos, lo observado indica un elevado número de organismos que vienen a originar una buena disponibilidad de alimento, aprovechable sobre todo por los juveniles de las especies ícticas de mayor tamaño presentes en el embalse, trucha y Capitán.

En resumen, los resultados obtenidos en este trabajo dan una idea aproximada de las condiciones existentes en el embalse durante los días de muestreo, pero no pasan de ser puntuales en el tiempo, es decir, no es posible extrapolar conclusiones para un período de tiempo mayor ni generalizar sobre la composición planctónica, lo que viene a recalcar la importancia de obtener información sobre monitoreos constantes del fito y zooplancton, a su vez respaldados con análisis de aguas los días y en las zonas en los cuales estos muestreos se realicen, con miras de disponer de una secuencia de la dinámica de las poblaciones así como de las sucesiones y/o asociaciones que eventualmente pudieran aparecer.

## CONCLUSIONES

Se reportan para el fitoplancton 38 géneros que contienen un mínimo de 51 especies.

No se encontraron, cualitativamente hablando y para el período de tiempo trabajado, diferencias notorias en la composición fitoplanctónica entre las diferentes estaciones.

La división CHLOROPHYTA aparece como la mejor representada en número de géneros y especies.

En la división CYANOPHYTA el alga *Microcystis* se muestra como la mayor abundancia.

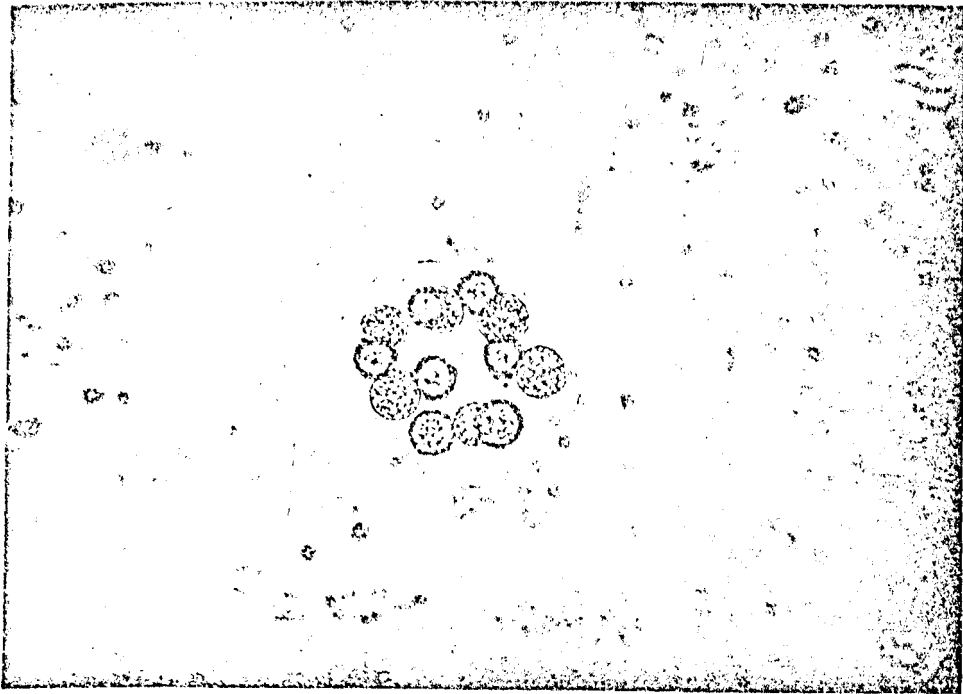
La distribución del zooplancton, en el período de tiempo estudiado aparece uniforme a lo largo de toda la laguna, presentando además altas densidades.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Escobar A., G. Majarres y COINVES, 1985. Estudio de un florecimiento de algas tóxicas en la Ciénega de San Rafael de Buenaventura, Magdalena, Colombia. Universidad Tecnológica del Magdalena, Facultad de Ingeniería Pesquera. 5 (1-2): 17 - 38.
- Koch, P. y P. Riversa, 1984. Contribución al conocimiento de las diatomeas chilenas III. El género Chaetoceros (Subgénero Phaeoceros Gran). Universidad de Concepción Chile, Gayana, Bot. 41 (1 - 2): 61 - 84.
- Parra, O., Ugarte, E. y V. Dellarrosa, 1981. Periodicidad estacional y asociaciones en el fitoplancton de tres cuerpos lénticos en la región de Concepción, Chile. Universidad de Concepción, Chile Gayana, Bot. (36): 35 p.
- Parra, O., González, H. y M González, 1984. A comparison of epiphytic diatom assemblages attached to filamentous algae in lotic freshwater habitats of Chile. Universidad de Concepción, Chile, Gayana, Bot. 41 (1-2): 117.
- Pereira I.A y O Parra, 1984. Algas filamentosas dulceacuícolas de Chile I. Algas bentónicas de Concepción Universidad de Concepción, Chile. Gayana, Bot. 41 (3-4): 141-200.
- Rivera, P. y H. Valdebenito, 1979. Diatomeas recolectadas en las desembocaduras de los ríos Chivilingo, Laraquete y Carampegue, Chile. Universidad de Concepción, Chile. Gayana, Bot. (35):98 p.
- Theoduloz, C. y O. Parra, 1984. Desmidiaceas (Sacodermas y Placodermas) de Chile. IV Desmidiaceas del sistema de lagos de la cordillera del Paine y alrededores. Universidad de Concepción, Chile. Gayana, Bot. 41 (3-4) 201-224.
- Yacubson. S., 1972. Catalogo e iconografía de las Cyanophyta de Venezuela. Boletín del centro de Investigaciones Biológicas, Universidad de Zulia, Maracaibo (Venezuela). 78 p.
- Yacubson, S., 1974. Catalogo e iconografía de las Chlorophyta de Venezuela. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad de Zulia, Maracaibo (Venezuela), 1-81.

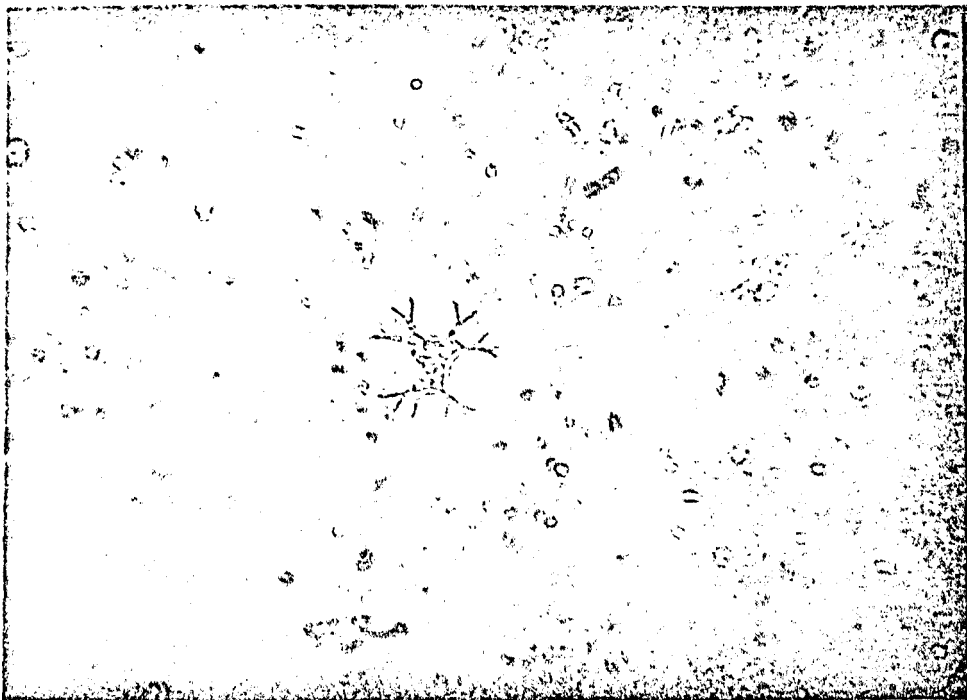
## A N E X O

MICROFOTOGRAFIAS Y FIGURAS : (Todos los géneros que aparecen en las microfotografías se encuentran con un aumento de 400 X: los que aparecen en las figuras no están a escala).



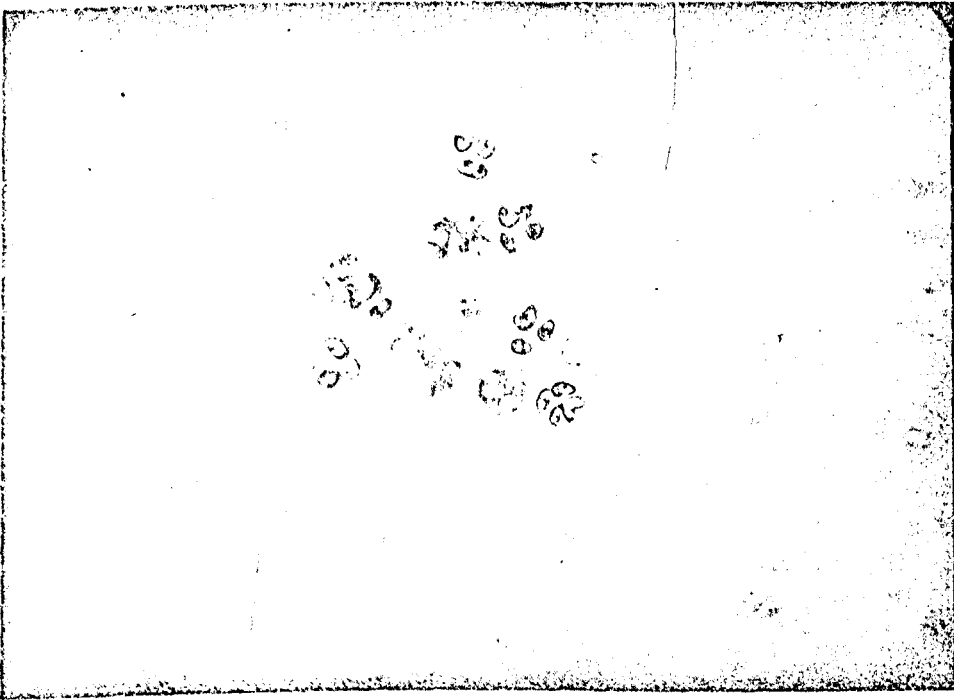
FOTOGRAFIA NO. 1

Eudorina sp.



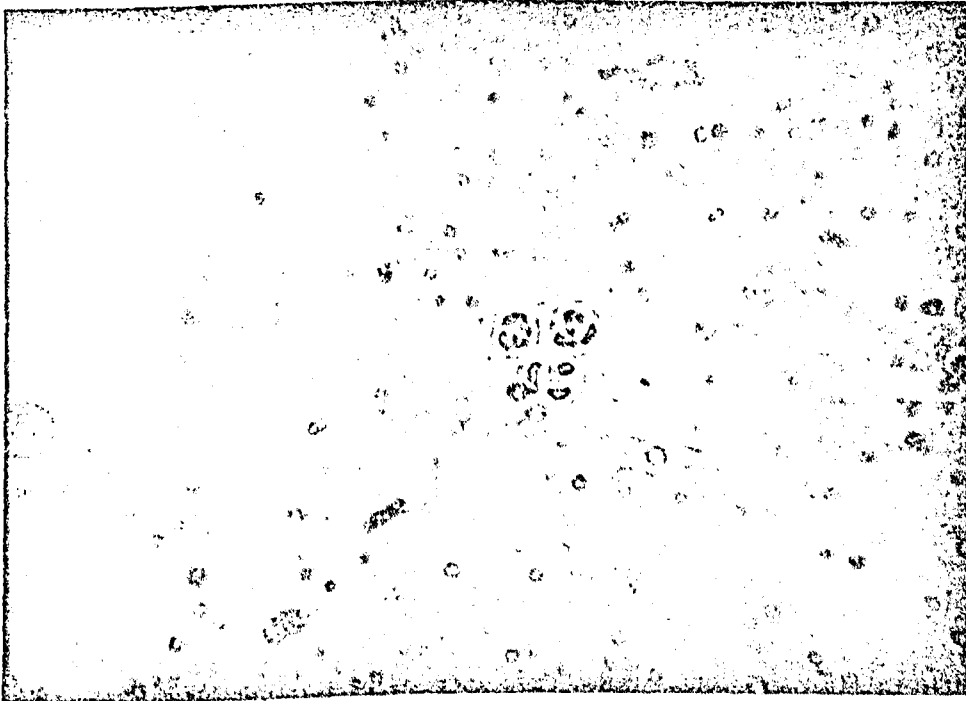
FOTOGRAFIA NO. 2

Tetraedron sp.



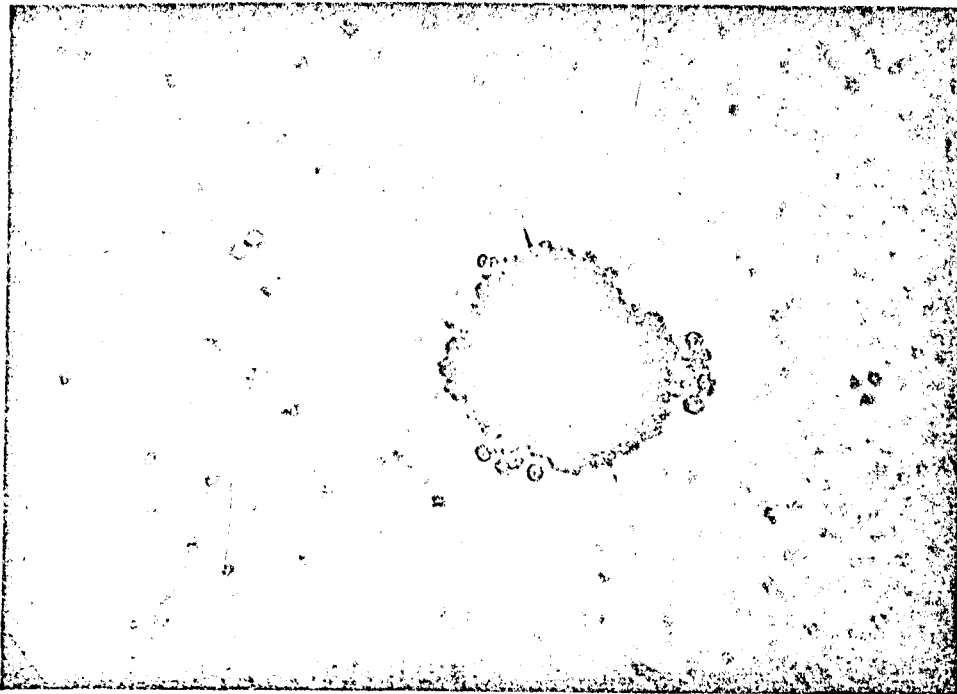
FOTOGRAFIA No. 3

Kirchneriella sp.



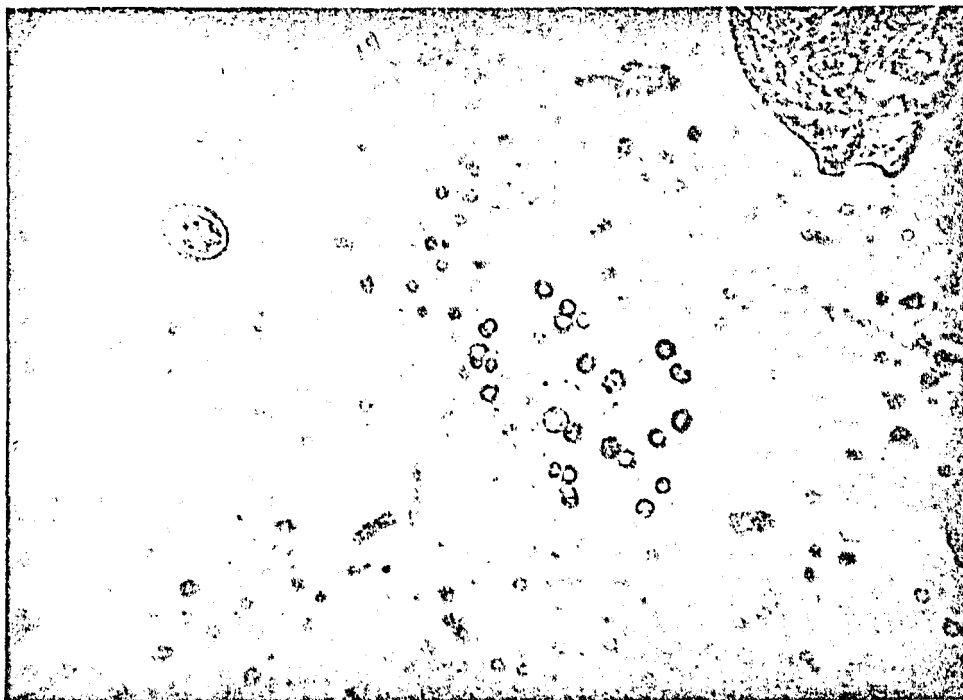
FOTOGRAFIA No. 4

Oocystis sp.



FOTOGRAFIA NO. 5

Botryococcus sp.



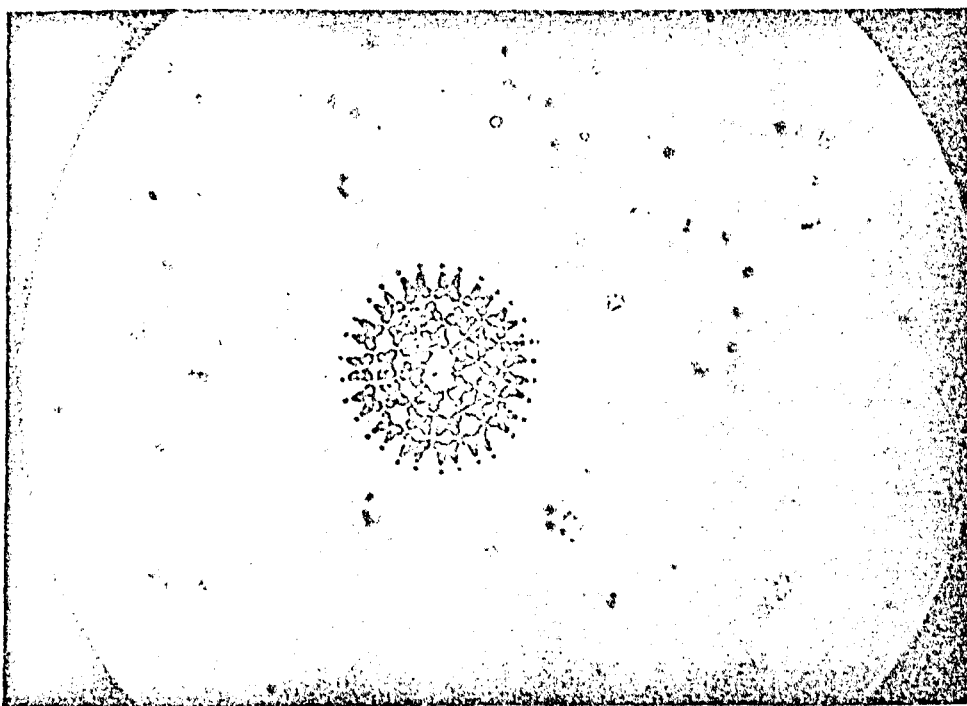
FOTOGRAFIA No. 6

Dictyosphaerium sp.



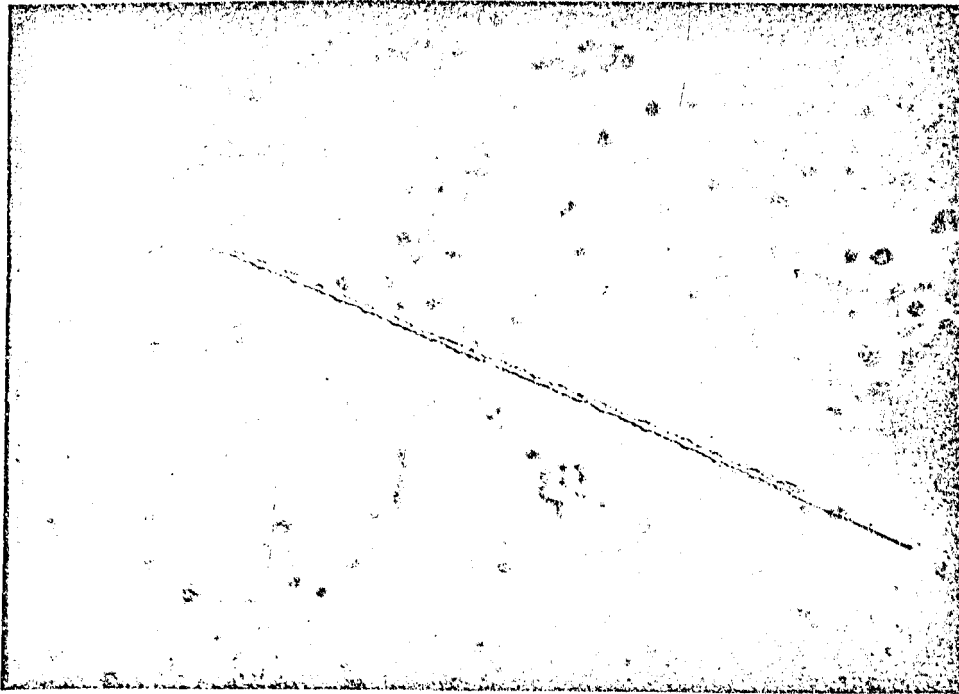
FOTOGRAFIA No. 7

Scenedesmus sp. cf. S. quadricauda



FOTOGRAFIA No. 8

Pediastrum sp. cf. P. Duplex



FOTOGRAFIA No. 9

Closterium sp. 1



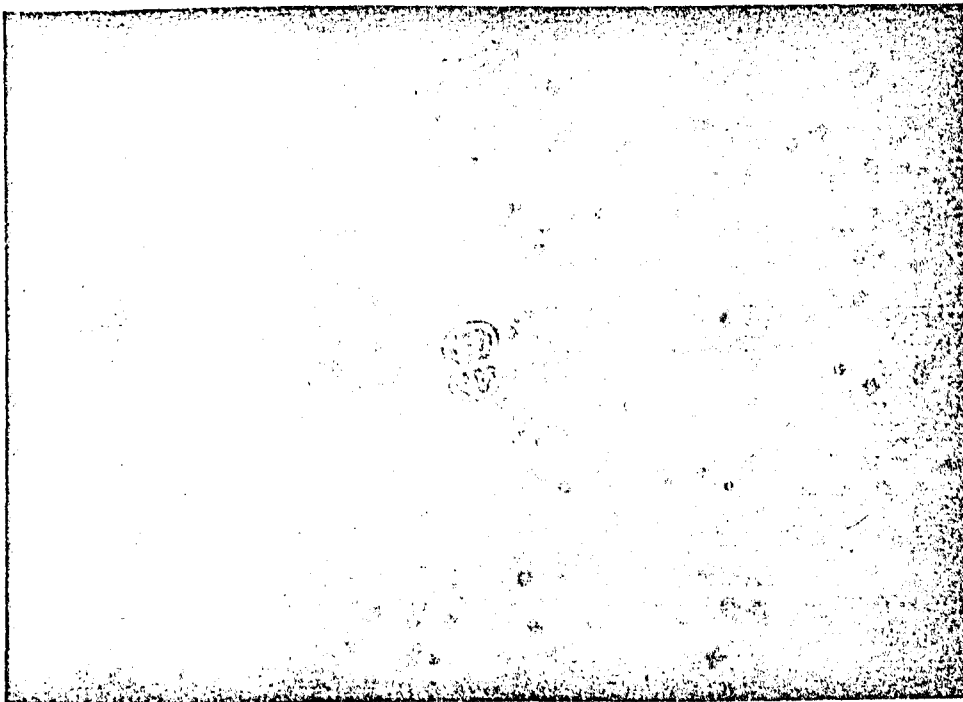
FOTOGRAFIA No.10

Closterium sp. 2



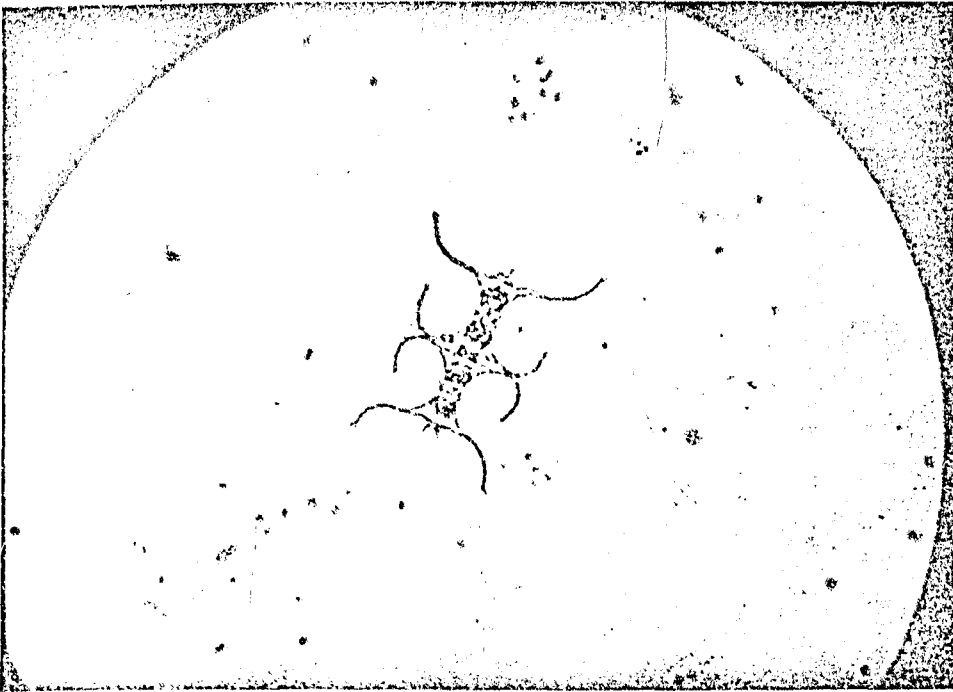
FOTOGRAFIA No. 11

Closterium sp. 3



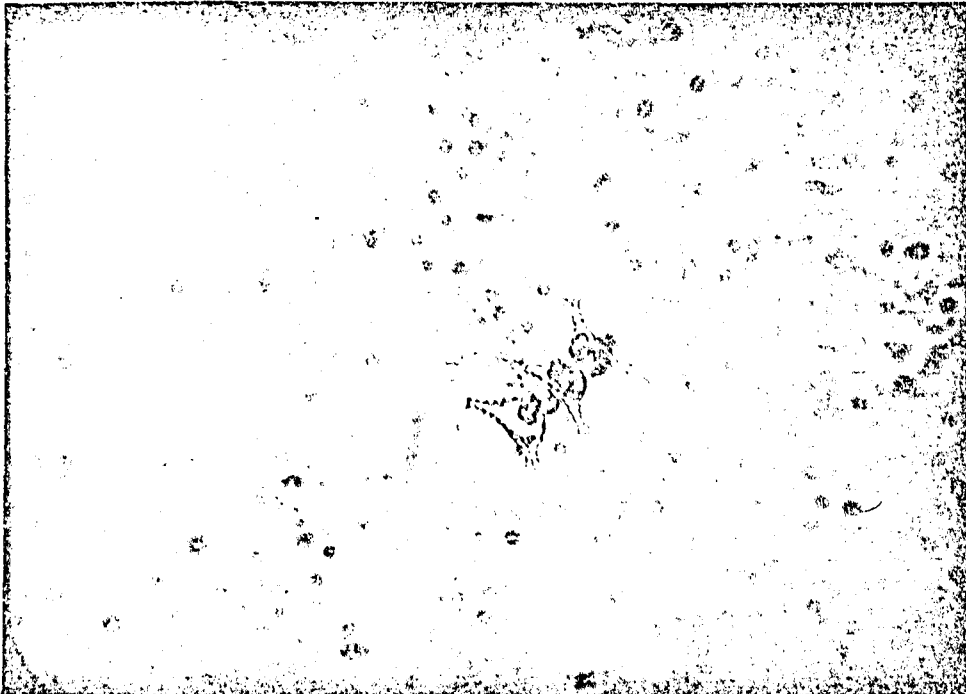
FOTOGRAFIA No.12

Cosmarium sp. 1



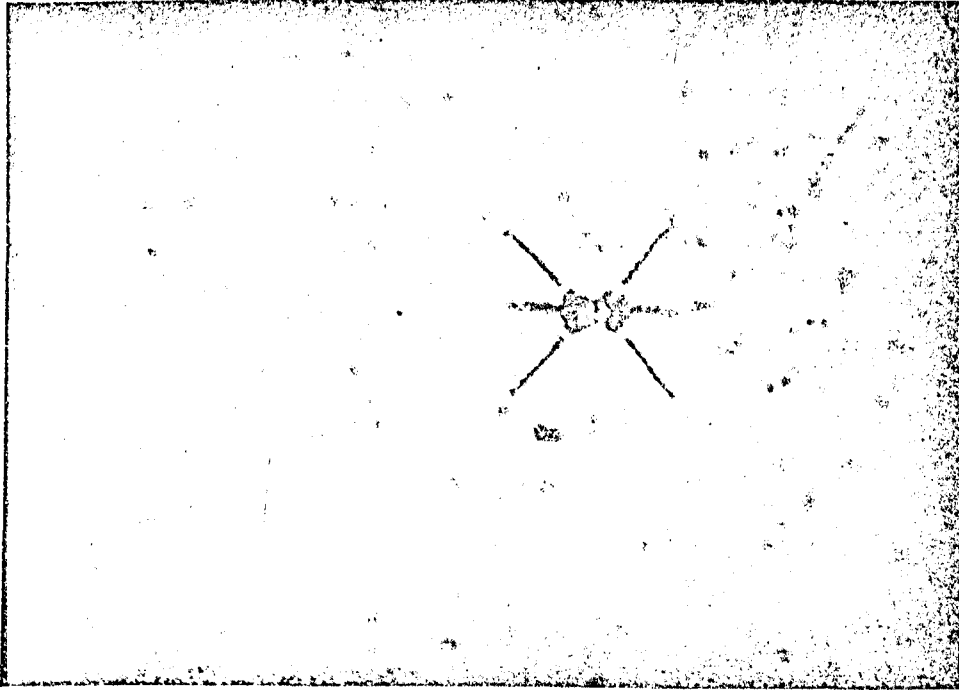
FOTOGRAFIA No.15

Staurastrum sp. 1



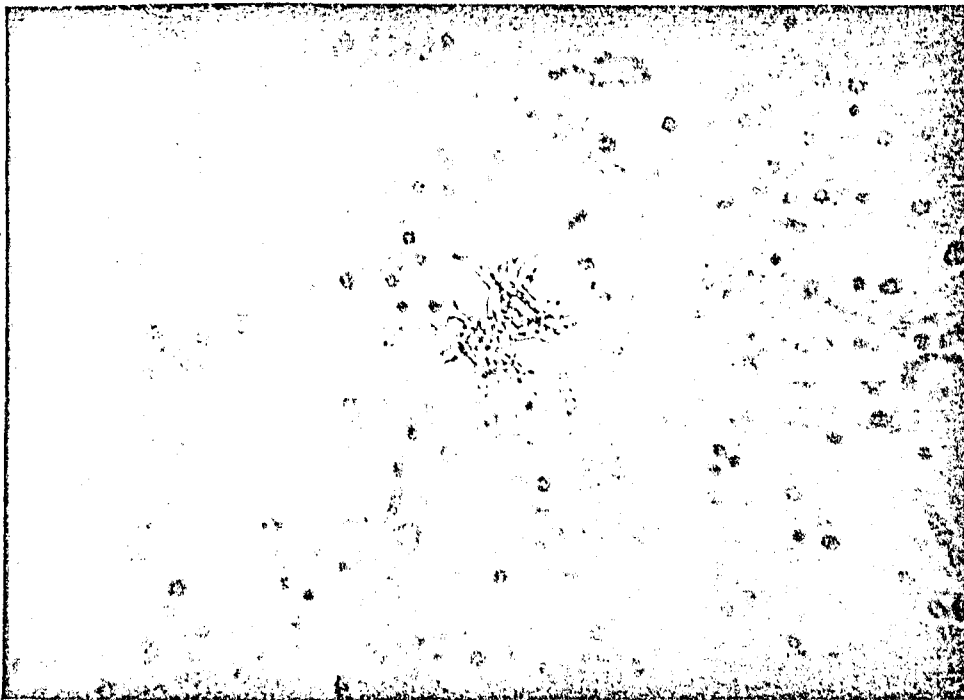
FOTOGRAFIA No. 16

Staurastrum sp. 2



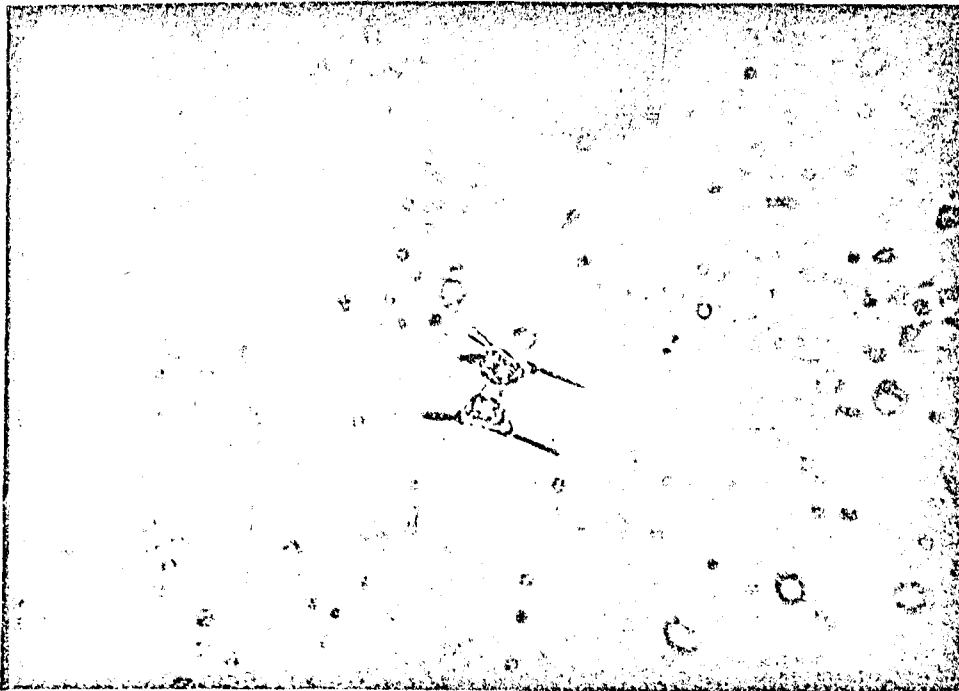
FOTOGRAFIA No. 17

Staurastrum sp. 3



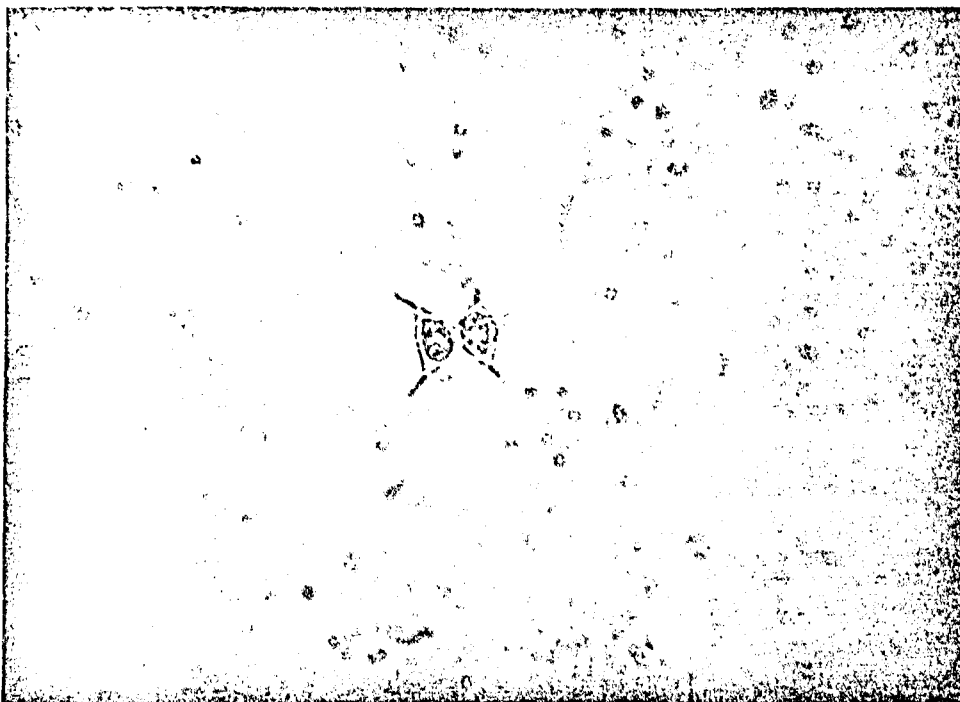
FOTOGRAFIA No. 18

Staurastrum sp. cf. S.leptacanthum



FOTOGRAFIA No. 19

Staurodesmus sp. cf. S. indentatus



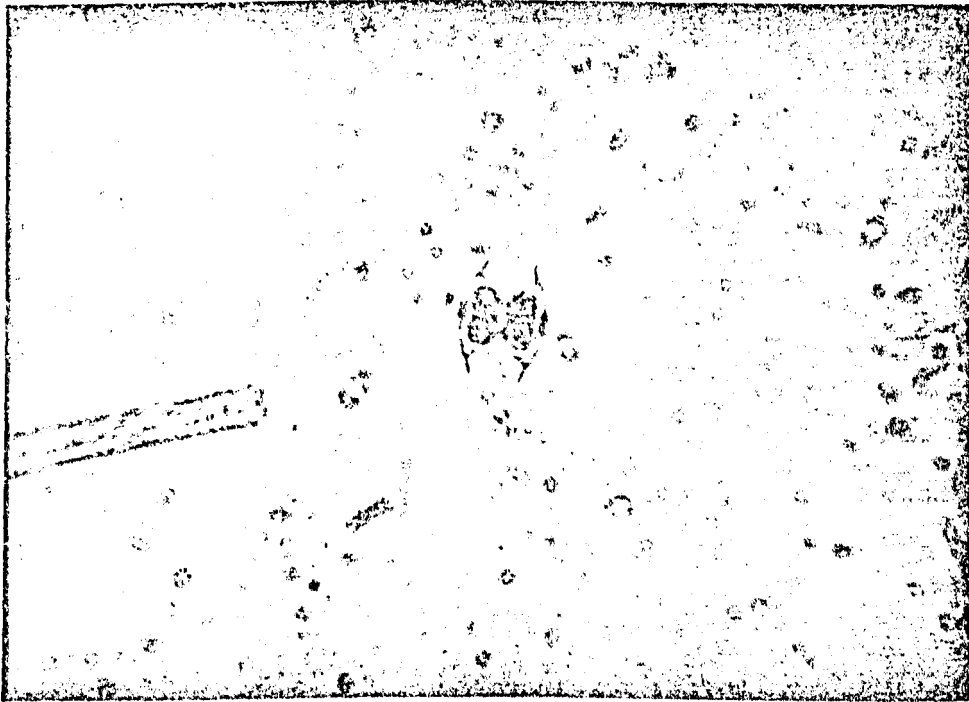
FOTOGRAFIA No. 20

Staurodesmus sp.



FOTOGRAFIA No. 21

Staurodesmus sp. cf. S. extensus



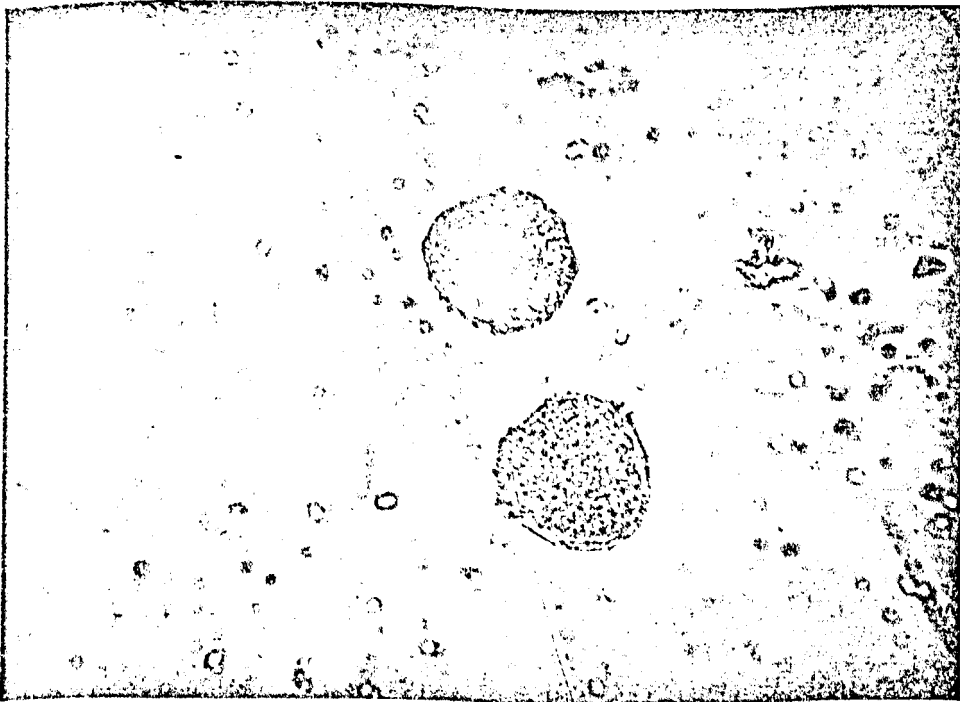
FOTOGRAFIA No.22

Stauródesmus sp. cf. S. glabrus



FOTOGRAFIA No. 23

Phacus sp. cf. P. longicauda



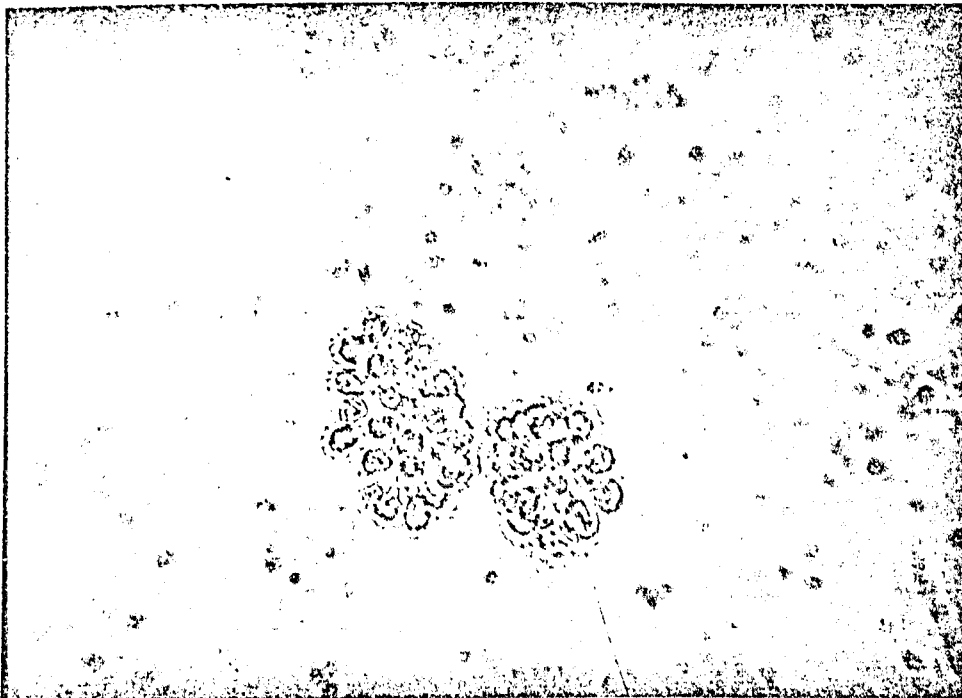
FOTOGRAFIA No. 24

Peridinium sp. 1



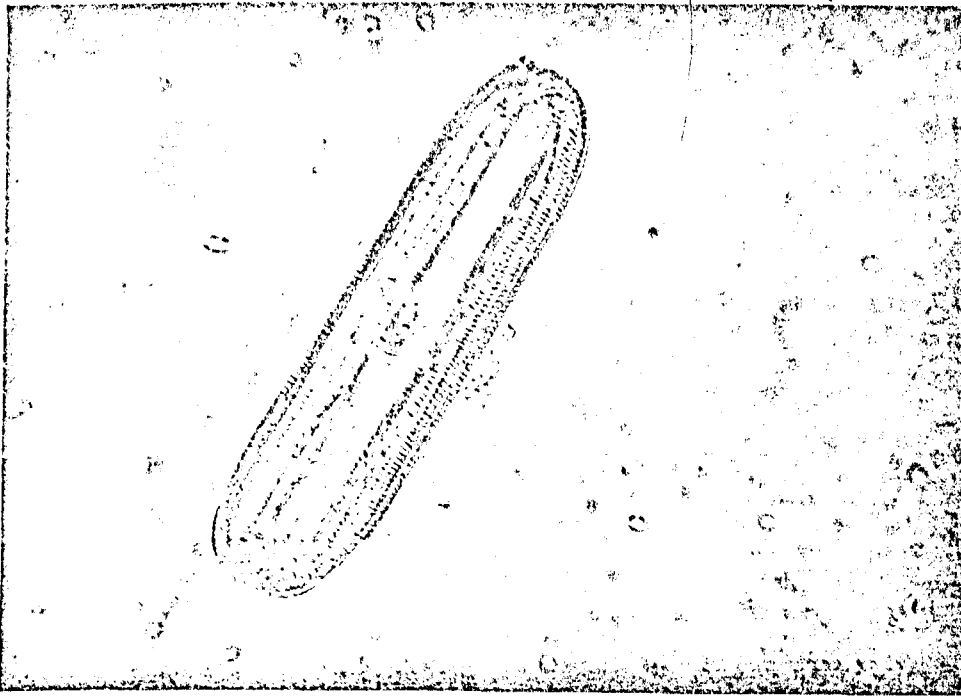
FOTOGRAFIA No. 25

Peridinium sp. 2



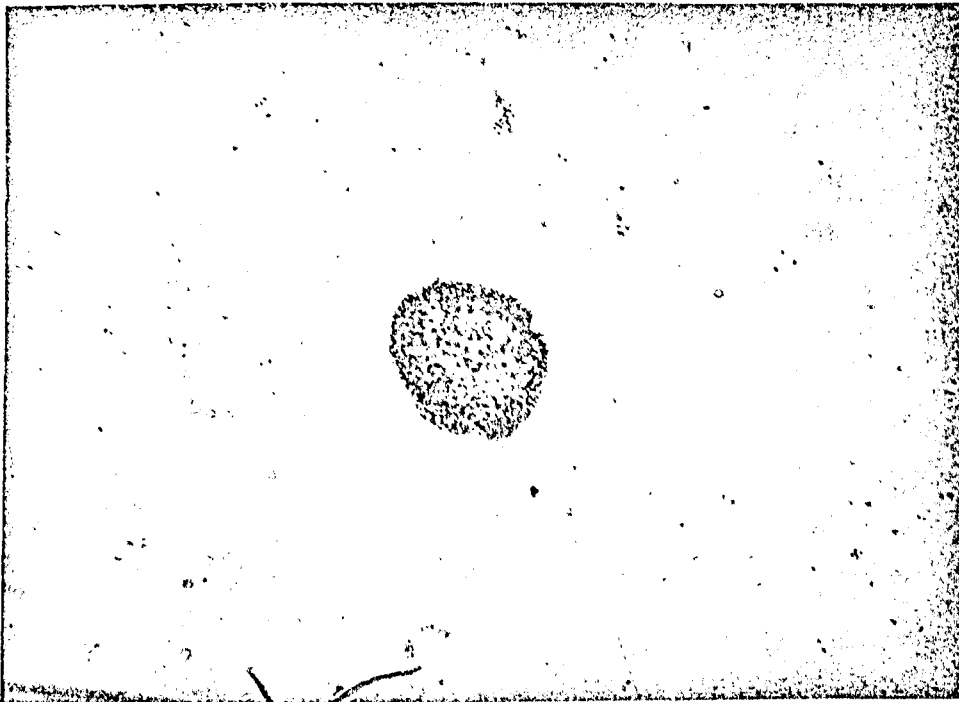
FOTOGRAFIA No. 26

Synura sp.



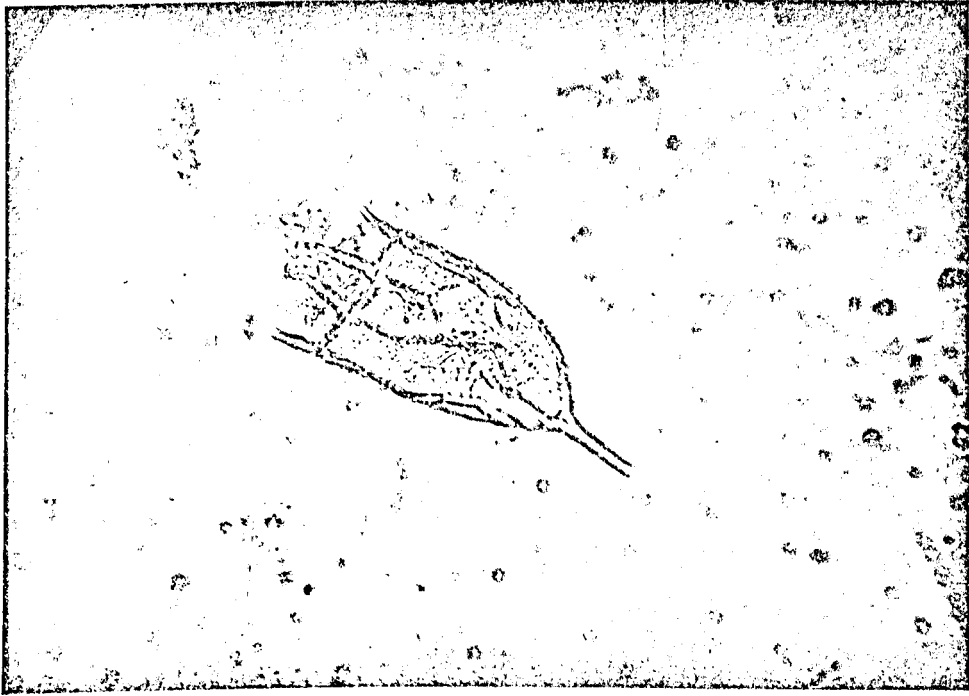
FOTOGRAFIA No. 27

Pinnularia sp.



FOTOGRAFIA No.28

Microcystis sp.



FOTOGRAFIA No. 29

Keratella sp.



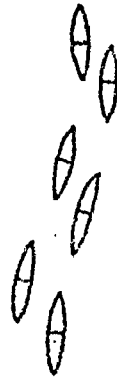
(a)



(b)



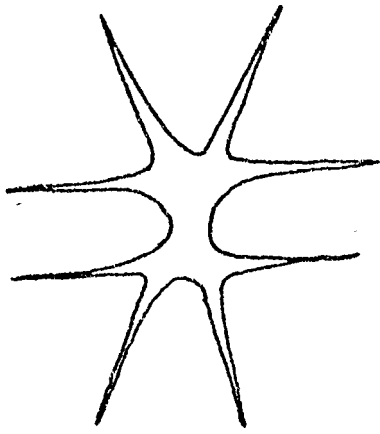
(c)



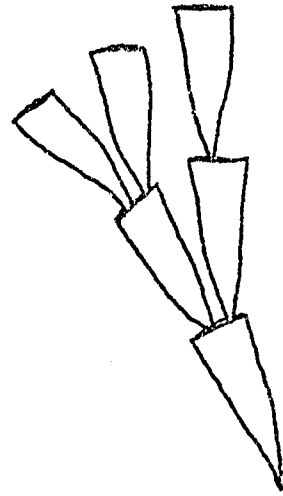
(d)

FIGURA No. 1

- a) Ankistrodesmus sp. cf. A. falcatus
- b) Scenedesmus sp. cf. S. falcatus
- c) Pediastrum sp. cf. P. tetras
- d) Elakatothrix sp.



(a)



(b)

FIGURA No. 2

- a) Arthrodesmus sp. cf. A. octocornis
- b) Dinobryon sp.



02339