

## GEASTRUM Y ASTRAEUS EN EL VALLE DE MEXICO

Por TEOFILO HERRERA,  
del Instituto de Biología

Pretendemos estudiar los gasteromicetos del Valle de México (Cuenca de México); en el presente trabajo, describimos seis especies del género *Geastrum* Persoon y una del género *Astraeus* Morgan; este artículo es el primero en la serie que deseamos presentar entre los hongos del interesante grupo antes mencionado.

Los datos referentes a los hongos macroscópicos de México son escasos y, en su mayor parte, se encuentran dispersos en revistas extranjeras; lo que se ha escrito sobre gasteromicetos provenientes de la región escogida para nuestra investigación, es casi nulo en proporción a la riqueza micológica de la misma; por tal motivo, deseamos dar algo a conocer sobre este punto.

Seguramente, del género *Geastrum* hay más especies de las que describimos en el presente artículo, pero nos limitamos a estudiar las que colectamos durante varios años en diversas excursiones. Hemos notado que algunas de ellas son abundantes y están ampliamente distribuidas; otras en cambio, están restringidas a ciertas zonas y se relacionan con determinado habitat que se indica en la descripción correspondiente para cada una de las especies.

### *Geastrum Triplex* (Junghunn) Fischer

Natürlichen Pflanzenfamilien, vol. 7 a, p. 73, láms. XXIX (fig. 3), XXVI (figs. 4, 5, 6), XXXVI (fig. 32), 1933.

*G. archeri* (Berk.) Boedijn. Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, vol. 16, p. 412, 1940.  
*Geaster triplex* Jungh. Tijdschr. v. Natuurl. Ges. en Physiologie, vol. 7, p. 287, 1940

*G. lageniformis* Vitt. Mon. Lyc., p. 16, 1842.

*G. halchbrenneri* Hazsl. Verh. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien, p. 76, 1876.

*G. coriaceus* Col. Trans. N. Z. Inst., vol. 22, p. 451, 1890.

*G. englerianus* P. Henn. In Engl. Bot. Jahrb., vol. 14, p. 361, 1891.

- G. morganii* Lloyd Myc. Notes, p. 80, 1901.  
*G. violaceus* Prick, Broteria, vol. 5, p. 26, 1906.  
*G. squamosus* Lloyd Myc. Notes, p. 339, 1907.  
*G. archeri* Berk. Fl. Tas., vol. 2, p. 264, 1860.  
*G. michelianus* W. G. Sm. Gard Chron., p. 608, 1873.  
*G. dubius* Berk. Jour. Linn. Soc., vol. 14, p. 130, 1875.  
*G. vittatus* Kalchbr. & Cke. exx Cke. Grev., vol. 9, p. 3, 1880.

Cuerpos fructíferos grandes que alcanzan hasta 8-12 cm. de un extremo a otro del peridio externo cuando los rayos de éste se extienden. Botones casi exentos de detritos, cónicos, saculiformes o lageniformes y con uno de los extremos terminado en punta; de color amarillo ocre; de 2-4 cm. en la base y 2-4 cm. de alto incluyendo el pico; éste de 0.5-1 cm.

El peridio externo es grueso, de color canela en la parte interna, amarillo ocre o moreno nogal en la parte externa; no es marcadamente higroscópico; en la madurez se fragmenta casi hasta la parte media en 4-8 rayos anchos, más o menos iguales, terminados en punta o marcadamente acuminados, extendidos horizontalmente o revolutos, es decir, reflejados sobre sí mismos hacia la base, lisos, gruesos cuando frescos, apergaminados al secarse. La capa carnosa se vuelve rimosa y frecuentemente se desprende en la porción distal, y más tarde en su totalidad, para dejar exclusivamente la capa fibrosa o intermedia de los mismos; en esta especie es característica la presencia de un collar ancho formado a expensas de la capa carnosa, y que se conserva aún en ejemplares viejos alrededor del saco esporífero, quedando este último sentado sobre dicha estructura que tiene forma discoidal o de plato. La capa superficial del exoperidio, es muy delgada, amarillenta o de color castaño, y se conserva adherida a la capa fibrosa pero se fragmenta en bandas longitudinales o a veces en placas irregularmente distribuidas; esta capa acumula algunos fragmentos pequeños del medio o se conserva libre de ellos.

El peridio interno es delgado, pálido o de color moreno grisáceo, opaco y membranoso; el saco esporífero es sésil, de 1-3 cm. de diámetro, esferoidal, con un estoma cónico cuyos bordes son laceados; la zona peristomática es fibrosa, delimitada por una área circular más pálida; la pseudocolumela es grande, cilíndrica o claviforme, persistente, de 0.8-1.2 cm. de largo; gleba de color moreno ocre o moreno oscuro.

Esporas esféricas, verrucosas, de 3.6-4.6 $\mu$  de diámetro excluyendo las verrugas; estas últimas son proyecciones truncadas, amarillentas, de 0.8-1 $\mu$  de largo; de color moreno ocre en KOH, y moreno-

oscuro en solución de Lugol; epispora gruesa y oscura. Capilicio formado por filamentos poco ramificados, de superficie lisa y con una pared muy gruesa que obstruye a veces la luz de los mismos, de 1.5-6.1 $\mu$  de diámetro, adelgazados en los extremos; estos últimos a veces tienen menos de 1  $\mu$ , en cambio, la base de los filamentos gruesos alcanza hasta 6-7  $\mu$ , hialinos o de color moreno pálido en KOH.

*Caracteres sobresalientes.*—Fructificaciones grandes; saco esporífero sésil, con un collar caruoso, discoidal en la base; presencia de un pico en el ápice de los botones; falta de detritos en la superficie externa de estos últimos; estoma cónico, fibroso, generalmente rodeado por una área pálida.

*Habitat y distribución.*—Esta especie es la más abundante en el Valle de México, especialmente en los bosques de coníferas, donde se encuentra en el suelo frecuentemente entre hojas y ramas que se acumulan en algunas partes del mismo.

Se han colectado numerosos ejemplares, entre los meses de agosto a diciembre, en las siguientes regiones:

1.—Desierto de los Leones, 2700-2900 m.

2.—Sierra de las Cruces: cerros Cabezas, Tierras Prietas y de los Tepalcates, Cañada del Teponaztle, 3050-3200 m., bosques de oyameles (*Abies religiosa* Cham. et Schl.), entre ramas secas y diversos arbustos y hierbas como *Senecio angulifolius* DC., *S. platanifolius* Benth., *Sibthorpia pichinchensis* H.B.K. y el musgo *Thuidium robustum* Card.

3.—Contreras, Cerro Tarumba, bosque de oyameles, 3040-3100 m., entre musgos.

4.—Sierra de Tláloc, Cerro de Sta. Catalina, bosque de oyameles, 2800 m., entre musgos (*Bryum procerum* Schimp.).

5.—Paso de Cortés, 3150-3200 m., bosques de oyameles, entre ramas secas de estos árboles y conviviendo con diversas plantas como *Senecio prenanthoides* H.B.K., *S. platanifolius* Benth., *S. tolucanus* DC., *S. barba-johannis* DC., *S. angulifolius* DC., *Fuchsia microphylla* H.B.K., *Symphoricarpus microphyllus* H.B.K., *Acaena elongata* L., *Alchimilla procumbens* Rosl., *Galium mexicanum* H.B.K., *Sibthorpia pichinchensis* H.B.K.; en la orilla del bosque se encontraron

algunos ejemplares junto a gramíneas (*Epicampes macroura* Benth., *Festuca amplissima* Rupr. y *Stipa mucronata* H.B.K.) y algunas otras plantas como *Eryngium columnare* Hemsl.

6.—Diversos cerros situados entre Cuajimalpa y el Desierto de los Leones, así como los que se encuentran entre el último punto mencionado y la Sierra de las Cruces, 2600-3100 m., bosques de oyameles.

*Discusión.*—Esta especie es la más abundante en el Valle de México; se distingue de *G. velutinum*, porque la última tiene una capa micelial gruesa que se desprende fácilmente de la capa media a diferencia de la capa micelial delgada y adnata de *G. triplex*; la falta de detritos en los botones y el pico pronunciado de los mismos, distinguen a la especie que discutimos, de *G. fimbriatum* Fr. y, el comportamiento de la capa carnosa, que forma en la madurez un collar en la base del saco esporífero, permite diferenciarla de *G. saccatum* que presenta dicha capa marcadamente rimosa pero no forma un collar típico.

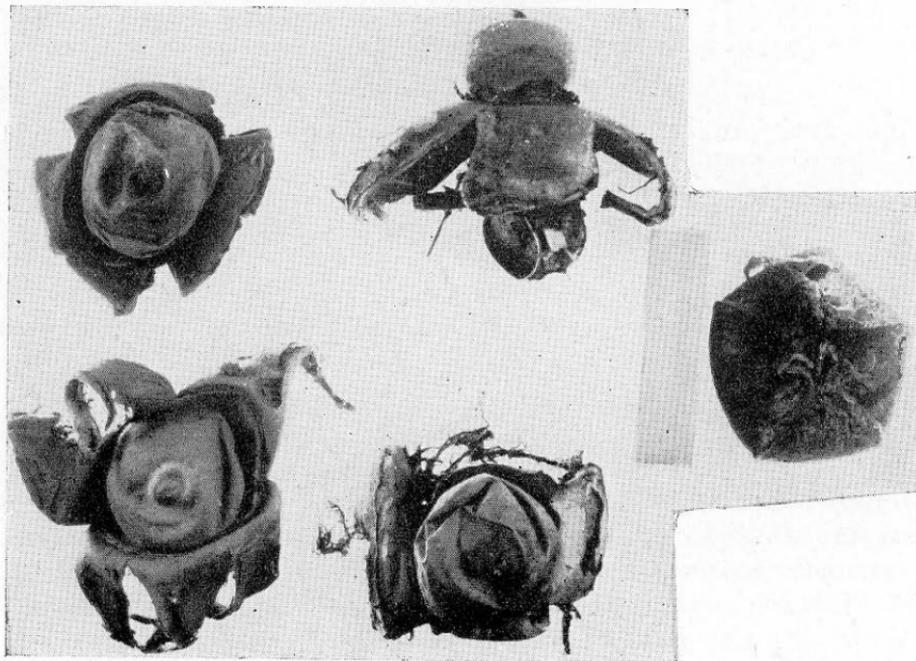


Fig. 1. *Geastrum triplex*. Fot. J. Sivilla.

*Geastrum Saccatum* (Fries) Fische.

Natürlichen Pflanzenfamilien, vol. 7a, p. 73, lám. XXXVI (fig. 31), 1933.

*Geaster saccatus* Fries Syst. Myc., vol. 3, p. 16, 1829.

Cuerpos fructíferos pequeños o de tamaño regular, que miden de 3-5 cm. de un extremo a otro del peridio externo cuando los rayos de éste están extendidos; la base es plana o convexa y umbilicada. Botones cónicos, saculiformes o lageniformes y con uno de los extremos terminados en punta, de color moreno claro o grisáceo, de 2 cm. de diámetro en la base y 2-3 cm. de alto incluyendo el pico; éste es cónico, corto, de 0.5 cm. de alto.

El peridio externo es grueso, saculiforme, de color moreno claro en ejemplares jóvenes, después se vuelve obscuro en la parte interna, amarillo, moreno claro o grisáceo en la parte externa; no es higroscópico, se fragmenta en 6-10 radios triangulares, acuminados, unidos en la base cóncava, en el fondo de la cual se encuentra sentado el peridio interno; en las plantas secas, las puntas de los rayos están dobladas hacia afuera y los rayos con frecuencia se acercan a la base de la fructificación; la capa carnosa se vuelve rimosa en los ejemplares viejos y a veces se desprende parcialmente; la capa fibrosa es apergaminada; la capa externa es delgada y se desprende en tiras o escamas dejando lagunas blancas en que se hace visible la capa fibrosa.

El peridio interno es delgado, grisáceo o de color moreno parduzco, opaco y membranoso; el saco esporífero es sésil, globoso o deprimido, con un estoma cónico bien definido, de bordes laceados; la zona peristomática fibrosa, delimitada por una área circular más pálida; pseudocolumela grande, claviforme o poco visible; gleba de color moreno obscuro.

Esporas esféricas, verrucosas, de 3.6-4.4  $\mu$  de diámetro, excluyendo las verrugas; estas últimas son proyecciones truncadas, de 0.5-0.9  $\mu$  de largo; las esporas de color moreno obscuro o amarillento en KOH y en solución de Lugol; las proyecciones del mismo color o más claras; epispora gruesa y oscura, a veces casi negra. Capilicio formado por filamentos hialinos o ligeramente amarillos, con la base ancha y los extremos adelgazados, con un grosor que fluctúa entre 2-6  $\mu$ , de menor diámetro que las esporas en la porción distal.

*Caracteres sobresalientes.*—El saco esporífero se encuentra sentado profundamente en la base cóncava del peridio externo, al menos

en ejemplares jóvenes. El peristoma está claramente delimitado por una línea circular pálida. La capa micelial es delgada, lisa, más o menos persistente y no tiende a separarse de las capas superiores del exoperidio como en *G. velutinum*.

Habitat y distribución.—Gregario en bosques húmedos de coníferas (*Abies religiosa* Cham. et Schl.) o en praderas relativamente secas, sobre musgos y entre begonias, salvias, helechos o gramíneas (*Avena fatua* L. y *Muehlenbergia berlandieri* Trin.), bajo la sombra de pirúes (*Schinus molle* L.) o tejocotes (*Crataegus mexicana* DC.).

Colectado en las siguientes regiones:

1.—Sierra de las Cruces, Salazar: Cerro Cabezas, Cañada del Teponaztle, Cerro de los Tepalcates, 3060-3100 m. de altura, bosques de oyameles (noviembre y diciembre).

2.—Desiertos de los Leones, 3000 m. de altura, bosque de oyameles (agosto).

3.—Los Remedios, sobre musgos, en praderas con diversas gramíneas, begonias (*Begonia gracilis* H.B.K.), salvias (*Salvia mexicana* L.), helechos (*Cheilanthes myriophylla* Desv.), cerca de tejocotes, 2270 m. (octubre).

4.—Sierra de Guadalupe: Cerro de Sta. Isabel (o Guerrero), entre gramíneas y a la sombra de pirúes, a 2400 m. de altura (junio).

5.—Sierra de Pachuca, cerca de El Chico, Hgo., bosque de coníferas (septiembre).

*Discusión.*—Esta planta tiene una distribución muy amplia en el Valle de México, ya que se le ha encontrado tanto en regiones húmedas del Sur, como en algunas zonas del Norte, semiáridas, con escasos árboles, de vegetación muy distinta a la que generalmente se asocia con la especie que tratamos, y en donde ésta muestra menor talla. Las pequeñas formas colectadas en la Sierra de Guadalupe y en Los Remedios, podrían considerarse como variedades diferentes; sin embargo, como este hongo es extraordinariamente variable, pensamos que son cambios de adaptación al medio. El único ejemplar colectado en la Sierra de Pachuca, cerca de El Chico, Hgo., presenta esporas más pequeñas, lisas o poco erizadas.

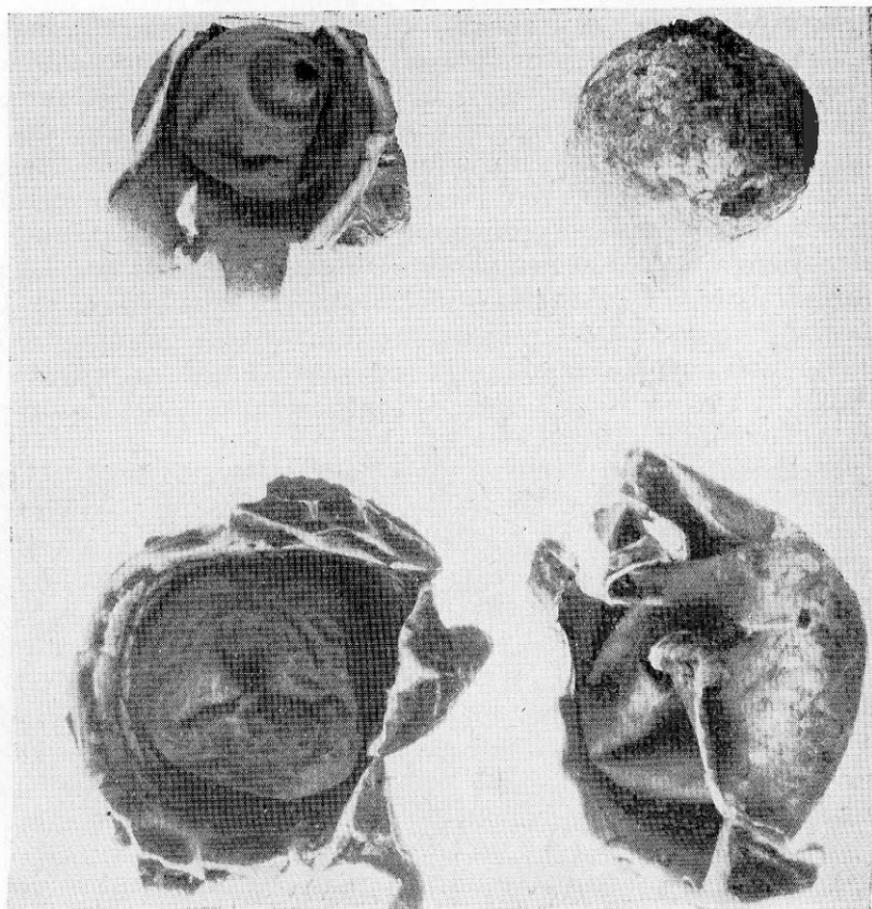


Fig. 2 *Geastrum saccatum*. Fot. J. Sivilla.

*Astrum Floriforme* (Vitt.) Cunningham .

New Zealand Journ. of Sci. & Tech., vol. 23, p. 172 B, lám. XXIV (fig. 5),  
XXVII (fig. 11), XXXVI (fig. 38), 1942.

*Geaster floriformis* Vitt. Mon. Lyc., p. 23, 1842.

*G. delicatus* Morg. American Nat., vol. 21, p. 1028, 1887.

*G. hungaricus* Hollós Gast. Hung., p. 64, 1904.

Cuerpos fructíferos pequeños que alcanzan hasta 3-4 cm. de un extremo a otro del peridio externo cuando los rayos de éste están extendidos; la base es marcadamente umbilicada.

El peridio externo es delgado, de color castaño o moreno oscuro en la parte interna, brillante y de color blanco argentado o blanco grisáceo en la parte externa; es marcadamente higroscópico, se frag-

menta en 6-10 rayos relativamente anchos, o delgados, y acuminados que a su vez pueden dividirse parcial o totalmente, dando entonces un número mayor de puntas en la parte distal, que las correspondientes a los segmentos originales; en las plantas secas, los rayos se encuentran característicamente abrazando al saco esporífero y además son involutos, es decir, con las puntas retorcidas hacia adentro, lisos cuando frescos, apercaminados al secarse. La capa carnosa se vuelve rimsa y en los ejemplares viejos se desprende para dejar exclusivamente la capa fibrosa o intermedia. La capa externa es delgada y sólo se encuentra en ejemplares muy jóvenes ya que pronto se desprende dejando expuesta la capa fibrosa libre de partículas extrañas, lisa y brillante; la base del exoperidio es plana o convexa y marcadamente umbilicada.

El peridio interno es delgado, de color variable, desde blanco grisáceo hasta moreno oscuro o casi negro, opaco y membranoso; el saco esporífero sésil, globoso o deprimido globoso, de 1-2 cm. de diámetro, con un estoma cónico o poco levantado, algo fibroso, indefinido, de bordes irregulares y del mismo color o un poco más oscuro que el resto del peridio; pseudocolumela poco aparente; gleba de color pardo oscuro.

Esporas esféricas o ligeramente elípticas, erizadas o verrucosas, de 5.5-6.5  $\mu$  de diámetro excluyendo las verrugas; éstas son abundantes y truncadas, de 0.5-0.9  $\mu$  de largo y están dentro de un halo transparente; su color es moreno oscuro en KOH y en solución de Lugol. Capilicio formado por filamentos de pared muy gruesa, cubiertos con numerosos detritos, hialinos o de color amarillo moreno en KOH, de 1.8-7  $\mu$  de diámetro.

*Caracteres sobresalientes.*—Fructificaciones pequeñas; saco esporífero sésil; radios marcadamente higroscópicos, involutos en los ejemplares secos; exoperidio brillante, blanco argentado o blanco grisáceo en la parte externa; estoma poco definido o con el margen fimbriado en los ejemplares maduros.

*Habitat y distribución.*—Esta especie fue encontrada en lugares secos del Valle de México, especialmente en praderas o sabanas entre gramíneas de diversas especies.

Se colectó en los siguientes lugares:

1.—Sierra de Guadalupe: Cerro de Sta. Isabel (Guerrero), 2300 m., entre gramíneas.

2.—Ixtapalapa: Cerro de la Estrella, 2310 m., entre gramíneas (*Bouteloua gracilis* H.B.K.), helechos (*Cheilanthes myriophylla* Desv., *Cheilanthes lendigera* (Cav.) Schw. y musgos (*Bryum argenteum* Hedw.), en lugares poblados por eucaliptos (*Eucaliptus*) y pirúes.

*Discusión.*—Sólo hemos encontrado esta especie en lugares secos del Norte y Oriente del Valle de México, asociada a las plantas antes mencionadas. Tiene caracteres bien definidos que permiten distinguirla de otras especies. Los ejemplares colectados en las dos localidades señaladas previamente, son muy semejantes entre sí o presentan diferencias insignificantes.

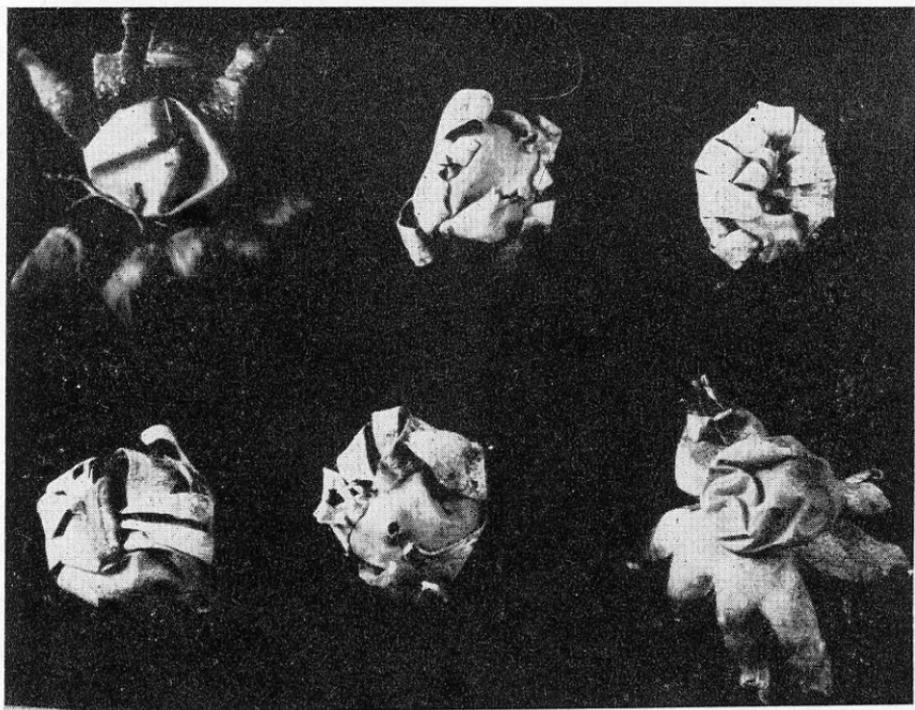


Fig. 3. *Geastrum floriforme*. Fot. J. Sivilla.

*Geastrum Velutinum* (Morgan) Fischer

Natürlichen Pflanzenfamilien, vol. 7a., p. 73, lám. XXVII (figs. 1, 2, 3, 4) y XXXVI (fig. 28), 1933.

*Geaster velutinus* Morg. Jour. Cincinnati Soc. Nat. Hist., vol. 18, p. 38, 1895.  
*Cycloderma ohiensis* Cke & Morg., ex Cke. Grevillea, vol. 11, p. 95, 1883.

Cuerpos fructíferos grandes o de tamaño mediano, alcanzan hasta 6-8 cm. de un extremo a otro del peridio externo cuando los rayos de éste están extendidos; la base presenta una gran cicatriz umbilical.

El peridio externo es grueso, de color moreno claro al principio, después obscuro en la parte interna, no es higroscópico, se fragmenta en 4-8 rayos acuminados; dichos rayos son evolutos y en la base permanecen unidos formando una pieza cóncava o plana en la que el saco esporífero se encuentra sentado; la capa carnosa se vuelve rimosa y se separa, junto con la fibrosa, de la capa micelial o externa que es aterciopelada o tomentosa y relativamente gruesa.

El peridio interno es globoso o esferoidal, de color moreno o pardo, opaco y apergaminado, de 1.5-2.3 cm. de diámetro, con un estoma cónico, fibroso; la zona peristomática sedosa, algo más clara o más oscura que el resto del peridio y a veces con un reborde que la demilita del resto del saco esporífero; pseudocolumela claviforme o cilíndrica; gleba de color moreno obscuro.

Esporas esféricas, erizadas, semejantes a las de *G. triplex*, pero las proyecciones más cortas, truncadas, situadas dentro de un halo transparente, de color moreno amarillento en KOH y Lugol, de 2.7-4.0 $\mu$  de diámetro. Capilicio formado por filamentos de pared gruesa, de color moreno pálido, algunos sinuosos e incrustados con detritos, de 2-6 $\mu$  y hasta de 11 $\mu$  de ancho.

*Caracteres sobresalientes.*—Esta especie es fácil de reconocer por la capa micelial esponjosa, gruesa, aterciopelada, tomentosa, separable del resto del peridio externo; éste último muestra a simple vista dos capas bien definidas que en los ejemplares maduros sólo se mantienen parcialmente unidas en la parte basal, dando el aspecto de duplicación del exoperidio que se observa en la figura correspondiente; estoma pequeño, algo lacerado; área peristomática radialmente fibrosa, cónica y bien definida.

*Habitat y distribución.*—En todos los casos, esta especie fué encontrada en bosques de oyameles y generalmente entre musgos (*Bryum procerum* Schimp., *Polytichum juniperinum* Hedw. y *Funnaria hygrometrica* Hedw.), conviviendo a veces con *G. triplex*.

Se ha encontrado en los siguientes lugares:

1.—Sierra de las Cruces, Salazar: Cerro de los Tepalcates, 3250 m., Cerro Cabezas, 3100 m., bosques de oyameles (septiembre).

2.—Desierto de los Leones, 2700-2900 m. (octubre).

3.—Faldas del Popocatépetl, Camino a Paso de Cortés, 3150 m. (octubre).

*Discusión.*—Abundante en el Valle de México; se le puede confundir con *G. saccatum* pero se distingue fácilmente por la capa micelial tomentosa o esponjosa; a pesar de entremezclarse con *G. triplex*, es fácil diferenciarlo por el carácter antes mencionado y por el comportamiento de la capa carnosa del exoperidio.

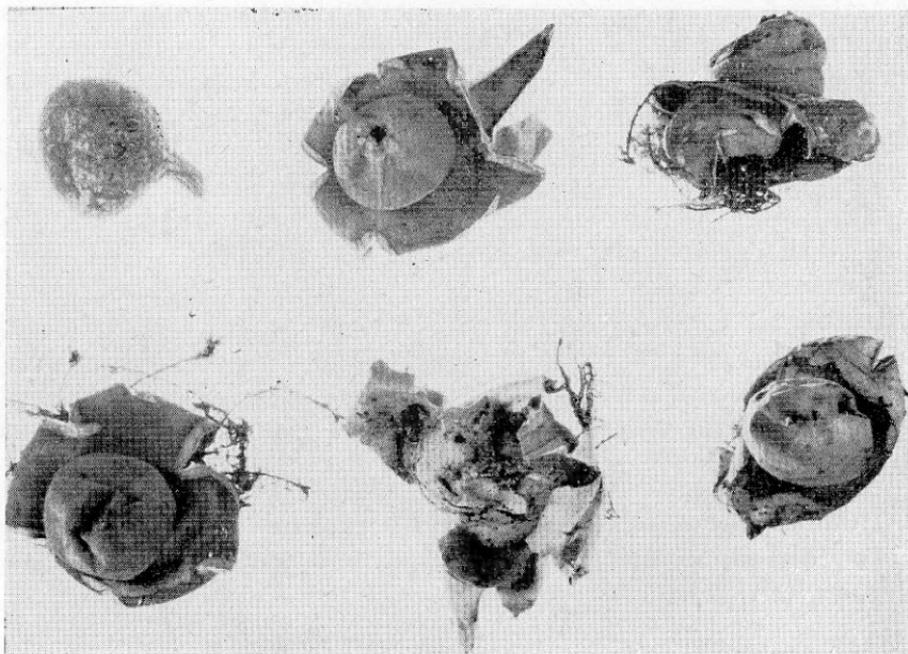


Fig. 4. *Geastrum velutinum*. Fot. J. Sivilla

#### *Geastrum Pectinatum* Persoon

Synopsis Methodica Fungorum, p. 132, láms. XXIV (fig. 7), XXV (fig. 1), XXXVI (fig. 19), 1801.

*Geaster pectinatus* (Pers.) Lloyd Myc. Notes, Geastreae, p. 15, 1902.

*G. striatus* Fr. Syst. Myc., vol. 2, p. 13, 1829, pro parte.

Fructificaciones grandes, de 6 cm. de un extremo a otro del peridio externo, cuando los rayos de éste se extienden.—

El peridio externo es grueso, de color canela o moreno grisáceo en la parte interna, de color castaño en la parte externa; esta última se encuentra cubierta por abundantes detritos íntimamente adheridos a ella; se forman más o menos 9 rayos extendidos, algo doblados en los extremos, con los senos poco pronunciados; el centro del exoperidio se conserva como una pieza única, marcadamente convexa y sobre él se levanta un pedicelo grisáceo, aplanado, ensanchado hacia arriba, de 0.5 cm. de alto, plegado longitudinalmente en la parte superior, cuyo ápice sostiene el saco esporífero y en la base presenta un pequeño collar. La capa carnosa del exoperidio se agrieta de manera irregular dejando al descubierto la capa fibrosa en los bordes de los rayos, o sobre ellos se dibujan figuras caprichosas. La capa micelial es persistente y bien desarrollada.

Peridio interno delgado, de color gris blanquecino, opaco y membranoso; saco esporífero esferoidal, deprimido, de 2 cm. de diámetro y con apófisis; estoma circular, bien definido; la zona peristomática cónica, plegada, estriada, más oscura que el resto del peridio; gleba de color moreno oscuro.

Esporas esféricas, de 4.6-5.6 $\mu$  de diámetro, de color moreno oscuro, casi negros en KOH y Lugol; con proyecciones truncadas en los extremos, de color moreno amarillento y que alcanzan hasta 1 $\mu$  de largo. Capilicio formado por filamentos de 3-6 $\mu$  de diámetro, de color moreno oscuro, con pared muy gruesa y una luz estrecha.

*Caracteres sobresalientes.*—Peridio externo convexo y con los senos radiales poco escotados. Saco esporífero pedicelado y peristoma plegado, estriado.

*Habitat y distribución.*—Esta es una especie escasa en el Valle de México; sólo la hemos encontrado en las faldas del Popocatepetl, camino a Paso de Cortés, a 3100 m. de altura, entre ramas secas y musgos (*Thuidium robustum* Card.), predominando en la vegetación bajo *Senecio prenanthoides* H. B. K., *S. platanifolius* Benth., *S. barba-johannis* DC., *S. tolucanus* DC., *S. angulifolius* DC., *Fuchsia microphylla* H. B. K., *Symphoricarpus microphyllus* H. B. K., *Acaena elongata* L., *Alchimilla procumbens* Rosl., *Galium mexicanum* H. B. K., *Sibthorpia pichinchensis* H. B. K.

*Discusión.*—De esta especie, sólo colectamos un ejemplar en la localidad antes indicada; seguramente se trata de una rareza botá-

nica en el Valle de México y su área de distribución es restringida; a pesar de que sólo disponíamos de un material escaso, su clasificación fue fácil debido a que presenta características bien definidas.

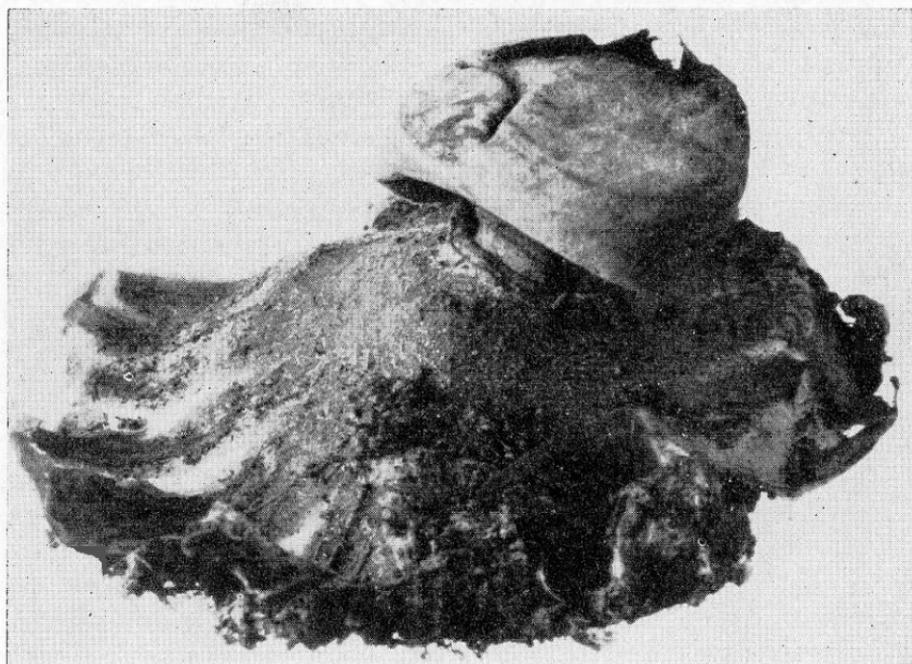


Fig. 5. *Geastrum pectinatum*. Fot. J. Sivilla

*Geastrum Coronatum* Persoon

Syn. Meth. Fung., p. 132, 1801.

*Geaster coronatus* Schaeff. Schroet.

*G. minimus* Schw.

*G. marginatus* Vitt.

*G. quadrifidum* Pers.

*G. cesatii* Rabenhorst.

Cuerpos fructíferos pequeños que alcanzan hasta 5 cm. de diámetro de un extremo a otro del peridio externo cuando los rayos de éste están extendidos; la base es convexa y contiene abundantes detritos.

El peridio externo es delgado, de color moreno oscuro en la parte interna, moreno amarillento o castaño en la parte externa; se fragmenta en 6-8 rayos oblongos, algo incurvados que a su vez

pueden dividirse parcialmente dando entonces hasta 9-10 puntas; la parte central del exoperidio es marcadamente convexa y sobre ella se levanta un pedicelo aplanado, amarillento, de 0.2 cm. de alto, cuyo ápice sostiene el saco esporífero. La capa carnosa de la parte radiada, se agrieta de manera irregular y más tarde se cae totalmente dejando al descubierto la capa media membranosa y blanquecina. La parte micelial es delgada, persistente y estriada.

Peridio interno delgado, de color moreno grisáceo con tintes purpúreos; la superficie cubierta por pequeñas partículas blancas que le dan un aspecto canoso; el saco esporífero ovoide, esferoidal o subelíptico, con la parte apical aplanada y en la base presenta una apófisis bien desarrollada; el estoma es pequeño, fimbriado y casi obstruido en el punto de reunión de los dientes del peristoma que forman un cono sobresaliente; la zona peristomática es estriada, sedosa, bien definida, de tonalidad variable y está delimitada por un surco anular pálido que la separa del resto del peridio; gleba de color chocolate o moreno oscuro.

Esporas globosas, elípticas, piriformes u ovoides, de 4.0-5.6 $\mu$  de diámetro, con un pedúnculo corto, de color moreno oscuro o casi negras en KOH y Lugol, con erizaciones truncadas que se gelatinizan en KOH y que miden 0.5-1 $\mu$  de largo. Capilicio formado por filamentos hialinos de color grisáceo en KOH, de 4-5 $\mu$  de diámetro, rectos o sinuosos y de pared muy gruesa.

*Caracteres sobresalientes.*—La capa micelial blanquecina, persistente, cubierta de detritos. El saco esporífero pedunculado, cubierto de granulaciones blancas. El peristoma sedoso, bien defuido, delimitado por un círculo pálido. El exoperidio convexo, con las puntas de los rayos apoyadas en el substrato.

*Habitat y distribución.*—Esta especie sólo se encontró en las dos localidades siguientes:

1.—Cerro Tochuca, entre Xochimilco y Milpa Alta, 2590 m., sobre tierra con hojas de encinos y gramíneas, bosques de encinos (*Quercus rugosa* Née.), madroños (*Arbutus glandulosa* Mart. et. Gal.) y pinos (*Pinus leiophylla* Schied.) (agosto).

*Discusión.*—Esta especie es quizá frecuente en bosques de encinos y coníferas; sin embargo, nosotros sólo la colectamos en dos ocasiones como ya indicamos anteriormente. Es bastante variable;

los ejemplares colectados en Cerro Tochuca muestran diferencias con los que encontramos en el Desierto de los Leones; consideramos que los primeros corresponden a *Geaster minimus* Schw. en su variedad granulosa, por ser pequeños y presentar abundantes granulaciones blancas y de mayor tamaño en el saco esporífero.

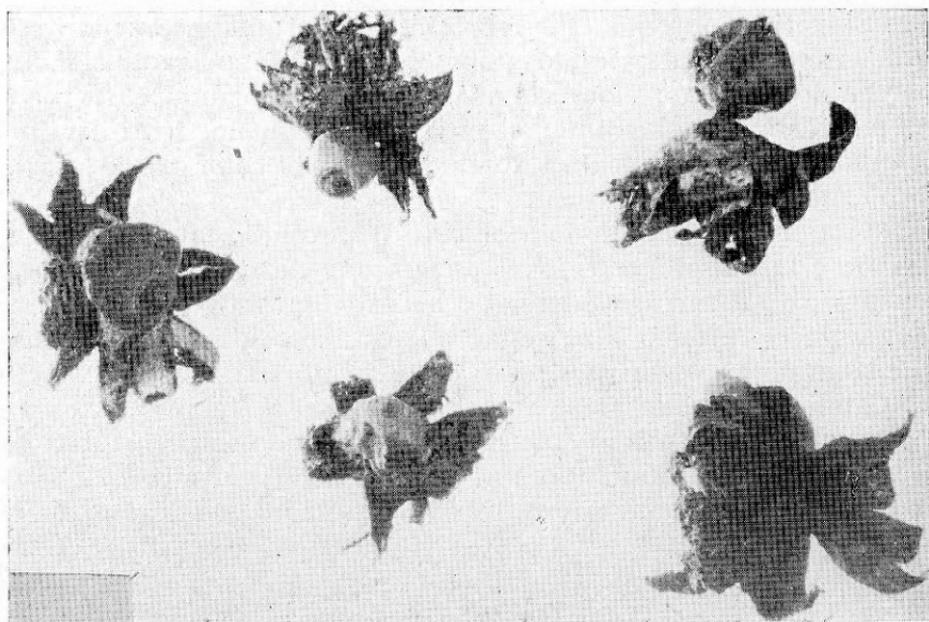


Fig. 6. *Geastrum coronatum*. Fot. J. Sivilla

*Astraeus Hygrometricus* (Pers) Morgan

*Journ. Cincinnati Soc. Nat. Hist.*, vol. 12, p. 20, 1889.

*A. stellatus* (Scop.) Fisch. *Nat. Pflanzenfamilien*, vol. 1, p. 341, 1900.

*Geastrum hygrometricum* Persoon *Syn. Meth. Fung.*, p. 135, lám. XXVII, figs. 6, 7, 1801.

*G. fibrillosum* Schw. *Naturf. Gesell.*, p. 113, 1822.

*Geaster vulgaris* Cda. *Icon. Fung.*, vol. 5, p. 6, 1842.

*G. lilacinus* Mass. *Kew Bull.*, p. 166, 1899.

Fructificaciones pequeñas o medianas, gregarias, de 2-5 cm. de diámetro cuando los rayos están extendidos; la base es cóncava o plana, limpia o con escasos detritos y tierra. Botones enterrados, globosos o algo deprimidos, duros, de pared gruesa, exentos de detritos, de 1.5-2.5 cm. de diámetro. El peridio externo es grueso, coriáceo-membranoso o cartilaginoso, de color gris obscuro en la

parte interna, moreno grisáceo o blanquecino en la parte externa; se fragmenta en 6-12 rayos triangulares, puntiagudos, marcadamente higroscópicos; la capa carnososa es gruesa, persistente, rimsa o agrietada en forma diversa, rugosa, con un aspecto de cuero de lagarto; la capa fibrosa es también gruesa, dura, de color gris pálido; la capa micelial delgada, evanescente.

El peridio interno está representado por un saco esporífero sésil, esferoidal o deprimido globoso, de pared apergamínada, de 1-2 cm. de diámetro, superficie opaca, grisácea o blanquecina, rugosa, reticulada o pubescente; el estoma es pequeño, irregular, indefinido; zona persitomática ausente; gleba de color pardo oscuro o canela; columela ausente.

Esporas de color moreno oscuro o purpúreo, globosas, grandes, de 7-12 $\mu$  de diámetro, con una corona de 0.7-0.9 $\mu$  de grosor, constituida por verrugas hialinas o amarillentas muy juntas, redondeadas en el extremo libre; estas verrugas corresponden a tapones que salen de los numerosos poros de la membrana; epispora oscura. Capilicio formado por filamentos ramificados, hialinos o amarillentos en KOH; cuando están aislados o cuando se encuentran en grupos compactos, muestran un color moreno purpúreo, de 3-7 $\mu$  de diámetro, con pared gruesa, lisos o incrustados con detritos.

*Caracteres sobresalientes.*—Especie marcadamente higroscópica. Rayos gruesos con la capa interna rimsa o agrietada en forma diversa. Saco esporífero sésil, fibriloso, blanquecino, sin peristoma. Esporas grandes con una ornamentación peculiar.

*Habitat y distribución.*—Se ha encontrado esta especie principalmente en lugares más o menos secos, en bosques de encinos, pinos y madroños.

- 1.—Desierto de los Leones, bosque de encinos (agosto).
- 2.—Topilejo, Cerro Tetequilo, 2700 m., entre gramíneas, bosque de encinos (septiembre).
- 3.—Borde de la antigua carretera México-Cuernavaca, Km. 26.5, 2600 m., bosque de encinos (septiembre).
- 4.—Camino de Xochimilco a Milpa Alta, Cerro Tochuca, 2590 m., sobre tierra, en lugares moderadamente sombreados, entre gramíneas, bosques de encinos (*Quercus rugosa* Née. y otras especies),

madroños (*Arbutus glandulosa* Mart. et Gal.) y pinos (*Pinus leiophylla* Schied.) (julio).

5.—Sierra de la Alcaparrosa, 2600 m., bosque de encinos (*Quercus crassipes* H. et B.) y madroños (*Arbutus glandulosa* Mart. et Gal.), entre charrasquillo (*Quercus repanda* H. et B.), *Salvia microphylla* H. B. K. y *Polymnia maculata* Cav. (agosto).

*Discusión.*—Esta especie es común en el Valle de México, especialmente en bosques de encinos y madroños, a veces formados también por coníferas, en medios relativamente secos o de mediana humedad. Se le distingue fácilmente de las especies de *Geastrum* por los caracteres antes señalados; sin embargo, muchos autores consideran que puede incluirse en dicho género por su forma y estructura; nosotros la colocamos en el género *Astraeus* por las características peculiares de su desarrollo y por la falta de un himenio homogéneo y definido.

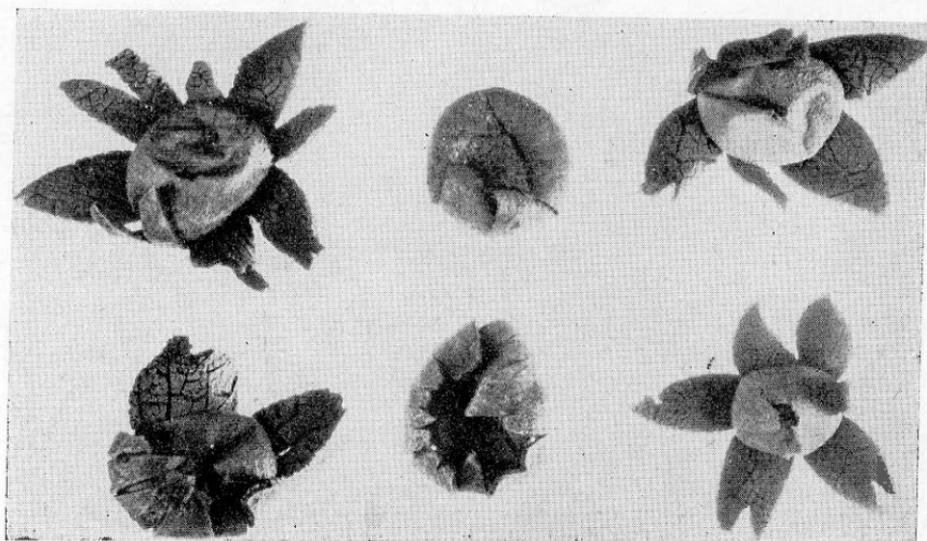


Fig. 7. *Astraeus hygrometricus*

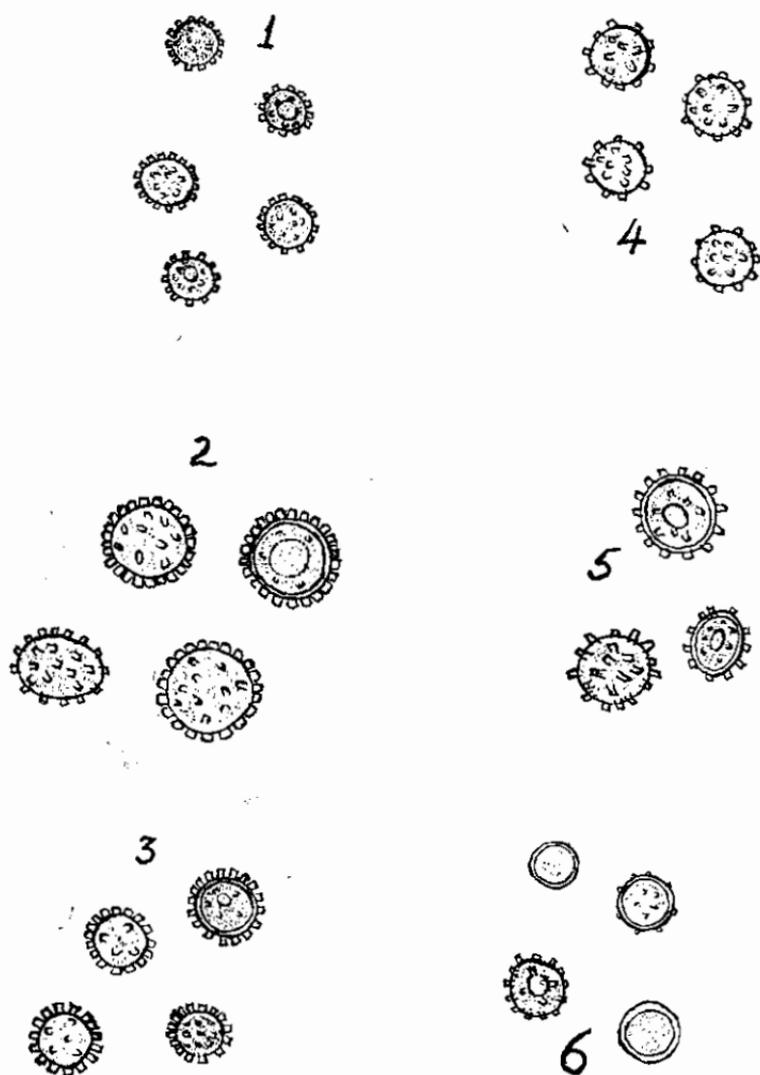


Fig. 8. Esporas: 1.—*G. velutinum*, 2.—*G. floriforme*, 3.—*G. triplex*, 4.—*G. saccatum*, 5.—*G. pectinatum*, 6.—*G. saccatum* (forma que presentan las esporas lisas o poco erizadas).

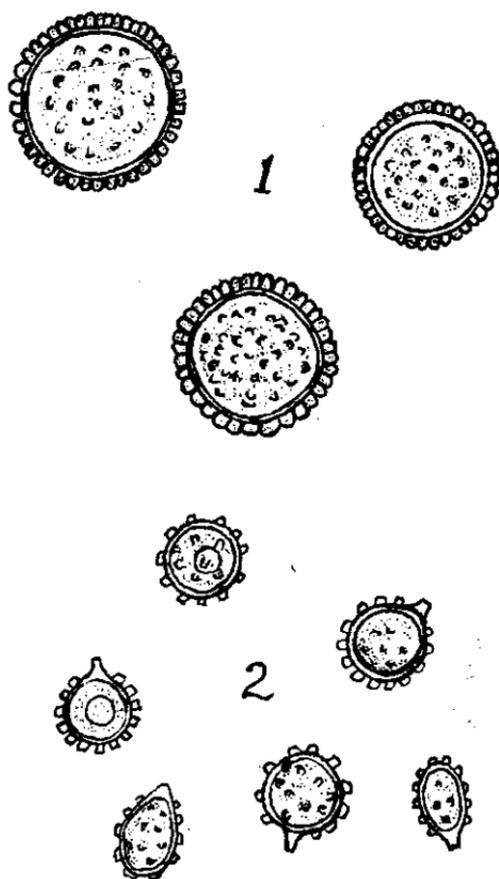


Fig. 9. Esporas: 1.—*Astraeus hygrometricus*, 2.—*G. coronatum*

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.—CANEIRO, L. A. 1941. Gasteromycetes Portugueses. Brotéria, Ciências Naturais, vol. X (ii) pp. 78-99.
- 2.—COCKER, W. C. 1924. The Geasters of the United States and Canada. J. Elisha Mitchell Sci. Soc., vol. 39, pp. 170-224.
- 3.—COCKER, W. C. & N. J. COUCH 1928. The Gasteromycetes of the Eastern United States & Canada, pp. 102-138, 185-188, láms. 63-77. Univ. of North Carolina Press.
- 4.—CUNNINGHAM, G. H. 1942. Gasteromycetes of Australia and New Zealand, pp. 160-179, láms. XXIV-XXVII. Dunedin, N. Z. Publicación particular.
- 5.—DESTRÉK, O. 1924. Révision des *Geaster* observés dans les Pays-Bas. Nederl. Kruidk. Arch., ser. 6, pp. 4, 448.
- 6.—HOLLÓS, L. 1904. Gasteromycetes Hungariae (Die Gastereomycetes Ungarns). Leipzig, pp. 150-161, láms. VII-XI.

- 7.—JOHNSON, M. M. 1929. The *Gasteromycetae* of Ohio. Ohio Biol. Surv. Bull., vol. 4, No. 2, pp. 312-323, lám. III-IV.
- 8.—KAMBLY, P. E. & R. E. LEE 1936. The Gasteromycetes of Iowa. Univ. Iowa Studies Nat. Hist., vol. 17 No. 4, pp. 154-159, láms. X-XI.
- 9.—LLOYD, C. G. 1902. The *Geastrae*, pp. 1-44. Bull. of the Lloyd Library Mycological Series, No. 2.
- 10.—LLOYD, C. G., 1907. New Notes on the Geasters. Myc. Notes No. 25, pp. 309-316. láms. 94-101.
- 11.—MASSEE, G. E. 1890. A Monograph of the British Gasteromycetes. Ann. Bot., vol. 4, pp. 76-85, láms. I-II.
- 12.—MORGAN, A. P. 1884. The North American Geasters. Am. Nat., vol. 18, pp. 963-970, figs. 1-12.
- 13.—MORGAN, A. P. 1887. The Genus *Geaster*. Amer. Naturalist, vol. 21, pp. 1026-1029.
- 14.—MORGAN, A. P. 1889-90. North American Fungi. The Gasteromycetes. J. Cincinnati Soc. Nat. Hist., vol. XII, pp. 12-20, láms. 1-2.
- 15.—PONCE DE LEÓN, P. 1946. Contribución al estudio de los Gasteromycetos cubanos: I. El género *Geastrum* en Cuba. Rev. Soc. Cubana Bot., vol. 3 (3), 63-70, 4 fig.
- 16.—RFA, C. 1911. British Geasters. Trans. Brit. Myc. Soc., vol. 3, pp. 351-355.
- 17.—REISNER, O. 1924. Les espèces du genre *Geaster* Mich. en Bohême. Mykologia, vol. 1, pp. 1-9, lám. I.
- 18.—SMITH, N. J. G. 1935. Notes on *Geaster* with special reference to the Eastern Cape. Records of the Albany Museum, vol. IV, pp. 256-282.
- 19.—SMITH, A. H. 1951. Puffballs and their Allies in Michigan, pp. 83-97, 113-116, láms. XXVI-XXXII. Univ. of Michigan Press.