

PUBLICACIONES

del

MUSEO DE HISTORIA NATURAL "JAVIER PRADO"

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Serie A.

Lima, Diciembre de 1960

Nº 19

Zoología

PROTOZOARIOS DE LAS AGUAS DE VILLA, CON LA DESCRIPCION DE TRES NUEVAS ESPECIES

LUZ SARMIENTO Y HUMBERTO GUERRA

INTRODUCCION

El presente trabajo trata del estudio morfológico de los protozoarios más comunes de las aguas de la laguna de Villa. Ha sido realizado con el fin de contribuir al mejor conocimiento de la microfauna acuática de las lagunas de la costa.

La laguna de Villa, situada entre los gramadales que se encuentran a la altura del Km. 22 de la antigua carretera Panamericana Sur, es de tipo circulante y está alimentada por aguas freáticas dulces. Hace algunos años era una laguna bastante grande que por diversas obras de drenaje, ha quedado reducida a su parte más profunda y a una serie de charcos que la rodean. La vegetación incluye gramadales y totorales, plantas que flotan en el agua, así como una gran variedad de algas, las que favorecen el desarrollo de los protozoarios.

Conocida la riqueza de su fauna microscópica, esta laguna ha sido un lugar preferencial para las excursiones que en procura de material didáctico realizaban las diferentes cátedras de la Facultad de Ciencias de la UNMSM. Ante el peligro de su pronta desaparición, se decidió hacer un estudio sistemático de su fauna protozoológica.

Muy pocos son los estudios de esta índole realizados en el país. Los primeros datos publicados en el Perú sobre protozoarios de vida libre, se encuentran en la obra de Escomel (1929, Arequi-

cuya superficie externa se encuentran adheridos numerosos granos de arena. En la parte más angosta poseen un pseudostoma lobulado. Emiten lobopodios en número reducido. Ha sido imposible determinar la naturaleza del citoplasma debido a la opacidad del caparazón y a la falta del instrumental apropiado para hacer su disección.

Se encuentran como en el caso anterior en la superficie del lodo acumulado en el fondo de las lagunas y charcos. Se intentó mantener un cultivo en el laboratorio, pero el resultado fué negativo.

Centropyxis aculeata Stein

(Fig. 15)

Miden 123.2-159.8 micras de diámetro. El cuerpo está cubierto de un caparazón circular, el que posee una convexidad dorsal en la parte posterior en cuyos bordes se encuentran de tres a siete proyecciones a manera de espinas. La superficie externa del caparazón contiene numerosas diatomeas y granos de arena. El pseudostoma es circular y su abertura es ligeramente anterior a la región media. Emiten lobopodios en número reducido. El citoplasma que llena todo el caparazón, es de tipo granular y contiene diatomeas, granos de arena, cristales diversos y varias vacuolas pulsátiles. El núcleo es ovalado y se sitúa en la región posterior.

Habitan aguas claras y corrientes, donde se les encuentra asociados a otros sarcodinas. En el laboratorio se mantuvieron durante una semana en agua de la laguna.

Sub-clase	B	Actinopoda	Calkins, 1909
Orden		Heliozoa	Haeckel 1866
Familia		Actinophryidae	Claus

Actinophrys sol Ehrenberg

(Fig. 19)

Miden 26.4-40.8 micras de diámetro. El cuerpo es esférico con numerosos exopodios que miden 36-96 micras de largo y que nacen en las proximidades del núcleo. El citoplasma está diferenciado en un ectoplasma muy vacuolado y un endoplasma granular que contiene algunas vacuolas. El núcleo es central y esférico.

Se les encuentra en aguas claras y estancadas donde hay

abundancia de algas filamentosas, especialmente *Spirogyra*; los individuos jóvenes se encuentran generalmente agrupados, mientras que los adultos son solitarios.

Actinosphaerium eichharni Ehrenberg
(Fig. 20)

Miden 120-375 micras de diámetro. El cuerpo es esférico con numerosos axopodios que nacen del endoplasma y miden 90-225 micras de largo. El citoplasma está diferenciado en ectoplasma formado exclusivamente de vacuolas y en endoplasma granular que aunque más consistente, también contiene muchas vacuolas. Posee aproximadamente veinte núcleos distribuidos irregularmente pero con tendencia a situarse hacia la periferia.

Se encuentran en aguas claras estancadas asociados con algas filamentosas y ciliados grandes, los que les sirven de alimento, especialmente *Stentor*. Para atrapar su presa, primero interviene un solo exopodio que actúa como paralizante; luego varios axopodios convergen sobre ella y la engloban formando una vacuola.

CLASE III: CILIATA Perty, 1852

Sub-clase		Euciliata	Metcalf, 1918
Orden	I	Holotricha	Stein, 1859
Sub-orden	A	Gymnostomata	Bütschli, 1889
Familia	I	Didiniidae	Poche

Didinium nasutum Stein
(Fig. 21)

Miden 57-129 micras de larga y 38.4-105.6 micras de ancho. El cuerpo tiene forma de barril con un apéndice anterior a manera de proboscis retráctil, en cuyo extremo distal se abre el citostoma, que se continúa con una citofaringe desarrollada y reforzada con varios trichites. Además de los cilios poseen dos hileras de pectinelas, una cerca de la base de la proboscis y la otra en la parte media del cuerpo. El citoplasma es de estructura granular, posee una vacuola pulsátil posterior y un núcleo en forma de herradura en la parte central. Se trasladan girando constantemente y describiendo una trayectoria quebrada.

Se encuentran en aguas claras corrientes y estancadas, donde hay abundancia de *Paramecium* que les sirve de alimento.

Familia 2 Loxodidae Bütschli

Loxodes rostrum Ehrenberg (Fig. 24)

Miden 258.8-369.6 micras de largo y 72-129 micras de ancho. Son de cuerpo alargado y comprimido lateralmente, con el extremo anterior encorvado hacia la cara ventral y el extremo posterior redondeado. El costado derecho es ligeramente convexo. Los cilios están dispuestos en doce hileras longitudinales. El citostoma se abre en la parte cóncava del extremo anterior. El citoplasma es más denso hacia la parte central y más transparente hacia la periferia, presenta varias vacuolas y uno o dos núcleos ovales, generalmente dispuestos en la parte media. Se trasladan doblándose lateralmente y girando muy poco.

Habitan aguas claras y estancadas, generalmente charcos y viven asociados con otros ciliados.

Familia 3 Nassulidae Schouteden

Chilodontopsis gibberum n. sp. (Fig. 26)

Miden 163.2-244 micras de largo y 57.6-81.6 micras de ancho. Son de cuerpo plástico, alargado y comprimido dorso-ventralmente, con una ligera convexidad dorsal. En el extremo anterior y sobre la superficie dorsal poseen una protuberancia alargada que es donde convergen las hileras de cilios de ambas superficies, formando ángulos agudos. Los cilios son cortos y están dispuestos en hileras longitudinales en toda la superficie dorsal y en la mitad izquierda de la superficie ventral, mientras que en la mitad derecha forman hileras oblicuas. El citostoma se abre en el tercio anterior de la superficie ventral y se continúa con una canasta faríngea típica. El citoplasma es de consistencia granular y contiene inclusiones de diatomeas y cristales con excepción de la parte más anterior. El macronúcleo, cilíndrico y alargado, se sitúa en la parte media. Se trasladan deslizándose sobre el fondo. Cuando en-

cuentran un obstáculo pasan por encima o lo rodean, deformándose al hacerlo pero sin variar el sentido de su marcha.

La especie descrita es afín a *Ch. muscorum* y a *Ch. vorax* de las cuales se diferencia principalmente por presentar una protuberancia sobre la superficie dorsal y por ser mucho más grande, algunos especímenes miden hasta 244 micras.

Se encuentran en aguas estancadas asociadas con otros ciliados y con algas. En el laboratorio se mantuvieron vivos algunas semanas.

Sub-orden	B	Trichostomata	Butschli, 1889
Familia	I	Parameciidae	Grobben

Paramecium aurelia Müller, 1773

Miden 152-183.3 micras de largo y 37.6-84.6 micras de ancho. El cuerpo es alargado y cilíndrico con el extremo anterior redondeado. En la parte anterior poseen un peristoma alargado y ligeramente oblicuo, en cuyo fondo se abre el citostoma. Los cilios se disponen en hileras longitudinales. El citoplasma es de consistencia granular y contiene varias vacuolas alimenticias que se forman en la base de la citofaringe y circulan constantemente; además dos vacuolas pulsátiles, una anterior y otra posterior, conectadas con canales radiales. Poseen un macronúcleo ovalado y dos micronúcleos, situados en la parte media del cuerpo. Se mueven rápidamente, pero cuando encuentran un obstáculo en su camino retroceden de inmediato o se detienen; en el primer caso reinician su movimiento original desviándose. Esto lo repiten tantas veces como sea necesario hasta conseguir eludir el obstáculo.

Abundan en charcos y en la laguna. En el laboratorio se mantuvieron varias semanas, pero ha sido imposible dibujarlos debido a su alto grado de contracción frente a los fijadores usados para otros ciliados.

Sub-orden	C	Himenostomata	Delage y Hérouard
Familia	I	Frontoniidae	Kahl

Frontonia leucas Ehrenberg

Miden 146-306 micras de largo y 54.8-94.9 micras de ancho. De cuerpo cilíndrico y alargado, con el extremo anterior más re-

dondeado que el posterior. Los cilios forman hileras longitudinales. El citostoma se abre en la superficie ventral anterior, frente a una cintura post-oral que se dirige en sentido posterior. El citoplasma es de consistencia granular y contiene numerosas inclusiones de diatomeas y algas filamentosas, especialmente *Oscillatoria*; además una o dos vacuolas pulsátiles situadas cerca del medio del cuerpo. El macronúcleo puede ser ovalado o redondo. Su movimiento es muy parecido al de *Paramecium*.

Se les encuentra en aguas claras, corrientes y estancadas, donde abundan algas y diatomeas.

Urozoa bütschlii Schewiakoff

Miden 46.6-53.3 micras de largo y 36.6-43.3 micras de diámetro. Son de cuerpo ovoide con los extremos redondeados y con una constricción central a manera de cintura, que divide el cuerpo en dos regiones bien marcadas, siendo la posterior más angosta que la anterior. Los cilios están dispuestos en varias hileras transversales y paralelas entre sí, que forman una especie de banda cerca de la región central. Tienen además un cilio caudal mucho más grande que los otros. El citoplasma es hialino, posee una vacuola contráctil posterior y un núcleo redondo y central. Poseen movimientos rotatorios que realizan sobre un solo sitio, trasladándose con poca frecuencia.

Habitán aguas claras corrientes y estancadas, asociados con ciliados más grandes.

Orden	II	Spirotricha	Bütschli, 1889
Sub-orden	A	Heterotricha	Stein, 1859
Familia	I	Metopidae	Kahl

Metopus torta (Figs. 22 y 23)

Miden 84-156 micras de largo y 54-100.8 micras de ancho. De cuerpo cilíndrico con el extremo anterior redondeado y el posterior cónico y truncado. Los cilios se disponen en hileras longitudinales excepto en la región anterior ventral donde forman hileras oblicuas y corren paralelas a una banda ciliar que empieza en el citostoma y se dirige hacia atrás, de izquierda a derecha y al llegar a la región dorsal cambian de dirección, hacia la izquierda, completan-

do así una vuelta de espiral. El citoplasma es de consistencia granular y es más opaco en la región anterior. El macronúcleo es esférico y ligeramente anterior. Se traslada girando con rapidez y siempre en línea recta.

Se les encuentra tanto en aguas corrientes como estancadas, donde hay restos de vegetales, especialmente gramíneas. Probablemente se enquistan, ya que fué posible obtener un cultivo a partir de una infusión de grama seca, procedente de la antigua laguna. Estos especímenes sobrevivieron unos días. Fué posible mantenerlos en cultivo en el laboratorio.

Metopus es Müller

(Fig. 25)

Miden 60-105.6 micras de largo y 14.4-28.8 micras de diámetro. Son de cuerpo plástico que varía de la forma oblonga a piriforme, achatados dorso-ventralmente, con una ligera convexidad dorsal que sobresale sobre la cara ventral, ligeramente cóncava. El extremo posterior termina en punta roma o aguda. Los cilios están dispuestos formando hileras longitudinales excepto en la porción preoral, donde las hileras son oblicuas. El peristoma y el citostoma están situados en la cara ventral, a la derecha y cerca del centro del cuerpo. El citoplasma es granular y vacuolado, con una sola vacuola contráctil bien desarrollada y situada en la parte posterior. Poseen un macronúcleo grande de forma ovalada. Nadan semicontraídos girando lentamente.

Los especímenes estudiados son más pequeños que los estudiados por Müller y otros autores.

Se encuentran en aguas claras, estancadas, casi siempre a poca profundidad.

Familia 2 Spirostomidae Kent

Spirostomon minus Roux

Miden 554.8-905.2 micras de largo y 29.2-43.8 micras de ancho. Son de cuerpo alargado y aplanado y con los extremos romos. Poseen cilios cortos y largos; los cortos forman hileras longitudinales y los largos se encuentran en el extremo posterior. El peristoma longitudinal se extiende del extremo anterior a la parte media lateral,

donde se abre el citostoma. El citoplasma es granular, con el ectoplasma bien diferenciado y con numerosos mionemas, lo que les permite ser plásticos y contráctiles; el endoplasma es más oscuro y contiene una vacuola contráctil que se extiende en forma de canal hacia la parte anterior. El macronúcleo es moniliforme y ocupa casi toda la longitud del cuerpo. Poseen movimientos reptantes y sinuosos, pudiendo trasladarse rápidamente, ya sea estirados o contraídos, gracias a sus cilios.

Habitan aguas claras o turbias pero siempre estancadas. En el laboratorio se les mantuvo con harina de trigo.

Familia 3 Stentoridae Carus

Stentor mülleri Bory

Miden 306.6-584 micras de largo y 87.6-146 micras de diámetro. De cuerpo en forma de embudo alargado, con la parte inferior generalmente encerrada dentro de una cubierta mucilaginoso transparente. Cuando se contraen son piriformes. Los cilios están dispuestos en hileras longitudinales. El peristoma, en la región anterior, está bordeado de una hilera de cilios largos que forman un círculo. El citoplasma es granular y contiene inclusiones y una vacuola contráctil anterior que se prolonga en un canal posterior. El macronúcleo es moniliforme y refringente. Carecen de pigmento. Cuando están fijos aparecen estirados, accionando los cilios del peristoma y oscilando sobre su base de implantación. Al ser molestados se contraen considerablemente. Cuando nadan lo hacen semicontraídos reduciendo el diámetro del peristoma.

Se les encuentra en el fondo de aguas claras, especialmente en la laguna grande. Están adheridos a las hojas secas, por medio de su base delgada.

Stentor striatus Barraud-Maskell

Miden 525-912.5 micras de largo y 162.5-330 micras de ancho, a la altura del peristoma. El cuerpo es en forma de embudo, morfológicamente muy parecidos a los anteriores pero de color azul verdoso. El ectoplasma posee estrias bien marcadas, que corresponden a los mionemas, y además numerosos gránulos de pigmento. El macronúcleo es moniliforme. Poseen fotosensibilidad

muy marcada; no resisten la luz fuerte aplicada continuamente. Sus movimientos son en todo semejantes a los de la especie anteriormente descrita.

Se encuentran en aguas claras asociadas con otros ciliados.

Sub-orden	B Hypotricha	Stein
Familia	I Oxytrichidae	Kent

Oxitricha ludibunda Stokes

Miden 57.6-84 micras de largo y 24-39.6 micras de ancho. De cuerpo ovalado, flexible y desprovisto de cilios, con dos hileras marginales de cirros que se continúan sobre el borde posterior y cirros ventrales dispuestos en grupos de: ocho frontales, cinco ventrales, cinco anales y varios caudales. El peristoma es anterior en forma de V provisto de membranelas. El citoplasma es de consistencia granular, opaco, contiene inclusiones alimenticias y una vacuola contráctil anterior. El macronúcleo es fragmentado y está cerca del centro del cuerpo. Su movimiento es típico de avance y retroceso, siendo este último algo más rápido en cortas distancias.

Habitán en la superficie de aguas estancadas, especialmente sobre la nata formada por algas. Se alimentan de bacterias y algas muertas.

Urosoma caudata Stokes

Miden 120-180 micras de largo y 26.4-38.4 micras de ancho. Son de cuerpo flexible semejante a una zanahoria, con el extremo posterior prolongado en una especie de cola y el extremo anterior redondo. Poseen dos hileras de cirros marginales, y cirros ventrales dispuestos en grupos de: ocho frontales, cinco ventrales, y cinco anales. El citoplasma es granular, contiene una vacuola contráctil y un macronúcleo dividido en dos fragmentos. Gracias a su plasticidad, presentan movimientos ondulantes y pueden reptar realizando avances y retrocesos sucesivos.

Las medidas han sido tomadas de especímenes cultivados en el laboratorio y difieren ligeramente de las medidas dadas por otros autores.

Se desarrollan de preferencia en el fondo de aguas claras y estancadas. En el laboratorio se mantuvieron alimentándolos con almidón de arroz.

Trichotaxis rubentis n. sp.

(Fig. 27)

Miden 134.4-187.2 micras de largo y 33.6-52.8 micras de ancho. De cuerpo flexible y alargado, achatado dorso-ventralmente, con la superficie dorsal convexa y la ventral cóncava. Cirros en dos hileras marginales, tres hileras ventrales, tres cirros frontales y cuatro o seis anales. El peristoma es anterior con membranelas sobre el borde izquierdo. El citoplasma es de consistencia granular, de color rojo opaco, con una vacuola contráctil anterior. El macronúcleo puede ser simple o doble, situado en la parte media o posterior del cuerpo. Se mueven sobre el fondo describiendo una curva sinuosa y al encontrar un obstáculo se contraen y adoptan la forma más conveniente para salvarlo.

Esta especie se caracteriza principalmente por el número de cirros anales y por la coloración rojiza que presenta el citoplasma.

Habitán aguas claras y estancadas, asociados con algas y con otros ciliados grandes. Se encontraron solamente en muestras tomadas de la laguna grande.

Trichotaxis villaensis n. sp.

(Fig. 28)

Miden 139.2-206.4 micras de largo y 43.2-62.4 micras de ancho. De cuerpo ovalado, con la superficie dorsal convexa y la ventral ligeramente cóncava. Los cirros están dispuestos de la misma manera que en la especie anterior. Poseen un peristoma estrecho. El citoplasma es granular, de color gris oscuro, con una vacuola contráctil cerca del citostoma y un macronúcleo doble y ovalado.

Esta especie difiere de la especie anterior en la coloración del citoplasma y en la forma del cuerpo, además son menos plásticos y ligeramente más grandes.

Habitán aguas claras asociados con algas y diatomeas. Se mantuvieron en el laboratorio alimentándolos con almidón de arroz y de trigo.

Holosticha kessleri Wrzesniowski

(Fig. 29)

Miden 76.8-132 micras de largo y 21.6-30 micras de ancho. Son de cuerpo alargado, aplanado dorso-ventralmente, con una hilera menos de cirros que en el género anterior. Poseen un peristoma es-

trecho en forma de V. El citoplasma es hialino y vacuolado con uno o dos macronúcleos anteriores o medios. Se trasladan en el fondo describiendo curvas de radio amplio, nadan girando lentamente.

Habitán en aguas claras asociados con algas que les sirven de alimento.

Familia 2 Euplotidae Claus

Euplotes aediculatus Pierson

(Fig. 30)

Miden 134-158.4 micras de largo y 91.2-129.6 micras de ancho. Son de cuerpo rígido, aplanado, y de contorno casi circular. Presentan una ligera convexidad dorsal y una concavidad ventral. Los cirros se disponen en la forma siguiente: nueve fronto-ventrales, cinco anales y cuatro caudales. El peristoma estrecho posee sobre el borde izquierdo una membranela que se continúa hasta el margen anterior. El citoplasma es granular y es más condensado hacia la parte media, dejando en la periferia espacios claros. La vacuola contráctil es grande y el macronúcleo es alargado y en forma de C con la concavidad hacia la derecha. Para trasladarse pueden hacerlo girando lentamente, cuando se trata de distancias grandes, o sobre los cirros ventrales a manera de patas, en distancias cortas. A menudo se detienen para alimentarse.

Se encuentran en toda clase de aguas, siempre asociados con otros ciliados grandes.

Euplotes moebtusi Kahl

(Fig. 31)

Miden 43.2-62.4 micras de largo y 21.6-36 micras de ancho. El cuerpo es elipsoidal con la superficie dorsal convexa y la ventral cóncava, ambas superficies presentan unas quillas longitudinales. Los cirros están dispuestos en la misma forma que en la especie anterior. El peristoma es estrecho, con membranelas sobre el borde izquierdo. El citoplasma granular llena toda la cubierta y contiene una vacuola contráctil posterior. El macronúcleo cilíndrico en forma de C abierta, ocupa casi todo el largo del cuerpo. Se mueven girando rápidamente o caminan sobre sus cirros.

Se encuentran en aguas estancadas de preferencia en la nata superficial donde hay muchas algas.

pa Polisanatorio Americano^{b)}, donde describe en forma muy breve algunos Sarcodina, Mastigophora y Ciliata. En 1935, el mismo autor en su trabajo sobre las aguas de la laguna de Huacachina, cita algunos protozoos, pero no los describe. E. Maldonado, en 1943, en su trabajo sobre el fitoplankton de las lagunas de Boza, Chilca y Huacachina también menciona unos pocos protozoos. Desde entonces no se tiene conocimiento de ningún trabajo de este tipo.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado ha sido colectado en la laguna, los charcos y acequias que la rodean, en varios viajes realizados durante los años, 1959 y 1960.

Las primeras muestras fueron tomadas con intervalos de ocho días durante el verano de 1959, cuando la temperatura de superficie era de 26° - 28°C y la de fondo de 21° - 24°C. El muestreo se llevó a cabo con menor frecuencia durante el resto del año. Nuevas muestras fueron colectadas durante el verano de 1960 para poder completar algunas mediciones y dibujos.

Las muestras fueron envasadas en frascos de vidrio, previamente esterilizados. En muchos casos fué necesario hacer las observaciones inmediatamente después de llegada la muestra al laboratorio, con el fin de estudiar aquellas especies poco resistentes al cambio en su medio ambiente. La mayoría sobrevivieron hasta una semana depositados en los mismos frascos de colección o en placas petri, cubiertos con cartón perforado, lo que les permitía la entrada de aire y evitaba la evaporación y contaminación. En pocos casos fué necesario hacer cultivos, obteniéndose excelentes resultados con *Stentor*, *Spirostomon*, *Urosoma*, *Euplotes* y *Trichotaxis*.

Todas las muestras fueron examinadas primero en placas petri, bajo el binocular de disección, con cuya ayuda y la de pipetas capilares se aislaron las distintas especies en láminas portaobjetos, para así poder estudiarlas detalladamente con el microscopio compuesto. El estudio morfológico así como las mediciones y dibujos se realizaron en especímenes vivos, en movimiento o inmovilizados con fijadores diversos, tales como, Schaudinn, alcohol de 70%, formol al 5%, vapores de éter, de cloroformo, de metanol, de mentol y de formol. También se empleó la mezcla formol-glicerina-solución saturada de bicloruro de mercurio. Esta mezcla dió

Orden III	Peritricha	Stein, 1859
Sub-orden	Sessilia	Kahl
Familia	Vorticellidae	Fromental

Zoothamium adamsi Stokes

Viven en colonias y cada zooide mide 48-96 micras de largo y 36-48 micras de ancho. El pedúnculo es dicotómico y con mionemas continuos. Los zooides tienen la forma de embudo y se unen al pedúnculo por su parte más estrecha. El peristoma ocupa el extremo anterior y está rodeado de una corona de cilios que se continúan hasta la citofaringe. El citoplasma es hialino y posee varias vacuolas alimenticias y una vacuola contráctil que se abre en la citofaringe. El macronúcleo es en forma de herradura. En las colonias cada zooide se mueve oscilando sobre su pedúnculo. Al moverse la corona de cilios produce corrientes que llevan el alimento hacia el citostoma. Ante cualquier estímulo el zooide se contrae, acompañándolo en este movimiento toda la colonia.

Se encuentran en aguas claras estancadas, de preferencia en los charcos que rodean la laguna, viven asociados con algas.

Clase	Género	Especie	Nº Ejem. Estudiados
MASTIGOPHORA Esp. Obs. 23.1% " Est. 21.2%	<i>Carteria</i>	<i>cordiformis</i>	30
	<i>Euglena</i>	<i>clorophoenicea</i>	30
		<i>oxyuris</i>	28
		<i>ehrenbergi</i>	40
		<i>tatrica</i>	18
		sp.	2
	<i>Phacus</i>	<i>acuminata</i>	25
		<i>Pleuronectes</i>	35
		<i>pyrum</i>	6
		<i>steinii</i>	20
		<i>Trachelomonas</i>	<i>volvocina</i>
	<i>Peranema</i>	<i>trichophorum</i>	30
SARCODINA Esp. Obs. 17.3% " Est. 11.5%	<i>Amoeba</i>	<i>dubia</i>	35
		sp.	2
		sp.	4
	<i>Arcella</i>	<i>discoidea</i>	35
	<i>Diffugia</i>	<i>lobostoma</i>	40
	<i>Centropyxis</i>	<i>aculeata</i>	20
	<i>Actinophrys</i>	<i>sol</i>	30
<i>Actinosphaerium</i>	<i>eichhorni</i>	30	
	<i>Acanthocystis</i>	sp.	3
CILIATA Esp. Obs. 57.7% " Est. 36.5%	<i>Didinium</i>	<i>nasutum</i>	40
	<i>Coleps</i>	sp.	10
	<i>Holophrya</i>	sp.	15
	<i>Placus</i>	sp.	6
	<i>Lacrymaria</i>	sp.	2
	<i>Lionotus</i>	sp.	4
	<i>Loxodes</i>	<i>rostrum</i>	36
	<i>Nassula</i>	sp.	10
	<i>Chilodontopsis</i>	<i>gibberum</i> n. sp.	30
	<i>Paramecium</i>	<i>aurelia</i>	45
	<i>Frontonia</i>	<i>leucas</i>	30
	<i>Urozoa</i>	<i>butschli</i>	30
	<i>Pleuronema</i>	sp.	10
	<i>Metopus</i>	<i>es</i>	30
		<i>torta</i>	25
	<i>Spirostomon</i>	<i>minus</i>	30
	<i>Stentor</i>	<i>mulleri</i>	40
		<i>striatus</i>	45
	<i>Halteria</i>	sp.	15
	<i>Oxytricha</i>	<i>ludibunda</i>	30
	<i>Urosoma</i>	<i>caudata</i>	30
	<i>Trichotaxis</i>	<i>rubentis</i> n. sp.	30
		<i>villaensis</i> n. sp.	35
	<i>Holosticha</i>	<i>kessleri</i>	32
	<i>Stylonichia</i>	sp.	15
	<i>Euplotes</i>	<i>aediculatus</i>	35
		<i>moebiusi</i>	30
<i>Zoothamium</i>	<i>adamsi</i>	4	
<i>Vorticella</i>	sp.	5	
<i>Vaginicola</i>	sp.	2	
SUCTORIA Esp. Obs. 1.9%	<i>Podophrya</i>	sp.	4
TOTAL	40	52	1,195

SUMARIO Y CONCLUSIONES

En 80 muestras de agua colectadas en la laguna de Villa y en acequias y charcos que la rodean, se ha llevado a cabo una encuesta protozoológica, cuyo principal objetivo ha sido la descripción de las especies más comunes que habitan en dichas aguas.

De 40 géneros y 52 especies observadas, fué posible estudiar solamente: 11 especies de Mastigophora (21.2%) que representan 6 géneros y 3 familias; 6 especies de Sarcodina (11.5%) que representan 6 géneros y 4 familias; 18 especies de Ciliata (36.5%) que representan 15 géneros y 10 familias.

Se observó que los ciliados eran los más comunes, tanto en número de especies como en número de individuos. De 18 especies estudiadas, tres se describen como nuevas: *Chilodontopsis gibberum* n. sp., *Trichotaxis rubentis* n. sp. y *Trichotaxis villaensis* n. sp.

Algunas de las especies descritas para nuestro medio, varían ligeramente en cuanto a sus dimensiones con respecto a las mismas especies descritas por otros autores para otros lugares, pero morfológicamente no se ha encontrado diferencias suficientes como para establecer nuevas especies.

Todas las especies descritas se registran por primera vez para el Perú, con excepción de *Paramecium aurelia*.

Con el fin de obtener alguna información sobre la ecología de estos protozoarios, se han estudiado sus movimientos, sus reacciones a los diferentes cambios en su medio ambiente y su distribución en las distintas estaciones del año. Los Mastigophora abundan durante el verano y son escasos durante el invierno; Sarcodina y Ciliata también predominan en el verano pero se encuentran en abundancia durante el otoño y la primavera. Muy pocos pudieron adaptarse a las condiciones de laboratorio.

SUMMARY

A protozoological survey of Villa lagoon and surrounding canals has been attempted, to fulfill as a principal objective the description of the most common species of protozoa which occurs in its waters.

40 genera with 52 species have been observed, but only, 11 species of Mastigophora (21.2%) representing 6 genera and three

families; 6 species of Sarcodina (11.5 %) representing 6 genera and 4 families; and 18 species of Cilata (34.6 %) representing 14 genera and 10 families, have been studied.

The ciliates were the most commonly encountered protozoa, both in number of species and number of individuals. *Chilodontopsis gibberum* n. sp. *Trichotaxis rubentis* n. sp. and *Trichotaxis villaensis* n. sp. are here described as new species.

All of the species in question are new records for Perú, excepting *Paramecium aurelia*.

An attempt has been made to obtain some information about the ecology of these protozoa. The Mastigophora are frequent in Summer as well as Ciliata and Sarcodina.

BIBLIOGRAFIA

- BOVEE, E. C. 1953 Morphological Identification of free-living Amoebidae. Proc. Iowa Acad. Sci. Vol. 60, pp. 599.
- DANIELOVA, V. 1959 Faunistický nástin československých zástupců rodu *Paramecium*. Vest. Cs. spol. zool. Vol. XXIII, 3, pp. 230-246. Ills.
- DECLOITRE, L. 1956 Matériaux pour une faune thécamoebienne de Madagascar. Mem. Inst. Scient. Madagascar, S. A. v. 11, pp. 1-31.
- ESCOMEL, E. 1929 Obras Científicas. Arequipa Polisanatorio Americano, Fauna de Arequipa. Tm. I. pp. 382-386.
- GOJDICS, M. 1953 The genus *Euglena*. The Univ. of Wisconsin Press.
- GRELL, K. G. 1956 Protozoologie. Ed. Springer-Verlag, Berlin.
- HALL, R. P. 1953 Protozoology. Prentice Hall, Inc. N. Y.
- JAHN, T. L. 1949 How to know Protozoa. Wm. G. Brown Co., Iowa.
- JEPPS, M. W. 1956 The Protozoa, Sarcodina. Oliver & Boyd LTD., London.
- KUDO, R. R. 1954 Protozoology. Charles C. Thomas, Springfield 4th. Ed.
- MALDONADO, A. 1943 Las lagunas de Boza, Chilca y Huacachina y los gramadales de la costa del Perú.
- MARGALEF, R. 1948 Miscelánea de Zoología dulciacuícola II. P. Inst. Biol. Apl. Tm. V, pp. 69-76.
- MOTE, R. F. 1954 A study of soil Protozoa on an Iowa Virgin Prairie. Proc. Iowa Acad. Sc. v. 61, pp. 570.
- PENNAK, R. W. 1953 Fresh-water Invertebrates of the United States. The Ronald Press. Co. N. Y.
- REICHENOW, E. 1932 Protozoa, Urtiere. (In Brohmer, Paul. Fauna von De Deutschland. 4. verbessert Aufl. Leipzig. pp. 1-25, figs. 1-131.
- SAMANO, B. A. 1940 Algas del valle de México. Ann. Inst. Biol. Mex. Tm. XI, (1), pp. 41-50.
- SHAWHAN, F. M., JOHNSON, L. P. & JAHN, T. L. 1947 Protozoa of Iowa. Proc. Iowa Acad. Sc. v. 54, pp. 353-367

- SMITH, G. M. 1933 The fresh water algae of United States. McGraw-Hill Book Co., N. Y.
- SOKOLOFF, D. 1936 Contribución al estudio de los Euglenoidina del Valle de México. Ann. Inst. Biol. Mex. Tm. V, (4), pp. 33-336.
- 1937 Análisis hidrobiológico de las aguas potables del valle del Mezquital, incluyendo la descripción de tres nuevas formas de Protozoarios. Ann. Inst. Biol. Mex. Tm. VIII, (1 y 2), pp. 157-179.
- SRAMEK-HUSEK, R. 1957 K. poznání nálevníků ostravského kraje. Vest. Cs. spol. zool. v. XXI, pp. 1-24.
- STEHLE, M. E. 1923 Surface Plankton Protozoa from Lake Erie in the Put-in-Bay Region. Ohio Jour. Sc. XXII, 1 pp. 41-54.
- TUFFRAU, M. 1955 Les caracteres spécifiques dans le genre *Enplotes* Bull. Soc. Zool. Frc. 79, pp. 463-465.
- WALTON, L. B. 1930 Studies concerning organisms occurring in water's supplies with particular reference to those found in Ohio. Ohio Biol. Surv. Bull. 24, v. V, 1, pp. 1-86.

LAMINA I

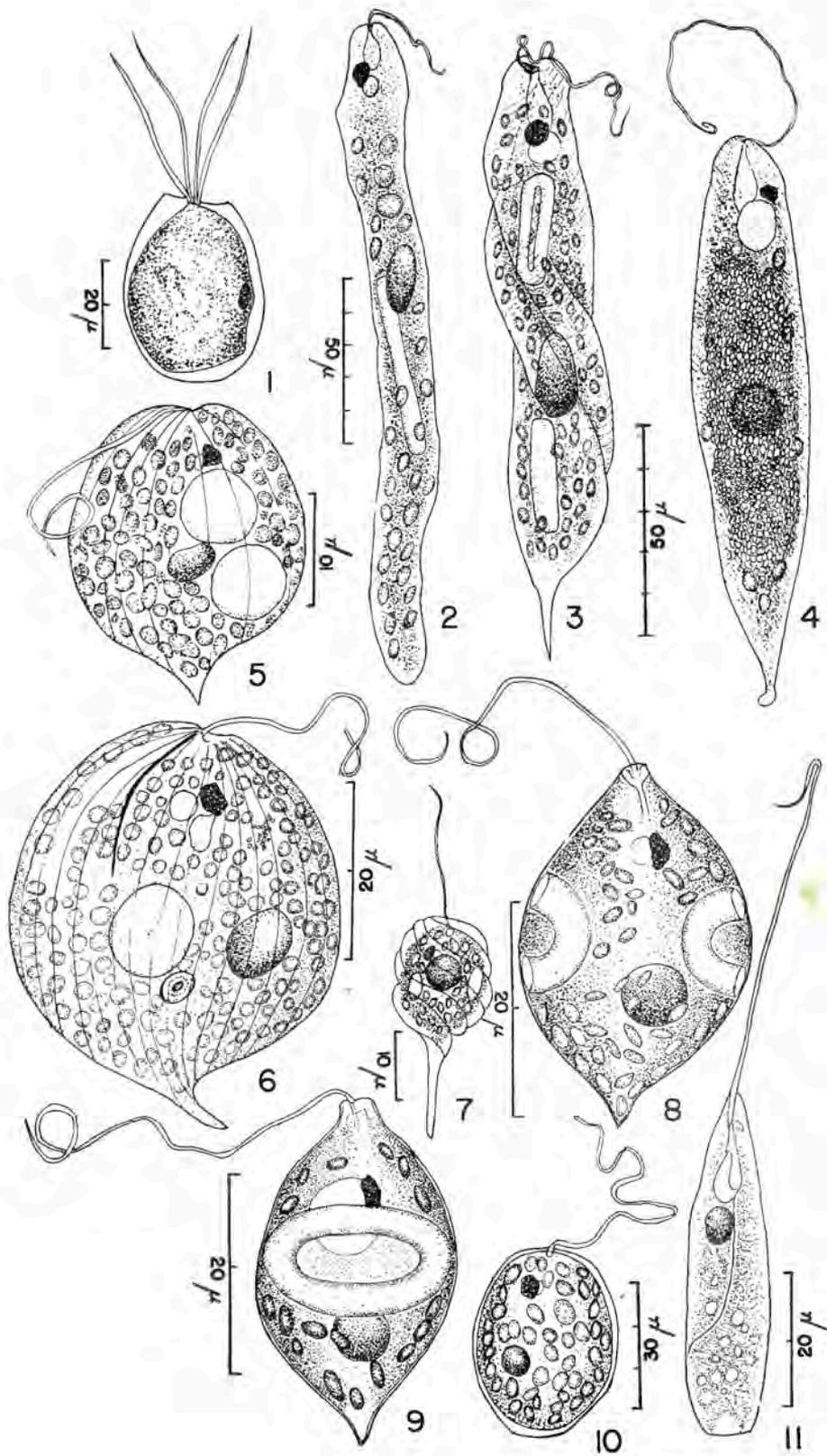
- Fig. 1.— *Carteria cordiformis*, vista dorsal.
- Fig. 2.— *Euglena ehrenbergi*, vista dorsal.
- Fig. 3.— *Euglena oxyuris*, vista ventral.
- Fig. 4.— *Euglena clorophoenicea*, vista dorsal.
- Fig. 5.— *Phacus acuminata*, vista dorsal.
- Fig. 6.— *Phacus pleuronectes*, vista dorsal.
- Fig. 7.— *Phacus pyrum*, vista dorsal.
- Fig. 8.— *Lepocinclis steinii*, vista ventral.
- Fig. 9.— *Lepocinclis steinii*, vista lateral.
- Fig. 10.— *Trachelomonas volvocina*, vista dorsal.
- Fig. 11.— *Peranema trichophorum*, vista dorsal.

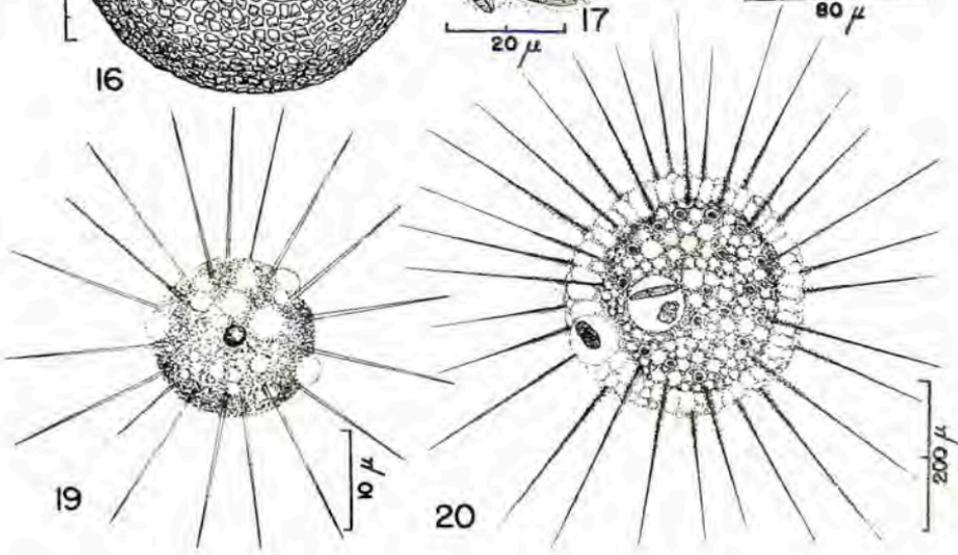
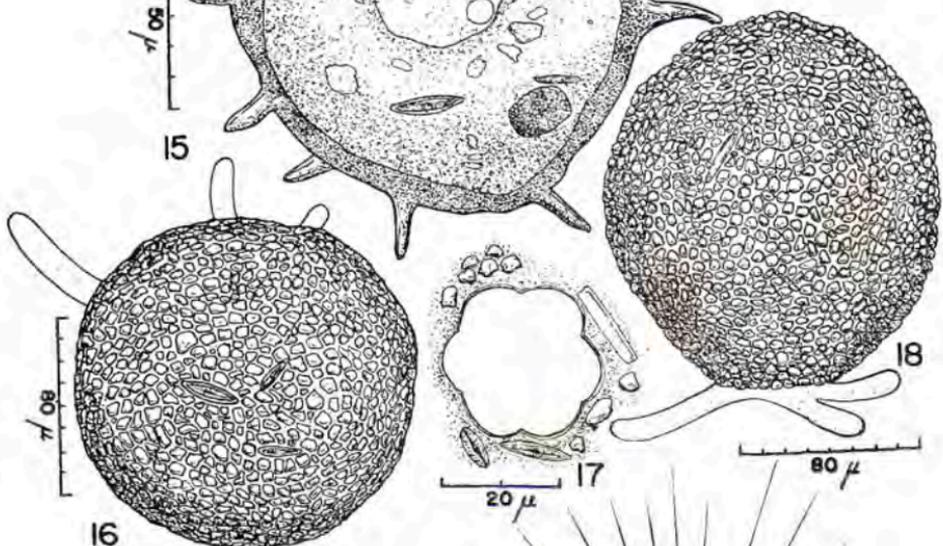
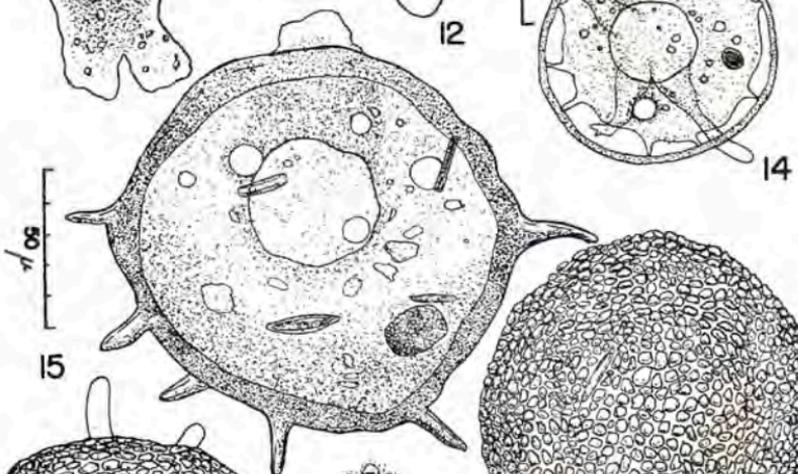
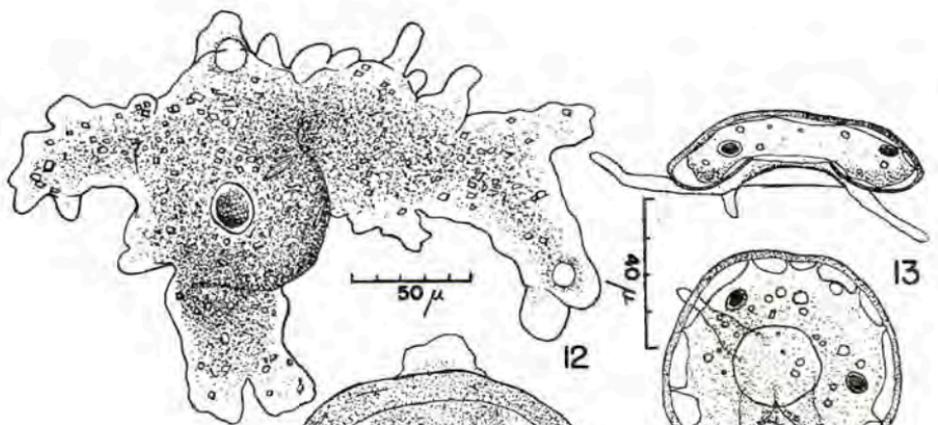
LAMINA II

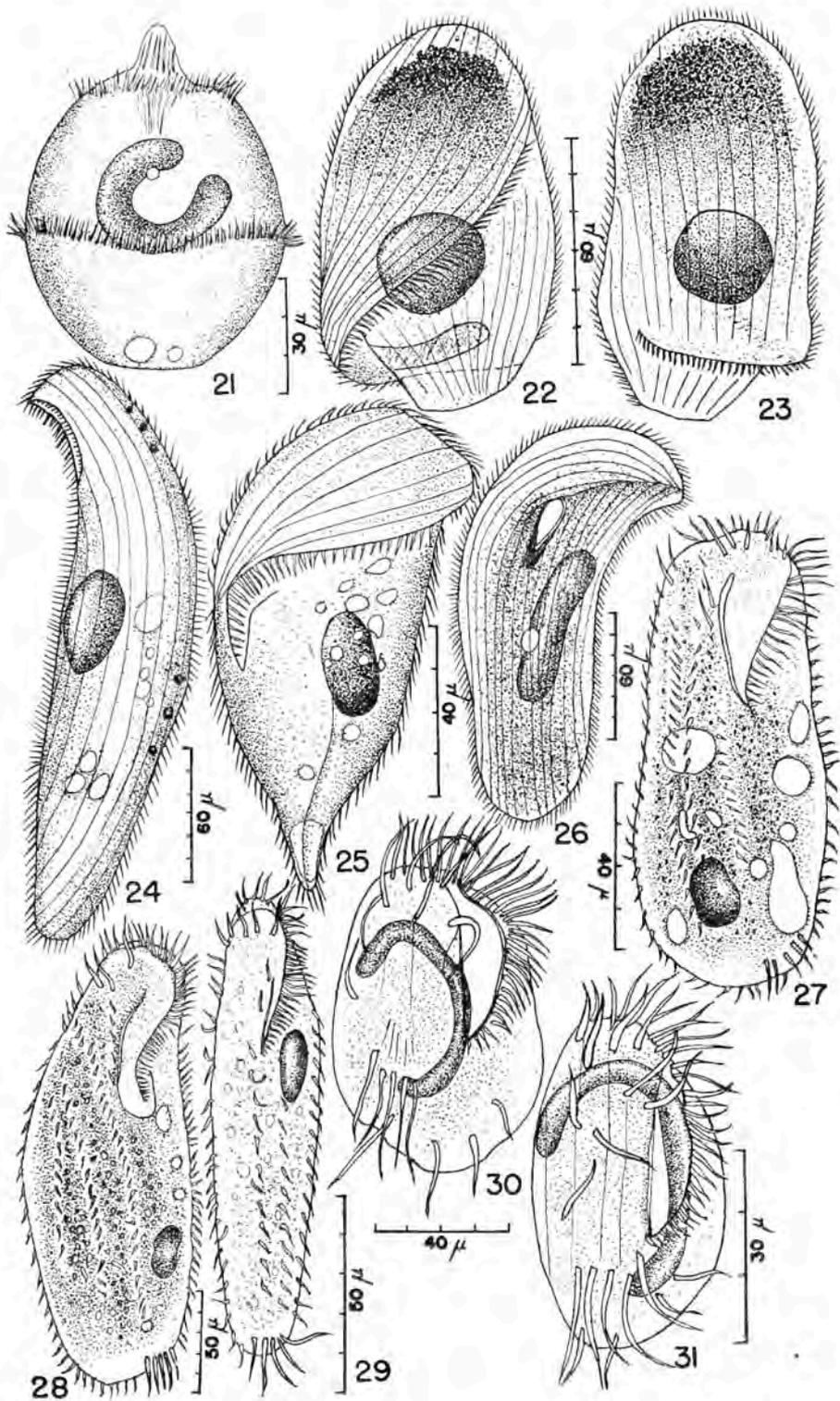
- Fig. 12.— *Amoeba dubia*, en movimiento.
- Fig. 13.— *Arcella discoides*, vista lateral.
- Fig. 14.— *Arcella discoides*, vista apical.
- Fig. 15.— *Centropyxis aculeata*, vista apical.
- Fig. 16.— *Diffflugia lobostoma*, vista apical.
- Fig. 17.— *Diffflugia lobostoma*, vista ventral del seudostoma.
- Fig. 18.— *Diffflugia lobostoma*, vista lateral.
- Fig. 19.— *Actinophrys sol*, vista apical.
- Fig. 20.— *Actinosphaerium eichhorni*, vista apical.

LAMINA III

- Fig. 21.— *Didinium nasutum*, vista lateral.
- Fig. 22.— *Metopus torta*, vista ventral.
- Fig. 23.— *Metopus torta*, vista lateral.
- Fig. 24.— *Loxodes rostrum*, vista lateral.
- Fig. 25.— *Metopus es*, vista ventral.
- Fig. 26.— *Chilodontopsis gibberum* n. sp., vista ventral.
- Fig. 27.— *Trichotaxis rubentis* n. sp., vista ventral.
- Fig. 28.— *Trichotaxis villaensis* n. sp., vista ventral.
- Fig. 29.— *Holosticha kessleri*, vista ventral.
- Fig. 30.— *Euplotes aediculatus*, vista ventral.
- Fig. 31.— *Euplotes moebiusi*, vista ventral.







magníficos resultados, en especial con los cillados. Para estudiar los núcleos se prefirió el verde de metilo acidulado con ácido acético, y en algunos casos el lugol.

Las medidas fueron tomadas con la ayuda de un ocular micrométrico calibrado con láminas patrón Reichert, y los dibujos se hicieron con la ayuda de la cámara clara.

RESULTADOS

En ochenta muestras tomadas en diferentes puntos de la laguna, las acequias y charcos que la rodean, se observaron 40 géneros, de los cuales ha sido posible estudiar solamente 26 géneros representados por 35 especies, las que se describen a continuación:

CLASE I: MASTIGOPHORA Diessing, 1865

Sub-clase	Phytomastigina	Doflein
Orden I	Phytomonadina	Blochmann
Familia	Carteriidae	Kudo

Carteria cordiformis Carter
(Fig. 1)

Miden 16.8-20.9 micras de largo y 12-14.4 micras de ancho. La mayoría son de forma oval, algunos elípticos, con el cuerpo cubierto de una película gruesa y sin estrias. Del extremo anterior nacen cuatro flagelos del tamaño del cuerpo. Poseen un cromatóforo cóncavo de color verde azulado que ocupa casi todo el cuerpo. Los pirenoides no se observaron. El estigma, de color rojo vivo en el extremo anterior cerca del reservorio. El núcleo es sub-central y en la mayoría se encuentra desplazado por el cromatóforo. Poseen movimientos oscilatorios, es decir que se mueven aglutadamente pero sin trasladarse.

Abundan generalmente en pequeños depósitos de agua y charcos al rededor de la laguna, dándoles un color verde característico. Se desarrollan a temperaturas elevadas y asociados con otros flagelados más pequeños y con algas.

Orden	II	Euglenoidina	Blochmann
Familia	I	Euglenidae	Stein

Euglena oxyuris Schmarda
(Fig. 3)

Miden 139.2-170 micras de largo y 14.4-28.8 micras de ancho máximo. Son de cuerpo alargado, aplanado dorso-ventralmente y torcido en una espiral de vuelta y media, con el extremo posterior terminado en punta. La película posee estrias oblicuas. Tienen un flagelo corto. En el citoplasma se observan abundantes cromatoforos discoidales de color verde claro distribuidos uniformemente, y dos paramilones en forma de eslabón, uno anterior y el otro posterior al núcleo. El estigma es de apariencia granular y es bastante desarrollado, se encuentra cerca de la vacuola pulsátil que a su vez se conecta con la citofaringe. El núcleo es de forma redonda u oval y se encuentra siempre en la parte media del cuerpo. Cuando nadan tienen movimientos giratorios, pero cuando están en el fondo tienen movimientos de flexión.

Habitán aguas claras, de preferencia a temperaturas elevadas. Se encuentran exclusivamente en el verano; son muy escasas y están asociadas a otros euglenoidinos.

Euglena chlorophoenicea Schmarda
(Fig. 4)

Miden 120-258 micras de largo y 24-62.4 micras de ancho. Son de cuerpo fusiforme, con el extremo posterior más afilado, y cubierto con una película provista de numerosas estrias oblicuas. El flagelo es corto y difícil de observar. El citoplasma es de aspecto granulado; presenta un color rojo oscuro, debido a la abundancia de hematocromo que poseen, y que enmascaran a los cromatoforos verdes. Este color rojo lo pierden fácilmente cuando se les cultiva en lugares desprovistos de luz solar. El núcleo es redondo, con gránulos gruesos de cromatina y casi siempre se encuentra en la parte media del cuerpo. Poseen movimientos metabólicos. Al trasladarse parecen oscilar al rededor de un eje transversal.

Habitán aguas corrientes de temperaturas elevadas, se observaron sólo en el verano y siempre asociados con otras euglenas y con ciliados grandes. Prefieren charcos grandes o lagunas pequeñas.

Euglenas ehrenbergi Klebs
(Fig. 2)

Miden 173.9-216 micras de largo y 18.8-26 micras de ancho. Poseen cuerpo cilíndrico algo aplanado, con los extremos redondeados y con una ligera torsión que se hace más visible cuando nadan que cuando reptan. La película posee estrias oblicuas que se hacen visibles sólo al momento de nadar, debido a que en esta condición el cuerpo está más aplanado. El flagelo es corto. El citoplasma, hialino, contiene numerosos cromatoforos discoides de color verde intenso, distribuidos uniformemente y con uno o dos paramilones cilíndricos y alargados, los que se encuentran adyacentes al núcleo. El estigma y la vacuola pulsátil muy desarrollados. El núcleo es redondo y está situado cerca del centro del cuerpo. Cuando nadan lo hacen girando lentamente y cuando están en el fondo reptan alargándose ligeramente.

Se encuentran de preferencia en aguas estancadas, asociadas con algas y otros euglenoidinos. Se observaron sólo durante el verano.

Euglena tatrca Czosnowski

Miden 91.2-120 micras de largo y 7.2-9.6 micras de ancho máximo. Son de cuerpo cilíndrico con el extremo anterior redondeado y el posterior afilado. La película es delgada y no se observaron estrias. El flagelo es corto y en la mayoría está retraído, lo que dificulta su observación. El citoplasma es hialino con escasos cromatoforos ovoides y achatados de color verde claro. El estigma es pequeño y de color rojo intenso. El núcleo de forma ovoide y de posición central o ligeramente posterior. Se mueven reptando sobre el fondo con movimientos ondulantes muy acentuados.

Se encuentran en aguas claras y estancadas a temperaturas variadas.

Phacus acuminata Stokes
(Fig. 5)

Miden 24-31.2 micras de largo y 19.2-21.2 micras de ancho. Son de cuerpo discoide, convexo en la superficie dorsal y plano o ligeramente cóncavo en la superficie ventral. El extremo posterior se prolonga en una especie de cola que termina en una punta aguda.

La película es rígida y posee estrias longitudinales bien marcadas. Del extremo anterior nace un flagelo que tiene la misma longitud del cuerpo. El citoplasma contiene numerosos cromatóforos discoi-des de color verde claro, distribuidos uniformemente y uno o dos paramilones redondos y bastante voluminosos. Los pirenoides no se observaron. El estigma grande, cerca de la vacuola pulsátil. El núcleo es ovalado y está situado en la parte media. Al trasladarse son un poco erráticos y giran sobre su eje longitudinal.

Habitán aguas estancadas a temperaturas elevadas, asociados con flagelados pequeños. Se les encuentra de preferencia en la superficie de las aguas y algunas veces en el fondo. Son abundantes durante la primera parte del verano. Se intentó mantener un cultivo en el laboratorio pero sin resultados satisfactorios.

Phacus pleuronectes Müller

(Fig. 6)

Miden 40-48 micras de largo y 33.4-38.4 micras de ancho. Son de cuerpo discoide con el extremo posterior que termina en punta encorvada hacia la derecha. La superficie dorsal, convexa, presenta una marcada prominencia longitudinal a manera de joroba, situada ligeramente a la izquierda, y la superficie ventral, cóncava, es lisa. La película es rígida y presenta estriaciones longitudinales. El flagelo tiene la misma longitud del cuerpo. El citoplasma contiene numerosos cromatóforos discoides de color verde claro, los que se distribuyen en menor número en la zona adyacente a prominencia y uno o dos paramilones discoides situados en la parte posterior. En especímenes mantenidos en el laboratorio se observó un solo paramilón y un cuerpo refringente que posiblemente corresponde a restos del otro paramilón. El estigma y el reservorio bien desarrollados. El núcleo es ovalado y generalmente se encuentra en la parte media o ligeramente posterior. Al trasladarse giran sobre su eje longitudinal.

Se encuentran de preferencia en aguas corrientes y limpias, asociados con otros euglenoidinos y ciliados.

Phacus pyrum Ehrenberg

(Fig. 7)

Miden 36 micras de largo y 15.6 micras de ancho. Son de cuerpo piriforme con el extremo posterior bastante prolongado y termi-

na en una punta aguda. La película, con estrias espirales bien marcadas, producen un efecto característico de tirabuzón. El flagelo es del mismo tamaño del cuerpo. El citoplasma es hialino hacia la periferia, se condensa en la parte más ancha del cuerpo, donde presenta numerosos cloroplastos discoides repartidos uniformemente y uno o dos paramilones discoides a ambos lados del núcleo. El estigma es grande y está situado en el extremo anterior y ligeramente hacia la izquierda. El núcleo es redondo y de posición central. Al trasladarse lo hacen con movimientos giratorios.

Se les encuentra en la superficie de aguas corrientes y claras durante el verano. Son muy escasos; se estudiaron muy pocos especímenes.

Lepocinclis steinii Lemmerman
(Figs. 8 y 9)

Miden 33.6-43.2 micras de largo y 20.4-26.4 micras de ancho. De cuerpo fusiforme bastante ensanchado en la parte media y truncado en el extremo anterior. La película es lisa y rígida. Poseen un flagelo anterior que mide más o menos dos veces la longitud del cuerpo. El citoplasma contiene numerosos cromatóforos discoidales distribuidos hacia la periferia y dos paramilones en forma de anillo bastante grandes y dispuestos lateralmente. El estigma y la vacuola pulsátil son bien desarrollados y están cerca del extremo anterior. El núcleo es redondo y posterior. Poseen movimientos giratorios, oscilando lateralmente al nadar.

Habitan aguas claras; se encuentran en las acequias de desagüe de la laguna y viven asociados a otros euglenoideos, especialmente *Trachelomonas*.

Trachelomonas volvocina Ehrenberg
(Fig. 10)

Miden 43.2-50.4 micras de largo y 28.8-38.4 micras de ancho. De cuerpo ovalado, cubierto por una película rígida y lisa, la que forma una verdadera lorica transparente. El flagelo mide dos veces y media la longitud del cuerpo. El citoplasma es hialino, contiene numerosos cromatóforos discoidales de color verde oscuro distribuidos uniformemente. Los pirenoides y paramilones no se observaron. El estigma y la vacuola pulsátil en la parte anterior.

El núcleo es redondo y se encuentra en la parte media del cuerpo. Se trasladan de manera intermitente y cuando se detienen giran sobre su eje longitudinal.

Los especímenes estudiados tienen las características de la especie, pero varían en tamaño, son más grandes que los especímenes descritos por otros autores.

Habitán aguas claras y corrientes, se encuentran sólo durante el verano, asociados con otros flagelados.

Familia 2 Anisonemidae Scheller

Peranema trichophorum Ehrenberg
(Fig. 11)

Miden 45.6-62.4 micras de largo y 9.6-19.2 micras de ancho, cuando están en movimiento. Son de cuerpo alargado afilado anteriormente y truncado en la parte posterior. La película es delgada lo que les permite exagerados movimientos de contracción y metabólicos. Poseen dos flagelos que nacen del extremo anterior: uno, libre, más largo que el cuerpo, se dirige hacia adelante y termina en una especie de tirabuzón que vibra constantemente; el otro, corto, se dirige hacia atrás y está adherido al cuerpo. El citoplasma es de consistencia granular, contiene numerosas vacuolas y cuerpos refringentes. El núcleo esférico, se encuentra en la parte anterior o media del cuerpo. La citofaringe presenta dos varillas orales en cuya base se encuentran el reservorio y la vacuola pulsátil.

Se encuentran en aguas estancadas y corrientes, de preferencia en el fondo y siempre asociados con otros flagelados y ciliados.

CLASE II: SARCODINA Hertwig & Lesser, 1874

Sub-clase	A	Rhizopoda	Von Siebold, 1845
Orden	I	Amoebina	Claparede y Lachman, 1858
Familia	I	Amoebidae	Bronn

Amoeba dubia Schaefer
(Fig. 12)

Miden 120-177.6 micras de diámetro, cuando están contraídas y 288-384 micras cuando están en movimiento. El cuerpo está cu-

bierto con una membrana muy delgada y lisa; lo que les permite cambiar de forma constantemente. Emiten lobopodios achatados en número variable. El citoplasma está bien diferenciado en un ectoplasma hialino y transparente y un endoplasma granular con numerosos cristales pequeños distribuidos uniformemente; dos vacuolas pulsátiles y un núcleo esférico de posición central.

Se les encuentra de preferencia en aguas estancadas asociados con diatomeas y algunas algas. Fué posible mantenerlas en el laboratorio, por algunas semanas alimentándolas con almidón de arroz.

Orden	II	Testacea	Schultze, 1854
Familia	I	Arcellidae	Schultze

Arcella discoides Ehrenberg
(Figs. 13 y 14)

Miden 63.3-96.6 micras de diámetro. El cuerpo está cubierto con un caparazón circular cóncavo convexo y ligeramente achatado dorso-ventralmente, con un pseudostoma circular que se abre en la superficie ventral. El color del caparazón varía de acuerdo con la edad del espécimen, siendo en los más jóvenes de color amarillo y en los adultos marrón obscuro; en la mayoría se nota una ornamentación de pequeñas marcas hexagonales. Emiten lobopodios en número variable. El citoplasma es de consistencia granular, no llena todo el caparazón y contiene numerosas inclusiones y varias vacuolas pulsátiles. Poseen dos núcleos pequeños y ovalados los que están situados cerca del pseudostoma y a cada lado de él.

Se encuentran en la superficie del lodo formado en el fondo de la laguna, principalmente donde hay hojas en descomposición. En el laboratorio se mantuvieron varias semanas, alimentándolas con trigo cocido y harina de arroz.

Familia 2 Diffugiidae Taránek

Diffugia lobostoma Leidy
(Figs. 16, 17 y 18)

Miden 151.2-168 micras de diámetro máximo y 163.2-177.6 micras de alto. El cuerpo está cubierto con un caparazón ovoide, en