



CONTENIDO:

¿Qué es un onicóforo?.....	1
Fósiles de un “fósil” viviente.....	2
Onicóforos en el mundo.....	5
En búsqueda del “fósil” en la tierra moderna.....	5
¿Cómo vamos?.....	6
Conociendo a un experto en onicóforos.....	8
Zoólogo memorable.....	9
Glosario.....	9
Referencias de imágenes de sitios web.....	10
Bibliografía.....	10

AUTORES

Daniel Cubillos¹
Roberto Díaz¹
Roberto Guerrero²

1. Estudiante de Biología, Universidad del Magdalena.
2. Profesor catedrático, Universidad del Magdalena.

EDITORES

Amanda Berben
Ana Milena Lagos
Anisbeth Daza
Ma. Victoria León
Rosana Londoño
Sigmer Quiroga

ILUSTRADORES

Juan Diego Borda

¿QUÉ SON LOS ONICÓFOROS?

Los onicóforos o gusanos “aterciopelados” son pequeños invertebrados terrestres de cuerpo blando y extremidades sin articulaciones -lobópodos-, con aspecto similar al de una oruga o mil-pies. Su cuerpo se divide en dos regiones poco diferenciadas: la región anterior o cabeza y la región posterior o tronco. La primera posee un par de antenas, cada una con un ojo en su base; presenta una boca ubicada ventralmente con labios y mandíbula con ocho o más dientes accesorios. Además, posee un par de **papilas** especializadas en secretar una sustancia líquida denominada seda, la cual al ser expulsada y al hacer contacto con el aire se solidifica; esta es usada para la captura de su presa o como mecanismo de defensa debido a su **propiedad emética** única entre los animales. La región posterior cuenta con múltiples papilas quimio-receptoras en la zona dorsal -tan abundantes en las antenas que forman anillos- (Fig. 1). Los lobópodos oscilan de 15 a más de 40 pares, variación determinada por el sexo o la especie. Cada lobópodo posee de 3 a 6 **almohadillas rastreras** (Fig. 2) que son la zona de apoyo de las patas al caminar, y un pie con dos garras o uñas. Dependiendo de la especie pueden tener de uno a cuatro **tubérculos nefridiales** que dividen las almohadillas rastreras.

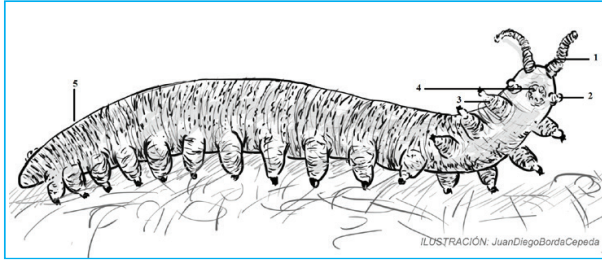


Fig. 1. Esquema general del cuerpo de un onicóforo.
1) Antenas; 2) Papila oral; 3) Lobópodo; 4) Boca; 5) Región posterior

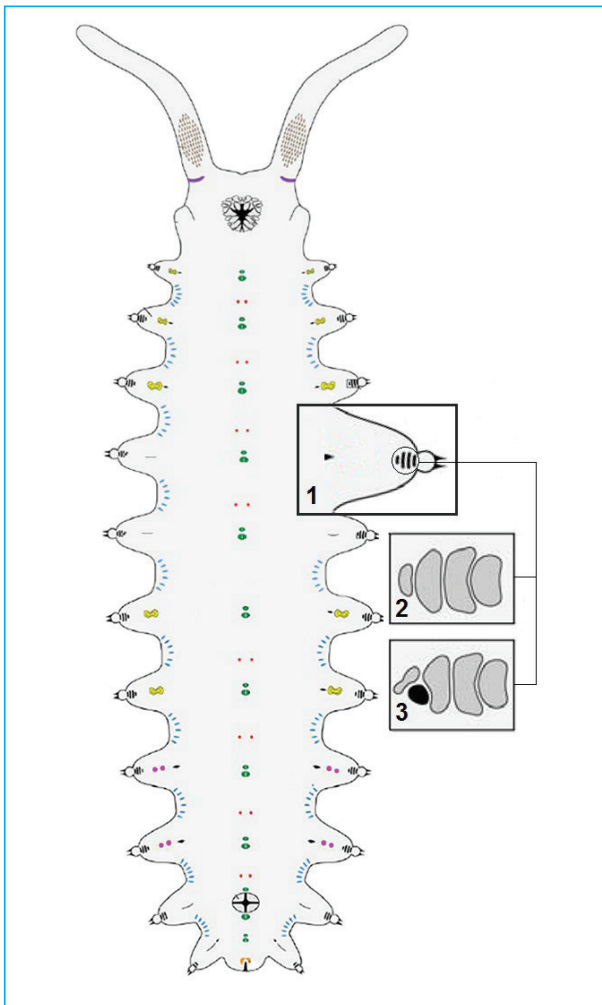


Fig. 2. Onicóforo en vista ventral. 1) Lobópodo; 2) Almohadillas rastreras; 3) Almohadillas con tubérculo.
Modificado de: Oliveira *et al.* 2012

Debido a su piel delgada, estos organismos no tienen control sobre la desecación, por lo que prefieren ambientes húmedos como bosques tropicales con altas precipitaciones. Sus hábitats preferidos son troncos en descomposición, hojarasca o bajo rocas cercanas a cuerpos de agua. Su alimentación se basa en pequeños artrópodos como grillos, escarabajos, cucarachas o arañas, los cuales logran capturar entretejiéndolos con su seda que puede ser expulsada a más de 45 cm de distancia. Esta seda tiene un alto gasto energético en su fabricación por lo que es importante que la ingieran nuevamente.

Los onicóforos comparten con los anélidos y artrópodos características como la segmentación y la ecdisis, lo que ha conllevado a una denominación de “eslabón perdido”. Sin embargo, adelantos científicos como la extracción de ADN y análisis filogenéticos han permitido aclarar el panorama: los onicóforos son parientes de los artrópodos pero no de los anélidos, la evolución de sus características compartidas es independiente.

FÓSILES DE UN FÓSIL VIVIENTE

En la biología evolutiva, el hallazgo y estudio de fósiles ha contribuido notablemente en la comprensión de muchas preguntas relacionadas con la evolución de la biota actual, tanto a nivel individual o comprendiendo **clados** con una gran o poca diversificación. En el escenario de los onicóforos, algunos fósiles han ayudado a resolver interrogantes sobre su posible origen evolutivo, desde cuándo existen y cuáles características se han mantenido o han cambiado desde su origen hasta la actualidad.

Los fósiles de onicóforos sugieren que las especies actuales de gusanos aterciopelados son “fósiles vivientes”, ya que a través de 500 millones de años de existencia han mantenido

muchas características ancestrales lo que les ha dado un aspecto morfológico muy conservado, sin muchas variaciones en su configuración corporal, como en las cacerolas de mar -Arthropoda- y peces celacantos -Coelacanthiformes-.



Actualmente existen seis fósiles marinos de onicóforos encontrados en China, Canadá, Alemania, Francia, Estados Unidos y España (Fig. 3). Aunque fueron hallados en yacimientos marinos, debido al conocimiento de las características morfológicas y anatómicas la hipótesis ha sido controvertida. Algunos autores han sugerido que estos fósiles corresponden a linajes que dieron origen a la fauna moderna y no a onicóforos en sentido estricto.

En el **Cámbrico** existió un grupo de animales terrestres llamados **Lobopodios**, los cuales presentaban características similares a los onicóforos: un cuerpo blando con cabeza definida y lobopodios terminados en garras ganchudas, por lo que se apoya la hipótesis de que el ancestro de los onicóforos no pudo ser marino.

El primer fósil encontrado para el *phylum* Onychophora fue *Xenusion auerswaldae* (Fig. 4A) por Pompeckj en 1927, el cual fue descubierto en los glaciares de Alemania. Esta especie del precámbrico, tiene un cuerpo segmentado de no más de 10 cm de longitud, protegido por una **cutícula** y con una docena de pares de **apéndices**. Se considera como uno de los fósiles más antiguos de un animal con locomoción.



Fig. 3. Distribución de los gusanos aterciopelados modernos y algunos fósiles conocidos. Puntos negros: fósiles; zonas negras: familia Peripetidae; zonas grises: familia Peripatopsidae. Modificado de: Melic 1997

Walcott en 1911 encontró en los **esquistos** de Burgess -Canadá- un fósil del Cámbrico al que registró como *Aysheaia pedunculata* (Fig. 4B), que en su descubrimiento fue descrito como un poliqueto. Años después el inglés Harry Blackmore Whittington, paleontólogo y experto en onicóforos estableció que se trataba de un fósil de este grupo de invertebrados. Mide aproximadamente 3 cm, presenta 11 pares de lobopodios y una boca terminal, por lo que se sugirió que sus hábitos alimenticios eran omnívoros o depredadores.

Morris en 1977 describió a *Hallucigenia sparsa* (Fig. 4C) fósil encontrado en el suroeste de la Columbia Británica -Canadá-, con una cabeza no definida, cuerpo y cola tubular, siete pares de espinas y lóbulos delgados como patas terminadas en un par de garras o ganchos. Inicialmente se pensó que las espinas eran usadas para la locomoción; además, se supuso que eran animales de hábitos carroñeros debido a que se hallaron rodeados de animales muertos. Sin embargo, en 1991 Ramsköld y Hou modificaron la descripción invirtiendo su forma (Fig. 4D) de tal manera que las espinas se definen como estructura de protección.

En Chengjiang, China, en 1989 fueron descubiertas las especies *Microdictyon sinicum* por Chen y colaboradores (Fig. 4E) y *Luolishinia longicuris* por Hang y Chen (Fig. 4F), las cuales han suscitado problema a los paleontólogos y

expertos en evolución, ya que estas especies pertenecen al grupo lobopodiano; pero para otros autores estas corresponden a cambios graduales de la especie *Hallucigenia sparsa*, teniendo en cuenta que sus espinas duras y su aproximación a un cuerpo **vermiforme**, hacen que presente una mayor semejanza a los onicóforos.

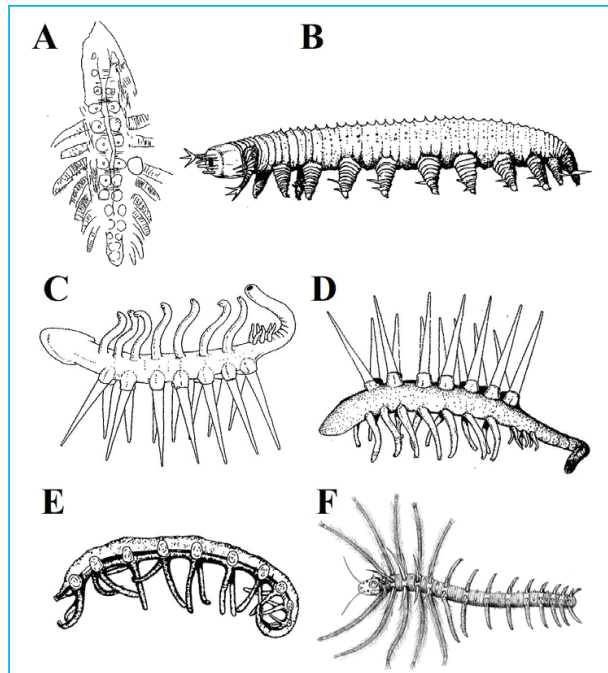


Fig. 4. Ilustraciones de los fósiles. A) *Xenusion auerswaldae*; B) *Aysheaia pedunculata*; C-D) *Hallucigenia sparsa*; E) *Microdictyon sinicum*; F) *Luolishinia longicuris*. Tomados de: Budd & Telford, 2009; Liu & Dunlop 2014; Ma *et al.* 2009; Melic 1997

¿Sabías que...

Los onicóforos tienen sus riñones en la base interna de las patas y sacian su sed a través de poros que están ubicados en éstas.

ONICÓFOROS EN EL MUNDO

Se encuentran descritas alrededor de más de 100 especies de onicóforos pertenecientes a dos grandes familias, Peripatopsidae y Peripatidae. La primera se encuentra ampliamente distribuida en la región **Australasia**, sur de África y Chile.

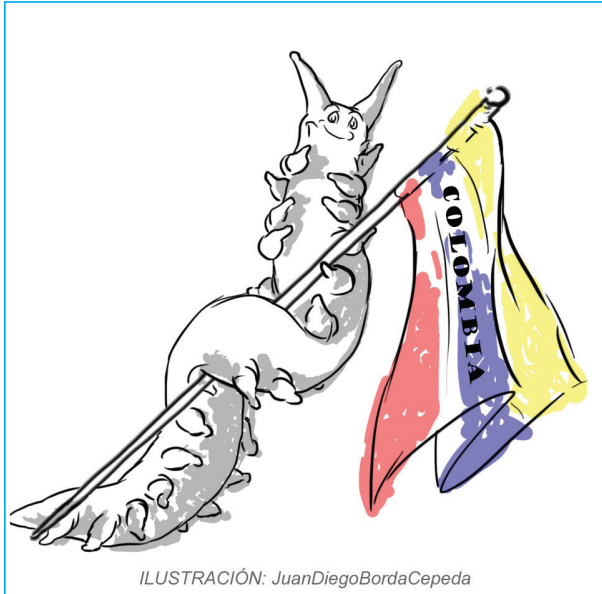


ILUSTRACIÓN: JuanDiegoBordaCepeda

La familia Peripatidae abarca una mayor cantidad de especies descritas para el Neotrópico, esta se divide en las subfamilias Eoperipatinae y Peripatinae. La primera ubicada en el Viejo Mundo, incluye a los géneros *Eoperipatus*, con presencia en el Sureste de Asia y *Thyphloperipatus*

descrito para el norte de la India. La subfamilia Peripatinae reúne a todas las especies de los trópicos de América y al género *Mesoperipatus* descrito para Zaire -África-. Bajo criterios biogeográficos Peripatinae está dividida en dos grupos, el grupo Andino -género *Oroperipatus*- distribuido desde el norte de Tepic en México hasta el istmo de Panamá, donde se sobrepone con el grupo Caribe. Este último comprende los países de la cuenca Caribe hasta el occidente de Brasil, posee tres géneros: *Mesoperipatus*, *Oroperipatus* y *Peripatus*, este último con cuatro subgéneros: *Plicatoperipatus*, *Macroperipatus*, *Peripatus* y *Epiperipatus*. Existe una controversia en la sistemática del grupo con respecto a los géneros, ya que algunos autores sugieren la existencia de subgéneros, mientras que otros los consideran géneros diferentes.

En Colombia se han encontrado onicóforos en los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Cauca, Magdalena y recientemente en Santander. Para el Magdalena se tienen registros de cuatro especies para la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM): *Epiperipatus vespuccii*, *E. edwardsii*, *E. imthurni* y *Macroperipatus geayi*.

PROYECTO DE AULA:

EN BÚSQUEDA DEL “FÓSIL” EN LA TIERRA MODERNA

Los onicóforos son típicos de áreas boscosas, sobretodo de lugares donde pueden encontrar

¿Sabías que...

El onicóforo más largo del mundo -Peripatus solorzanoii- midió unos 22 cm, cuando lo normal es de 4 a 7 cm.

refugio para escapar de la inclemencia de la luz solar ya que pierden agua con facilidad. Nuestros amigos aterciopelados prefieren dar paseos nocturnos, ya sea en busca de pareja o alimento, podríamos decir que tienen hábitos “draculescos”.



Buscando al onicóforo Felpi en la Sierra Nevada de Santa Marta (Colombia)

cerca de ríos o pequeñas lagunas; otros sitios potenciales de búsqueda son la hojarasca, entre las hojas de las bromelias y debajo de rocas en zonas húmedas. Se debe tener cuidado cuando se esté realizando la exploración, ya que al levantar la corteza podemos encontrar a los onicóforos debajo de ésta o entre **galerías**; además, por su alto grado de mimetismo existe un mayor riesgo de confundirlos entre la hojarasca y entonces ¡lo perdimos!

En la jornada nocturna se alterna el uso de luces blanca y ultravioleta. La primera se usa para la exploración o reconocimiento del hábitat, ¡ojo con los animales ponzoñosos!; la segunda se utiliza para la búsqueda de los onicóforos sin causarles irritabilidad.

Nuestro esfuerzo de muestreo se ha centrado en la parte media de la cuenca del río Gaira -vertiente noroccidental de la SNSM-, entre los 800 y los 1.400 msnm. Hasta el momento hemos tenido pocos resultados, recolectando solo cinco ejemplares, sin embargo, han sido muy útiles para el desarrollo de nuestro trabajo taxonómico. La continua búsqueda sugiere que estos animales son muy crípticos y que posiblemente, la baja precipitación ha dificultado su observación.

¿CÓMO VAMOS?

La identificación de los onicóforos se ha hecho teniendo en cuenta características morfológicas

Para la búsqueda de onicóforos se ha diseñado una metodología que incluye jornadas diurnas y nocturnas. La jornada diurna está encaminada al reconocimiento de las posibles áreas de estancia de estos organismos, ubicando troncos caídos, con huecos o en descomposición y que estén

¿Sabías que...

Las especies de onicóforo del Neotrópico poseen placenta, una conexión entre la madre e hijo característico de los mamíferos.

relevantes en la taxonomía del grupo y en las descripciones originales de las especies registradas para la SNSM.



ILUSTRACIÓN: Juan Diego Borda Cepeda

Para lograr la identificación de los individuos se tienen en cuenta el número de anillos presentes en las antenas, la disposición del tubérculo nefridial, al igual que la disposición de las papilas primarias y accesorias.

Hasta el momento no ha sido posible la identificación hasta la categoría de especie, dado que la anatomía de los individuos en estudio no coincide con la de las especies descritas previamente para la SNSM. A continuación se describen estas diferencias:

1. Nuestros ejemplares tienen un mayor número de anillos que las especies registradas para la SNSM (¡y difícil si es contar anillos en esas antenas!).
2. Para los organismos de los géneros *Epiperipatus* y *Macroperipatus* ninguna de las características de disposición de papilas primarias y secundarias coinciden con las propuestas en la literatura.
3. El número de papilas del pie en las especies registradas para la zona es de cuatro con disposición 3:1, pero nuestros ejemplares no comparten estas características.

Sin embargo, los onicóforos recolectados cumplen con algunos caracteres de los géneros registrados en el área de estudio, tales como: el número de almohadillas rastreras y la posición del tubérculo nefridial en el cuarto o quinto lobópodo.



PUBLICACIONES

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
1962

EDITORIAL UNIMAGDALENA

VENTA PERMANENTE
Bloque VIII
Segundo piso

“La autonomía y la excelencia siempre lo primero” PERIODO 2012 - 2016

CONOCIENDO A UN EXPERTO EN ONICÓFOROS



Imagen tomada de: referencia 1

1. ¿Cuándo y dónde nació?

“Yo nací en 1984 en Belo Horizonte, Brasil”.

2. ¿Dónde realizó sus estudios universitarios?

“Yo realicé mi licenciatura en la Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais, pero desarrollé mi investigación como estudiante de pregrado en la Universidade Federal de Minas Gerais. Luego de terminar mi licenciatura, me establecí en Río de Janeiro, donde hice mi maestría en zoología en el Museo Nacional de Río

de Janeiro. Después me traslade a Alemania para realizar mis estudios de doctorado”.

3. ¿Por qué se interesó en trabajar con onicóforos?
“Siempre me he interesado en la Zoología y durante el primer año de mi licenciatura mi proyecto de investigación estaba enfocado en la taxonomía de ciliados. Sin embargo, un día encontré algunos onicóforos en el laboratorio donde yo trabajaba y decidí investigar estos animales. Desde entonces he estado investigando sobre diferentes aspectos como la taxonomía, diversidad, evolución y conservación de Onychophora, en particular de la familia Peripatidae”.

4. ¿Cuándo realizó su primera publicación?

“Mi primer trabajo fue publicado en el 2005 y consistió en la descripción de Epiperipatus machadoi -Macropiperipatus en ese momento-, una especie del Estado de Minas Gerais, Brasil. Durante ese tiempo yo era un estudiante universitario que cursaba quinto semestre de Ciencias Biológicas”.

5. ¿Cuánto tiempo llevas trabajando con onicóforos?

“Empecé a trabajar con onicóforos en el 2003, es decir, he estado trabajando con ellos alrededor de 12 años”.

¿Sabías que...

Los onicóforos sólo pudieron distribuirse caminando, contribuyendo a la hipótesis del súper continente Pangea.

ZOÓLOGO MEMORABLE

EUGÈNE LOUIS BOUVIER

Nació el 9 de abril de 1856 en Saint-Laurent en Grandvaux -Suiza- y murió el 14 de enero de 1944 en París. Fue entomólogo y carcinólogo, profesor en el *Muséum National d'histoire Naturelle* -Museo Nacional Natural de Historia en París-.

Se graduó en la escuela normal en Lons-leSaunier, donde impartió clases en varios monasterios. Sirvió como becario en el Museo Nacional de Historia Natural entre 1882 y 1887, donde realizó trabajos en crustáceos y expediciones de donde se derivaron algunas de sus publicaciones.

Obtuvo su doctorado en Ciencias Naturales (1887), analizando el sistema nervioso, la morfología general y las clasificaciones de la subclase Prosobranchia –Gasteropoda–. Fue profesor asociado en la Escuela Superior de Pharmacie de París y dictó la cátedra de historia natural conocida también como “animales articulados”.

Fue nombrado presidente de la Sociedad Zoológica de Francia en 1894 y en 1897 de la Sociedad Entomológica del mismo país. Dentro de sus numerosos trabajos se destacó en 1907 la publicación de las primeras descripciones para los ejemplares neotropicales de onicóforos en “Monographie des Onychophores”, donde realizó los primeros registros de este grupo para Colombia.

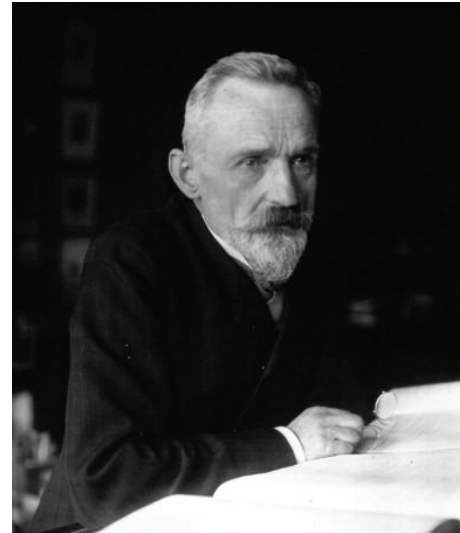


Imagen tomada de: referencia 2

GLOSARIO

Almohadilla rastrera: es una estructura situada en la superficie ventral de cada lobópodo, esta entra en contacto con la superficie al caminar y por lo general tiene forma arqueada con tamaño decreciente.

Apéndice: extremidad corporal que se encuentra unida al plan corporal principal de un organismo.

Australasia: es la región del suroeste de Oceanía, integrada por los países de Australia, Melanesia y Nueva Zelanda.

Cámbrico: periodo geológico que tuvo lugar hace aproximadamente 550 millones de años, su importancia deriva por el predominio en la diversificación de muchas especies.

Clado: rama de un árbol filogenético que agrupa determinados taxa.

Cutícula: membrana formada por sustancias que al acumularse forman una cubierta protectora.

Esquistos: grupo de rocas que se forman de lodo y arcilla que han sufrido procesos metamórficos y se caracterizan por el predominio de minerales laminares favoreciendo su fragmentación en capas delgadas.



Galerías: son pequeños espacios o túneles que se encuentran entre los troncos hechos por escarabajos, termitas u otros insectos.

Lobopodios: grupo hermano extinto que pertenece a los Panartropodos, el cual está integrado por los *phyla* Tardigrada, Onychophora y Arthropoda.

Papila: Estructura quimio- o mecano-receptora.

Propiedad emética: grado de irritación que genera vómito.

Tubérculo nefridial: estructura similar a una papila que tiene una apertura nefridial ubicada en algunos lobópodos, utilizada para la excreción.

Vermiforme: con forma o aspecto de gusano.

REFERENCIAS DE IMÁGENES DE SITIOS WEB

Referencia 1. Onychophora Website. 2006. <http://onychophora.com/oliveira.htm>. Tomada por: no registra. Extraído el 11 de mayo de 2015.

Referencia 2. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b9019699k.r+=M+Bouvier.langFR>. Tomada por: no registra. Extraído el 11 de mayo de 2015.

BIBLIOGRAFÍA

Budd G. E. & Telford M. J. 2009. The origin and evolution of arthropods. *Nature*, 457: 812-817.

Dzik, J. & Krumbiegel, G. 1989. The oldest 'onychophoran' Xenusion: a link connecting *phyla*? *Lethaia*, 22(2): 169-181.

Han, J., Zhang, Z. F. & Liu, J. N. 2008. A preliminary note on the dispersal of the Cambrian Burgess Shale-type faunas. *Gondwana Research*, 14(1): 269-276.

Hou, X. & Bergstrom, J. 1995. Cambrian lobopodians - ancestors of extant onychophorans? *Zoological Journal of the Linnean Society*, 114: 3-19.

Jerez-Jaimes, J. & Bernal-Pérez, C. 2009. Taxonomía de onicóforos de Santander, Colombia y termogravimetría, calorimetría de barrido diferencial y espectroscopía infrarroja de la secreción adhesiva (Onychophora: Peripatidae). *Revista de Biología Tropical*, 57(3): 567-588.

¿Sabías que...

Los onicóforos fueron catalogados inicialmente como "moluscos aberrantes"

- Liñan, E., Gamez-Vintaned, J. A. & Gozalo, R. 1996. Hallazgo de una biota tipo Burgess Shale en el Cámbrico Inferior tardío de Murero (Zaragoza). En: Palacio, Y. & Gozalo, R. (Eds.). Comunicaciones de las XII Jornadas de Paleontología. Universidad de Extremadura. Cáceres, España.
- Liu, J. & Dunlop, J. A. 2014. Cambrian lobopodians: a review of recent progress in our understanding of their morphology and evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 398: 4-15.
- Ma, X., Hou, X. & Bergström, J. 2009. Morphology of *Luolishania longicuris* (Lower Cambrian, Chengjiang Lagerstätte, SW China) and the phylogenetic relationships within lobopodians. *Arthropod structure & development*, 38(4): 271-291.
- Melic, A. 1997. En los límites de lo artrópodo: gusanos aterciopelados (Metazoa: [?]: Onychophora). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 19: 7-17.
- Monge-Nájera, J. & Xianguang, H. 1999. 500 millones de años de evolución: onicóforos, los primeros animales que caminaron (Onychophora). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 26: 171-176.
- Oliveira, I. S., Wieloch, A. H. & Mayer, G. 2010. Revised taxonomy and redescription of two species of the Peripatidae (Onychophora) from Brazil: a step towards consistent terminology of morphological characters. *Zootaxa*, 2493:16-34.
- Oliveira, I. S., Franke, F. A., Hering, L., Schaffer, S., Rowell, D. M., Weck-Heiann, A. & Mayer, G. 2012. Unexplored character diversity in Onychophora (velvet worms): a comparative study of three peripatid species. *Plos one*, 7(12): 1-20.
- Oliveira, I., Read, V. M. St. J. & Mayer, G. 2012. A world checklist of Onychophora (velvet worms), with notes on nomenclature and status of names. *ZooKeys*, 211: 1-70.
- Robison, R. A. 1985. Affinities of *Aysheaia* (Onychophora), with description of a new Cambrian species. *Journal of Paleontology*, 59(1): 226-235.
- Rodríguez, M. C. 2011. Nueva localidad de *Oroperipatus quitensis* (Peripatidae - Onychophora) en el Ecuador. Consideraciones biogeográficas. *Geospacial*, 8: 23-33.
- Thompson, I. & Jones, D. S. 1980. A possible onychophoran from the Middle Pennsylvanian Mazon Creek Beds of northern Illinois. *Journal of Paleontology*, 588-596.
- Whittington, H. B. 1978. "El animal Lobopod *Aysheaia pedunculata* Walcott, Cámbrico Medio, Burgess Shale, Columbia Británica". *Philosophical Transactions de la Royal Society de Londres, de la Serie B, Ciencias Biológicas*, 284 (1000):165-197.



UNIMAG - PROCAT COLOMBIA
MIKU - NEOTROPICO
GRUPO DE INVESTIGACIÓN
EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DE FAUNA, FLORA
Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS
NEOTROPICALES



Contáctenos: infozoa.unimag@gmail.com



UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Rector:

Ruthber Escorcia Caballero

Vicerrector de Investigación:

José Henry Escobar Acosta

Directora de Transferencia de Conocimiento y Propiedad Intelectual:

Diana Milena González Gélvez



12

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
Carrera 32 No. 22-08 Sector San Pedro Alejandrino
Santa Marta - Colombia PBX: (57-5) 430 1292
www.unimagdalena.edu.co



**“La autonomía
y la excelencia
siempre lo primero”**
PERIODO 2012-2016