
IDENTIFICACIÓN DE LOS PROTOZOARIOS QUE HABITAN EN LA HOJARASCA DE UN BOSQUE MESÓFILO EN GÓMEZ FARIAS, TAMAULIPAS, MÉXICO

GABRIELA RICO-FERRAT
Departamento de Biología, Facultad
de Ciencias,
Universidad Nacional Autónoma de
México.
México, D. F. 04510.

RESUMEN

En el bosque mesófilo de neblina en Gómez Farias, Tamaulipas, México, se realizó el estudio sobre protozoarios presentes en las hojas de cuatro especies arbóreas dominantes en la región. Se identificaron trece especies, siendo cinco de éstas flagelados y el resto corresponden a sarcodarios y ciliados con cuatro representantes en cada grupo. Su número está en función del tipo de hoja arbórea; las hojas membranosas de *Liquidambar styraciflua* (alarmillo), presentan una dominancia de especies de protozoarios (nueve), de las cuales tres son flagelados, cuatro sarcodarios y dos ciliados; le siguen las subcoriáceas representadas por *Clethra pringlei* (pomarrosa), con tres flagelados, un sarcodario y dos ciliados, y las submembranosas de *Quercus sartorii* (encino), con dos flagelados, un sarcodario y dos ciliados, y por último en las hojas coriáceas de *Q. germana* (encino), el número de formas es menor, representadas por un flagelado y dos ciliados.

ABSTRACT

In the cloud forest at Gomez Farias, Tamaulipas, Mexico, was done the present study of leaf-inhabiting protozoa of dominant trees. Thirteenth species were identified, being five of these flagellates, and the rest were sarcodaria, and ciliates with four species in each group. His number were in function with the type of the leaf tree; the leaf membranous or filmy from *Liquidambar styraciflua* presents a dominance in the protozoa species (nine), being three flagellates, four sarcodaria and two ciliates, follow the subcoriaceous represented by *Clethra pringlei* with three flagellates, one sarcodaria and two ciliates, and the submembranous from *Quercus sartorii* with two flagellates, one sarcodaria and two ciliates, and at last, in the coriaceous leaves from *Q. germana* the numbers of species was minimum, represented by one flagellate and two ciliates.

INTRODUCCIÓN

El ecosistema de la superficie de la vegetación (hojas y tallos) ha sido poco estudiado. Geltzer (1969), considera que los protozoarios son uno de los grupos que habitan en la hojarasca, ocupando un importante lugar en las microbiocenosis del suelo. Cloudsley-Thompson (1974), sugiere que la acumulación de hojas caídas y humus, proporciona un hábitat en el que viven un gran número de organismos debido a que tienden a producir microclimas poco extremos. Para Bamforth (1973, 1980), dicho ecosistema de la superficie de las hojas (filósfera) y de tallos, presentan un gran desafío a los microorganismos, porque la película de humedad depositada por la lluvia, el rocío, el vapor o la neblina, es fácilmente removida y la temperatura extrema es mayor que en el ambiente intersticial de la hojarasca y los suelos, por lo que un gran número de bacterias, levaduras y hongos colonizan la superficie de las hojas y tallos, pero pocos protozoarios invaden dicho hábitat.

Este mismo investigador (Bamforth, 1971), menciona que las especies de protozoarios cambian dependiendo del estado de la hoja; es decir, cuando las hojas mueren, caen y por último se mezclan con la hojarasca. Las variaciones estudiadas describen patrones que pueden observarse en las diferentes hojas, ya que cada una de ellas es un hábitat separado, sujeto a factores variables, los cuales afectan las formas de colonización de los protozoarios y causan cambios irregulares en la descomposición.

Una vez que las hojas, o parte de ellas, forman parte del ecosistema hojarasca-suelo, las poblaciones de protozoarios están íntimamente relacionadas con las poblaciones bacterianas, pues ambas contribuyen al reciclaje

de nutrientes del cual dependen las plantas, por lo que los protozoarios son vitales en el proceso de la descomposición de los ecosistemas terrestres (Bamforth, 1980), ya que junto con otros microorganismos, principalmente bacterias y hongos, contribuyen a la utilización de la energía y reciclan los minerales del sistema (Bamforth, 1973).

Dada la importancia que tienen los protozoarios en los ecosistemas terrestres, el presente estudio preliminar sobre estos microorganismos, tiene como fin el conocer las especies presentes y su distribución de acuerdo al tipo de vegetación dominante en un bosque mesófilo de montaña situado en la región de Gómez Farías, Tamaulipas. De acuerdo con Rzedowski (1978), los bosques de este tipo solo cubren, en la actualidad, el 0.87% del territorio nacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

El bosque mesófilo estudiado se localiza en el Estado de Tamaulipas, México, en la localidad conocida como Rancho de El Cielo, en Gómez Farías; ubicada en la Sierra de Cucharas, en la vertiente Este de la Sierra Madre Oriental, a 1,200 msnm, entre los paralelos $23^{\circ} 12'N$ y $23^{\circ}03'S$ y el meridiano $90^{\circ}18'W$, según Martín (1958) y Puig *et al.* (1983), (Fig. 1).

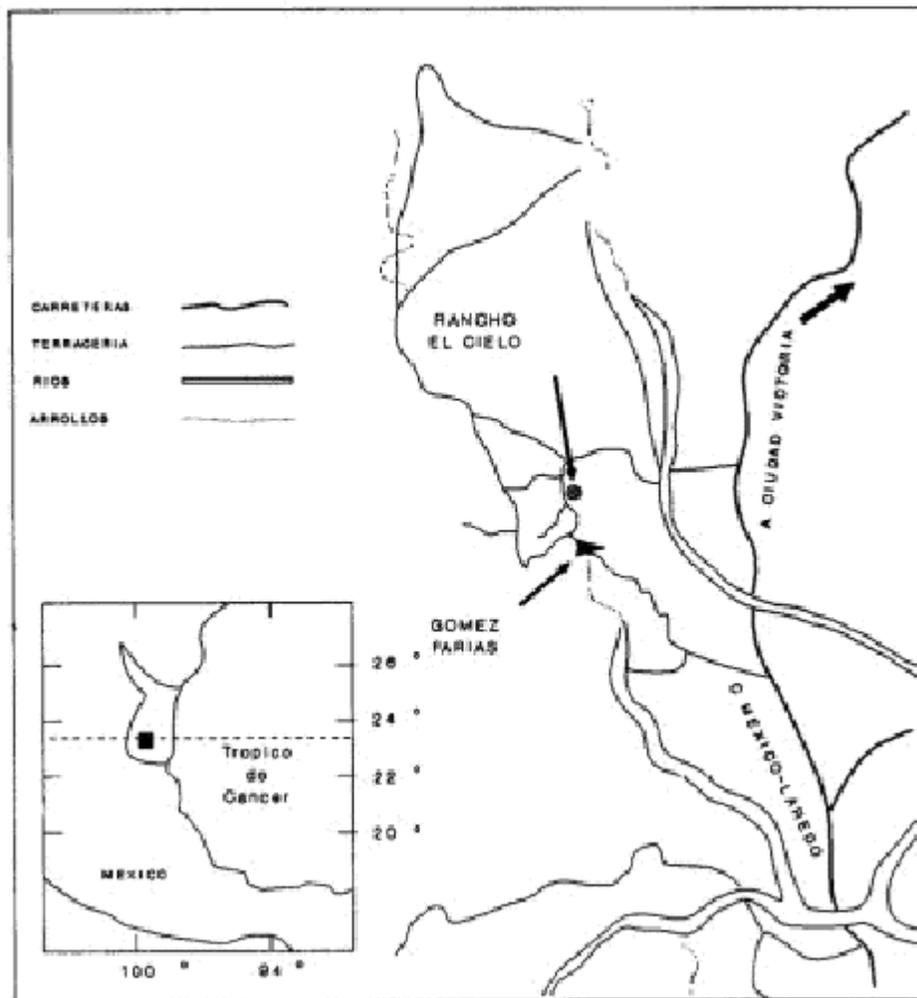


Figura 1. Mapa de localización de la zona de estudio del bosque mesófilo, Tamaulipas (adaptado de Martin).

La característica principal de este bosque es la precipitación que tiene (1,500 a 2,000 mm anuales), lo que da lugar a una alta humedad relativa (90% de saturación), ocasionando la neblina. Se tiene una estación seca y corta, con una duración de 3 a 4 meses secos, con una temperatura media de 20°C, considerándose, de acuerdo con Puig (1976), como un clima tropical húmedo.

El muestreo se realizó en el bosque, durante el mes de mayo de 1984, colectándose las hojas de *Clethra pringlei* (pomarrosa), *Liquidambar styraciflua* (alarmillo), *Quercus germana* y *Q. sartorii* (encinos). Se tomaron las hojas recién caídas al suelo, para evitar que se mezclaran con la hojarasca del suelo. Estas especies vegetales se escogieron debido a que son las que presentan una mayor dominancia arbórea, una mayor caída de hojas a lo largo del año y diferencias en su textura y estructura.

En el laboratorio, en México D.F., se procedió al cultivo de los protozoarios, siguiéndose las técnicas de Singh (1955) y Haldar (1965). Para su identificación se utilizaron los trabajos de Bonnet (1964), Deflandré (1931), Hollande (1952), Kahl (1930-1935), Page (1976) y Sandon (1927). En lo referente a su relación taxonómica, se siguió a Levine *et al.* (1980).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se identificaron un total de trece especies de protozoarios, correspondiendo cinco a flagelados y cuatro formas, respectivamente, a sarcodarios y a ciliados (Tabla 1).

Dependiendo del tipo de hoja estudiada, el número de especies varió, siendo algunas exclusivas en cada caso. En la hoja de *Liquidambar styraciflua* (alarmillo), se encontraron nueve especies, en *Clethra pringlei* (pomarrosa), seis, en *Quercus sartorii* (encino) cinco y en *Q. germana* solo tres especies. La primera de ellas es una hoja membranosa y frágil, lo que permite que existan un mayor número de micronichos; de estas nueve especies presentes, siete de ellas también se identificaron en *Clethra pringlei* y en *Q. sartorii* y solo dos sarcodarios *Amoeba diminutiva* y *Lecithium hyalinum* se encontraron en esta hoja de alarmillo. En *Q. sartorii*, cuya hoja es submembranosa, se tienen cinco especies de protozoarios, en *Clethra pringlei* cuya hoja es subcoriácea, teniendo el haz glabro (sin pelos) y el envés hirsuto (con pelos), se tienen seis formas, de las cuales *Bodo saltans* es exclusiva de ella, siendo los demás, comunes en el resto de las otras hojas estudiadas. Por último, en *Q. germana* cuya hoja es completamente coriácea y presenta gran resistencia, el número de especies de protozoarios es el más bajo (tres especies), debido quizá a que el número de microhábitats disminuye por el tipo de hoja que se trata. Estos resultados son semejantes a los de Bamforth (1980), quien en lo referente a la hojarasca, ha considerado que ésta, al presentar superficies irregulares e intersticios, permite llenarse de pequeños volúmenes de agua en películas superficial es, así como los espacios entre las cavidades constituyendo pequeños ecosistemas (microhábitats) que pueden o no estar unidos, dependiendo principalmente de la humedad.

TABLA 1
PROTOZOARIOS IDENTIFICADOS EN LA HOJARASCA
DEL BOSQUE MESÓFILO, DE TAMAULIPAS

	A	B	C	D	T.E.
<i>Anisonema acinus</i> Dujardin				+	1
<i>Oikomonas termo</i> Kent	+	+			2
<i>Bodo edax</i> Klebs	+		+		2
<i>Bodo saltans</i> Ehrenberg		+			1
<i>Pleuromonas jaculans</i> Perty	+	+	+		3
<i>Amoeba diminutiva</i> Bovee	+				1
<i>Naegleria gruberi</i> Alexeieff	+		+		2
<i>Tetranitus rostratus</i> Perty	+	+			2

<i>Lecythium hyalinum</i> Hertwig y Lesser	+				1
<i>Colpoda cucullus</i> Müller	+	+	+		3
<i>Colpoda steinii</i> Maupas			+	+	2
<i>Cyclidium glaucoma</i> Müller				+	1
<i>Vorticella microstoma</i> Ehrenberg	+	+			2
Total de especies por hoja	9	6	5	3	

- A *Liquidambar styraciflua* (alarmismo)
- B *Clethra pringlei* (pomarosa)
- C *Quercus sartorii* (encino)
- D *Quercus germana* (encino coriáceo)
- T.E Total de especies

Bamforth (1969), ha observado en la hojarasca que las especies *Colpoda cucullus* y *Colpoda steinii*, usualmente aparecen primero y son posteriormente desplazadas por otros ciliados. También este autor (*op. cit.*), ha observado estas mismas formas, principalmente a *C. cucullus* en la superficie de las hojas, comprendiendo cerca del 70% de la población de protozoarios, en menor porcentaje a *C. steinii*, ocasionalmente a *Chilodonella cucullus* y a *Vorticella microstoma*, y pequeñas especies de flagelados del género *Bodo*. Este mismo autor, junto con De Peláez (Bamforth y De Peláez, 1977), en trabajos sobre microorganismos realizados en la hojarasca de diferentes bosques húmedos, con especies arbóreas como el pino, encino, maple, etc. encontraron a los flagelados como dominantes, principalmente a los géneros *Oikomonas*, *Bodo* y *Monas*, posteriormente los sarcodarios y por último los ciliados, variando sus poblaciones, dependiendo del contenido de materia orgánica en diferentes estados de descomposición. De las especies de ciliados mencionados por estos autores, en el presente trabajo se observó un comportamiento similar, ya que *Colpoda cucullus* se encontró en tres de las cuatro hojas estudiadas y *C. steinii* y *Vorticella microstoma* en dos de las especies vegetales. Asimismo, en lo referente a los flagelados, *Pleuromonas jaculans* es la especie dominante, apareciendo en las mismas hojas que *Colpoda cucullus*, posteriormente *Oikomonas termo* y *Bodo edax* en dos tipos de hojas y por último *Anisonema acinus* apareció solo en *Q. germana* y *Bodo saltans* en *C. pringlei*.

Por consiguiente, el número de especies de protozoarios aumenta o disminuye de acuerdo a la textura de la hoja que se bate. En la hoja de *Liquidambar* domina el mayor número de especies, le siguen *Clethra* y *Quercus sartorii*, y por último *Q. germana*, el cual tiene la hoja más coriácea. Las diferencias en las texturas de cada una de ellas y la presencia o no de pelos en el haz o en el envés, permitirán que existan un mayor número de individuos y de especies.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Eucario López Ochoterena, por sus sugerencias y críticas al manuscrito.

Al Instituto de Ecología, por las facilidades brindadas para la realización del presente trabajo.

LITERATURA CITADA

BAMFORTH, S.S., 1969. The genus *Colpoda* in litters and soils. *J. Protozool.*, 16 (suppl): 28.

BAMFORTH, S.S., 1971. Population dynamics of leaf-inhabiting protozoa. *J. Protozool.*, 18 (suppl): 24.

BAMFORTH, S.S., 1973. Population dynamics of soil and vegetation protozoa. *Amer. Zool.*, 13:171-176.

BAMFORTH, S.S., 1980. Terrestrial Protozoa. *J. Protozool.*, 27: 33-36.

- BAMFORTH, S.S., and N. de PELAEZ, 1977. Number and proportions of microorganisms in humid forest litters. *In: Bamforth, et al. (Ed.). Humid Forest Litter Microorganisms. Proc. La. Acad. Sci.*, 40: 33-38.
- BONET, L., 1964. Le peuplement thécamoebien des sols. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 1: 123-408.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J.L., 1974. *Microecología*. Ed. Omega, Barcelona, 54 p.
- DEFLANDRE, G., 1931. Thécamoebiens nouveaux ou peu connus, *I. Ann. de Protistol.*, 3: 81-95.
- GELTZER, J.G., 1969. Protistocidic activity of the soil microflora. Progress in Protozoology. Third International Congress on Protozoology, Leningrad, p. 102.
- HALDAR, D.P., 1965. A simple medium for the culture of the soil protozoa. *Proc. Zool. Soc.*, Calcutta, 18: 21-23.
- HOLLANDE, A., 1952. Classe des Eugleniens. *In: Grassé, P.P. (Ed.). Traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie.*, Tomo I, Fasc. 1: Phylogenie, Protozoaires: Generalités, Flagellea Masson et Cie., 238-280 pp.
- HOLLANDE, A., 1952. Classe des Chrysomonadines. *In: Grassé, P.P. (Ed.). Traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie.*, Tomo 1, Fasc. 1: Phylogenie, Protozoaires: Generalités, Flagellés. Masson et Cie., 471-520 pp.
- HOLLANDE, A., 1952. Ordre des Bodonides (Bodonides ord. nov). *In: Grassé, P.P. (Ed.). Traité de Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie.*, Tomo 1, Fasc. 1: Phylogenie, Protozoaires: Generalités, Flagellés. Masson et Cie., 069-691 pp.
- KAHL, A., 1930-1935. Urtiere order Protozoa I: Wimpertiere order Ciliata (Infusoria), eine Bearbeitung der Freilenbenden und ecto-commensalen Infusorien der Erde, unter Ausschluss der mariner Tintinidae. *In: Dahl, F. (Ed.). Die Tierwelt Deutschlands. Teil 18 (1930), 21(1931), 25 (1932), 30(1935): 1-886.*
- LEVINE, N.D. *et al.*, 1980. A newly revised classification of the protozoa *J. Protozool* 27: 37-58.
- MARTIN, P.S., 1958. A biogeography of reptiles and amphibians in the Gomez Farias Region, Tamaulipas, Mexico. *Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich.*, 101, Ann. Arbor., 102 p.
- PAGE, F.C., 1976. An illustrated key to freshwater and soil amoebae with notes on cultivation and ecology. Freshwater Biological Association Scientific Publication, No. 34, 155 p.
- PUIG, H., 1976. Végétation de la Huasteca, Mexique. Mision Arqueologique et Ethnologique Francaise au Mexique, Mexico, D.F., 531 p.
- PUIG, H., H. BHACHO y V. SOSA, 1983. Composición florística y estructura del bosque mesófilo en Gómez Farías, Tamaulipas, México. *Biótica*, 8: 339-359.
- SANDON, H., 1927. The composition and distribution of the protozoa fauna of the soil. Oliver and Boyd, London, 240 p
- SINGH, B.N., 1955. *In: Kevan K (Ed.). Culturing soils protozoa and estimating their number in soils. Soil Zoology*, London, 403-411.