

MOHOS QUE SE DESARROLLAN EN EL ESTIERCOL DE ALGUNOS RATONES SILVESTRES DE MEXICO

Por *Elvira Aguirre-Acosta**
y *Miguel Ulloa**

MOLDS DEVELOPING IN THE DUNG OF SOME MEXICAN WILD MICE

SUMMARY

Considering both the biological importance of fungi in the degradation of dung from diverse animals, and the lack of research on this subject in Mexico, the present work was carried out with the purpose of studying molds that develop in the dung of certain species of wild mice. The samples of dung studied were from mice inhabiting an area of the Sierra del Ajusco in Mexico, D. F., belonging to the subspecies *Neotomodon alstoni alstoni* (volcano mouse), *Reithrodontomys megalotis saturatus* (field mouse), and *Peromyscus maniculatus labecula* (deer mouse). The dung samples were aseptically collected in the field, taken to the laboratory and maintained in moist chambers for one month in order to observe the succession of molds that appeared. The molds were then isolated and grown in culture media to study and identify them.

The mold species isolated from the dung of *R. megalotis saturatus* were *Mucor hiemalis*, *M. falcatus*, *Phycomyces blakesleanus*, and *Penicillium* sp; those isolated from the dung of *N. alstoni alstoni* included the above species and also *Dictyostelium mucoroides*, *Piptcephalis lepidula*, *Aspergillus giganteus*, *Chaetomium tortile* and *Gelasinospora seminuda*. Only *Scopulariopsis brevicaulis* appeared in the dung of *P. maniculatus labecula*.

Brief descriptions and illustrations of some typical structures are presented for the above mentioned mold species, which are recorded for the first time from the dung of these wild mice, and most of them also for the Mexican mycoflora.

RESUMEN

Considerando la importancia biológica que tienen los hongos en la degradación del

* Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México 04510, D. F.

estiércol de diversos animales, y la carencia de investigaciones sobre este tema en México, se realizó el presente trabajo con el fin de estudiar los mohos que se desarrollan en las excretas de algunas especies de ratones silvestres. Las muestras de estiércol estudiadas provinieron de ratones que habitan en una zona de la Sierra del Ajusco, México, D. F., pertenecientes a las subespecies *Neotomodon alstoni alstoni* (ratón de los volcanes), *Reithrodontomys megalotis saturatus* (ratón de campo) y *Peromyscus maniculatus labecula* (ratón venado). Dichas muestras fueron tomadas asépticamente en el campo, llevadas al laboratorio y mantenidas en cámaras húmedas durante un mes, período en el cual se observaron los mohos que fueron apareciendo en sucesión, aislándolos en medios de cultivo específicos para su estudio e identificación.

Las especies de mohos aisladas del estiércol de *R. megalotis saturatus* correspondieron a *Mucor hiemalis*, *M. falcatus*, *Phycomyces blakesleanus* y *Penicillium* sp.; las del estiércol de *N. alstoni alstoni* correspondieron, además de las ya citadas, a *Dictyostelium mucoroides*, *Piptocephalis lepidula*, *Aspergillus giganteus*, *Chaetomium tortile* y *Gelasinospora seminuda*. En el estiércol de *P. maniculatus labecula* sólo apareció *Scopulariopsis brevicaulis*. Sobre estas especies de mohos, las cuales se registran por primera vez para las excretas de los ratones indicados y muchas de ellas para la micoflora mexicana, se presentan descripciones breves e ilustraciones de algunas estructuras típicas.

INTRODUCCION

El estiércol de los roedores, al igual que el de otros animales, está compuesto de una mezcla de materiales cuya constitución varía según la dieta que tengan los mismos, y está sujeto a procesos de descomposición microbiana en los que intervienen una microflora y una microfauna características de este tipo de sustrato, las cuales desempeñan un papel importante en el reciclaje de materiales orgánicos e inorgánicos.

Respecto a los estudios sobre la micoflora de estiércol de roedores, se puede mencionar que éstos se han realizado en varias partes del mundo, en particular acerca de los Mucorales que se desarrollan en el estiércol de conejo, de rata y de ratones de campo. El interés por estos estudios ha derivado de la importancia ecológica que tienen los hongos en los procesos de degradación del estiércol de animales, y de la riqueza de especies de hongos que crecen en este tipo de sustratos. Así, Ingold y Zoberi (1963) reportaron que en un examen micológico de excremento de ratón de campo encontraron 13 géneros de Mucorales desarrollándose en este sustrato; estos autores comentaron que en este tipo de estiércol la micoflora fue notoriamente más rica en especies que la del estiércol de caballo. Otros autores, tales como Benjamin (1959, 1960, 1961, 1963), Ingold (1971) y Fuller (1978) registraron un gran número de especies de Mucorales en el estiércol de ratas y de ratones de campo. No obstante, en México no hay ningún trabajo publicado al respecto, por lo que se ha considerado adecuado realizar investigaciones en esta línea, comenzando por estudiar los mohos que se desarrollan en el estiércol de algunas subespecies de ratones silvestres de México. Es importante señalar que los autores mencionados, no indican en sus trabajos los nombres de las especies de roedores de las que obtuvieron las muestras para sus estudios micológicos. En el presente trabajo se reporta la sucesión de hongos, incluyendo otros además de los Mucorales, desarrollados en el estiércol de *N. alstoni alstoni*, así como los hongos encontrados en el estiércol de otras dos subespecies mexicanas de ratones silvestres.

MATERIAL Y METODOS

Las muestras de estiércol estudiadas provinieron de ratones que habitan en una zona de la Sierra del Ajusco, pertenecientes a las subespecies *Neotomodon alstoni alstoni* Merriam (ratón de los volcanes, figura 1), *Reithrodontomys megalotis saturatus* Allen y Chapman (ratón de campo, figura 2), y *Peromyscus maniculatus labecula* Elliot (ratón venado). Fueron capturados 50 ratones de la primera subespecie, 6 de la segunda y sólo uno de la última.

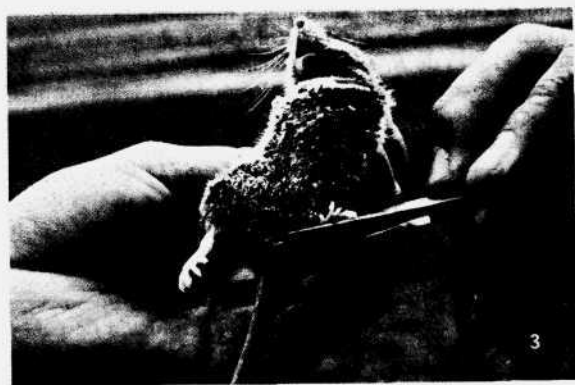
Para el presente estudio se escogieron estas subespecies de ratones, debido a que las mismas están siendo objeto de un estudio de ecología de poblaciones, a cargo de Cornelio Sánchez Hernández y Catalina Beatriz Chávez Tapia, del Departamento de Zoología del Instituto de Biología de la U.N.A.M., quienes ayudaron a los autores del presente trabajo en las labores de captura de los ratones y proporcionaron información acerca de la zona de estudio, la cual ya tenía bien delimitada y dividida en secciones para sus muestreos.

La zona de estudio, que comprende 14,400 m², está localizada en la ladera norte del Cerro del Ajusco, Delegación de Tlalpan, en México, D. F., a los 19°14' de latitud norte y 99°14' de longitud oeste, a una altitud de 2,850 m. El acceso a la zona es la Carretera al Albergue Alpino Ajusco, en el km 14.5. La vegetación corresponde a un bosque de pinos, (*Pinus montezumae* Lamb. *P. hartwegii* Lindl., *P. patula* Schl. y Cham. y *P. radiata* Don.); además, existen *Cupressus* sp., zacatonales que cubren la mayor parte del suelo, tales como *Stipa*, *Muhlenbergia* y *Festuca*, y otras plantas menos abundantes. Entre los representantes de la fauna se encuentran musarañas, comadrejas, conejos, tuzas, ratones, víboras de cascabel y aves como lechuzas y halcones (Canela, 1981).

El lugar donde se colocaron las trampas para la captura de los ratones se encuentra dividido en 144 cuadrantes de 10 m de lado cada uno. En los vértices de cada cuadro se puso una trampa tipo Sherman, de aluminio, especial para atrapar animales vivos, con hojuelas de avena como cebo. La recolección de las muestras se hizo en tres ocasiones, cada 30 días, durante los meses de junio, julio y agosto de 1981. Las muestras de estiércol de los ratones fueron obtenidas durante el manejo y marcaje de los mismos, realizados para el estudio de dinámica de poblaciones mencionado.

Fueron obtenidas 200 pelotillas de estiércol, de las cuales 160 (80%) provinieron de *N. alstoni alstoni*; 38 (19%) de *R. megalotis saturatus* y 2 (1%) de *P. maniculatus labecula*. Las muestras fueron tomadas en el campo, directamente de los ratones, utilizando pinzas (Fig. 3) y tubos de vidrio con tapón de rosca esterilizados, anotándose la especie y sexo de los animales. Posteriormente, las muestras de estiércol se llevaron al laboratorio y se procesaron siguiendo las técnicas de Benjamin (1959) y Stevens (1974), distribuyéndolas en cámaras húmedas estériles, consistentes en cajas de petri conteniendo discos de papel humedecidos, colocando 6 a 7 pelotillas de estiércol por caja; de esta manera se mantuvieron durante un mes, período en el cual se observó el desarrollo de los hongos que fueron apareciendo.

Los hongos presentes fueron aislados en los medios de cultivo necesarios para su estudio e identificación, los cuales correspondieron a infusión de paja-agar (IPA-paja, 2.5 g; K₂HPO₄·3H₂O, 2.0 g; agar, 20.0 g; agua destilada, 1,000 ml), extracto de levadura-almidón soluble-agar (ELAA-extracto de levadura, 4.0 g; almidón soluble, 15.0 g; K₂HPO₄, 1.0 g; MgSO₄·7H₂O, 0.5 g; agar, 20.0 g; agua destilada, 1,000 ml) y jugo de 8 verduras agar (V8A-jugo V8 marca Campbell, 180 ml; carbonato de calcio, 2 g; agar, 20.0 g; agua destilada, para aforar a 1,000 ml).



Figuras 1-3. 1: ratón de la subespecie *Neotomodon alstoni alstoni*. 2: ratón de la subespecie *Reithrodontomys megalotis saturatus*. 3: obtención de las pelotillas de estiércol con pinzas estériles. Todas $\times 1$.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies de mohos aisladas del estiércol de *R. megalotis saturatus* correspondieron a *Mucor hiemalis*, *M. falcatus*, *Phycomyces blakesleanus* y *Penicillium* sp. Las del estiércol de *N. alstoni alstoni* correspondieron, además de las ya citadas, a *Dictyostelium mucoroides*, *Piptocephalis lepidula*, *Aspergillus giganteus*, *Chaetomium tortile* y *Gelasinospora seminuda*. En el estiércol de *P. maniculatus labecula* sólo apareció *Scopulariopsis brevicaulis*. (ver Tabla 1).

Tabla 1. Número de pelotillas de estiércol, procedente de tres subespecies de ratones de campo, que presentaron desarrollo de diferentes especies de mohos en cámaras húmedas.

Especies de mohos presentes	Número de pelotillas de estiércol de		
	<i>Neotomodon alstoni alstoni</i>	<i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i> con mohos	<i>Peromyscus maniculatus labecula</i>
	a	b	c
<i>Dictyostelium mucoroides</i>	113	- -	- -
<i>Mucor falcatus</i>	23	10	- -
<i>Mucor hiemalis</i>	146	29	- -
<i>Phycomyces blakesleanus</i>	152	30	- -
<i>Piptocephalis lepidula</i>	17	- -	- -
<i>Aspergillus giganteus</i>	35	- -	- -
<i>Penicillium</i> sp.	74	27	- -
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	- -	- -	2
<i>Chaetomium tortile</i>	98	- -	- -
<i>Gelasinospora seminuda</i>	42	- -	- -

a De un total de 160 pelotillas.

b De un total de 38 pelotillas.

c De un total de 2 pelotillas.

Durante los primeros días de incubación aparecieron las especies de *Mucor* y *Phycomyces*, y al inicio de la segunda semana se presentó la de *Piptocephalis*, manifestándose posteriormente las de *Penicillium* y *Aspergillus*; las de *Chaetomium* y *Gelasinospora* se desarrollaron durante la tercera semana de incubación, siendo éstas las últimas especies en aparecer. Una vez que todos estos mohos se habían desarrollado, las muestras de estiércol se mantuvieron en refrigeración (4 C), observándose dos semanas después, bajo esas condiciones, el desarrollo de *D. mucoroides* en las pelotillas de estiércol. A continuación, se presentan descripciones breves y algunos datos del hábitat en que las especies de mohos mencionados han sido halladas, siguiendo un orden cronológico de aparición durante la incubación de las pelotillas de estiércol. El moho encontrado en las muestras de estiércol de *P. maniculatus labecula* se describe al final por ser el único que se desarrolló en ellas.

Mucor hiemalis Wehmer

Fig. 4

En ELAA presentó colonias algodonosas de color blanco. Esporangióforos de 0.5 a 1 cm, no ramificados; esporangios (Fig. 4) de color café amarillento, de 50 a 85 μ m, con pared delicuescente, que deja un collar en la base de la columela; ésta de forma oval, hasta de 40 μ m de altura; esporas de diferentes formas y tamaños, la mayoría elípticas, de 3.2 $\times$ 6.4 μ m. Ha sido aislada de suelos de diferentes partes del mundo (Gilman, 1957) y no había sido citada de México.

Mucor falcatus Schipper

Fig. 5

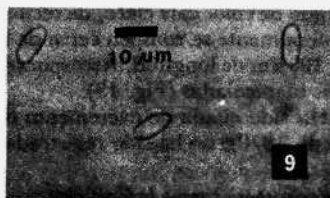
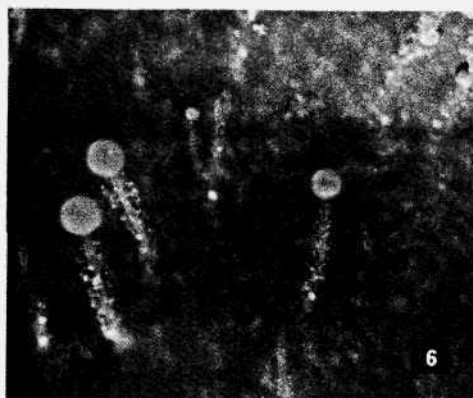
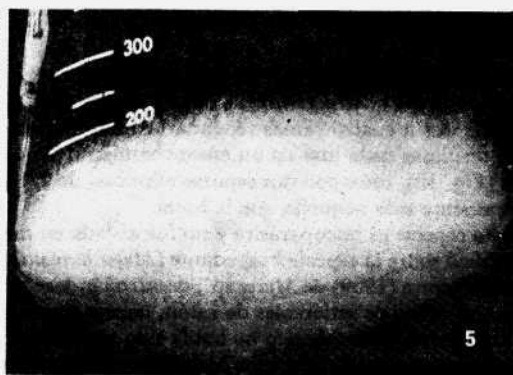
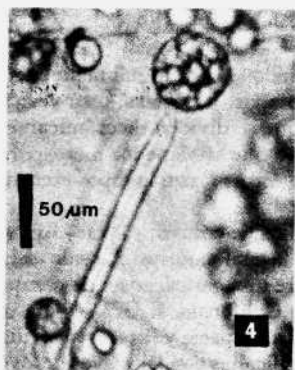
En ELAA formó primero colonias de color blanco y después amarillo (Fig. 5). Esporangióforos hasta de 4.5 cm de altura, ramificados simpodialmente; esporangios de color amarillento, de 80 a 200 μ m, con pared delicuescente, que deja un collar en la base de la columela; ésta de forma oval, hasta de 80 μ m de altura; esporas ovales de 6.4 $\times$ 9.6 μ m. Esta especie no había sido registrada para México.

Phycomyces blakesleanus Burgeff

Figs. 6-9

En ELAA desarrolló colonias de color blanco amarillento, con micelio escaso. Esporangióforos hasta de 4 cm de altura, primero amarillentos (Figs. 6-7) y después gris-verdosos, no ramificados, con numerosas gotitas adheridas, fototrópicos positivos; esporangios globosos, hialinos cuando jóvenes, a gris acero o negros en la madurez (Fig. 8), con pared delicuescente, de 500 a 1,000 μ m; columela oval, hasta de 300 μ m de altura; esporas elípticas, de 5 $\times$ 10 μ m (Fig. 9).

Esta especie ha sido aislada de estiércol de conejo y de esporas de *Phallus impudicus* L. ex Pers., que habían sido sembradas en agar (Benjamin y Hesseltine, 1959). Tampoco registrada previamente para México.



Figuras 4-9. 4: esporangio de *Mucor hiemalis*, $\times 2000$. 5: cultivo de *Mucor falcatus*, $\times 1$. 6-9. *Phycomyces blakesleanus*. 6: esporangióforos y esporangios jóvenes, $\times 6$. 7: esporangio joven, $\times 10$. 8: esporangios joven y maduro, $\times 25$. 9: esporangiosporas, $\times 800$. Todas las especies de hongos cultivadas en ELAA.

Piptocephalis lepidula (Marchal) Benjamin

Fig. 10

Esporangióforos erectos, de $190\ \mu\text{m}$ de altura, estriados longitudinalmente, septados, con dos a cuatro ramificaciones primarias, no septadas, las cuales, a su vez, forman de dos a cuatro ramas secundarias, más cortas, que se dividen dicotómicamente para terminar cada una en un ensanchamiento pequeño que sostiene los merosporangios (Fig. 10); éstos con dos esporas elípticas, de $2.4 \times 4.8\ \mu\text{m}$, con la espora terminal ligeramente más pequeña que la basal.

Esta especie es micoparásita y no fue aislada en medios de cultivo; sólo se observó e identificó sobre la especie hospedante (*Mucor hiemalis*) a la cual parasita. Ha sido aislada por Benjamin (1959) de *Mucor* sp., desarrollándose sobre un agaricáceo en descomposición, así como de estiércoles de ratón, conejo y rata de California, E.U.A., y de suelo de Inglaterra. Para México no había sido registrada. Esta especie y las tres anteriores, todas ellas pertenecientes a los Mucorales, fueron identificadas con las claves de Zycha et al. (1969).

Aspergillus giganteus Wehmer

Figs. 11-12

En ELAA, formó colonias con micelio sumergido de color blanco al principio y después amarillento. Conidióforos hialinos a amarillentos, hasta de 4 cm de altura (Fig. 11), fototrópicos positivos, con cabezuelas claviformes, de más de 1 mm de longitud (Fig. 12) de color verde grisáceo pálido, con una sola hilera de filídes; conidios elípticos, de $2.5 \times 4\ \mu\text{m}$.

Esta especie ha sido aislada de cuevas de Yucatán, del suelo de varios lugares de México, y del estiércol de algunos animales, más comúnmente del de gallina (Thom y Raper, 1945).

Chaetomium tortile Bainier

Figs. 13-15

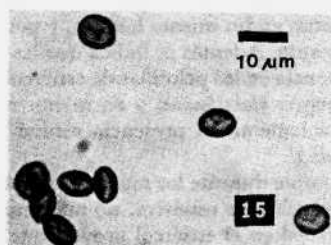
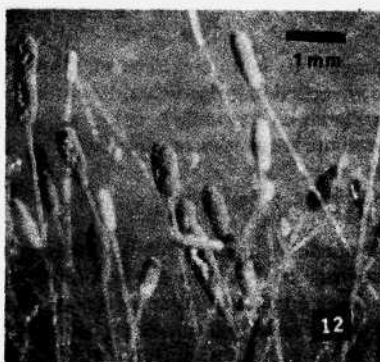
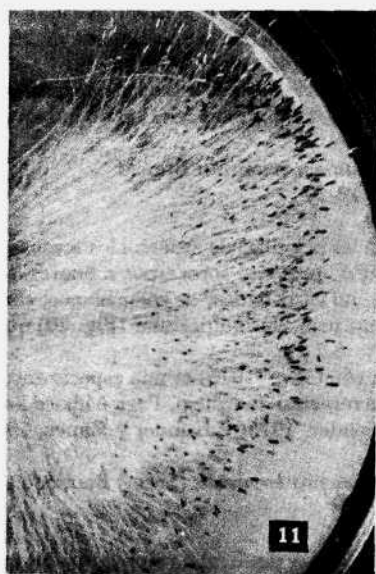
En V8A formó peritecios negros, ostiolados, globosos a subglobosos, de $240\ \mu\text{m}$ de diámetro, cubiertos con gran cantidad de pelos terminales y laterales (Fig. 13); los terminales son de color café oscuro, septados, ornamentados con pequeñas espinas, de rectos a ondulados en la base y contorcionados en la parte superior, de $7.5\ \mu\text{m}$ de diámetro, terminando en una punta redondeada y circinada (Fig. 14). Los pelos laterales son de color café claro, de rectos a ondulados, septados, lisos, de $4\ \mu\text{m}$ de diámetro y generalmente se rompen cerca de la base con la edad. Ascas octosporadas, cilíndricas, de $100\ \mu\text{m}$ de longitud. Ascosporas de color café oscuro, anchamente ovoides, de $7 \times 8\ \mu\text{m}$, biapiculadas (Fig. 15).

Ha sido citada de excremento de conejo y semillas de perejil de E.U.A. y Canadá (Seth, 1970); no ha sido registrada para México.

Gelasinospora seminuda Cailleux

Figs. 16-17

En V8A formó peritecios negros, ostiolados, piriformes, de $250\ \mu\text{m}$ de altura (Fig.



Figuras 10-15. 10: esporangióforo con merosporangios de *Piptocephalis lepidula* sobre su hospedero *Mucor hiemalis*, $\times 1600$. 11-12: *Aspergillus giganteus* en placas de ELAA. 11: conidióforos, $\times 2$. 12: conidióforos, $\times 10$. 13-15: *Chaetomium tortile* en placas de V8A. 13: peritecio con pelos laterales rectos y pelos terminales contorcidos, $\times 500$. 14: detalle de los pelos terminales, $\times 1200$. 15: ascosporas, $\times 1000$.

16), con fototropismo positivo. Ascas octosporadas, cilíndricas, de $210\text{ }\mu\text{m}$ de longitud, con un corto pedicelo. Ascosporas de $20.8 \times 33.6\text{ }\mu\text{m}$, elípticas, negras, con alveolos de $1.6\text{ }\mu\text{m}$ (Fig. 17).

La especie ha sido citada de excremento de animales herbívoros de Africa Central (Cailleux 1971); para México no había sido registrada.

Dictyostelium mucoroides Brefeld

Figs. 18-20

En las pelotillas de estiércol los sorocarpos alcanzaron una altura de 1.5 cm (Fig. 18). En IPA, presentó sorocarpos menores de 1 cm de altura, simples o ramificados en la base, no verticilados, de color blanco, con un soro terminal esférico (Fig. 19) sostenido por un pedicelo multicelular (Fig. 20) que se levanta del sustrato; esporas elípticas, de $3.5 \times 6.2\text{ }\mu\text{m}$.

Según Olive (1975) es una especie encontrada con mucha frecuencia en el suelo y en el excremento de conejo. Para México ha sido registrada de suelo de varias localidades (Cavender, 1975; Cavender y Raper, 1968).

Scopulariopsis brevicaulis (Sacc.) Bainier

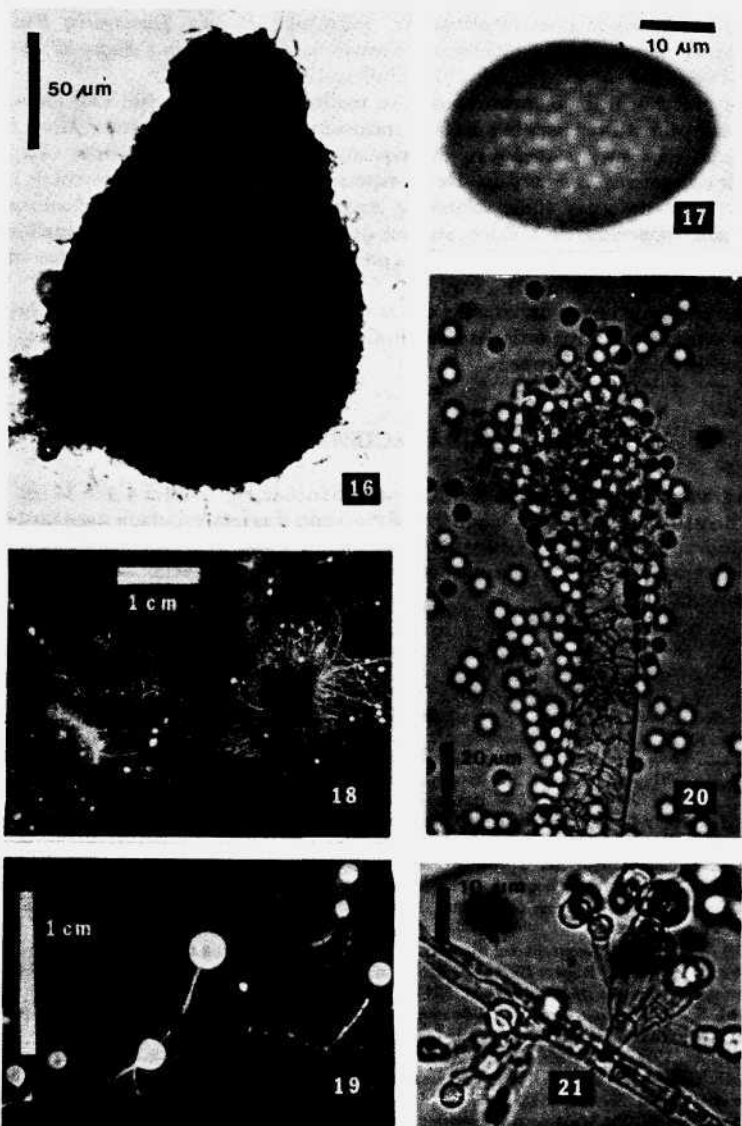
Fig. 21

En ELAA desarrolló colonias de color camello, de lento crecimiento. Conidióforos generalmente cortos, de $10\text{ a }20\text{ }\mu\text{m}$ de altura, verticilados dos veces, llevando en cada extremo de las ramas una o varias fiálides anilladas en forma de botella; conidios hialinos, globosos, ovales o piriformes, frecuentemente truncados en el extremo basal y redondeados en el distal, catenulados, ligeramente rugosos, de $7\text{ a }8\text{ }\mu\text{m}$ (Fig. 21). Ha sido aislada de suelo (Gilman, 1957; Barron, 1968), y para México no había sido registrada.

Con respecto a los resultados obtenidos, se puede mencionar que la sucesión de hongos pudo ser observada claramente en el estiércol de *N. alstoni alstoni*, probablemente debido a que la mayor cantidad de muestras de estiércol estudiadas pertenecieron a esta subespecie. La tabla 1 indica que los mohos que se desarrollaron en las pelotillas de estiércol de *R. megalotis saturatus* también estuvieron presentes, entre otros, en las de *N. alstoni alstoni*; esto podría ser debido a que los organismos de ambas subespecies se encuentran en un mismo hábitat, y por lo tanto la dieta de ellos probablemente sea muy semejante. Además se indica que las especies de mohos que se presentaron con mayor frecuencia en las pelotillas de estiércol de los ratones estudiados, fueron *Mucor hiemalis* y *Phycomyces blakesleanus*, y en menor número *Piptocephalis lepidula*; en este último caso, probablemente su presencia estuvo limitada al desarrollo del hongo hospedero (*M. hiemalis*).

Aunque durante los muestreos se anotó el sexo de los ratones de donde se obtuvieron las pelotillas de estiércol, no hubo ninguna diferencia en cuanto a la micoflora que se desarrolló en el estiércol proveniente de ratones machos y hembras de las subespecies *N. alstoni alstoni* y *R. megalotis saturatus*.

La mayoría de los trabajos hechos en otras partes del mundo, acerca de la micoflora de estiércol de roedores silvestres, citan principalmente especies de Mucorales, pertenecientes a los géneros: *Mucor*, *Phycomyces*, *Cokeromyces*, *Helicostylum*, *Thamnidium*,



Figuras 16-21. 16-17. *Gelasinospora seminuda* en placas de V8A. 16: peritecio, $\times 340$. 17: ascospora, $\times 1500$. 18-20. *Dictyostelium mucoroides*. 18: sorocarpos en pelotillas de *N. alstoni alstoni* mantenidas en cámara húmeda, $\times 2$. 19: sorocarpos en placa de IPA, $\times 10$. 20: sorocarpo montado en agua, $\times 100$. 21: filídes y conidios de *Scopulariopsis brevicaulis* en placa de ELAA, $\times 1000$.

Mortierella, *Haplosporangium*, *Piptocephalis*, *Syncephalis*, *Dispira*, *Dimargaris*, *Radiomyces*, *Spirodactylon*, *Spiromyces*, *Tieghemiomyces*, *Coemansia*, *Chaetocladium* y *Kickxella* (Benjamin 1959, 1960, 1961, 1963; Ingold, 1971; Fuller, 1978).

En el presente trabajo, primero que se realiza en México sobre este tema, se registran por primera vez para la micoflora mexicana las siguientes especies: *Mucor hiemalis*, *M. falcatus*, *Phycomyces blakesleanus*, *Piptocephalis lepidula*, *Chaetomium tortile*, *Gelasinospora seminuda* y *Scopulariopsis brevicaulis*. De las especies encontradas en el estiércol de los ratones silvestres, descritas aquí, solamente *Aspergillus giganteus* y *Dictyostelium mucoroides* habían sido reportadas de México, aunque de otro tipo de sustratos, principalmente del suelo, y *P. lepidula* había sido encontrada en estiércol de ratón, conejo y ratas silvestres (especies no determinadas).

Como se puede observar, además de las especies de Mucorales mencionadas, se registran especies de otros órdenes (Chaetomiales, Xylariales y Dictyosteliales) para el estiércol de ratones silvestres.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente al Dr. Cornelio Sánchez Hernández y a la M. de C. Catalina Beatriz Chávez Tapia, la amable disposición y ayuda brindada para la obtención de las muestras de estiércol estudiadas, así como al Pasante de Biólogo Calixto Benavides Ocampo, su desinteresada colaboración durante la realización de los muestreos en el campo.

LITERATURA CITADA

- Barron, G. L., 1968. *The genera of Hyphomycetes from soil*. Williams and Wilkins, Baltimore, 364 p.
- Benjamin, R. K., 1959. The merosporangiferous Mucorales. *Aliso* 4: 321-433.
- , 1960. Two new members of the Mucorales. *Aliso* 4: 523-530.
- , 1961. Addenda to "The merosporangiferous Mucorales". *Aliso* 5: 11-19.
- , 1963. Addenda to "The merosporangiferous Mucorales" II. *Aliso* 5: 273-288.
- Benjamin, C. R. y C. W. Hesseltine, 1959. Studies on the genus *Phycomyces*. *Mycologia* 51: 751-771.
- Cailleux, R., 1971. Recherches sur la mycoflore coprophile centrafricaine. Les genres *Sordaria*, *Gelasinospora*, *Bombardia*. *Ecologie. Bull. Soc. Mycol. Fr.* 87: 461-626.
- Canela, R. A., 1981. Ambito hogareño del ratón de los volcanes *Neotomodon a. alstoni* (Rodentia; Cricetinae) en la Sierra del Ajusco. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México. México, D. F., 71 p.
- Cavender, J. C., 1973. Geographical distribution of Acrasieae. *Mycologia* 65: 1044-1054.
- Cavender, J. C. y K. B. Raper. 1968. The occurrence and distribution of Acrasieae in forests of subtropical and tropical America. *Amer. J. Bot.* 55: 504-513.
- Fuller, M. S., 1978. *Lower fungi in the laboratory*. Publ. Dep. Bot. Univ. Georgia, Athens, 212 p.
- Gilman, J. C., 1957. *A manual of soil fungi*. Iowa State College Press, Ames, 450 p.
- Ingold, C. T., 1971. *Fungal spores. Their liberation and dispersal*. Oxford U. Press, Londres, 302 p.
- Ingold, C. T. y M. H. Zoberi, 1963. The asexual apparatus of Mucorales in relation to spore liberation. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 46: 115-134.
- Olive, L. S., 1975. *The Mycelozoans*. Academic Press, Nueva York, 293 p.
- Seth, H. K., 1970. A monograph of the genus *Chaetomium*. *Nova Hedwigia* 37: 1-133.
- Stevens, R. B. (Ed.), 1974. *Mycology guidebook*. Univ. of Washington Press, Seattle, 703 p.
- Thom, Ch. y K. B. Raper, 1945. *A manual of the Aspergilli*. Williams and Wilkins, Baltimore, 373 p.
- Zycha, H., R. Siepmann y G. Linnemann, 1969. *Mucorales*. Cramer, Lehre, 355 p.