



Revista Mexicana de Biodiversidad

ISSN: 1870-3453

falvarez@ib.unam.mx

Universidad Nacional Autónoma de México

México

Hernández-Navarro, Oscar Eduardo; Esqueda, Martín; Gutiérrez, Aldo; Moreno, Gabriel  
Especies de Disciseda (Agaricales: Agaricaceae) en Sonora, México  
Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 84, 2013, pp. s163-s172  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Distrito Federal, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42528281006>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



## Especies de *Disciseda* (Agaricales: Agaricaceae) en Sonora, México

### Species of *Disciseda* (Agaricales: Agaricaceae) in Sonora, Mexico

Oscar Eduardo Hernández-Navarro<sup>1</sup>, Martín Esqueda<sup>1✉</sup>, Aldo Gutiérrez<sup>1</sup> y Gabriel Moreno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a La Victoria Km 0.6 s/n, 83304 Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup>Universidad de Alcalá, Facultad de Biología, Departamento de Biología Vegetal, 28871 Alcalá de Henares, Madrid, España.

✉ esqueda@ciad.mx

**Resumen.** Con base en 168 colecciones de *Disciseda*, recolectadas durante más de 20 años en 6 tipos de vegetación en Sonora, se determinaron 5 especies: *D. bovista*, *D. candida*, *D. hyalothrix*, *D. stuckertii* y *D. verrucosa*. Los taxones estudiados se distribuyen en zonas áridas, semiáridas y urbanas. *D. cervina* previamente registrada para Sonora se excluyó por corresponder a otra especie aún no determinada. Algunas colecciones presentaron una ornamentación esporal diferente a los taxones válidos y se propone mayor investigación con base en las características morfológicas y genéticas para definir posibles nuevas especies.

Palabras clave: *Agaricomycetes*, *Lycoperdaceae*, taxonomía, corología.

**Abstract.** Based on 168 *Disciseda* collections, collected over 20 years in 6 vegetation types in Sonora, 5 species were determined: *D. bovista*, *D. candida*, *D. hyalothrix*, *D. stuckertii*, and *D. verrucosa*. Species studied are distributed in arid, semiarid, and in urban areas. *D. cervina* previously reported from Sonora was excluded, because corresponds to another species undetermined. Some collections showed a different sporal ornamentation from valid species, and we propose further research based on genetic and morphological characteristics to identify possible new species.

Key words: *Agaricomycetes*, *Lycoperdaceae*, taxonomy, chorology.

### Introducción

El género *Disciseda* Czern. se caracteriza por sus basidiomas subglobosos, no mayores de 50 mm diámetro, semihipogeos a epigeos. Cuando maduran se voltean y pierden los cordones miceliares basales, dejando una cicatriz en donde se origina un orificio al exterior (estoma) en la sección inicialmente inferior (Calonge, 1998). El exoperidio consta de hifas mezcladas con arena y restos de materia orgánica, el cual permanece en la parte basal al concluir el desarrollo. El capilicio sinuoso posee paredes gruesas, tipo *Lycoperdon*, desarticulándose en los septos. La identificación de las especies se basa esencialmente en el tamaño y ornamentación de las esporas. Este género se conoce de Europa: Alemania (Dörfelt y Nowak, 2002), la península Ibérica (Calonge, 1998) y Suiza (Kers, 1975). En Asia existen registros de China (Eckblad y Ellingsen, 1984); hay también en África (Dring, 1964), Oceanía (Grgurinovic, 1997; May y Shingles, 2003) y América: Estados Unidos (Bates et al., 2009), México (Lizárraga et al., 2010), Brasil (Cortez et al., 2010) y Argentina (Dios, 2001).

En la micobiota mexicana se han registrado 10 especies: *D. hollosiana* Henn. por Hennings (1902); *D. brandegei* (Lloyd) Zeller de Sinaloa por Zeller (1947); *D. anomala* (Cooke y Massee) G. Cunn. de Veracruz por Calonge et al. (2004); *D. bovista* (Klotzsch) Henn. de Baja California y Baja California Sur por Calonge et al. (2004), de Chihuahua por Lizárraga et al. (2010), del Estado de México e Hidalgo por Guzmán y Herrera (1969), de Jalisco por Calonge et al. (2004), de Nuevo León por Urista et al. (1985) y de Sonora por Pérez-Silva et al. (1994); *D. candida* (Schwein.) Lloyd de Baja California por Calonge et al. (2004), de Chihuahua por Moreno et al. (2010) y de Sonora por Pérez-Silva et al. (1994); *D. cervina* (Berk.) Hollós de Sonora por Esqueda et al. (1995); *D. hyalothrix* (Cooke y Massee) Hóllos de Baja California por Ochoa y Moreno (2006), de Chihuahua por Laferrière y Gilbertson (1992) y de Sonora por Esqueda et al. (1995); *D. stuckertii* (Speg.) G. Moreno, Esqueda y Altés del Distrito Federal y Estado de México por Guzmán y Herrera (1969) y de Sonora por Pérez-Silva et al. (1994); *D. subterranea* (Peck) Coker y Couch de Nuevo León por Guzmán y Herrera (1973) y *D. verrucosa* G. Cunn. de Chihuahua por Moreno et al. (2010) y de Sonora por Aparicio-Navarro et al. (1994).

Como se observa, las 10 especies conocidas de *Disciseda* en México provienen principalmente del norte y noreste del país y se han recolectado en su mayoría en matorrales y pastizales áridos o subáridos. Sin embargo, Calonge et al. (2004) registraron *D. anomala* para vegetación tropical, así como *D. bovista* y *D. candida* de bosques de pino y encino. De Sonora y Chihuahua es de donde mejor se conoce el género con 5 especies. *D. verrucosa* sólo se conocía de Sonora y recientemente de Chihuahua (Lizárraga et al., 2010).

En el presente estudio se describen las especies de *Disciseda* que se desarrollan en Sonora, para coadyuvar en el conocimiento taxonómico de este género en México y se destaca la necesidad de mayor investigación con base en sus características morfológicas, ecológicas y genéticas.

## Materiales y métodos

Se revisó todo el material de *Disciseda* depositado en la Colección de Hongos del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (CESUES). Se estudiaron 168 recolecciones, provenientes de 40 localidades (Cuadro 1), mediante técnicas convencionales en micología. Se realizaron preparaciones microscópicas con solución de KOH al 5 %, azul de algodón con lactofenol, reactivo de Melzer y líquido de Hoyer. Se midieron las esporas y las estructuras del peridio y gleba. Las localidades se presentan georeferenciadas e indican el tipo de vegetación y altitud (m snm) (Cuadro 1). Se incluyen mapas de distribución de cada especie. Las muestras observadas en el microscopio electrónico de barrido se procesaron previamente en un Polaron E-2000 durante 1 min a 1.2 Kv y 20 mA, en una atmósfera de argón para obtener una cubierta de oro de 500 A.

## Descripciones

***Disciseda bovista* (Klotzsch) Henn. Stud. Nat. Hist. Iowa Univ. 42: 128 (1903)**

Fig. 1

Basidioma subgloboso, 17-28 × 9-14 mm, color marrón amarillento. Estoma irregular, a veces ligeramente fimbriado. Exoperidio con hifas ≤ 3 µm diámetro, sin septos, poco entremezcladas con materia orgánica. Endoperidio ligeramente verrucoso, con 3 capas que tienden a oscurecerse, arrugarse y desprenderse con la intemperización, la cual inicia generalmente en la base; la capa externa, intermedia e interna con hifas de 5-6, 10-16 y ≤ 3.5 µm de diámetro, respectivamente; la capa interna con hifas no porosas y acintadas. Gleba marrón, marrón oscuro a ligeramente rojiza. Capilicio de paredes gruesas, marrón oscuro a rojizo, no porosas. Basidiosporas 6.4-

8 µm diámetro, episporio ≤ 1 µm de grosor, conformado por delicadas verrugas rectas y planas, visibles en MO bajo inmersión.

**Resumen taxonómico.** Localidad 2, CESUES 8642a, 8634, 8637, 8638, 8639, 8640, 8641a, 9602, 8643a, 8644; localidad 5, CESUES 8351, 8362, 8681, 8682, 8683, 8685, 9600; localidad 10, CESUES 1257, 2614, 2697, 3976, 2697, 3298, 2166, 4791, 3252, 10034, 10077, 10164, 10165, 10186, 10197; localidad 13, CESUES 2503, 2694, 2772, 3645, 4283, 2767; localidad 14, CESUES 2711a; localidad 15, CESUES 3751; localidad 16, CESUES 2485, 2643, 3704; localidad 17, CESUES 1254; localidad 22, CESUES 2823; localidad 23, CESUES 5208; localidad 24, CESUES 2826, 2624; localidad 25, CESUES 2223, 2817; localidad 27, CESUES 4548b; localidad 29, CESUES 8575; localidad 31, CESUES 8370; localidad 34, CESUES 3253; localidad 36, CESUES 3251; localidad 38, CESUES 8230, 8232, 8237; localidad 40, CESUES 9008a.

**Comentarios taxonómicos.** Taxón con el mayor número de colecciones registradas, en el 50% de las localidades muestreadas, en los 6 tipos de vegetación. Podría formar parte de un complejo de especies, ya que el tamaño y ornamentación esporal son intermedios entre *D. candida* y *D. verrucosa*. Se diferencia de la primera por su ornamentación más evidente y de mayor tamaño esporal; de la segunda porque no forma procesos digitiformes como los que se muestran en la figura 1.

***Disciseda candida* (Schwein.) Lloyd, Mycol. Writ. 1: 100 (1902)**

Fig. 2

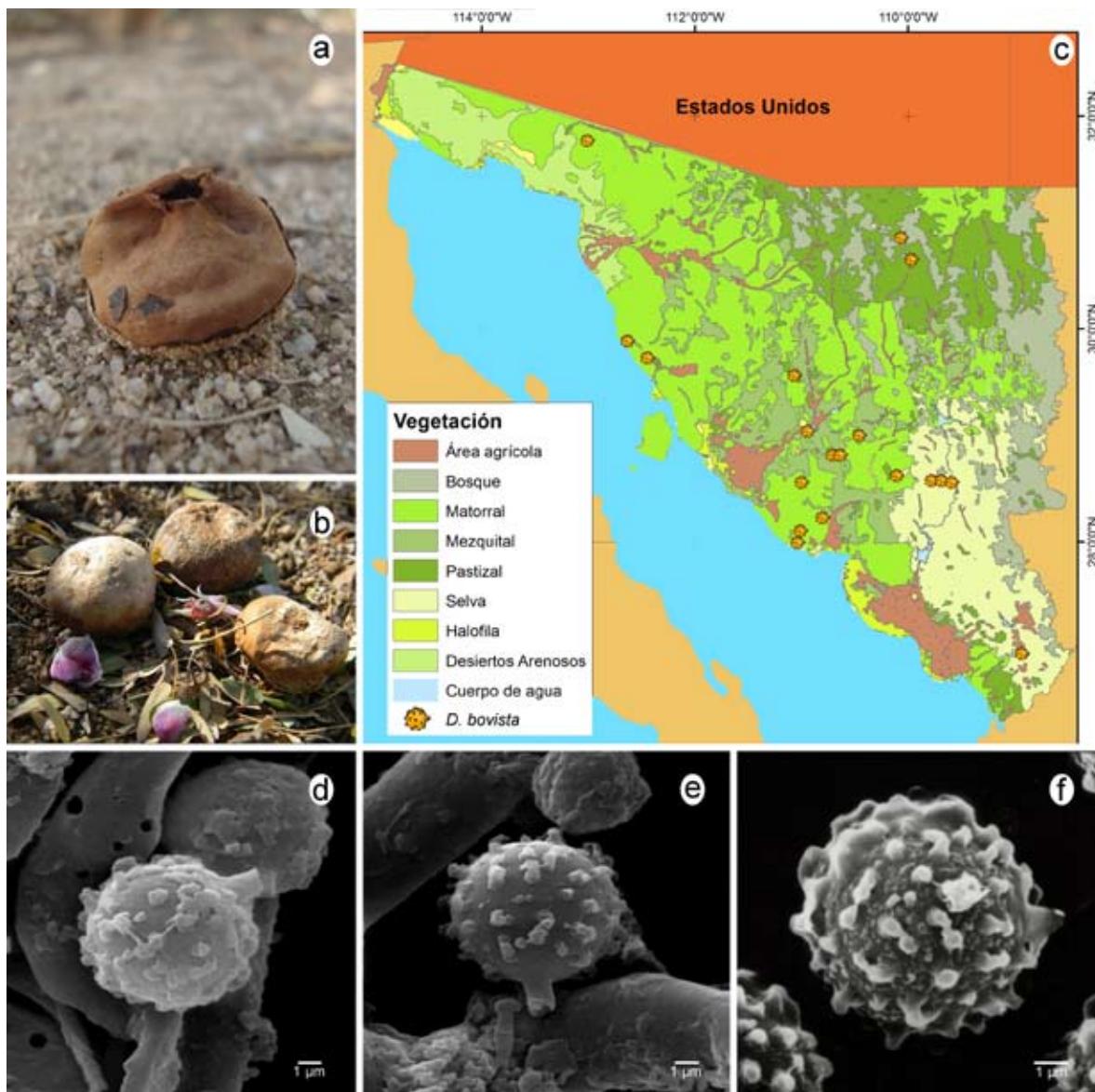
Basidioma globoso, aplanado, (5-) 10-18 mm diámetro, liso a estriado al madurar, color marrón grisáceo a blanco isabelino con la intemperización. Estoma circular a indefinido, con la intemperización se torna más claro y se deforma hasta convertirse en un orificio irregular. Exoperidio con hifas de hasta 3 µm diámetro. Endoperidio aterciopelado, marrón, con 3 capas, la externa, intermedia e interna con hifas de pared delgada, hifas colapsadas e hifas de pared gruesa y acintada respectivamente. En todas las capas las hifas son de 4-8 µm diámetro. Gleba marrón oscura. Capilicio de pared ligeramente engrosada, porosa, 3-5 µm diámetro, comúnmente 4 µm. Basidiosporas de (3.5-) 4-4.8 (-5) µm diámetro, casi lisas al MO, bajo MEB se observan pequeñas verrugas menores a 1 µm.

**Resumen taxonómico.** Localidad 1, CESUES 1216; localidad 6, CESUES 8528; localidad 7, CESUES 5621; localidad 8, CESUES 8304; localidad 10, CESUES 3962, 2368, 2187, 4349, 10005, 10082, 10177, 10180, 10195; localidad 13, CESUES 2752a; localidad 14, CESUES 2638; localidad 16, CESUES 3705, 2519, 2642, 2750,

**Cuadro 1.** Localidades muestreadas en Sonora, México

Nombre	Municipio	Latitud Norte	Longitud Oeste	Altitud	Vegetación
1. A orillas de Mazocahui	Baviácora	29°32'30.0"	110°07'00.0"	620	MS
2. Cañón de Nacapule	Guaymas	27°59'08.5"	111°02'06.4"	81	MSA
3. Cráter El Elegante	Puerto Peñasco	31°51'33.8"	113°22'54.0"	252	MSA
4. Ejido 15 de Mayo	Álamos	26°57'42.0"	108°55'30.0"	1100	SBC
5. Ejido Francisco Villa	Guaymas	28°06'31.1"	111°01'21.1"	139	MSA
6. El Apache	Guaymas	28°19'25.3"	111°14'27.7"	43	M
7. El Mezquital	Cumpas	29°57'26.3"	109°38'23.2"	882	M
8. El Papalote	Hermosillo	29°12'56.1"	111°02'39.4"	348	M
9. El Sabinito	Álamos	27°00'05.5"	108°48'14.2"	377	SBC
10. Km 100 carr. Hillo-Yécora	La Colorada	28°37'00.0"	110°07'09.0"	600	ME
11. Km 115 carr. 36N a Pto. Libertad	Pitiquito	29°42'54.0"	112°26'06.0"	250	MDM
12. Km 122 carr. Mazocahui a Cananea	Bacoachi	31°21'00.0"	110°08'51.0"	829	P
13. Km 137 carr. Hillo-Yécora	San Javier	28°34'34.0"	109°46'42.0"	800	SBC
14. Km 151 carr. Hillo-Yécora	San Javier	28°34'33.0"	109°40'55.0"	850	SBC
15. Km 158 carr. 36N a Pto. Libertad	Pitiquito	29°52'45.0"	112°38'14.0"	250	MDM
16. Km 162 carr. Hillo-Yécora	Soyopa	28°33'45.0"	109°35'58.0"	850	SBC
17. Km 170 carr. Mazocahui a Cananea	Cananea	30°51'28.0"	110°04'12.0"	1338	P
18. Km 193 carr. Mazocahui a Cananea	Cananea	30°58'00.0"	110°12'00.0"	1620	P
19. Km 3.5 carr. A San Javier	San Javier	28°34'58.0"	109°44'48.0"	1300	SBC
20. Km 8 carr. Moctezuma-Antena	Cumpas	29°58'53.8"	109°39'52.7"	818	P
21. Km. 146 carr. Mazocahui-Cananea	Bacoachi	30°39'08.0"	109°58'09.0"	1046	P
22. Km. 23 carr. Sonoyta-Pto. Peñasco	Plutarco Elías Calles	31°46'06.3"	113°00'48.3"	364	MDM
23. Km. 31 carr Hillo-Yécora	La Colorada	28°49'00.0"	110°42'34.0"	150	M
24. Km. 40 carr. Hillo-Yécora	La Colorada	28°49'00.0"	110°37'37.0"	150	M
25. Km. 42 carr. Navojoa-Álamos	Álamos	27°04'05.0"	109°01'28.0"	700	SBC
26. Km. 7.5 camino Álamos-Guicoba	Álamos	26°57'14.0"	108°56'11.0"	800	SBC
27. La Mesa del Trigo	Álamos	26°58'12.0"	108°41'21.0"	592	SBC
28. La Pintada	Hermosillo	28°33'46.9"	111°0'24.49"	233	MSA
29. Las Ánimas	Benjamín Hill	30°12'38.0"	111°18'55.0"	770	M
30. Maytorena	Guaymas	28°13'32.5"	110°48'50.3"	40	MSA
31. Ojo de Agua	Plutarco Elías Calles	31°55'38.2"	113°01'40.5"	307	MDM
32. Palo Injerto	Álamos	27°02'50.9"	108°43'57.9"	425	SBC
33. Rancho Las Palomas	Mazatán	28°59'30.0"	110°27'20.0"	216	M
34. Rancho Las Uvalamas	Álamos	26°57'42.0"	108°55'30.0"	1100	SBC
35. Reserva CEDESOn.	Hermosillo	29°02'10.0"	110°57'30.0"	216	U
36. Río Cuchujaqui	Álamos	26°56'34.0"	108°52'59.0"	750	SBC
37. San Luis	Carbó	29°33'42.4"	111°04'52.8"	458	MDM
38. San Pedro	Álamos	27°03'52.8"	108°43'14.2"	444	SBC
39. Sierra de Mazatán	Mazatán	29°01'12.0"	110°16'36.0"	581	M
40. Tuape	Opodepe	30°02'52.9"	111°00'22.1"	670	MDM

Tipo de vegetación: MS, matorral subtropical; MSA, matorral sarcocáule; SBC, selva baja caducifolia; M, mezquital; ME, matorral espinoso; MDM, matorral desértico micrófilo; P, pastizal; U, área urbana.



**Figura 1.** *Disciseda bovista*. a, basidioma (CESUES 1257); b, basidiomas (CESUES 1254); c, mapa de distribución en Sonora; d-e, esporas bajo MEB (CESUES 1257); f, espora bajo MEB (CESUES 1254).

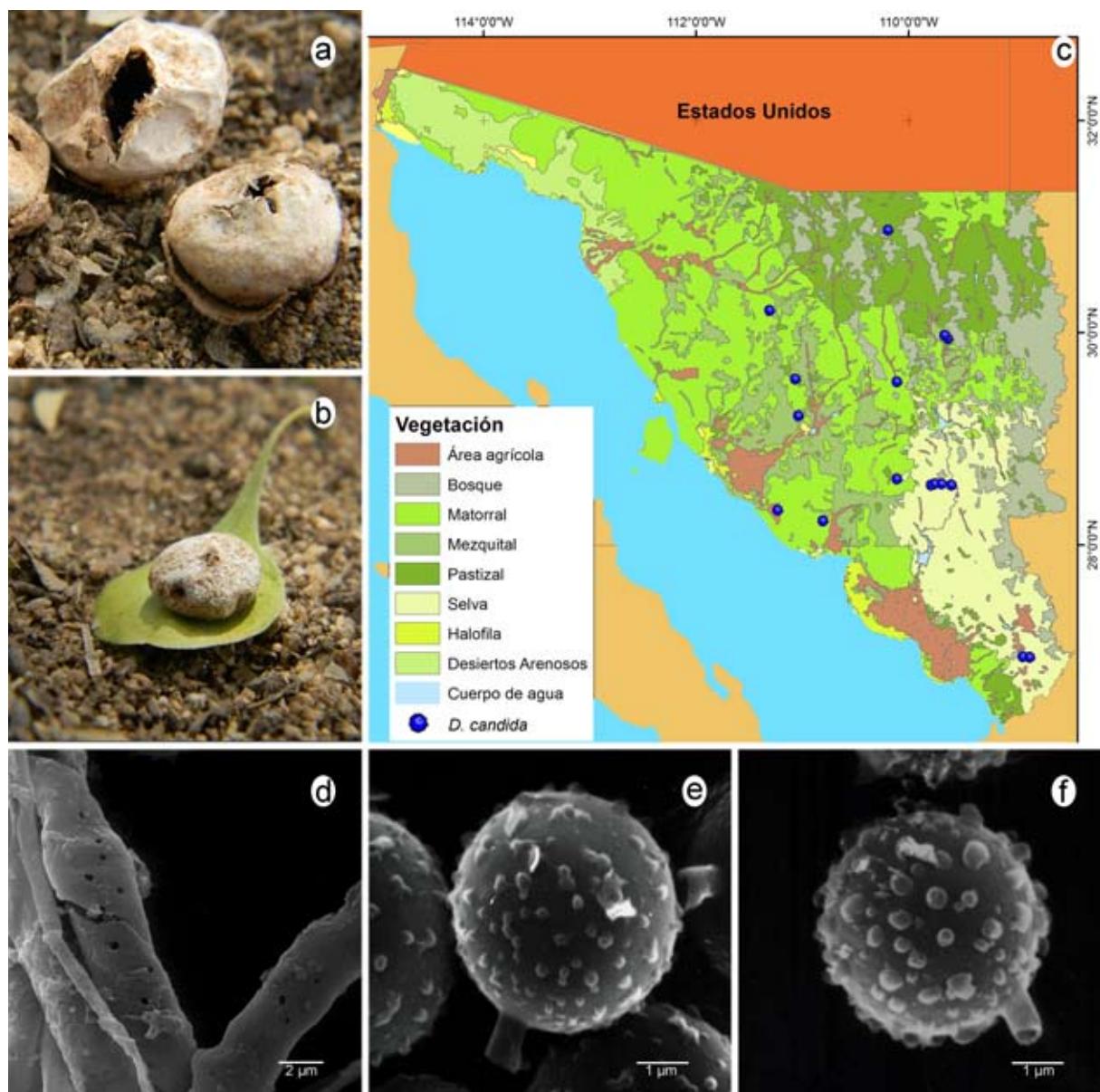
2916, 4323; localidad 18, CESUES 1256; localidad 19, CESUES 3733; localidad 20, CESUES 5629; localidad 27, CESUES 3895; localidad 30, CESUES 8510; localidad 31, CESUES 8650a, 8651; localidad 37, CESUES 4129; localidad 38, CESUES 8235; localidad 39, CESUES 10249; localidad 40, CESUES 9002, 9007.

**Comentarios taxonómicos.** Especie característica de la micobiota sonorense, recolectada en 14 localidades, en todos los tipos de vegetación registrados, excepto en zonas urbanas. Este taxón es fácil de identificar por el tamaño de las esporas y la delicada ornamentación que presentan, la

cual es casi lisa al MO y como verrugas muy finas al MEB; asimismo, por el capilicio fuertemente poroso.

***Disciseda hyalothrix* (Cooke y Massee) Hollós, Növ. Közl. 1: 107 (1902)**  
Fig. 3

Basidioma globoso, subgloboso, 12-20 × 17-28 mm, color marrón grisáceo a marrón oscuro al madurar. Estoma irregular. Exoperidio con hifas  $\leq 4 \mu\text{m}$  diámetro, mezcladas con arena y materia orgánica; en el mesoperidio se observan hifas pseudoparenquimatosas que se colapsan



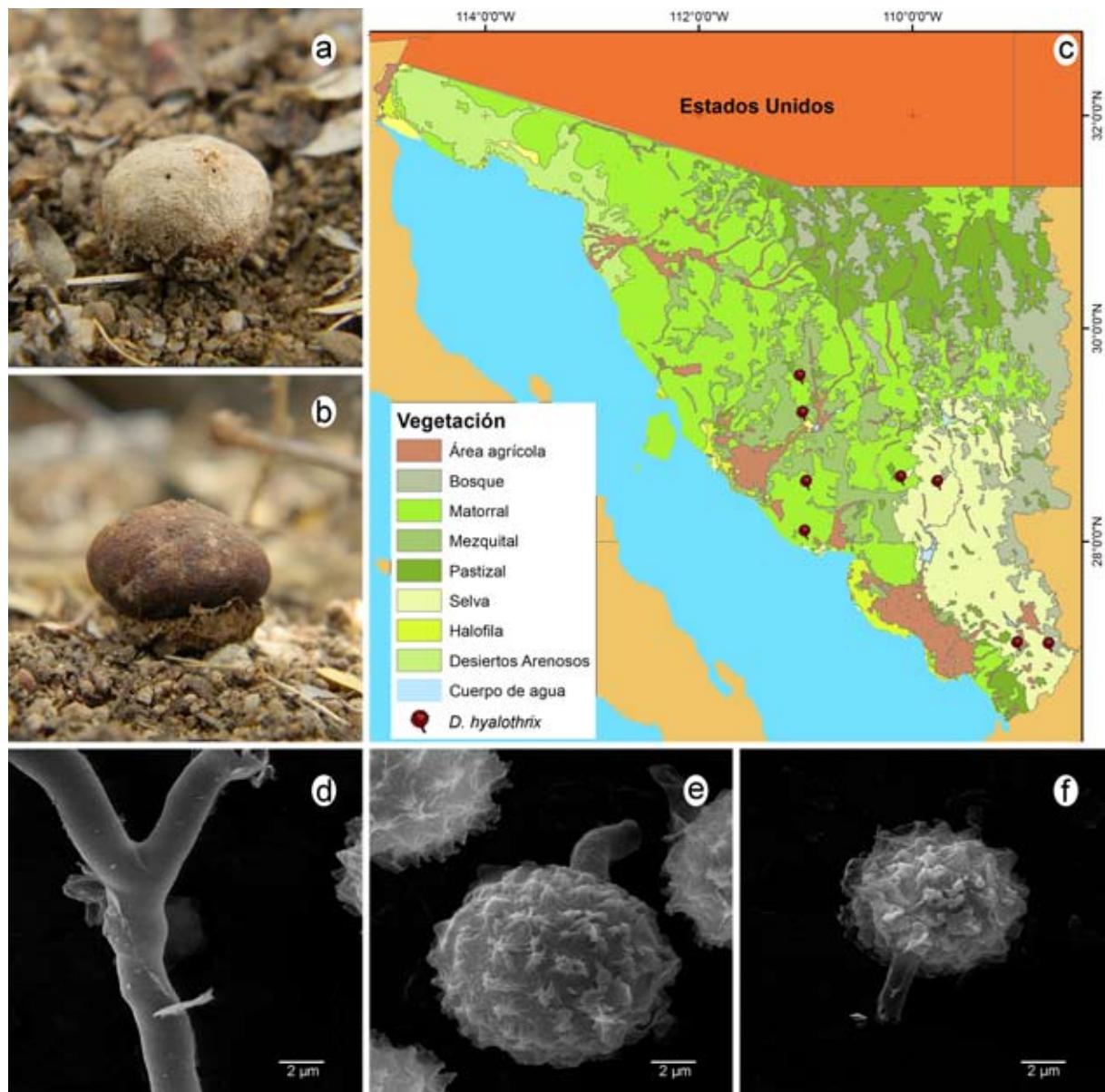
**Figura 2.** *Disciseda candida*. a, basidiomas (CESUES 10249); b, basidioma (CESUES 10082); c, mapa de distribución en Sonora; d, capilicio bajo MEB (CESUES 10082); e, espora bajo MEB (CESUES 1216); F, espora bajo MEB (CESUES 1256).

en la madurez. Endoperidio formado por 2 capas, la externa con hifas de 3-4  $\mu\text{m}$  diámetro, entremezcladas, mientras que la interna con hifas rectas, de hasta 4  $\mu\text{m}$  diámetro, con pared más gruesa. Gleba marrón oscura a rojiza. Basidiosporas de (6-) 8-11 (-12)  $\mu\text{m}$ , con pedicelo presente de hasta 10  $\mu\text{m}$  de largo; episporio con verrugas irregulares, planas y cónicas vistas al MO; bajo el MEB se observan espinas coalescentes en el ápice, formando semiréticulos y verrugas.

**Resumen taxonómico.** Localidad 5, CESUES 8350, 8686;

localidad 8, CESUES 8303; localidad 10, CESUES 2842, 10011, 10114, 10123, 10157, 10176; localidad 11, CESUES 4392; localidad 13, CESUES 2768; localidad 14, CESUES 3705, 2519, 2642, 2750, 2916, 4323; localidad 18, CESUES 1256; localidad 19, CESUES 3733; localidad 20, CESUES 5629; localidad 27, CESUES 3895; localidad 30, CESUES 8510; localidad 31, CESUES 8650a, 8651; localidad 38, CESUES 8231; localidad 40, CESUES 9002, 9007.

**Comentarios taxonómicos.** Taxón registrado en 8



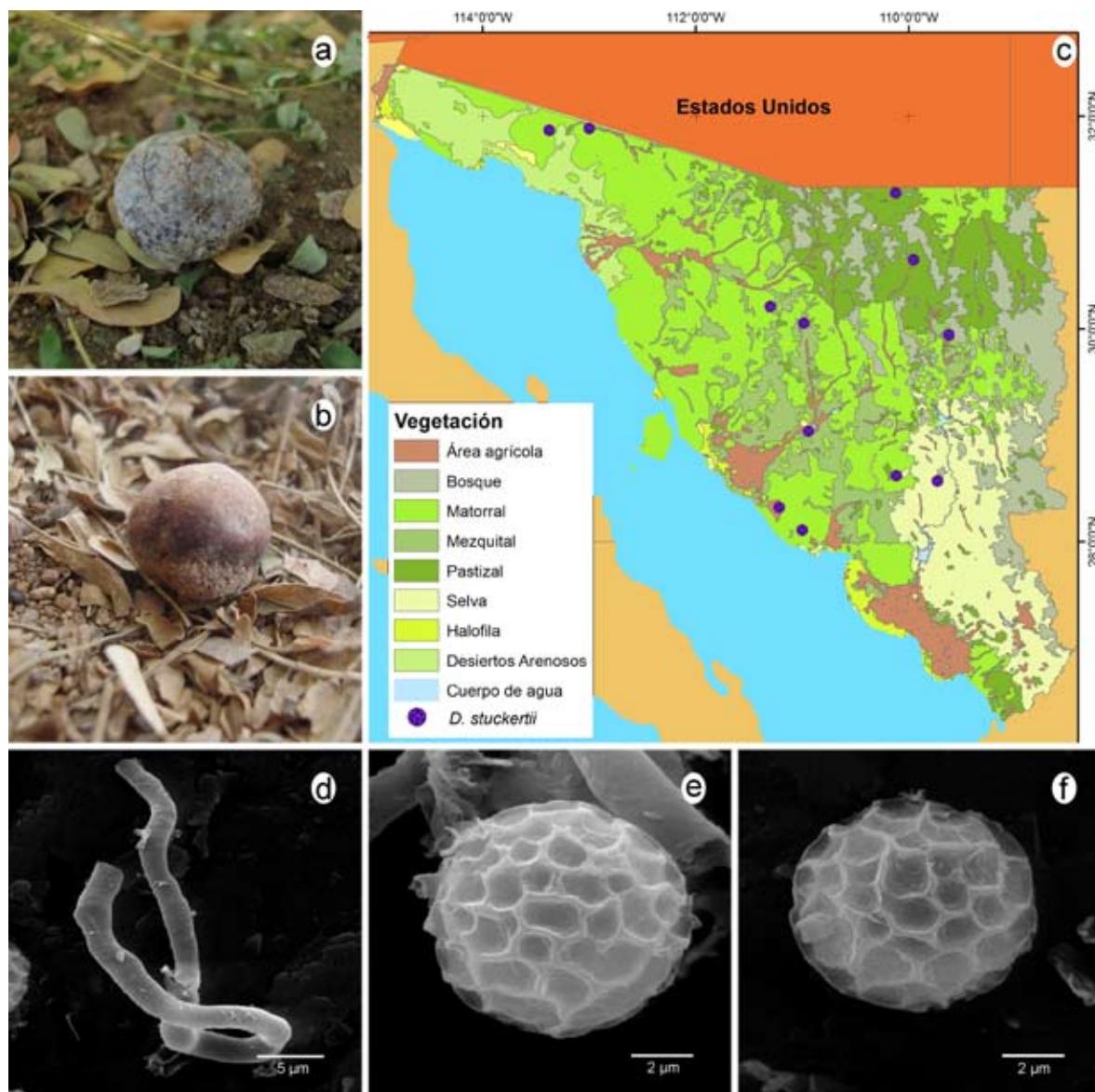
**Figura 3.** *Disciseda hyalothrix*. a, basidiomas (CESUES 10123); b, basidioma (CESUES 10157); c, mapa de distribución en Sonora; d, capilicio bajo MEB (CESUES 10123); e-f, esporas bajo MEB (CESUES 10157).

localidades, dominadas por matorral árido, selva baja caducifolia y pastizal. El amplio rango en el tamaño de las esporas que se observa entre las colecciones e incluso en un mismo basidioma y la variación en la forma de la ornamentación esporal de esta especie, a menudo generan conflictos en su determinación. No obstante, es justo esta ornamentación irregular la que permite diferenciarla.

***Disciseda stuckertii*** (Speg.) G. Moreno, Esqueda y Altés, Persoonia 19: 273 (2007)

Fig. 4

Basidioma globoso, subgloboso, 8-13 mm diámetro, color marrón claro a marrón oscuro o grisáceo al madurar. Exoperidio con hifas de 3-5 μm diámetro, entremezcladas con arena y materia orgánica; mesoperidio con hifas pseudoparenquimatosas que se colapsan en la madurez. Endoperidio conformado por hifas de 4-8 μm diámetro, de pared gruesa, formándose estrías, cicatrices y oscureciéndose con la intemperización. Gleba marrón oscura o marrón rojizo oscura. Capilicio con hifas de 3-4



**Figura 4.** *Disciseda stuckertii*. a, basidiomas (CESUES 10257); b, basidioma (CESUES 10261); c, mapa de distribución en Sonora; d, capilicio bajo MEB (CESUES 10261); e-f, esporas bajo MEB (CESUES 10261).

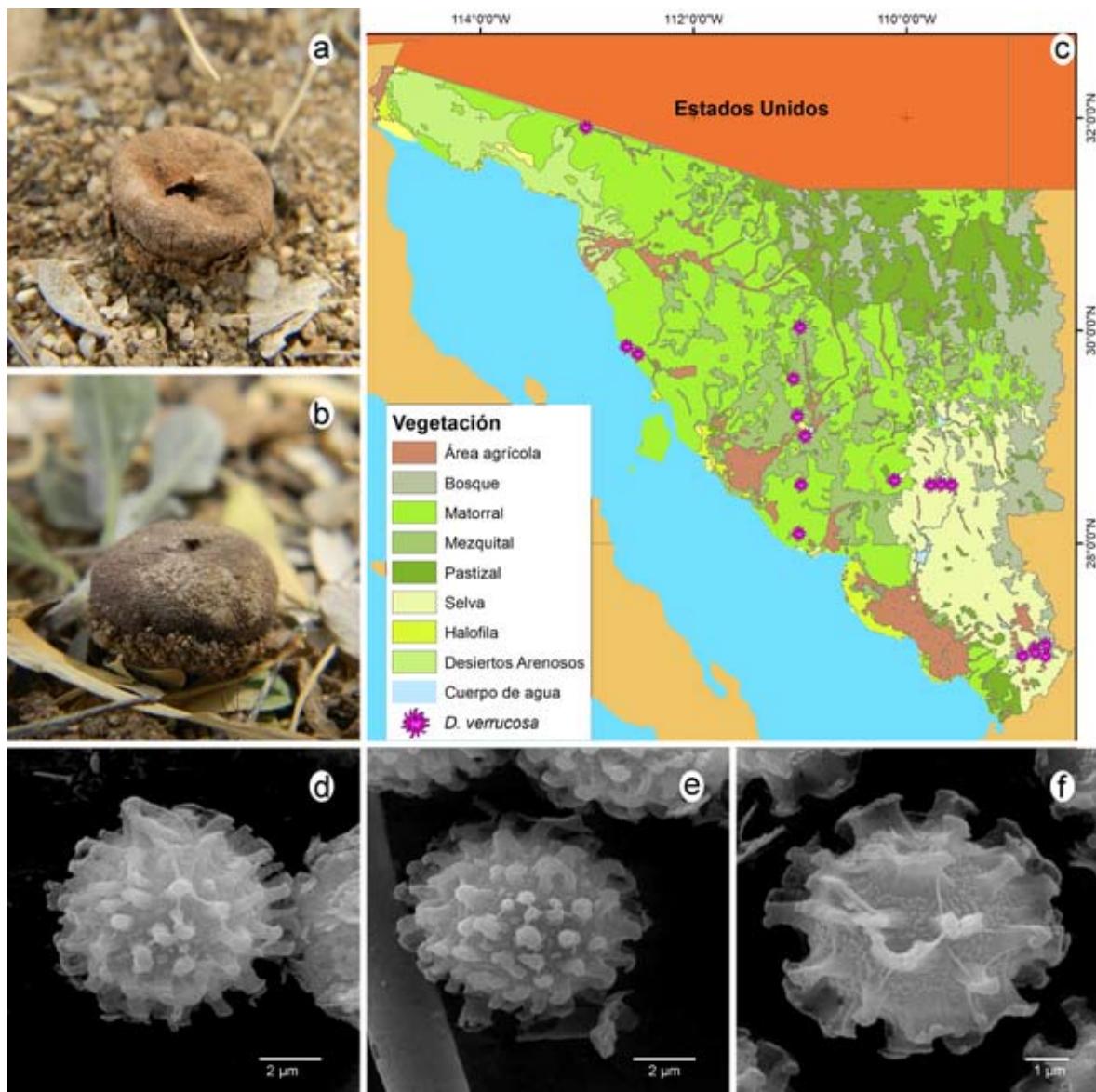
μm diámetro, sin poros. Basidiosporas de color marrón oscuro, unigutuladas, 8.5-10 μm diámetro, reticuladas.

**Resumen taxonómico.** Localidad 3, CESUES 10257, 10261; localidad 5, CESUES 8472, 8475; localidad 8, CESUES 8303; localidad 10, CESUES 4397; localidad 12, CESUES 1231; localidad 19, CESUES 3729; localidad 22, CESUES 1244; localidad 32, CESUES 5232; localidad 36, CESUES 1587; localidad 40, CESUES 8409, 8413.

**Comentarios taxonómicos.** Esta es la especie actualmente menos recolectada en Sonora (10 localidades), aunque su presencia en sitios muy áridos como El Pinacate y

Gran Desierto de Altar (localidad 3, Cuadro 1), la hacen sumamente interesante. También ha sido recolectada en matorrales, pastizales y selva baja caducifolia. Es la única especie con esporas reticuladas en el género. Sin embargo, su posición taxonómica es discutida aún por varios autores ya que también ha sido ubicada en el género *Abstoma* (Wright y Suárez, 1990; Moreno et al., 2007).

***Disciseda verrucosa* G. Cunn., Trans. y Proc. New Zealand Inst. 57: 205 (1926)**  
**Fig. 5**



**Figura 5.** *Disciseda verrucosa*. a, basidiomas (CESUES 10250); b, basidioma (CESUES 8257); c, mapa de distribución en Sonora; d-e, esporas bajo MEB (CESUES 10250); f, espora bajo MEB (CESUES 8257).

Basidioma subgloboso, 10-15 mm diámetro. Exoperidio compuesto de hifas hialinas, de pared delgada, escasamente ramificadas, con residuos vegetales y gránulos de arena, que persiste en el ápice. Endoperidio delgado, flácido, papiráceo, color marrón claro a grisáceo o blanquecino al madurar. Dehiscente a través de un estoma inconspicuamente, dentado y lacinado mamoso, de aproximadamente 1 mm diámetro. Gleba color marrón oscura, pulverulenta, sin subgleba. Basidiosporas de 7-8.5 µm diámetro, unigutuladas, episporio grueso, con verrugas solitarias > 2 µm de largo, que pueden ser rectas, con ápice

plano o curvo hasta formar procesos digitiformes como los observados en la figuras 5 d-f.

**Resumen taxonómico.** Localidad 3, CESUES 10250; localidad 4, CESUES 4414; localidad 5, CESUES 8684, 8687, 8688; localidad 8, CESUES 8608, 8609, 8610, 8611; localidad 9, CESUES 7323; localidad 10, CESUES 2615, 2777, 10014, 10023, 10026, 10028, 10083, 10145, 10187; localidad 13, CESUES 3295; localidad 14, CESUES 2711; localidad 15, CESUES 4484; localidad 16, CESUES 3266; localidad 28, CESUES 6436, 7194; localidad 29, CESUES 8552; localidad 32, CESUES 5113, 5226; localidad 33,

CESUES 6835; localidad 35, CESUES 1778; localidad 36, CESUES 1581; localidad 38, CESUES 8234; localidad 39, CESUES 6502; localidad 40, CESUES 8257, 9003, 9005.

**Comentarios taxonómicos.** Se ha recolectado en todos los tipos de vegetación (Cuadro 1) y junto con *D. bovista*, son las únicas especies con registros para zonas urbanas. Se distingue por una ornamentación conspicua en sus esporas, aunque, no todas las muestras forman procesos digitiformes y la densidad de los mismos también es variable, lo cual se corrobora en los especímenes de Sonora (Figura 5d-f). Inicialmente, los basidiomas con verrugas rectas y aisladas se clasificaron como *D. hypogaea*, cuyo holotipo estudiaron Moreno et al. (2003) en conjunto con el material tipo de *D. verrucosa*, encontrando esporas con ambas formas de ornamentación, por lo que actualmente *D. hypogaea* se considera sinónima de *D. verrucosa*.

## Discusión

A pesar del trabajo aquí presentado y de los desarrollados por otros autores (Calonge 1998; Dörfelt y Nowak, 2002; May y Shingles, 2003; Bates et al. 2009; Cortez et al. 2010, entre otros) *Disciseda* está mundialmente poco estudiada y existen registros de especies de dudosa veracidad en la determinación. Calonge (1998) citó *D. anomala* para la península Ibérica basado en un sólo basidioma, inmaduro y comparando sus caracteres macro- y microscópicos con ejemplares de África y Australia. Calonge et al. (2004) citaron la misma especie para el estado de Veracruz con base en medio basidioma y sin estudio de las esporas bajo microscopía electrónica, por lo que la presencia de esta especie en México es dudosa. Se duda también de las características en *D. nigra* (Dörfelt y Nowak, 2002), en donde el tamaño y la ornamentación esporal parecen distintos a *D. arida*, *D. bovista* y *D. candida*, pero no se define puntualmente la ornamentación esporal bajo microscopio electrónico, lo cual es fundamental en este género.

Otros ejemplos de especies nuevas para la ciencia poco conocidas son las propuestas por Grgurinovic (1997): *D.*

*errurraga*, *D. kaloola*, *D. kiata* y *D. muntacola*, citadas únicamente para Australia, carecen del estudio de la ornamentación esporal bajo MEB y de una publicación en una revista científica. May y Shingles (2003) mencionan que dichas especies son sinónimas de *D. hyalothrix*, *D. anomala*, *D. hypogaea* y *D. cervina*, respectivamente. Con base en el estudio del holotipo, Moreno et al. (2003) establecieron a *D. hypogaea* como sinónima de *D. verrucosa* y *D. pedicellata* de *D. hyalothrix*, por lo que actualmente solo deben ser reconocidas alrededor de 10 especies como válidas para este género.

Sobre la identificación genotípica de estos hongos, la región más utilizada es ADN ribosomal, Espacios Transcritos Internos (ITS). Existe información limitada del género en la base de datos NCBI (2012), encontrándose sólo 4 secuencias de genes ribosomales: Bates et al. (2009) depositaron una secuencia parcial del gen 18S, secuencias completas de ITS1, 5.8S e ITS2 y secuencia parcial de 28S de 749 pb correspondientes a *D. candida* (EU833654). Larsson y Jeppson (2008), depositaron 2 secuencias parciales de ITS1, secuencias completas de 5.8S e ITS2 y secuencias incompletas de 28S de 1027 pb y 1524 pb, correspondientes a *D. bovista* (DQ112627.1) y *D. candida* (DQ112626). Hynson y Bruns (2009), depositaron una secuencia completa de ITS2 y una secuencia parcial de 28S, con una longitud de 670 pb de *Disciseda* sp. Lo anterior muestra la necesidad de mayor número de estudios moleculares en este género.

Dentro del material sonorense se encontraron algunas colecciones determinadas como *D. cervina* (Esqueda et al., 1995); sin embargo, al revisar la ornamentación de la espora del holotipo se descarta esta especie para la micobiotas de México y está pendiente su definición. Existen otras colecciones con ambigüedades, por lo que surge la necesidad de una caracterización polifásica de dichos basidiomas. El estudio molecular de las especies establecerá las bases a nivel genético y evolutivo. Será conveniente estudiar holotipos de *Abstoma* y la variabilidad de los basidiomas de *Disciseda* spp. con el estoma indefinido y conocer la validez del género *Abstoma*, el cual parece sinónimo.

## Clave de las especies de *Disciseda* en Sonora.

1a. Esporas reticuladas de 7-10 $\mu\text{m}$ . . . . .	<i>D. stuckertii</i>
1b. Esporas no reticuladas . . . . .	2
2a. Esporas de 3.5-5 $\mu\text{m}$ , casi lisas bajo MO . . . . .	<i>D. candida</i>
2b. Esporas de 4-11 $\mu\text{m}$ con ornamentación conspicua . . . . .	3
3a. Esporas de 8-11 $\mu\text{m}$ con espinas formando semireticulados, verrugas cónicas, con ápice agudo o plano de manera irregular . . . . .	<i>D. hyalothrix</i>
3b. Esporas de 5-8.5 $\mu\text{m}$ con verrugas bajo MO . . . . .	4
4a. Esporas de 4-7 $\mu\text{m}$ con verrugas bajas pero evidentes . . . . .	<i>D. bovista</i>
4b. Esporas de 7-8.5 $\mu\text{m}$ con procesos columnares o digitiformes $\leq 2 \mu\text{m}$ de largo . . . . .	<i>D. verrucosa</i>

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Conabio (proyectos L021, DC026 y GT016) por el financiamiento del presente estudio.

## Literatura citada

- Aparicio-Navarro, A., A. Quijada-Mascareña, T. Quintero-Ruiz y A. Búrquez. 1994. Nuevos gasteromicetos para la micobiotas de Sonora. México. *Ecológica* 3:11-14.
- Bates, S. T., R. W. Roberson y D. E. Desjardin. 2009. Arizona gasteroid fungi I: Lycoperdaceae (Agaricales, Basidiomycota). *Fungal Diversity* 37:153-207.
- Calonge, F. D. 1998. *Flora Mycológica Ibérica* Vol. 3: Gasteromycetes, I. Lycoperdales, Nidulariales, Phallales, Sclerodermatales, Tulostomatales. Madrid, Jardín Botánico de Madrid. Madrid. 271 p.
- Calonge, F. D., G. Guzmán y F. Ramírez-Guillén. 2004. Observaciones sobre los Gasteromycetes de México depositados en los herbarios XAL y XALU. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 28:337-371.
- Cortez, V. G., I. Goulart-Baseia y R. M. Borges-Da Silveira. 2010. Gasteroid mycobiota of Rio Grande do Sul, Brazil: Arachnion and *Disciseda* (Lycoperdaceae). *Acta Biologica Paranaense* 39:19-27.
- Dios, M. M. 2001. La biodiversidad fúngica de la provincia de Catamarca. *Revista de Ciencia y Técnica* 7:121-126.
- Dörfelt, H. y H. Nowak. 2002. *Disciseda nigra* - ein verkannter Gasteromycet. *Feddes Repertorium* 113:24-29.
- Dring, D. M. 1964. Gasteromycetes of West Tropical Africa. *Mycological Papers* 98:1-60.
- Eckblad, F. E. y H. J. Ellingsen. 1984. Gasteromycetes from China collected by Dr. Harry Smith 1921-1923, 1924-1925 and 1934. *Sydowia* 37:29-41.
- Esqueda, M., E. Pérez-Silva y T. Herrera. 1995. New records of gasteromycetes for Mexico. *Documents Mycologiques* 98-100:151-160.
- Grgurinovic, C. A. 1997. Larger Fungi of South Australia. Botanic Gardens of Adelaide and State Herbarium and Flora and Fauna of South Australia Handbooks Committee. Australia. 725 p.
- Guzmán, G. y T. Herrera. 1969. Macromicetos de las zonas áridas de México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 40:1-92.
- Guzmán, G. y T. Herrera. 1973. Especies de macromicetos citadas de México, IV. Gasteromicetos. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología* 7:105-119.
- Hennings, P. 1902. Beiträge zur Pilzflora Südamerikas: 2. *Hedwigia* 41:190-246.
- Hynson, N. A. y T. D. Bruns. 2009. Evidence of a myco-heterotroph in the plant family Ericaceae that lacks mycorrhizal specificity. *Proceedings of the Royal Society of Biological Sciences* 1675:4053-4059.
- Kers, L. E. 1975. The genus *Disciseda* (Gasteromycetes) in Sweden. *Svensk Botanisk Tidskrift* 69:405-438.
- Laferrière, J. E. y R. L. Gilbertson. 1992. Fungi of Nabogame, Chihuahua, México. *Mycotaxon* 44:73-87.
- Larsson, E. y M. Jeppson. 2008. Phylogenetic relationships among species and genera of Lycoperdaceae based on ITS and LSU sequence data from north European taxa. *Mycological Research* 112:4-22.
- Lizárraga, M., M. Esqueda, A. Gutierrez, C. Piña y F. Barredo-Pool. 2010. El género *Disciseda* (Agaricales, Agaricaceae) en la Planicie Central del Desierto Chihuahuense, México. *Revista Mexicana de Micología* 32:41-47.
- May, T. W. y J. M. S. Shingles. 2003. *Fungi of Australia: catalogue and bibliography of Australian Fungi* Melbourne, ABRS/CIRO Publishing. 484 p.
- Moreno, G., A. Altés y C. Ochoa. 2003. Notes on some type materials of *Disciseda* (Lycoperdaceae). *Persoonia* 18:215-223.
- Moreno, G., M. Esqueda, E. Pérez-Silva, T. Herrera y A. Altés. 2007. Some interesting gasteroid and secotoid fungi from Sonora, Mexico. *Persoonia* 19:265-280.
- Moreno, G., M. Lizárraga, M. Esqueda y M. L. Coronado. 2010. Contribution to the study of gasteroid and secotoid fungi of Chihuahua, Mexico. *Mycotaxon* 112:291-315.
- NCBI. 2012. National Center for Biotechnology Information, U. S. National Library of Medicine. Bethesda, Maryland. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>; última consulta: 5.III.2012.
- Ochoa, C. y G. Moreno. 2006. Hongos gasteroides y secotoides de Baja California, México. *Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid* 30:121-166.
- Pérez-Silva, E., M. Esqueda y T. Herrera. 1994. Contribución al conocimiento de los gasteromicetos de Sonora. *Revista Mexicana de Micología* 10:77-101.
- Urista, E., J. García y J. Castillo. 1985. Algunas especies de gasteromicetos del norte de México. *Revista Mexicana de Micología* 1:471-523.
- Wright, J. E. y V. L. Suárez. 1990. South American gasteromicetes IV. The genus *Abstoma*. *Cryptogamic Botany* 1:372-383.
- Zeller, S. M. 1947. More notes on Gasteromycetes. *Mycologia* 39:282-312.