
MICROZOOLOGIA. UTILIDAD DEL ESTUDIO DE LOS INFUSORIOS Y SU MODERNA CLASIFICACIÓN*

FERNANDO ALTAMIRANO

Publicado originalmente en: *Gac. Méd. México*, 19: 148-154, 172-178: (1884)

Cuanto más se estudie la naturaleza en sus obras, tanto más se admirará, decía Galeno hace siglos, en la época en que los instrumentos de óptica aun estaban en su infancia.

La Historia Natural, en la parte que le toca, comprueba hoy esta verdad con los maravillosos descubrimientos del microscopio. ¡Qué gratas sorpresas y qué arrobamiento causa la observación de los fenómenos naturales, de la organización y de la vida, particularmente en el reino que Haeckel llama de los protistas! reino formado por seres exiguos en su tamaño, pero gigantesco por su fuerza vital y por su número; reino cuyo descubrimiento se debe al microscopio, cuya influencia sobre la salubridad se conoce por el célebre Pasteur, y en el cual encuentra la ciencia todos los días soluciones plausibles a diversos problemas.

El estudio de este reino conduce al espíritu a contemplaciones sublimes, como también a formular aplicaciones prácticas útiles a la industria, a la agricultura y a la medicina.

La ciencia, pues, está grandemente interesada en conocer a fondo los seres microscópicos, porque cada día se convence más y más de que ellos forman como el repertorio general de la vida que se escape de los grandes seres, que la recibe y la transforma en otras fuerzas; que se les debe considerar como un verdadero agente en los fenómenos biológicos a la manera del calor, de la electricidad y de la luz.

Largos años ha que este mundo microscópico ha sido sospechado y conocido en parte por hombres sabios como Leibnitz, Bernulli, Fontanelle, elevando su imaginación a consideraciones filosóficas y metafísicas. Les ha servido como de prisma para observar la materia organizada, con mil variaciones caprichosas y fantásticas; les ha dado fundamento para suponer la pluralidad de los mundos habitados, los ha obligado, en fin, a admitir una vida universal regida por las mismas leyes y ¡una inteligencia suprema creadora y conservadora de todo lo que existe!

Más las consideraciones verdaderamente prácticas no comenzaron a tener lugar sino cuando el microscopio reveló a Leeuwenhoek, al final del siglo XVII, los fenómenos vitales de que eran objeto estos seres maravillosos.

El mundo científico escuchó admirado los descubrimientos de aquel sabio Micrógrafo, y rápidamente se difundieron las doctrinas parasitarias de las enfermedades.

Raspail particularmente las llevó a tal grado de exageración, que la patogenia animada se consideró como *charlatanismo* y fue abandonada de los sabios.

La ciencia, sin embargo, armada del microscopio, seguía conquistando poco a poco el mundo intangible, hasta que el célebre Pasteur llegó a demostrar prácticamente que el aire es el vehículo principal de los gérmenes de la vida protozoica, gérmenes que encierran los de varias enfermedades.

Sobre esta senda científica puesta por el naturalista francés marchan hoy todos los investigadores, ya de las fermentaciones industriales, ya de las enfermedades de las plantas, ya, sobre todo, de los males que afligen a la humanidad.

¿Qué mayor utilidad puede presentarnos el conocimiento de los protoorganismos? ¿Qué beneficio más grande pueden recibir nuestros semejantes que preservarlos de las enfermedades y procurar su salud? ¿Y qué mayor satisfacción y ambición más noble del médico naturalista?

El interés, pues, de la ciencia y de la humanidad, así como el de perfeccionar nuestros conocimientos micrográficos, nos está llamando al estudio de los representantes de la vida protozoica.

Si todos nuestros naturalistas se han dedicado hasta aquí solamente al estudio de los grandes seres, indicándonos cuáles sean feroces, cuáles domésticos, cuáles útiles a la alimentación y a la farmacia, tiempo es ya que nos dan a conocer también los pequeños que nos rodean, indicándonos cuáles nos dañan, cuáles nos son útiles, cuáles pudieran servirnos como de agentes terapéuticos.

Quizá muchos de los microbios que ahuyentamos y destruimos hoy con nuestros agentes químicos, mañana tengamos que procrearlos para que ahuyenten o destruyan a los que causen mal. Quizá pase algo análogo con la vacunación. Quizá sea lo mismo con los virus atenuados, que llegan a ser, dice Frierich, como fieras domésticas que ahuyentan de la casa a los salvajes.

Pero sea de esto lo que fuere, lo cierto es que tenemos necesidad de conocer los microbios que se nos presentan en nuestras investigaciones, con sus caracteres distintivos, con sus hábitos, en su propagación, etc. así como la composición y propiedades de los intermedios que habiten. A lo primero nos lleva la clasificación y a lo segundo el examen químico fisiológico.

Este examen tiene hoy grande importancia, porque está prestando su valiosa ayuda para la clasificación de los microorganismos y para el conocimiento de sus efectos sobre nuestros tejidos. Así, por ejemplo, la propagación de ciertos organismos en un intermedio exclusivamente mineral, indica que pertenecen al reino vegetal. Este examen químico forma, pues, la base científica de lo que se llama el cultivo de gérmenes, base que debió estudiarse más cuidadosamente desde el principio de los estudios microzoológicos, y que mientras no avance su conocimiento, quedarán envueltos en tinieblas los fenómenos biológicos de los seres protozoicos.

Por otra parte, la clasificación es un gran auxilio para esos conocimientos, porque es como un resumen conciso, como una ley general que abarca las principales propiedades de los microscópicos, conduciéndonos a la vez a la investigación de aplicaciones prácticas.

Clasificar cada uno de estos protoorganismos es conocer en gran parte su estructura y costumbres, es tener los medios de prever, es como diagnosticar una enfermedad, y bien sabemos toda la utilidad y consecuencias del conocimiento de un estado patológico.

En tanto que no hubo seria clasificación de estos protoorganismos admitida entre los sabios, la ciencia microzoológica no avanzaba; pero tan pronto como O.F. Müller presentó la suya en 1774 y se generalizó, los progresos se siguieron rápidamente; ya no se perdían aisladas las diversas observaciones de los sabios; cada uno de ellos pudo ya comprobar si lo que encontraba era o no un nuevo descubrimiento; quedó, en fin, constituida la ciencia microzoológica, señalando un timbre de gloria a Müller y un camino que guiase a los neófitos en la exploración de un campo virgen cuyos límites se perdían en lo infinito.

Aquella clasificación primera no era perfecta ni podía exigirse que lo fuera, cuando el microscopio estaba en su infancia, y cuando la química tampoco prestaba su ayuda; pero quedó trazado el camino y la ciencia avanzaba por él. Después vinieron otras clasificaciones, distinguiéndose entre todas por los adelantos a que dieron lugar, la de Ehrenberg en 1830, la de Dujardin en 1835 y 1840, la de Claparède y Lachmann en 1859 y la de Fromentel en 1874, en el centenario de la primera clasificación.

La grande obra de este último sabio titulada los «Microzoarios», es la que me ha servido en gran parte para formar el presente escrito. Hace uno cuantos días que fue recibida entre las novedades de una librería, y cuando vi que presentaba una extensa clasificación de los animales microscópicos, los dibujos coloridos de la mayor parte de ellos, y otros muchos datos interesantes sobre su anatomía, funciones, etc. así como la descripción de todas las nuevas especies de esa fauna microscópica, estudiada solamente en Europa, me animé a emprender un estudio de la nuestra, confiando en los sabios consocios de mis consocios y en la ayuda práctica de nuestros inteligentes microscopistas, considerándola bajo tres puntos de mira principales; la clasificación de los microzoarios, la composición química de los intermedios que habiten, y la influencia que puedan tener sobre la salubridad.

No pretendo hacer avanzar la ciencia con este pequeño trabajo, sino invitar a que nuestra fauna microscópica sea estudiada continuamente por hombres competentes y que nuestros higienistas le den un lugar preferido en sus estudios. Bien sé que hoy generalmente son considerados los micrófitos como los principales productores de varias enfermedades; pero como aun no están precisados sus caracteres distintivos, y su conocimiento se adquiere estudiando los microzoarios, me ha parecido útil comenzar por éstos ya que tenía algunos medios, presentando primeramente su clasificación al buen criterio de la Academia, hoy tengo la honra de llenar mi turno de lectura sobre Historia Natural.

Ya he conseguido clasificar varios de los animalículos que se encuentran en las aguas del canal de la Viga, en las aguas de los pantanos de San Lázaro, y en la de algunas acequias y albañales de la ciudad; ya el Dr. Velasco Antonio, mi inteligente compañero, ha comenzado conmigo este estudio microzoológico, y procurarnos vencer las dificultades que se nos presentan para llegar a una clasificación exacta; ya he comenzado también las análisis químicas de las aguas mencionadas; pero estas investigaciones son largas y difíciles, aun están en bosquejo, porque no podemos consagrarles todo el tiempo que necesitan, y las aplazamos para más tarde. Entretanto podemos publicar nuestros trabajos en común, me ha parecido útil dar a conocer la clasificación de los microzoarios comprendida en un cuadro sinóptico y bajo un sistema dicotómico para facilitar el uso de ella; presentar en compendio las tres principales clasificaciones de que he hablado atrás, haciendo de ellas una ligera análisis comparativa, para que se desprendan mejor las ventajas y adelantos de la clasificación de Fromentel, y además dar publicidad a dicho sistema, que encerrado en una obra escasa, extensa y de un precio alto, no puede ser consultada fácilmente por los que quisiesen recorrer el mundo microzoológico.

Es un grano de arena lo que hoy me atrevo a presentar; pero tal vez sea el principio de luminosos trabajos entre las ilustradas personas de esta Academia y del Cuerpo médico en general, que nos den a conocer las maravillas de esos pequeños relicarios de la vida.

Pasemos ahora a las clasificaciones cuyos cuadros respectivos se encuentran al fin de este escrito.

En la de O.F. Müller se ve que los caracteres de que se sirvió principalmente para formar todos los grupos fueron tomados de la forma del cuerpo y de la presencia o ausencia de órganos apendiculares externos; en la de Ehrenberg se encuentra ya más anatomía, pues que la boca, estómagos, el intestino, el ano, los tegumentos y sus órganos apendiculares externos, sirvieron para establecer las familias y los géneros exclusivamente, y en la de Dujardin, quien no admitía órganos digestivos, se ve, sin embargo, que procuró encontrar mayor número de caracteres y se sirvió de los tegumentos, de los órganos apendiculares externos, de la boca, y muy particularmente de la marcha que es peculiar a ciertos grupos de infusorios. A estas clasificaciones siguieron otras muchas, pero puede decirse que en todas se tomaron para formar los diversos grupos los mismos caracteres de que se valieron los tres autores mencionados.

Fromentel, sin embargo, pretendió salir de ese cuadro reducido, para lo cual investigó cuidadosamente la estructura y funciones de los microzoarios para fundar su clasificación en el mayor número posible de los caracteres anatomo-fisiológicos y en los de la supremacía de las funciones.

Por eso tomó la manera particular de nutrirse los microzoarios y los órganos correspondientes para dividirlos en dos órdenes; infusorios de torbellino e infusorios oscilantes. Los primeros son los que producen un movimiento enérgico de torbellino en el líquido que los rodea para tomar su alimento, y tienen pestañas que ejecutan esa función; los segundos tienen pestañas también, pero no producen torbellino, o por lo menos ni es enérgico, ni les sirve para tomar alimento.

Otras dos funciones le sirvieron enseguida para subdividir el primer orden: la contractilidad y la marcha, caracteres que unidos a otros anatómicos, tales como un disco de pestañas, un pedúnculo, una cubierta, los músculos, las pestañas, etc., sirven para formar dos sub-órdenes, y el primero de éstos dividiolo en tres familias y dieciséis géneros. En cuanto al segundo, el de los paramécidos, tomó dos funciones, contractilidad y marcha, y los datos anatómicos que le dan los tegumentos, la forma del cuerpo, los apéndices y los órganos digestivos para formar nueve familias y cincuenta y tres géneros.

Parece que todos los animales comprendidos en este primer orden son de organización más elevada, esto es, tienen más órganos distintos y funciones más variadas, tales como órganos digestivos con boca, labios, dientes esófago, estómago, intestinos y ano; órganos de circulación y respiración representados por la vesícula contráctil muy visible en todos; músculos que mueven los apéndices vibrátiles; movimientos variados muy rápidos, siempre en una dirección determinada, evitando los tropiezos y huyendo los peligros, escogiendo este alimento o aquél, en una palabra, manifestando que tienen un sistema nervioso.

No así en los del segundo orden, los órganos se unifican y las funciones se reducen. Mucho menores en su tamaño, casi todos, que los anteriores, la organización de los ínfimos representantes se confunde con la de los vegetales-células; sus caracteres distintivos, pues, son más reducidos; pero en cambio su vitalidad es mayor, son los que pueden causarnos mayores males, y por lo mismo son los que mejor debemos conocer.

Las divisiones de este orden están fundadas en la contractilidad de los tegumentos, en el hábito de vivir reunidos en masas o separados, en la manera de marchar, en el número, situación, frecuencia o ausencia de flagelas y pestañas, en la existencia de la boca y en ciertas particularidades anatómicas de los tegumentos, para constituir las dos secciones de monadios y vibrionidos, comprendiendo los primeros cuatro familias y cuarenta y seis géneros, y los segundos dos familias y siete géneros.

He aquí la clasificación de Fromentel tal como la publicó en el año de 1874 y que fue admitida por casi todos los naturalistas.

¿Nosotros la debemos seguir todavía? Sobre todo la última sección de los vibrionidos, ¿debemos considerarla entera en el reino animal? La presencia de la vesícula contráctil, de una boca y la acción disolvente del amoníaco, ¿son caracteres suficientes para decidir si uno de estos seres es animal o vegetal?

A lo menos convencionalmente por ahora sería útil para la clasificación, que separásemos con estos caracteres un reino del otro; pero estas cuestiones y otras de más grande interés, como cuál sea la composición de los intermedios en que viven los microzoarios, cuáles sean los productos de sus órganos y funciones, cuáles los efectos que causen en el hombre, etc. no puedo tocarlos por ahora. A otro más competente de los que me escuchan, tocará, quizá muy pronto, dilucidar estos puntos. La ciencia está indicando ya que aumentando el poder de las lentes y ayudándolas con ciertos reactivos, se descubren en los seres más pequeños detalles anatómicos que han pasado desapercibidos hasta aquí; que el cultivo de los gérmenes en intermedios muertos o vivos marca diferencias esenciales entre los protoorganismos, y por último, que los compuestos químicos a que dan origen durante su actividad vital, así como las sustancias que los hacen perecer, son otros tantos medios en estudio hoy con los que llegaremos a distinguirlos entre sí y tal vez a separar un reino del otro.

Como resultado del estudio práctico a que me ha conducido el presente trabajo, se me permitirá que concluya con lo siguiente.

En las aguas muy corrompidas que no presentan vegetación ninguna, como es la de los albañales, no se encuentran microzoarios de organización elevada, sino los de organización baja como vibriones, mónadas, etc. y sobre todo seres que pertenecen claramente al reino vegetal.

En las aguas de los pantanos que tienen mal olor, pero también vegetación perenne y abundante, pasa lo contrario, desaparecen o son muy raros los vibrionidos, y pululan en abundancia microorganismos de alta escala, paramecianos, queronianos, etc.

En aguas de estas últimas condiciones, pero claras e inodoras, aparecen, además de los grupos indicados, el de los vorticelianos, que son los que se consideran más altos en la escala de la organización. Se encuentran también pescados, reptiles, etc.

Parece, pues, que los productos de la putrefacción son tanto más mortíferos para los microzoarios, cuanto más elevada es su organización, y que favorecen la multiplicación de los más sencillos, y sobre todo la de aquellos que pertenecen al reino vegetal.

Ahora bien: a esos productos pútridos como hidrógeno carbonado, ácido sulfídrico, amoníaco, etc. les dan o rigen algunos de los ínfimos microzoarios o micrófitos obrando como fermentos. ¿Estos fermentos sirven de alimento a los altos microzoarios y podrán éstos contener la putrefacción devorando a los fermentos o a las sustancias fermenticibles?.

Esta pregunta viene de lo siguiente. Los organismos ínfimos abundan en todas las aguas pútridas, los cuales casi desaparecen cuando dichas aguas se mezclan con otras que sean pantanosas, pero conteniendo vegetación y microzoarios de alta escala. Se diría que los altos microzoarios han devorado a los ínfimos que han servido de fermentos pútridos, mientras los vegetales se han ocupado de destruir o modificar los productos químicos de la putrefacción. Toca, pues, a la química intervenir aquí con sus análisis y a la fisiología con sus métodos de investigación, para esclarecer estos fenómenos biológicos.

CLASIFICACIÓN DE MULLER (1786)

PRIMER GRUPO.- SIN ORGANOS EXTERIORES

ANIMALES ESPESOS			ANIMALES MEMBRANOSOS		
1	Monas	Puntiforme	6	Cyclidium	Oval
2	Proteus	Cambiante	7	Paramecium	Oblongo
3	Volvox	Esférico	8	Kolpoda	Sinuoso
4	Enchelis	Cilíndrico	9	Gonium	Anguloso
5	Vibrio	Alargados	10	Bursaria	Huecos

SEGUNDO GRUPO.- CON ORGANOS EXTERIORES CUALESQUIERA.

SIN CARAPACHO

1	Cercania	Animalículo con una cola
2	Tricoda	Animalículo cubierto de franjas ciliares
3	Kerona	Animalículo provisto de cuernecillos
4	Hemantopus	Animalículo llevando zarcillos
5	Lenucophra	Animalículo cubierto enteramente de pestañas
6	Vorticella	Animalículo con pestañas en el vértice solamente

CON CARAPACHO

7	Brachionus con pestañas en el vértice
---	---------------------------------------

CLASIFICACIÓN DE EHRENBURG (1830)

Dividió los infusorios en dos clases, Poligástricos y Rotarios o Systolidos.

Los propiamente infusorios son los Poligástricos divididos en dos secciones.

PRIMERA SECCION. - ANENTERA (SIN TUBO INTESTINAL)

PRIMER GRUPO		SEGUNDO GRUPO	
Gymnica (sin pies)		Pseudopoda (con pies cambiantes)	
Familias	1 Monadina	4 Closterina	1 Amibas 4 Cyclidina
	2 Criptomonadina	5 Astaciaea	2 Arcellina 5 Peridinaea
	3 Volvocina	6 Dinobryina	3 Bacillaria

SEGUNDA SECCION.- ENTERODELA -PROVISTOS DE UN INTESTINO

Según tienen o no carapacho y según la posición de la boca y del ano ¿y también los zarcillos?

1 ^a <i>Anopisthia</i> . Con intestino recurvo sobre sí mismo, boca y ano colocados en el vértice del animal y en la misma	Dos familias Vorticellina Ophrydina	3 ^a <i>Alloreta</i> . Boca y ano colocados oblicuamente el uno respecto al otro	Tres familias Trachelina Ophryocercina
2 ^a Enantiotreta. Boca y ano directamente opuesto y situado en la extremidad del cuerpo	Dos familias Enchelia Colepina	4 ^a <i>Calotreta</i> . Boca y ano situados en la parte ventral	Tres familias Colpodea Oxytrichina Euplota

Cada una de estas familias encierran muchos géneros.

CLASIFICACION DE DUJARDIN

Se funda en la forma exterior de estos animalillos y en sus apéndices.

Los divide primero en dos secciones: la de Simétricos, y la de Asimétricos.

PRIMERA SECCION.- SIMÉTRICOS

Esta sección, según Fromentel, encierra únicamente el género Coleps, como infusorios propiamente; los demás géneros pertenecen a otras clases.

SEGUNDA SECCION.- ASIMÉTRICOS.

Según que tienen o no órganos exteriores; esta sección comprende cinco órdenes.

El primer orden está formado para la familia de los vibronianos, que encierra aquellos animales sin órganos locomotores visibles.

El segundo orden comprende tres familias	Amaebianos Rhizópodos Actinophryanos	(Estos no se consideran como infusorios).
El tercer orden. Con 1 o muchos filamentos flageliformes para la locomoción	Monodianos Volvacianos Dinobryanos	Animales nadadores o fijos sin tegumentos Animales con tegumentos flotantes o fijos Animales fijos sobre un tallo ramoso
Comprende 6 familias	Thecomonadianos	Animales con tegumento no contráctil
Los animales de estas tres familias, tienen tegumento y son aislados o nadadores	Euglenianos Peridiniarios	Animales con tegumento contráctil Animales con tegumentos no contráctil y con un surco provisto de pestañas vibrátiles
<i>Cuarto orden. Seres nadadores, ciliados y con tegumento contráctil. Subdividido en 5 familias</i>	<i>Sin coraza Con coraza</i>	<i>Enchelianos Trichodianos Keronianos Plasconianos Ervilianos Leucophryanos</i>
<i>Quinto orden. Seres con tegumento flojo, reticulado, contráctil bien reconocible, y aquellos seres en los que se supone el tegumento por la disposición serial regular de las pestañas.</i>	<i>Seres siempre libres Seres fijos temporalmente o por sus órganos</i>	<i>Desnudos, sin boca, con pestañas esparcidas Desnudos con boca, pestañas en charpa Con pestañas, estilos y cuernecillos Coraza difluente, como todo el cuerpo Coraza persistente y un corto pedículo No tiene boca Con boca Con boca, pero sin pestañas en mustacho o bigote</i>

COMPRENDE CINCO FAMILIAS

Después siguieron otros como Siebold Perty en 1852 quienes se fijaron para sus clasificaciones en la presencia o ausencia de boca, de las pestañas y de los movimientos que ejecuta al cuerpo de estos animalillos; y Claparède y Lachmann (1858 y 1859), cuya primera división comprende cuatro órdenes, Ciliata, Suctoria, Cilio-Flagelata y Flagelata: esto es, los órganos apendiculares exteriores y sus usos sirvieron para su división.

En 1861 siguió la obra de Pritchard en Inglaterra. Esta obra, aunque extensa y llena de datos curiosos sobre todos los seres pequeños, sin embargo, no hizo avanzar la ciencia, porque fundada la clasificación que encerraba en todos los caracteres usados por otros autores, no tenía nada nuevo, según Fromentel, y sólo se le considero como una especie de catálogo de todos los caracteres de los infinitamente pequeños, esparcidos en diversos libros.

PARAMECIDES.

Sin nada de coraza ó una coraza diluyente como todo el animal.							
Nada de corona de zarcillos: infusorios.							
Nadadores solamente.							
Nada de dientes.							
Nada de pié.							
Animalceto no contráctil.							
ENCHELINA.	DURSACINA	PARAMESINA.	LACRYMARIANOS.	ERVILINA.	NASULINA.	REONIANOS.	HALTERINA.
Todólogo muy boca generalmente pequeña y oscura.....		Con sedilgo muy variable y bien desarrollado.	Animalceto muy contráctil.....	Un p. é especial.....	Un aparato dentado de glóbulos.....	Nadadores y mareadores.....	Una corona de setecillas bucales; cuerpo glabro.....

Con una corona persistente con numerosas agujeros regulares por todo el tubo las

HALTERINA.	Con sedas para saltar.....				<i>Halteria.</i>
	Sin sedas saltatrices.....				<i>Strobilium.</i>
KEROTANOS.	Nada de coraza. { Zarcillos y cuernecillos. } Zarcillos, cuernecillos y estilos.....	Zarcillos sin cuernecillos ni estilos. { Parte no prolongada en forma de onello..... } Parte anterior prolongada en forma de onello esizado de sedas.....			<i>Kerona.</i>
					<i>Styloniecta.</i>
KEROTANOS.	Una coraza. { Zarcillos frontales. } Nada de cuernecillo..... Cuernecillos; nada de estilo..... Cuernecillos y estilos. { Sin estilos dorsales..... } Con estilos dorsales.....	Nada de coraza. { Zarcillos frontales. } Nada de cuernecillo..... Cuernecillos; nada de estilo..... Cuernecillos y estilos. { Sin estilos dorsales..... } Con estilos dorsales.....			<i>Campylopus.</i>
					<i>Parasonia.</i>
NASUTINA.	Sin coraza. { Una seda bucal..... } Nada de seda. { Sin haz de pelo. } Una hoz de pelo simulando un pie.....	Una seda bucal.....			<i>Trichodon.</i>
					<i>Prorodon.</i>
NASUTINA.	Una coraza.....	Una seda bucal.....			<i>Cyathodon.</i>
					<i>Nasutia.</i>
ERVILINA.	Con coraza. { Dos valvas libres..... } Dos valvas soldadas. { Solamente atrás..... } Atrás y sobre la arista dorsal..... Atrás y sobre los lados.....	Sin coraza.....			<i>Clamidodon.</i>
					<i>Idana.</i>
LACRYMARIANOS.	Sin coraza. { Boca apical. } Boca apical. { Cuerpo subcilíndrico que gira y gira sobre su eje..... } Boca en el vértice del apéndice cónico..... { Boca en la base de este apéndice..... } Cuerpo aplastado; nada sin girar sobre su eje.....	Sin coraza.....			<i>Phialia.</i>
					<i>Tracholeptus.</i>
LACRYMARIANOS.	Sin coraza. { Boca lateral. } Sin limbo. { Franja bucal; termina en espiral..... } Franja bucal; no termina en espiral..... { Sin prolongación en forma de onello..... } Prolongación en onello..... { Boca situada sobre un lado..... } Id. sobre la cara ventral..... Sedas bucales..... Un ancho limbo al rededor del cuerpo.....	Sin coraza.....			<i>Spirastoma.</i>
					<i>Aspiloptus.</i>
PARABESINA.	Con espiral bucal. { Sin seda bucal..... } Con una fuerte seda bucal.....	Sin coraza.....			<i>Dileptus.</i>
					<i>Tracholeptus.</i>
PARABESINA.	Sin espiral bucal. { Con un apéndice en forma de onello..... } Sin onello. { Vesículas con nucleolo refringente..... } Sin vesículas con nucleolo. { Sin sedas bucales..... } Con una seda bucal.....	Sin coraza.....			<i>Tracholeptus.</i>
					<i>Laxodes.</i>
BURSARINA.	Sin sedas bucales. { Una cresta cilíndrica en el interior de la boca..... } Un labio inferior guarnecido de pestañas..... { Nada de labios. } Ni penacho ni seda. { Pesta bucal oblicua..... } Pesta id. desobli.....	Sin coraza.....			<i>Bursaria.</i>
					<i>Kelpeia.</i>
ENCHELINA.	Con sedas bucales bien desarrolladas.....	Sin coraza.....			<i>Metopus.</i>
					<i>Bolusidorsus.</i>
ENCHELINA.	Boca apical. { Cuerpo alargado en el vértice..... } Cuerpo redondo en el vértice.....	Sin coraza.....			<i>Platostoma.</i>
					<i>Encelista.</i>
ENCHELINA.	Boca lateral. { Con labios vibrantes..... } Sin labios vibrantes. { Con una seda bucal y una caudal..... } Con una seda bucal y sin seda caudal..... { Una seda caudal..... } Sin seda caudal. { Cuerpo convexo cerca de la boca..... } Not.....	Sin coraza.....			<i>Encelista.</i>
					<i>Diatricha.</i>
ENCHELINA.	Sin coraza.....	Sin coraza.....			<i>Cyathodon.</i>
					<i>Urotricha.</i>
ENCHELINA.	Sin coraza.....	Sin coraza.....			<i>Ophryogena.</i>
					<i>Frontonia.</i>
salen las pestañas tegumentarias.....					<i>Colepa.</i>

2º Orden. Microzoos-nusandia. Las pestañas cilíndricas ó en forma de paños que se mueven al ser tocadas, que forman un tubo al ser tocadas, que forman un tubo al ser tocadas, que forman un tubo al ser tocadas.
MICROZOARIOS OSCILANTES.
 Cuerpo cilíndrico con pestañas. Movimiento oscilante, o de vibración.

CON UNA O MUCHAS FLAGELAS.

MONADIOS, (Monadidae)	
<p>Sin flagela.</p> <p>Vibrátiles.</p> <p>Quiescentes.</p>	<p>Carpacho sólido formado de los puzos separados por un surco. Una hilera de pestañas ondulantes en el surco; fápula emergiendo por una abertura lateral del carpacho.</p> <p>Tegumentos contráctiles que al retraerse puede cambiar completamente la forma de cuerpo; flagela anterior; algunos provistos de una mancha central.</p> <p>Animálculos siempre aislados; sin tegumentos contráctiles; con una ó muchas flagelas.</p> <p>Animálculos siempre aglomerados en masas compactas ó ramosas; flagelulos; sin tegumentos contráctiles.</p> <p>Animales muy pequeños, alargados y cuyo cuerpo durante la vigencia de su vida ninguna cambia en su forma primera.</p> <p>Animales libres con movimientos de rotación y que oscilan en forma de la forma primitiva del cuerpo.</p>
	<p>PERIDINIANOS.</p> <p>EUGLENIANOS.</p> <p>MONADIANOS.</p> <p>VOLVOCIANOS.</p> <p>VIBRIONIANOS.</p> <p>AMEBIANOS.</p>

PERIDENIARIOS	Con un surco tras- versal.	Los dos márgenes del envase casi iguales.	Prolongamiento en forma de espinas.....	Ceratium.	
		Id. muy desiguales.	En prolongamiento.....	Peridinium.	
		Sin surco trasversal; pestañas sobre el borde anterior.....	Bordes de la escotadura levantados en lamina..... Id. no levantados.....	Dicophysis. Aquilidium. Procerclerium.	
EUGLENIANOS.	Con una flagela.	Gruesa y rígida en la base.....		Pyracema. Astaxa.	
		Delgada y móvil en la base...	Doce pequeña { Cuerpo denso y transparente, sin mancha ocular..... Id. opaco con un punto ocular rojo..... Id. en parte cilíndrico.....	Euglena. Tricocerca. Stonema.	
		Boca anchamente abierta en la base de la flagela.....		Zygodonta. Polyselta.	
MONADARIOS.	SUB-FAMILIA MONADARIA. Tegumentos delgada que no se distinguen del resto del cuerpo.	Con tegumentos en parte, residentes y bien visibles, que son fibrilares y fibrosos.	Con un solo filamento. { Cuerpo globuloso. { Tegumento duro y quebradizo..... Tegumento membranoso..... Cuerpo deprimido { Prolongamiento en forma de cola..... San prolongamiento.....	Trachelomonas. Cryptomonas. Phacus. Craspeda. Lissonia. Plectis. Ocypris.	
		Con dos filamentos { Semejantes entre sí..... Desequilibrados, una flagela y un filamento que se sitúan.....			
		Con muchos filamentos.....			
		Un filamento. { Móvil desde la base { y redondo..... Cuerpo globuloso { Fórmis incartido sobre un lado..... Id. prolongado anteriormente con la flagela en la base..... Id. truncado bruscamente.....		Monas. Pleuronoxas. Chilomonas. Cyclomonas. Cyclidium.	
		Un filamento con pestañas vibrátiles.....		Tricomonas.	
		Doce filamentos. { Siendo uno lateral..... Siendo uno posterior..... Iguales terminando los ángulos con pestañas de la extremidad inferior..... Desequilibrados; una flagela y un filamento rústico retráctil.....		Amphioxas. Cercomonas. Tropomonas. Heteroxia.	
		Cuatro filamentos: dos flagelas y dos filamentos rústicos retráctiles.....		Diphonia. Hexamita.	
		Ses filamentos: cuatro adelante y dos atrás.....			
		Encerrados en setos de membranas.	Colocados inmediatamente los unos sobre los otros..... Soportados por talos distintos..... Agrupados en masas redondas al vértice de un solo talo..... Pijos por su base sin talo.....		Diplocton. Stylocryx. Pachobryon. Epipyxis.
		VOLVOCIANOS.	Sin estuche membranoso.	Sin cubierta común. { Reunidos por su parte inferior. { Filados a la extremidad de ramos..... Linos y nadadores..... Reunidos por su lado.....	
Una cubierta común redonda y simple. { Animales colocados en la periferia. { Unidos sin prolongamientos canaliculares..... Animales colocados en el centro de la masa. { Reunidos por prolongamientos canaliculares..... Diseminados en la masa.....				Foloz. Synura. Panderina. Alodoria.	
Cubierta doble..... Cubierta cuadrangular.....				Diploforma. Gonia.	
VIBRICIARIOS.	Nadador con un movimiento.	Oscilante.....		Bacterina. Vicia.	
		Oscilatorio..... (Espiral.....)		Spirillum. Protus.	
AMEBIANOS.	Reptantes.	Con pestañas.....		Trichanaba.	
		Sin pestañas ni coraza.....		Thecomaba. Avara.	