

55. Sphaerodoridae Malmgren, 1867

Alexandra E. Rizzo¹ & Sergio I. Salazar-Vallejo²

1) Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
aerizzo@gmail.com

2) El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal

Introducción

Los esferodóridos son poliquetos pequeños cuyo cuerpo está cubierto por protuberancias o verrugas esféricas. Las protuberancias corporales se denominan papilas y por su tamaño se separan en microtubérculos y macrotubérculos; su forma y arreglo espacial tienen relevancia taxonómica.

Sus representantes son poco abundantes y viven en fondos blandos o mixtos; pueden vivir en fondos consolidados (Fauchald 1974) y entre algas (Sardá-Borroy 1987). Ocurren desde aguas someras hasta aguas profundas y algunas especies parecen confinadas a profundidades batiales o abisales (Borowski 1994) o, como en el caso de *Sphaerodoropsis anae* Aguado & Rouse, 2006, viven en ventilas hidrotermales. Pocas especies son simbioses de otros invertebrados como estrellas de mar y *Commensodorum commensalis* (Lützen, 1961) está asociada con tricobránquidos (O'Reilly 2016).

Han sido considerados consumidores de depósito, pero, al igual que otros filodocidos, no tienen un aparato oral específico para este tipo de dieta (Kudenov 1984). Sin embargo, al menos dos especies de *Sphaerodorum* se consideran ectoparásitos, que se alimentan del epitelio del pepino de mar sobre el que viven (Jumars *et al.* 2015). El tracto digestivo es un tubo recto. Se conoce poco sobre los órganos excretores, sean protonefridios o metanefridios. *Sphaerodorum flavum* Örsted, 1843 es un caso único entre los anélidos porque tiene protonefridios asociados a un sistema vascular sanguíneo bien desarrollado, con lo que acerca los Sphaerodoridae a los Phyllodocidae en lugar de los Syllidae, entre los Phyllodocida (Kuper & Purschke 2001). Falta el sistema circulatorio en los esferodóridos pequeños y en *Sphaerodorum gracilis* parece ser abierto (Ruderman 1911). Los sexos son separados, pero

parece haber hermafroditismo en por lo menos una especie. A menudo, se encuentran hembras maduras con la cavidad celómica llena de grandes oocitos; la fertilización es externa, el desarrollo larval es directo y tienen larvas lecitotróficas demersales (Fauchald 1974, Wilson 2000).

Sistemática

La familia fue reconocida por Malmgren (1867:79) pero la denominó Spaerodoridae (sic), y la basó en *Spaerodorum* Örsted, 1843. Ese nombre era un error ortográfico y el mismo Örsted lo modificó unas páginas posteriores a la primera mención (*Sphaerodorum* Örsted, 1843:43). No obstante, y como mero comentario anecdótico, el error motivó dos enmiendas al nombre original (*Sphaerodora* Wagner, 1885 y *Sphaerodorum* Webster & Benedict, 1887), que ahora son considerados como sinónimos menores.

Los primeros esferodóridos descritos fueron *Ephesia gracilis* Rathke, 1843, de Noruega y *Sphaerodorum flavum* Örsted, 1843, de Dinamarca, aunque la publicación de Rathke antecede en dos meses a la otra. Luego, como el nombre *Ephesia* ya había sido usado entre los Lepidoptera, el género reconocido para la familia fue *Sphaerodorum* Örsted, 1843, y la especie reconocida por prioridad fue *S. gracilis* (Rathke, 1843).

Hartman (1967) propuso *Levidorum*, para incluir especies aberrantes en los Sphaerodoridae que carecen de macro- y microtubérculos, papilas epidérmicas y antenas, y tienen setas simples y falcíferos compuestos y la región bucal compuesta por dos segmentos. Se realizaron varias tentativas para acomodar las distintas formas de esferodóridos. Fauchald (1974) revisó la familia Sphaerodoridae, hizo claves de identificación para géneros y especies y resolvió varios problemas

nomenclaturales. Fauchald (1974, 1977) consideró 46 especies válidas en 9 géneros. Más tarde, Perkins (1987) propuso Levidoridae para excluir a *Levidorum* de Sphaerodoridae, pero Glasby (1993) consideró que el género era asignable a Syllidae. Aunque hay algunos atributos compartidos entre sílidos y esferodóridos, las evidencias del sistema excretor (Kuper & Purschke 2001) y los marcadores moleculares (Aguado *et al.* 2007) apuntan a una mayor afinidad con los filodócidos.

Hay 135 especies distribuidas en 11 generos (Read & Fauchald 2019). Siendo que unas 50 corresponden a *Sphaerodoropsis*. Borowski (1994:202) propuso 4 grupos para separar las especies de *Sphaerodoropsis* según la distribución de los macrotubérculos en hileras longitudinales en el cuerpo y transversas por segmento. Recientemente, la combinación de métodos moleculares y análisis morfológicos de los esferodóridos largos, condujo a sinonimizar tres géneros y a retener *Sphaerodorum* sobre *Ephesiella* y *Ephesiopsis* pese a sus diferencias en setación (Capa *et al.* 2018). Sin embargo, en un trabajo posterior, los autores reconocen los tres géneros como independientes (Capa *et al.* 2019). La nueva clasificación propuesta por estos autores provocó cambios nomenclaturales y la propuesta de un nuevo género *Geminofilum* para acomodar las especies previamente consideradas como *Sphaerodoropsis* con dos filas transversas de macrotubérculos dorsales por segmento. Así, *Sphaerodoropsis* Hartman & Fauchald, 1971 se divide en tres, y *Sphaerodoridium* en dos clados polifiléticos. Esta última propuesta de Capa *et al.* (2019) se sigue en esta contribución.

Morfología

La principal dificultad para la identificación es distinguir entre antenas y palpos o cirros, así como diferenciar entre tubérculos y papilas. Se han hecho algunos avances en varias estructuras anteriores (Helm & Capa 2015), pero como no se ha definido la innervación, las homologías con otros poliquetos errantes son tentativas. La nueva clasificación sugiere que la característica principal para distinguir los géneros es el número de hileras longitudinales y transversas, no tanto la forma de los macrotubérculos (Capa *et al.* 2019).

Cuerpo. La forma del cuerpo puede ser larga, cilíndrica con más de 50 segmentos (cuerpo claramente segmentado, con 2 hileras longitudinales de macrotubérculos con papilas terminales y presencia de cirros dorsales reducidos o microtubérculos) y las formas de cuerpo corto (usualmente miden menos de 5 mm de largo, con segmentos pobremente delineados, presentan una gran variedad de números y disposición de los tubérculos dorsales) (Capa *et al.* 2019).

Tubérculos y papilas. Los macrotubérculos (Fig. 1B, G) son casi siempre dorsales, mientras que los microtubérculos (Fig. 1F, U) y las papilas (Fig. 1V) también se presentan ventralmente; pueden tener un patrón uniforme o estar dispersos de manera irregular. En algunos géneros, el dorso puede tener dos hileras de tubérculos dorsales longitudinales (*Sphaerodorum*, *Ephesiella*, *Ephesiopsis*), cuatro (*Commensodorum*, *Sphaerephesia*), seis (*Clavodorum*), más de seis hileras longitudinales o en más de una hilera transversa por segmento (una hilera transversa, *Sphaerodoridium*; dos hileras transversas, *Geminofilum*; tres o más hileras transversas, *Euritmia*). Los macrotubérculos pueden ser sésiles o pedunculados, con o sin papilas terminales y aunque la mayoría son esféricos (Fig. 1B, L, P), algunos son distalmente hundidos, o con forma de campana. Los microtubérculos (Fig. 1F, U) se presentan en las especies provistas con 2-4 series de macrotubérculos con papilas terminales, se distinguen de las papilas por tener una base estrecha y una papila terminal alargada, pudiendo incluso estar fusionados parcialmente a los macrotubérculos o encima de ellos. Las papilas pueden ser simples, cónicas o cilíndricas (Fig. 1V); se distinguen de los microtubérculos por carecer de proyección distal.

Prostomio y peristomio. El prostomio tiene tres antenas, dos laterales y una media inserta más dorsalmente, con un par de palpos simples ventrales, que algunos han denominado antenas ventrales (Fig. 1E, L, P). La longitud relativa de las antenas se ha usado para separar a dos géneros muy cercanos (*Clavodorum* Hartman & Fauchald, 1971 y *Sphaerodoridium* Lützen, 1961); aunque no es un atributo de relevancia generica y se ha rechazado esa separación (Borowski 1994), no ha habido revisión que lo respalde. Hay hasta 2 pares

de ojos y sus áreas pigmentadas son crecientes o circulares (Fig. 1E, P), algunas especies carecen de ojos. También presentan un par de cirros tentaculares (Fig. 1E, L, P) y el primer segmento carece de parápodos y setas.

Parápodos. Son unirrámeos, tienen una acícula y pueden presentar lamelas pre- y postsetales (Fig. 1A, Q, R, T). Los cirros dorsal y ventral pueden ser globosos, digitados, clavados o de otra forma, aunque parece que no se ha definido adecuadamente la organización parapodial, ya que el lóbulo setal puede estar muy proyectado y lo que correspondería al cirro dorsal, puede quedar fijo sobre la pared corporal (Fig. 1B, H, M, Q, R, T).

Setas. Las setas son de un mismo tipo en todos los setíferos; son simples (Fig. 1J, X) o compuestas (Fig. 1K, N, O, S), aunque en las especies de algunos géneros (*Ephesiella*, *Ephesiopsis*, y algunas especies de *Sphaerodorum*), el setífero 1 tiene 1-2 pares de ganchos (Fig. 1C, I, W). Las setas simples son

ligeramente falcadas, aguzadas, ensanchadas subdistalmente (Fig. 1J, X), mientras que las compuestas son falcíferas con hoja corta o larga, lisa o denticulada (Fig. 1K, N, O, S).

Pigidio. Presenta dos cirros globulares y una papila mediana.

Claves

Las claves siguientes se basan en las listas disponibles (Salazar-Vallejo 1996, Salazar-Vallejo y Londoño-Mesa 2004) pero se han revisado y corregido algunos errores o inconsistencias. La distribución de las especies se indica con **B** para la costa occidental de Baja California, **P** para el Pacífico oriental tropical, **G** para el golfo de México y **C** para el Caribe. Una **Q** indica un registro cuestionable por la localidad tipo de la especie. Para los pies de figura, las vistas se abrevian así: **VD** para una vista dorsal y **VL** para una vista lateral.

Clave para Géneros

- 1 Macrotubérculos con papilas distales (Fig. 1G); setas simples o compuestas **2**
 – Macrotubérculos sin papilas distales; todas las setas compuestas **4**
- 2(1) Macrotubérculos en cuatro hileras longitudinales, papilas distales muy cortas; todas las setas compuestas *Sphaerephesia* Fauchald, 1972
 – Macrotubérculos en dos hileras longitudinales, papilas distales muy largas **3**
- 3(2) Setas simples solamente *Sphaerodorum* Örsted, 1843¹ Cuerpo y parápodos con papilas abundantes; parápodos con lados paralelos con hasta 12 papilas marginales (Fig. 1T) *S. papillifer* Moore, 1909 (B, P)
 – Setas simples restringidas al setífero 1, como ganchos falcados, otros setíferos con setas compuestas *Ephesiella* Chamberlin, 1919
 – Setas simples y compuestas en todos los setíferos, excepto el primero
 *Ephesiopsis* Hartman & Fauchald, 1971 ganchos falcados presentes en el setífero 1 (Fig. 1I) *E. guayanae* Hartman & Fauchald, 1971 (G, C)
- 4(1) Macrotubérculos dorsales pedunculados, sin papila terminal, dispuestos en hasta seis hileras longitudinales, una hilera transversa por segmento
 *Clavodorum* Hartman & Fauchald, 1971
 – Macrotubérculos dorsales pedunculados o sésiles, dispuestos en más de seis hileras longitudinales o en más de una hilera transversa por segmento **5**
- 5(4) Tubérculos dorsales pequeños y de tamaño similar, en varias filas transversas por segmento; todas las setas simples unidentadas, ampliadas subdistalmente
 *Euritmia* Sardá-Borroy, 1987²
 – Tubérculos dorsales incluyen macrotubérculos y papilas **6**

- 6(5) Tubérculos sésiles, dispuestos en dos filas transversas por segmento
 *Geminofilum* Capa, Nygren, Parapar, Bakken, Meißner & Moreira, 2019³
 – Tubérculos sésiles o pedunculados, dispuestos en una sola hilera transversa por segmento
 *Sphaerodoridium* Lützen, 1961

Comentarios

- 1) No se ha registrado en la región. Fue descrita como simbiote de la estrella cosmopolita, luminiscente e incubadora *Amphipholis squamata* (delle Chiaje, 1828), que supuestamente ocurre en el Gran Caribe (Hendler *et al.* 1995:162-164). No obstante, ya se ha demostrado que se trata de un complejo de especies (Deheyn & Jangoux 1999, Sponer & Roy 2002), pero es posible que las especies regionales contengan alguna especie similar.
 2 y 3) No registrado en América tropical.

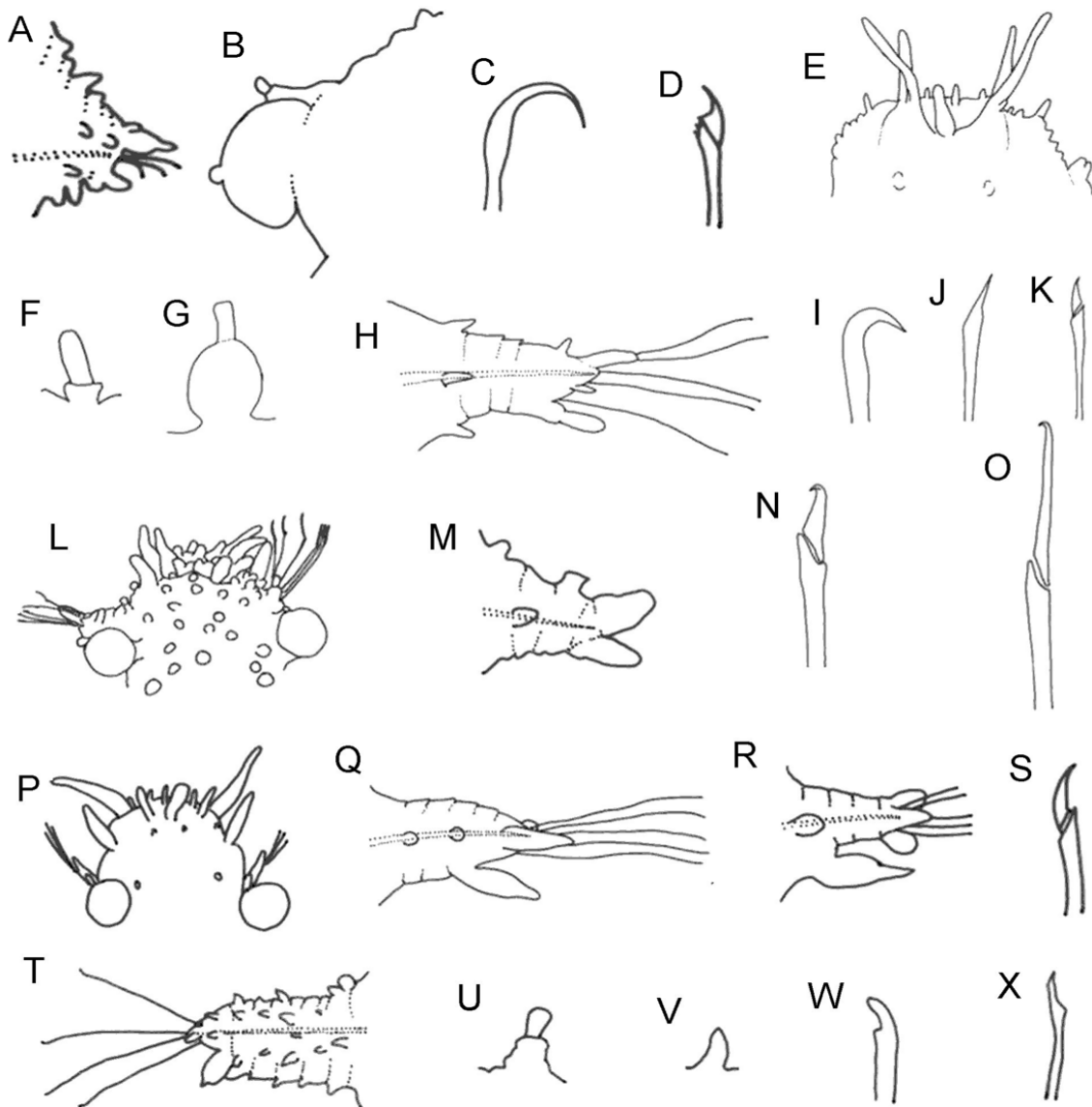


Figura 1. *Ephesiella mammifera*: A) Parápodo medio, B) Mismo, VD, C) Gancho, D) Falcígero; *Ephesiopsis guayanae*: E) Extremo anterior, VD, F) Microtubérculo, G) Macrotubérculo, H) Parápodo medio, I) Gancho, J) Seta simple, K) Falcígero; *Sphaerodoropsis biserialis*: L) Extremo anterior, VD, M) Parápodo medio, N) Falcígero con hoja corta, O) Falcígero con hoja larga; *S. longipalpa*: P) Extremo anterior, VD, Q) Parápodo medio; *S. minuta*: R) Parápodo, S) Falcígero; *Sphaerodorum papillifer*: T) Parápodo medio, U) Microtubérculo, V) Papila, W) Gancho, X) Seta simple.

Claves para especies***Clavodorum* Hartman & Fauchald, 1971**

- 1 Antenas laterales enteras; 10 hileras irregulares de papilas ventrales *C. mexicanum* Kudenov, 1987 (G, C)
 – Antenas laterales bifurcadas; 4 hileras longitudinales de papilas ventrales *C. clavatum* Fauchald, 1972 (P)

***Ephesiella* Chamberlin, 1919**

(modif. Fauchald 1974)

- 1 Macro- y microtubérculos fusionados parcialmente; setígero 1 con dos ganchos (Fig. 1C) por lado *E. mammifera* Fauchald, 1974 (P)
 – Macro- y microtubérculos separados, no fusionados; setígero 1 con 1-2 ganchos por lado 2
- 2(1) Margen superior del parápodo sin papilas; setígero 1 con dos ganchos por lado *E. brevicapitis* (Moore, 1909) (B, P)
 – Margen superior del parápodo con papilas; setígero 1 con un solo gancho por lado *E. bipapillata* Kudenov, 1987 (G, C)

***Sphaerephesia* Fauchald, 1972**

(modif. Fauchald 1974)

- 1 Protopostomio con 3 pares de antenas laterales 2
 – Protopostomio con 2 pares de antenas laterales 5
- 2(1) Macrotubérculos en 4 hileras longitudinales 3
 – Macrotubérculos limitados a los parápodos, truncados (Fig. 1M) y pocas papilas grandes; cirro ventral digitado, distal, menor que el lóbulo presetal *S. biserialis* (Berkeley & Berkeley, 1944)¹ (P)
- 3(2) Setas tan largas como el parápodo 4
 – Setas dos veces más largas que la longitud del parápodo; microtubérculos presentes entre parápodos *S. longisetis* Fauchald, 1972 (P)
- 4(3) Parápodos con unas 20 papilas; dorso y vientre con abundantes papilas cortas sin patrón definido *S. vittori* (Kudenov, 1987) (G, C)
 – Parápodos con unas 8 papilas; dorso con unas 12 hileras irregulares de microtubérculos *S. fauchaldi* Kudenov, 1987 (G, C)
- 5(1) Parápodos casi lisos; cirro ventral hinchado medialmente, proyectado más allá del lóbulo setal (Fig. 1Q) *S. longipalpa* (Hartman & Fauchald, 1971) (G, C)
 – Parápodos con muchas papilas esféricas; cirro ventral digitado *S. similisetis* Fauchald, 1972 (P)

Comentario

1) Redefinida por Kudenov (1997: 227).

Sphaerodoridium Lützen, 1961¹

- 1 Dorso con hasta 8 hileras transversas de macrotubérculos por segmento 2
 – Dorso con 10-12 hileras transversas de macrotubérculos por segmento; parápodos con 3-4 papilas parapodiales; setas con cuchillas 4-5 veces más largas que anchas
 *S. minutum* (Webster & Benedict, 1887) (P, Q)²
- 2(1) Dorso con 6 hileras transversas de macrotubérculos por segmento; parápodos con 7 papilas parapodiales; setas con cuchillas 5 veces más largas que anchas.....
 *S. lützeni* Kudenov, 1987 (G, C)
- Dorso con 7-8 hileras transversas de macrotubérculos por segmento
 *S. sphaerulifer* (Moore, 1909) (B)

Comentarios

- 1) *Sphaerodoridium guilbaulti* Rullier, 1974, descrito para la costa Atlántica de los Estados Unidos, no pertenece al género ni a la familia. Es un sílido, del género *Eurysyllis* Ehlers, 1864 y a reserva de que se haga la revisión de los materiales, debe transferirse a dicho género y familia.
- 2) Según Capa *et al.* (2019) los especímenes del Atlántico Oriental difieren de las del Atlántico Occidental en tener setas con cuchillas ligeramente más largas (6-7 veces más largas que anchas) y cuatro papilas parapodiales. Pueden representar una nueva especie, pero se debe examinar más material de ambas localidades para evaluar realmente esta posibilidad.

Agradecimientos

La primera edición de este capítulo se realizó con respaldo del proyecto "Taxonomía de poliquetos del Gran Caribe y evaluación molecular de especies anfiamericanas (Annelida: Polychaeta)," financiado por CONACYT (61609). La contribución para la segunda edición se realizó con el respaldo parcial del proyecto "Evaluación de poliquetos exóticos invasores en marinas y puertos de México" financiado por el Fondo Sectorial de Investigación Ambiental de SEMARNAT-CONACYT (A3-S-73811). La lectura cuidadosa por Juan Moreira y Luis F. Carrera-Parra mejoró mucho la calidad final de esa contribución.

Referencias

- Aguado MT & Rouse GW. 2006. First record of Sphaerodoridae (Phyllodocida: Annelida) from hydrothermal vents. *Zootaxa* 1383: 1-21.
- Aguado MT, Nygren A & Siddall ME. 2007. Phylogeny of Syllidae (Polychaeta) based on combined molecular analysis of nuclear and mitochondrial genes. *Cladistics* 23: 552-564.
- Borowski C. 1994. Three new deep-sea species of Sphaerodoridae (Annelida, Polychaeta) from the eastern tropical South Pacific. *Zool Scr* 23:193-203.
- Capa M, Bakken T, Meißner K & Nygren A. 2018. Three, two, one! Revision of the long-bodied sphaerodorids (Sphaerodoridae, Annelida) and synonymization of

Ephesiella, *Ephesiopsis* and *Sphaerodorum*. *PeerJ* 6:e5783, 31 pp.

- Capa M, Nygren A, Parapar J, Bakken T, Meißner K & Moreira J. 2019. Systematic re-structure and new species of Sphaerodoridae (Annelida) after morphological revision and molecular phylogenetic analyses of the North East Atlantic fauna. *ZooKeys* 845:1-97.
- Deheyn D & Jangoux M. 1999. Colour varieties as sibling species in the polychromatic ophiuroid *Amphipholis squamata* (Echinodermata): evidence from inheritance of body colour and luminescence characters. *J Exp Mar Biol Ecol* 234: 219-234.
- Fauchald K. 1974. Sphaerodoridae (Polychaeta: Errantia) from world wide areas. *J Nat Hist* 8:257-289.
- Fauchald K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Los Angeles City Mus Nat Hist, Sci Ser* 28:1-190.
- Glasby CJ. 1993. Family revision and cladistic analysis of the Nereidoidea (Polychaeta: Phyllodocida). *Invert Taxon* 7:1551-1573.
- Hartman O. 1967. Polychaetous annelids collected by the USNS Eltanin and Staten Island cruises, chiefly from Antarctic seas. *Allan Hancock Monogr Mar Biol* 2:1-387.
- Helm C & Capa M. 2015. Comparative analyses of morphological characters in Sphaerodoridae and allies (Annelida) revealed by an integrative microscopical approach. *Front Mar Sci* 1:82, 15 pp.
- Hendler G, Miller JE, Pawson DL & Kier PM. 1995. Sea Stars, Sea Urchins, and Allies: Echinoderms of Florida and the Caribbean. Smithsonian, Washington, 390 pp.
- Kudenov JD. 1984. Family Sphaerodoridae. Chapter 36.

- In: JM Uebelacker & PG Johnson (eds) Taxonomic guide to the polychaetes of the northern Gulf of Mexico. BA Vittor & Associates Inc. Mobile, Alabama.
- Kudenov JD. 1997. Family Sphaerodoridae Malmgren, 1867. In: Blake JA, B Hilbig & PH Scott (eds) Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. The Annelida. Vol. 4, Annelida Part 1. Sta Barbara Mus Nat Hist, pp: 223–234.
- Kuper M & Purschke G. 2001. The excretory organs in *Sphaerodorum flavum* (Phyllodocida, Sphaerodoridae): a rare case of co-occurrence of protonephridia, coelom and blood vascular system in Annelida. Zoomorphology 120:191–203.
- Jumars PA, Dorgan KM & Lindsay, SM. 2015. Diet of Worms emended: an update of polychaete feeding guilds. Annu Rev Sci 7:487–520.
- Malmgren AJ. 1867. Annulata Polychaeta: Spetsbergiae, Groenlandiae, Islandiae et Scandinaviae. Hactenus Cognita. Helsingforsiae, Ex Officina Frenckelliana, 127 pp.
- O'Reilly M. 2016. Parasitic and commensal polychaetes (Fams. Arabellidae and Sphaerodoridae) and copepods (Fam. Saccopsidae) associated with lamella-worms (*Terebellides* spp.) in Scottish, and nearby, waters. Glasgow Nat 26:61–70.
- Örsted AS. 1843. Annulatorum Danicorum Conspectus, 1. Maricolae. Hafniae, 52 pp.
- Perkins TH. 1987. Levidoridae (Polychaeta), new family, with remarks on two new species of *Levidorum* from Florida. Bull Biol Soc Wash 7:162–168.
- Read G & Fauchald K. (eds) 2019. World Polychaeta database. Sphaerodoridae Malmgren, 1867. Accessed through: World Register of Marine Species at: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxde tails&id=957> on 2019-10-03
- Ruderman L. 1911. Recherches sur *Ephesia gracilis* Rathke, Annelide polychète de la famille des sphaerodorides; morphologie, anatomie, histology. Mém Soc zool Fr 24: 1–96.
- Salazar-Vallejo SI. 1996. Lista de especies y bibliografía de los poliquetos (Polychaeta) del Gran Caribe. An Inst Biol, ser Zool, UNAM 67:11–50 ([http://biblio68.ibiologia.unam.mx/FullText/Art-Zoo/671\(2\)zool.PDF](http://biblio68.ibiologia.unam.mx/FullText/Art-Zoo/671(2)zool.PDF)).
- Salazar-Vallejo SI & Londoño-Mesa MH. 2004. Lista de especies y bibliografía de poliquetos (Polychaeta) del Pacífico oriental tropical. An Inst Biol, ser Zool, UNAM 75:9–97 (http://biblio68.ibiologia.unam.mx/FullText/Art-Zoo/anazoo751/anazoo751_2.pdf).
- Sardá-Borroy R. 1987. Sphaerodoridae (Annelida, Polychaeta) from the region of the Gibraltar Strait with description of *Euritmia hamulisetosa* gen. et sp. n. Zool Scr 16: 47–50.
- Sponer R & Roy MS. 2002. Phylogeographic análisis of the brooding brittle star *Amphipholis squamata* (Echinodermata) along the coast of New Zealand reveals high cryptic genetic variation and cryptic dispersal potential. Evolution 56:1954–1967.
- Wilson RS. 2000. Family Sphaerodoridae. Pp. 160-161 In: Beesley PL, GLB Ross & CJ Glasby (eds). Polychaetes & Allies: The southern synthesis. Fauna of Australia vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publ. Melbourne, xii, 465p.