

- ▣ **UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ESTADO
DE MEXICO**
 - ▣ **FACULTAD DE CIENCIAS**
- ▣ **MATERIAL DIDACTICO PARA LA UNIDAD
DE APRENDIZAJE: EUMETAZOA**

- ▣ **ELABORACIÓN: M. en C. BLANCA JAIMES
CRUZ.**
 - ▣ **SEPTIEMBRE 2015**

JUSTIFICACION ACADEMICA

- ▣ El Phylum Acanthocephala, es un tema dentro del los pseudocelomados en forma tradicional (Barnes y Barnes, 1990; Rupert y Barnes 2000) y últimamente son parte de los Platyzoa junto con los Gastrotricha, Platyhelminthes, Gnathostomulida, Cyclophora, Micrognathozoa y Rotifera. Giribert *et al.*, 2000
- ▣ Formando el **Infrareino Platyzoa**, dentro de Subreino Bilateria en el Reino Animalia. (Adl, 2012 y Cavalier-Smith 1998).

Justificación académica

- ▣ Siendo **Acanthocephala** un grupo exclusivamente parásito de peces, anfibios , reptiles y mamíferos. Es de suma importancia que el alumno reconozca las características de este grupo y maneje ciclos de vida de impacto a la sociedad humana.
- ▣ Este material didáctico esta diseñado para utilizarse en la unidad de aprendizaje de Eumetazoa y de Parasitología, dentro de la currícula de la licenciatura de Biología, con los planes actualizados.

UBICACIÓN DEL TEMA DENTRO DEL PROGRAMA

- IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE DE EUMETAZOA
- REINO ANIMAL
- INTRODUCCIÓN
 - Características generales
 - Nomenclatura zoológica
 - Filogenia (morfológica, genética, molecular)
-
- DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE OPISTHOKONTA
 - Choanoflagellida
 - Metazoa
- 2.2.1 Características generales
- 2.2.2. Métodos de estudio
-
- DIVERSIDAD BIOLÓGICA METAZOA, SUBREINO: RADIATA
 - Infrareino Cololenterata (Cnidaria y Ctenophora)
 - Infrareino Mesozoa (Orthonectida)
-

UBICACIÓN DEL TEMA DENTRO DEL PROGRAMA

- DIVERSIDAD BIOLÓGICA METAZOA
- SUBREINO BILATERIA: RAMA PROTOSTOMIA
- Infrareino Platyzoa
 - 4.1.1.1. Superphylum Gnathifera (Phyla: Gastrotricha, Platyhelminthes, Gnatostomulida, Cyclophora, Micrognathozoa, Rotifera, y **Acanthocephala**)
 - 4.1.2. Infrareino Lophotrochozoa
 - 4.1.2.1. Superphylum Lophophorata (Phyla: Phoronida, Brachiopoda y Ectoprocta)
 - 4.1.2.2. Superphylum Eutrochozoa (Phyla: Nemertea, Sipunculida, Mollusca, Echiura y Annelida)
 - 4.1.3. Infrareino Ecdysozoa
 - 4.1.3.1 Superphylum Nemathelminthes
 - 4.1.3.1.1 Subphylum Scalidophora=Cephalorhyncha (Phyla: Priapulida, Kinorhyncha y Loricifera)
 - 4.1.3.1.2. Subphylum Nematoida (Phyla: Nematoda y Nematomorpha)
- SUBREINO BILATERIA: RAMA DEUTEROSTOMIA
- INFRAREINO COELOMOPORA
- Superphylum Ambulacraria (Phylum Echinodermata)

GUÍA DE ESTUDIO

DIAPPOSITIVAS

1. Créditos Institucionales
2. Justificación Académica
3. Justificación Académica
4. Ubicación del tema dentro del Programa avalado por los H. Consejos Académicos y de Gobierno.
5. Ubicación del tema dentro del Programa ... continuación.
6. Guía de Estudio. 1-40
7. Guía de Estudio continuación 41-49
8. Phylum Acanthocephala derivación del nombre.
9. Definiciones Taxonómicas.
10. Características Morfológicas del Phylum
11. Fotografía de *Serrarentis sagittifer*
12. Características Exclusivas del Phylum Acanthocephala.
13. Continuación Características Exclusivas ...
14. Dimorfismo sexual.
15. Proboscis armada de ganchos.
16. Pared del cuerpo. Descripción.
17. Esquema de pared del cuerpo
18. Disposición de espinas de Proboscis y Ornamentaciones corporales.
19. Lemniscos
20. Sistema Lagunar
21. Lemniscos y Ligamentos.

DIAPPOSITIVAS

22. Función de Ligamentos sostén de Aparato.
23. Circulación, Intercambio gaseoso y excreción.
24. Protonefridio en Macho y Hembra.
25. Sistema Nervioso
26. Esquema de ubicación del Ganglio cerebral.
27. Aparato Reproductor
28. Aparato Reproductor Femenino
29. Aparato Reproductor Femenino de *Macracanthorhynchus* sp.
30. Campana Uterina seleccionador de embriones.
31. Huevos embrionados en la región blastocelómica .
32. Ubicación de Esfínteres vaginales en hembra de Acantocephala.
33. Aparato Reproductor Masculino. Regionalización
34. Esquema de Aparato Reproductor Masculino, ubicación de partes.
35. Fotografía de macho teñido en Paracarmín.
36. Fotografía de macho mostrando 6 glándulas de cemento
37. Fotografía disección de Macho de *Macracanthorhynchus* sp.

GUÍA DE ESTUDIO.

DIAPPOSITIVAS

38. Acanthocephala de Importancia Parasitológica.
39. Cuadro de especies de Acanthocephala de Importancia Parasitológica.
40. Fotografía de daño histopatológico.
41. Fotografía de intestino de vertebrado con acantocéfalos Patogenia de Infestación por Acanthocephala
42. Ciclos de vida de Acanthocephala
43. Fases larvarias de Acanthocephala
44. Ciclo de vida de *Macracanthorhynchus*
45. Relaciones filogenéticas de Acanthocephala.
46. Situación de Aschelminthes
47. Ubicación dentro de Gnathifera
48. Ubicación dentro de Syndermata
49. Literatura consultada
50. Links Web

PHYLUM ACANTHOCEPHALA

Nombre deriva del griego:

Acanthos= espina

Cephalo= cabeza.

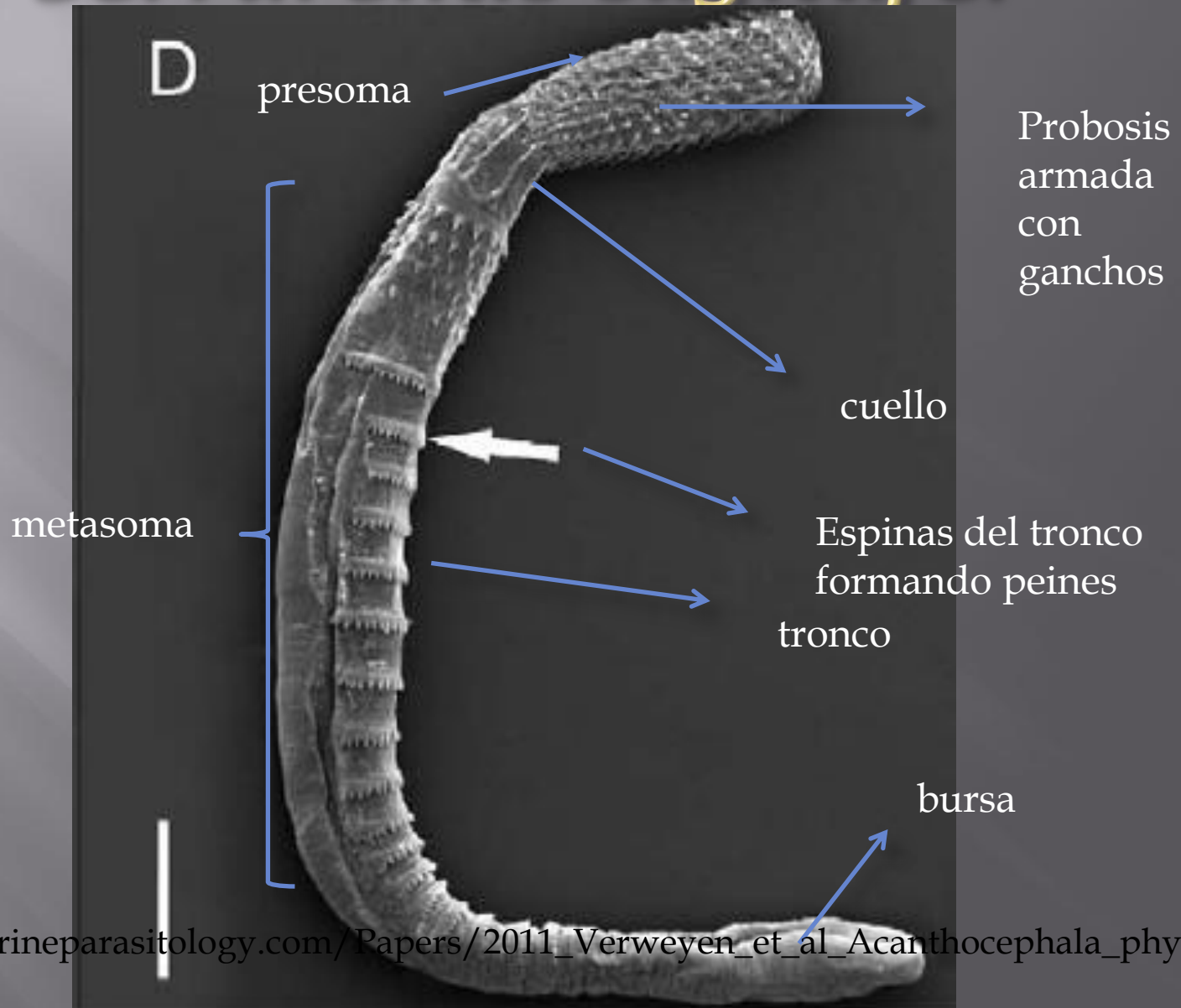
DEFINICIONES TAXONÓMICAS

- ▣ **Subreino Bilateria:** organismos que poseen simetría bilateral, su cuerpo en este caso cilíndrico, se divide en un lado derecho y lado izquierdo únicos.
- ▣ **Rama Prostomia:** organismos en los cuales el blastoporo da a lugar a la boca.
- ▣ **Infrareino Platyzoa.** Comparten larva plánula
- ▣ **Superphylum Gnathifera : Syndermata**
Organismos con epidermis sincitial, característica que comparten con los Rotíferos

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

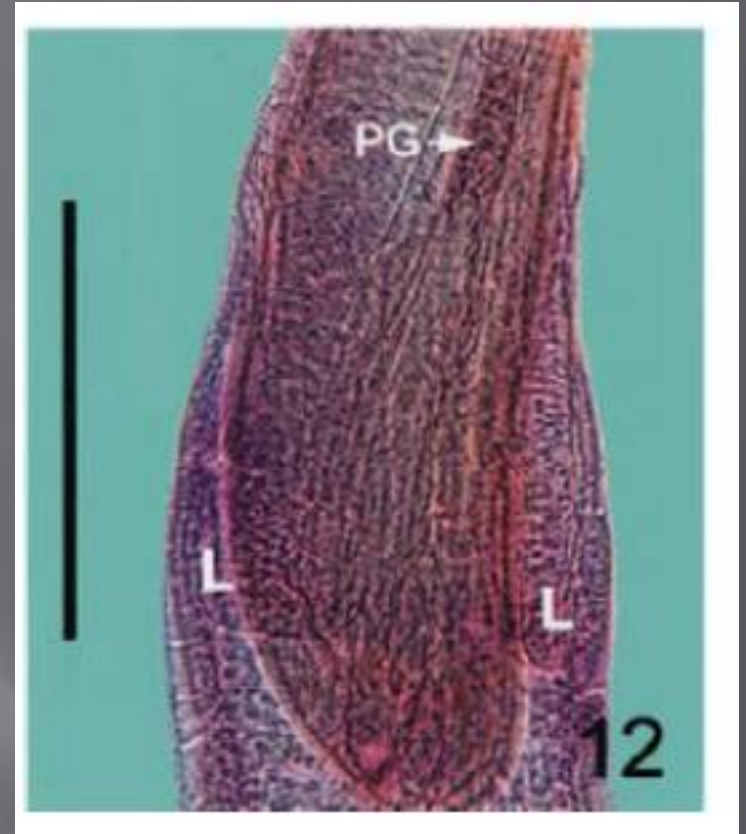
- ▣ Son organismos triblásticos, bilaterales, vermiformes, sin segmentación, blastocelomados.
- ▣ Tienen una probóscide con ganchos en el extremo anterior del cuerpo.
- ▣ Su cuerpo se divide en un presoma anterior y un metasoma o tronco.
- ▣ El tegumento y musculatura contiene un sistema de canales exclusivo llamado sistema lagunar

Serrarentis sagittifer



CARACTERÍSTICAS EXCLUSIVAS

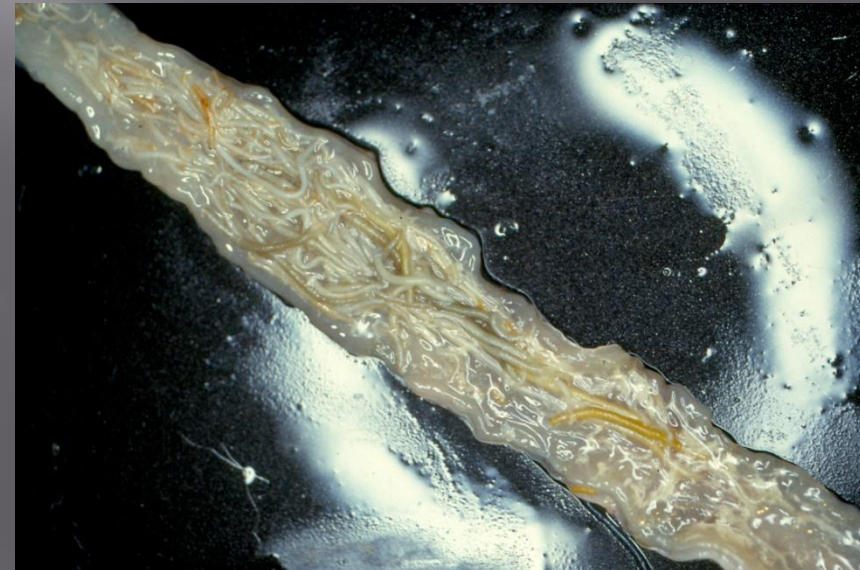
- Carecen de aparato digestivo
- Salvo pocas especies carecen de aparato excretor, Protonefridial
- Poseen un sistema exclusivo de sacos denominados ligamentos que dividen parcialmente la cavidad del cuerpo.
- Sistema de lemniscos exclusivos (L) que facilitan la extensión de la probóscide.
- Dioicos.



Centrorhynchus sp.

CARACTERISTICAS EXCLUSIVAS

- Ciclo de vida indirecto
Larvas acanthor,
acantela, cistacanthor.
- Segmentación
espiralada.
- Exclusivamente
parásitos de
invertebrados y
vertebrados incluyendo
al hombre..

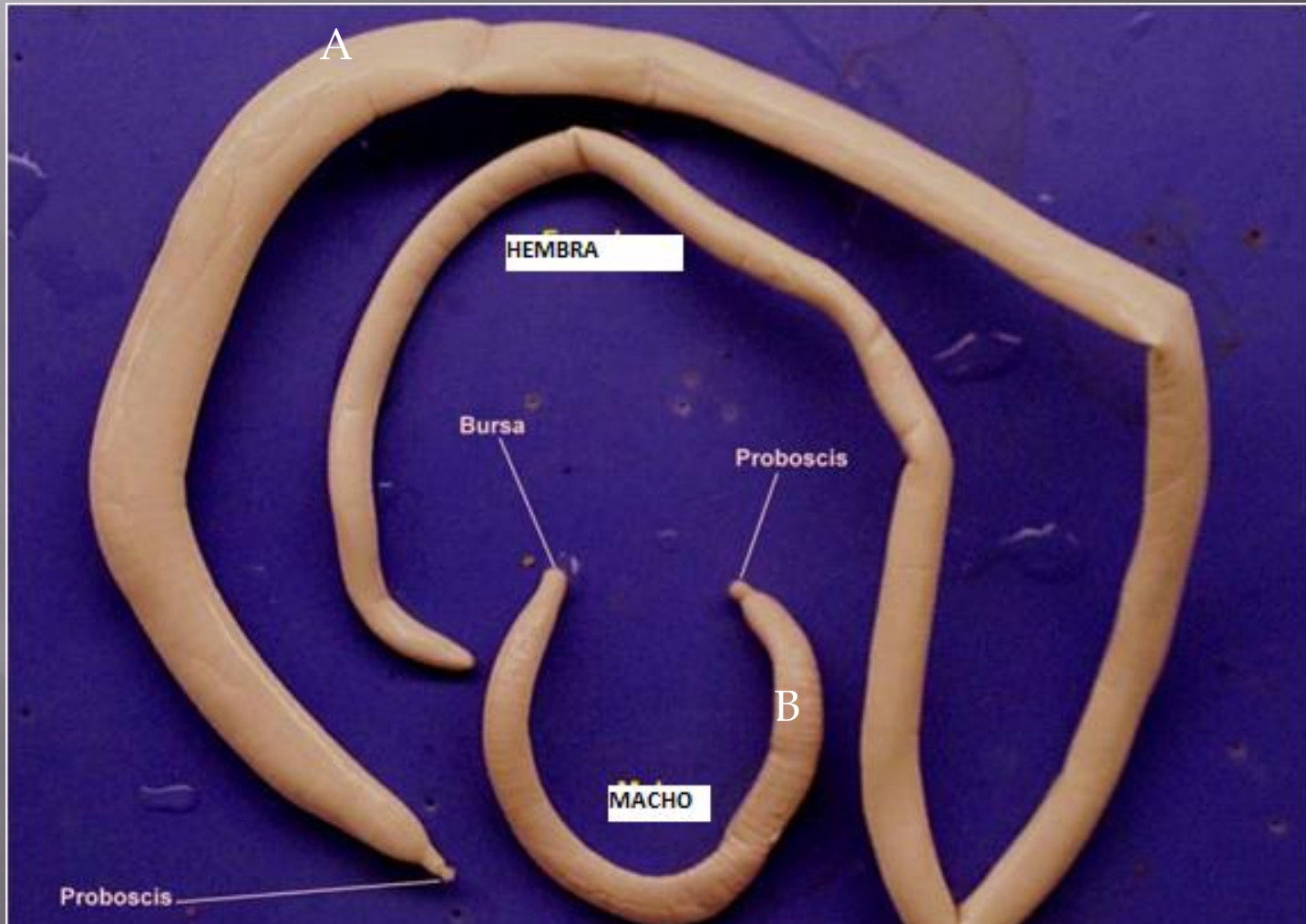


ACANTHOCEPHALA DIMORFISMO SEXUAL

PARTES CORPORALES

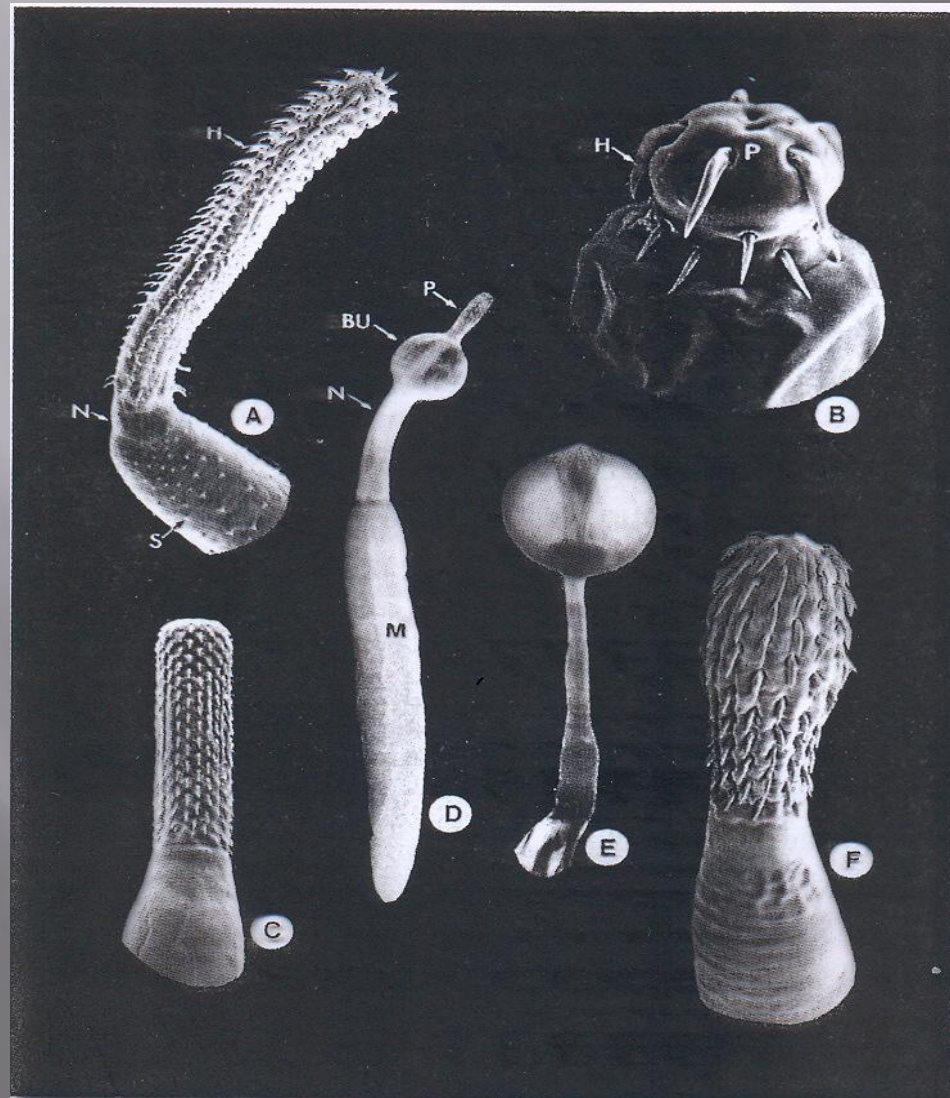
1. PROBOSCIDE
2. CUELLO
3. TRONCO

A= HEMBRA
B= MACHO



PROBOSCIDE ARMADA DE GANCHOS

- a. *Rhadinorhynchus atheri*
- b. *Neoechiorhynchus rutili*
- c. *Paratenusentis ambiguus*
- d. *Pomphorhynchus laevis*
- e. *Filicollis anatis*
- f. *Polymorphus minutus*



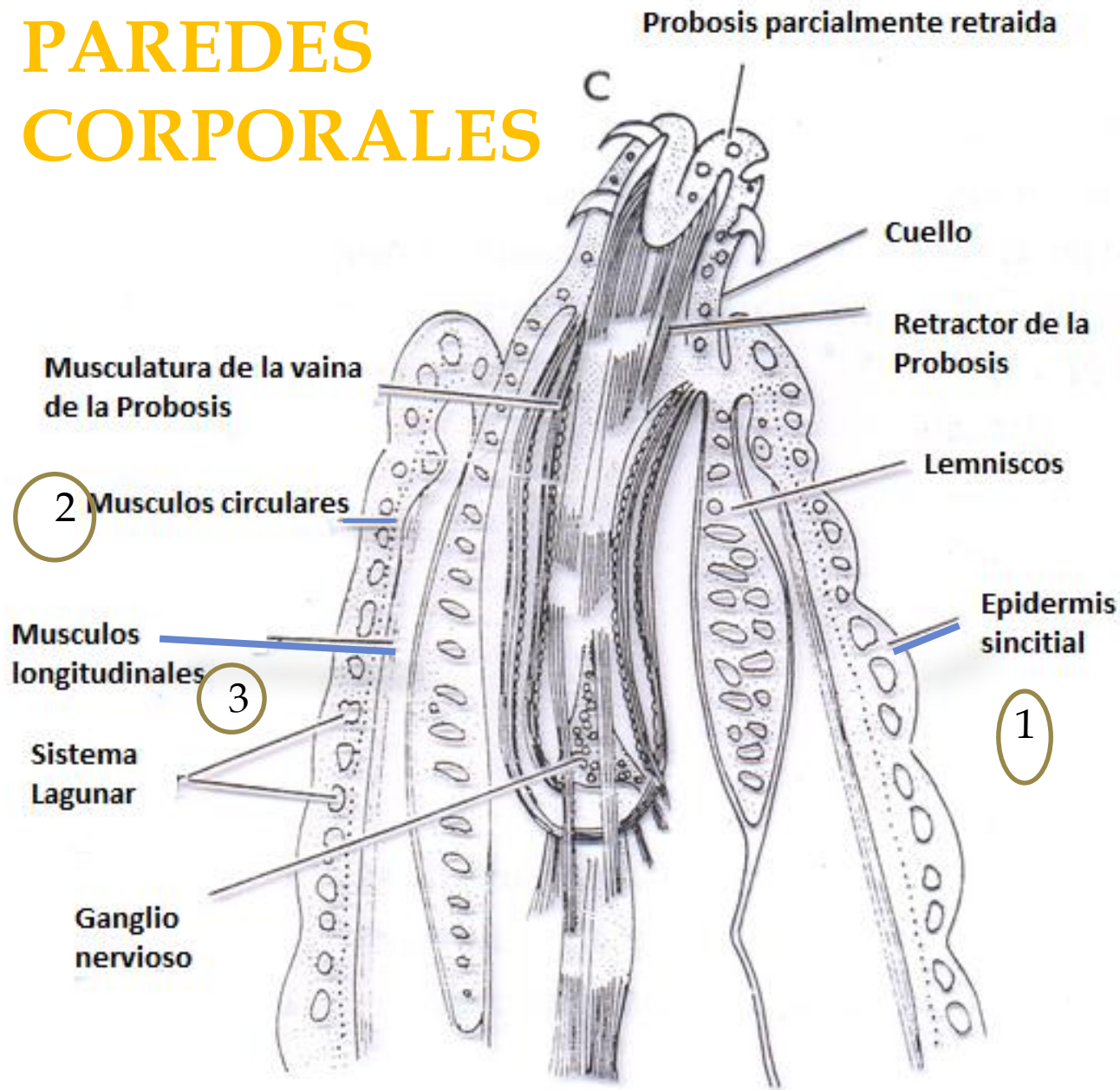
Bu= bulbo
H= ganchos de probóscide
N= cuello
P=Probóscide
S= Espina corporal.

Tomado del Mehlhorn y Piekarski, 1993.

PARED DEL CUERPO.

- ▣ TEGUMENTO.
 - Sincitial formado por varias capas densas fibrilares. A su vez se presenta tejido conjuntivo.
 - El tegumento esta atravesado por numerosos conductos conectados entre si para dar a lugar el *SISTEMA LAGUNAR (absorción de nutrientes por pinocitosis)*.
 - Existen diferentes tipos de ornamentaciones en el tegumento.
- ▣ Presenta capas musculares circulares y longitudinales.

PAREDES CORPORALES



1. Epidermis sincitial.
2. Musculatura circular.
3. Musculatura longitudinal

ARREGLO DE GANCHOS EN PROBOSCIS

Arreglo de ganchos en proboscis



espiral



quincunxial



irregular

tegumento

Tipos de ornamentaciones



liso



arrugado



con peines



anillado



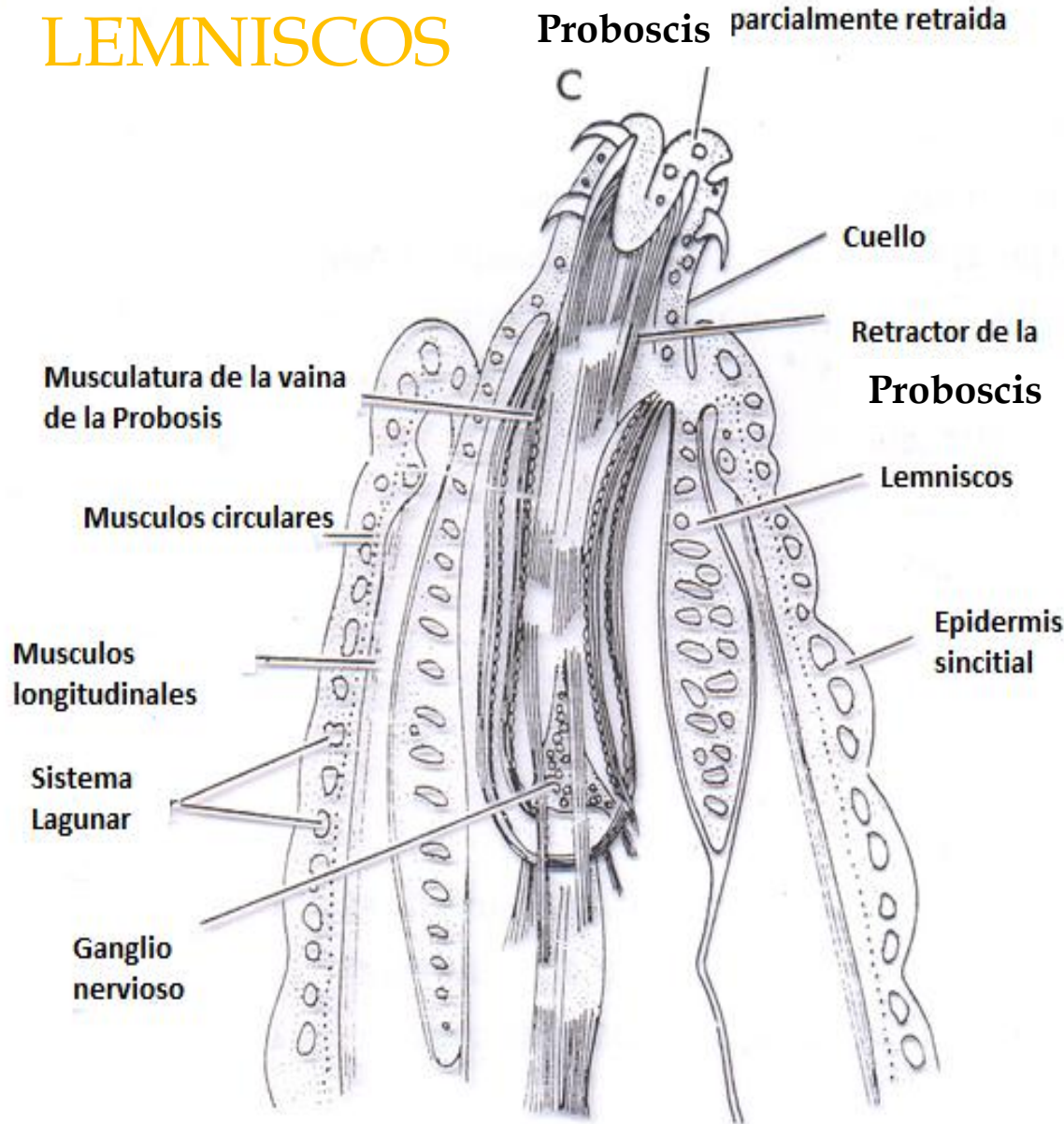
espinoso



superficialmente segmentado

TIPOS DE ORNAMENTACIONES TEGUMENTALES

LEMNISCOS



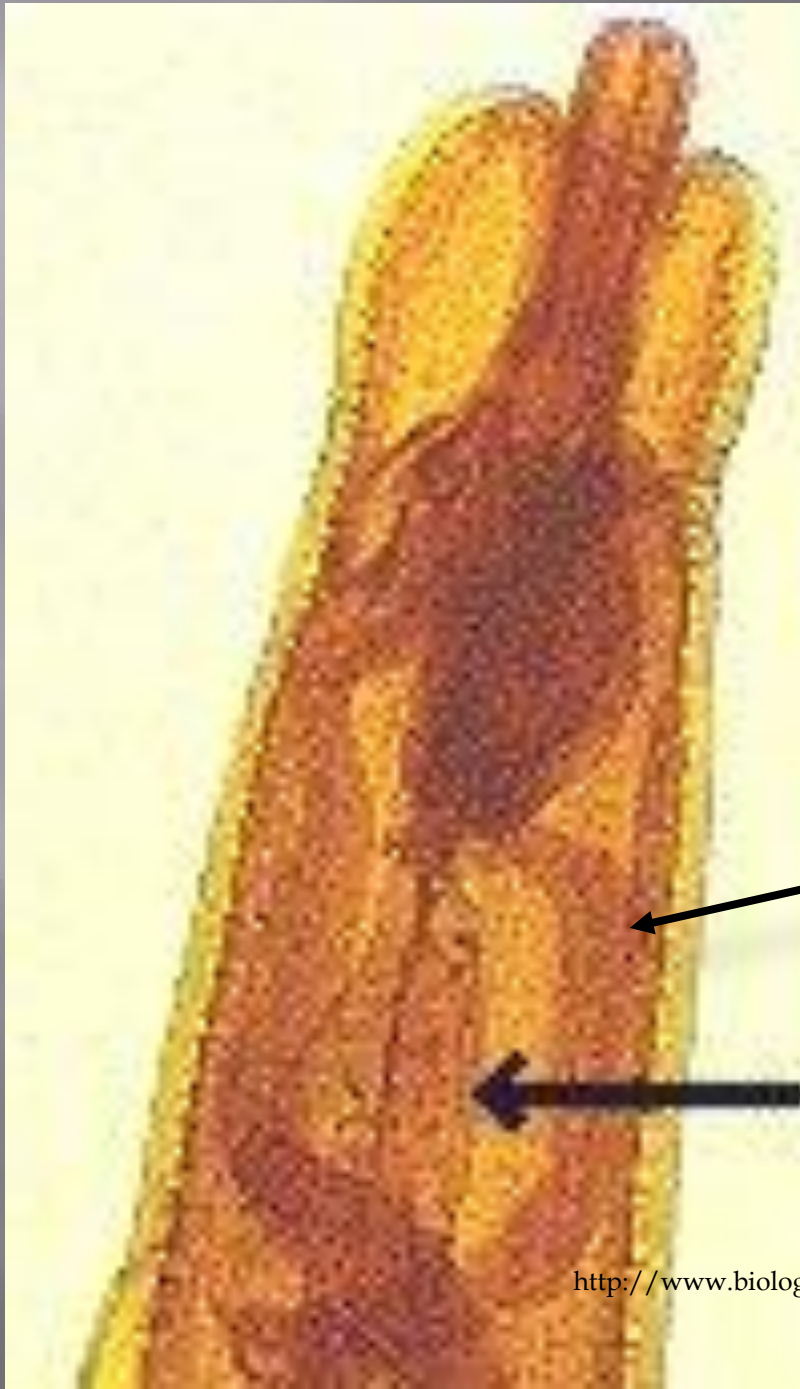
- ❑ La epidermis se prolonga hacia el interior para formar un par de sacos hidráulicos llamados **LEMNISCOS**, que facilitan la extensión de la probóscide.
- ❑ La retracción es realizada por los músculos retractores de la probóscide.
- ❑ Los lemniscos contribuyen al transporte de Oxígeno del cuerpo a la probóscide).

SISTEMA LAGUNAR CORTE HISTOLÓGICO.



<http://www.biology.ualberta.ca/parasites/ParPub/text/glossimg/lacuna.jpg>

UBICACIÓN DE
LEMNISCOS Y
LIGAMENTO EN LA
REGION ANTERIOR DE
UN
ACANTHOCEPHLA



Lemniscos de
diferentes tamaños

Ligamento que sujeta a
órganos reproductores

FUNCIÓN DE LIGAMENTOS Y BLASTOCELOMA



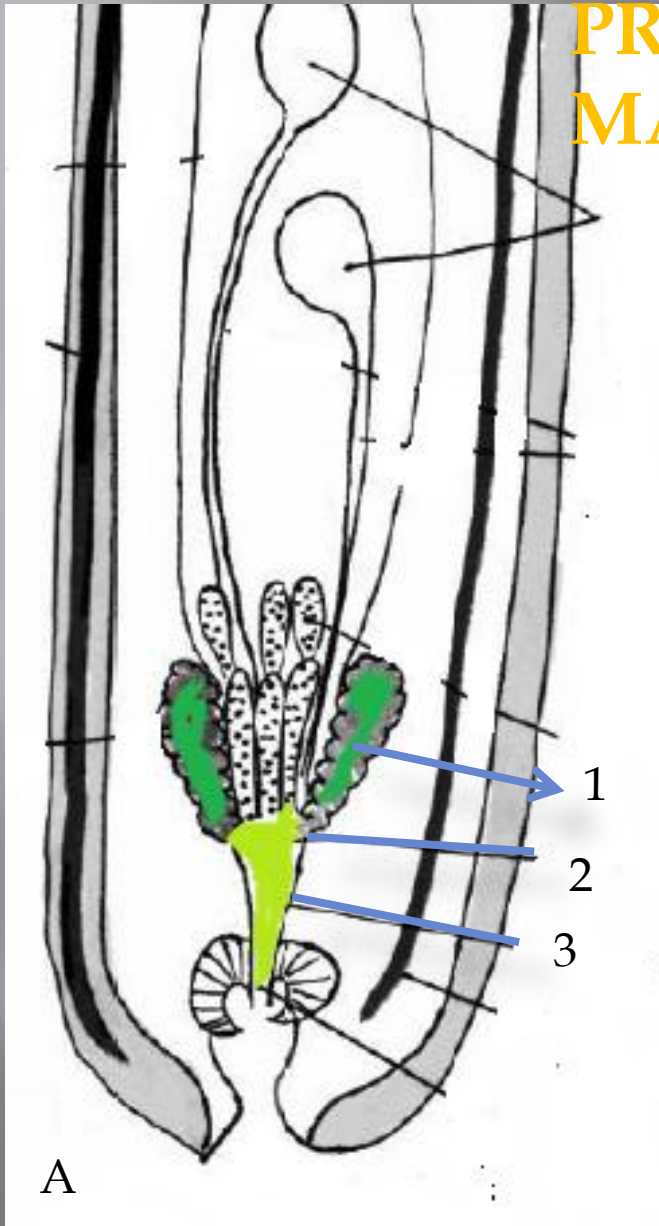
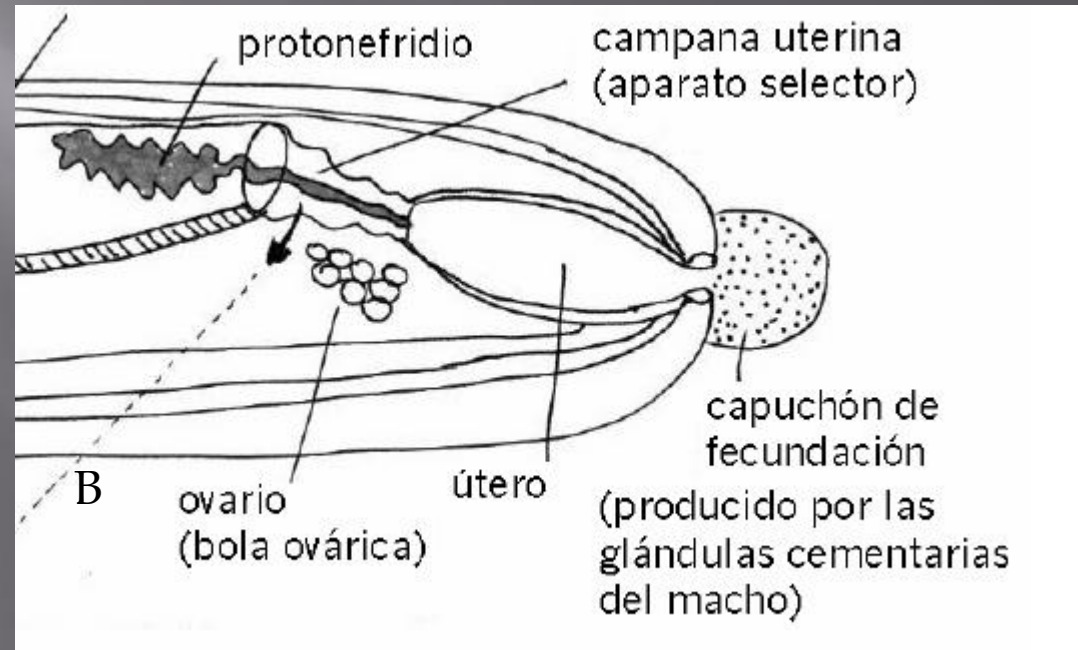
- Los órganos están sujetos por sacos denominados **sacos de ligamento**, con paredes fibrosas.
- En el dibujo sujetan aparato reproductor masculino
- El espacio que queda puede ser considerado como **blastoceloma**.

CIRCULACIÓN, INTERCAMBIO GASEOSO Y EXCRECIÓN

- ▣ El intercambio de nutrientes, gases y sustancias de desecho tienen a lugar por **difusión a través de la pared del cuerpo**, aunque algunos grupos pueden presentar protonofridios y una pequeña vejiga (Arquiacantocéfalos).
- ▣ El transporte interno por difusión en el interior de la **cavidad corporal y por el sistema lagunar** que actúa como sistema circulatorio.

PROTONEFRIDIOS EN MACHO (A) Y HEMBRA (B).

1=Protonefridio,
2= Vegija;
3= Conducto urogenital.

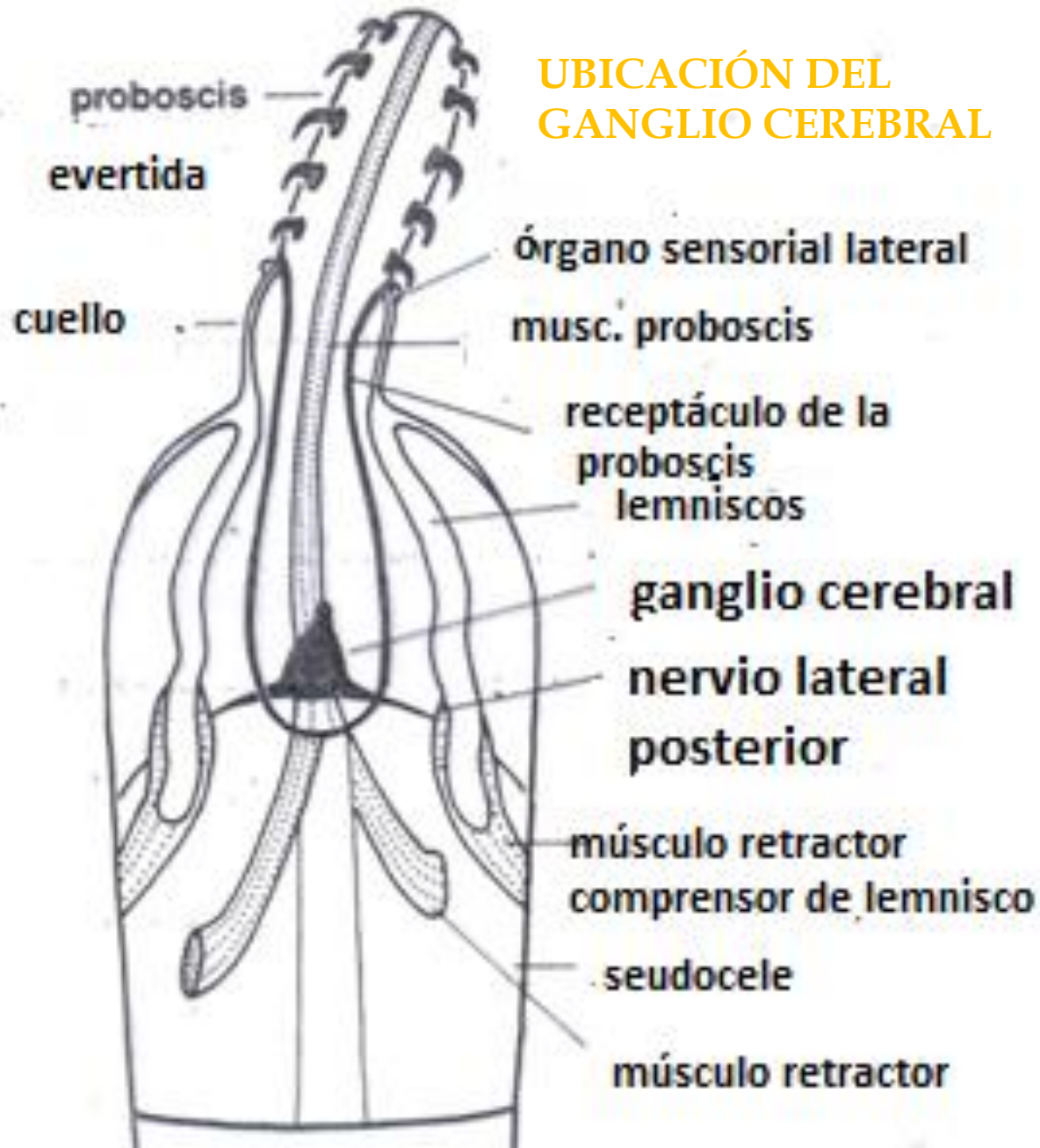


A

SISTEMA NERVIOSO

- ▣ Representado por un **ganglio cerebroideo**, del cual salen nervios hacia la probóscide y hacia la parte del cuerpo.
- ▣ El macho presenta **ganglios genitales**.
- ▣ Asociados a éste se encuentran órganos sensoriales.

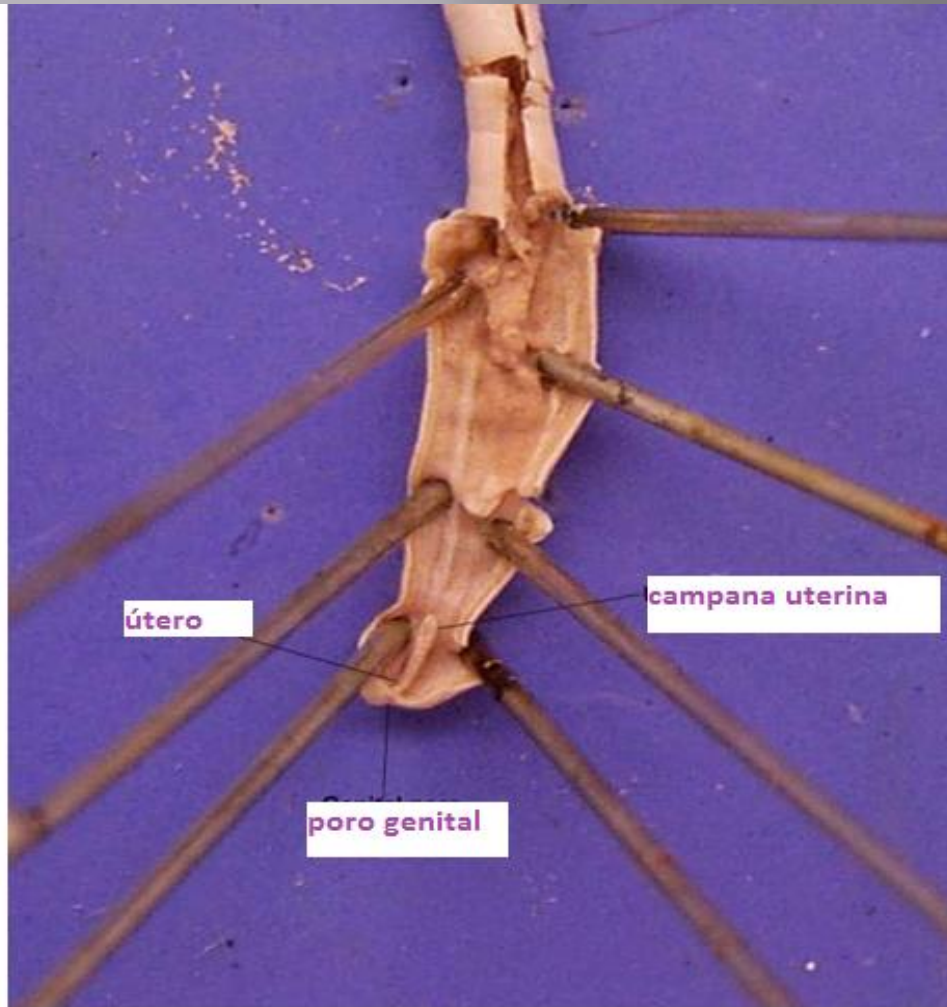
UBICACIÓN DEL GANGLIO CEREBRAL



APARATO REPRODUCTOR

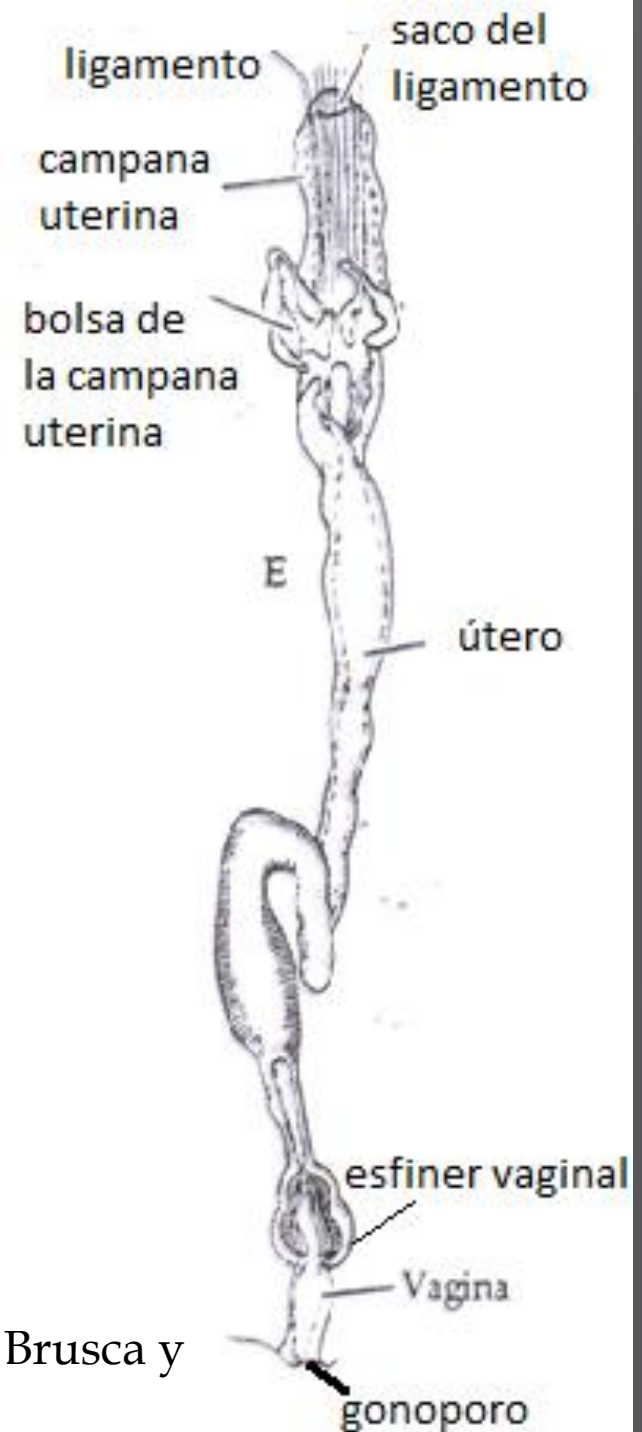
- ▣ Son dioicos,
- ▣ Hembras mas grandes que machos en tamaño.
- ▣ Los órganos se encuentran sujetos a los sacos de ligamento.
- ▣ **Hembra.**
 - Masa de tejido ovárico, donde se libera grupos de **óvulos** inmaduros que pasa a la cavidad corporal para madurar y ser fecundados.
 - Existe un embudo complejo **llamado campana uterina** seguida del **útero sacular** , continuándose con el **conducto vaginal**, para terminar al exterior con un **gonoporo**.

APARATO REPRODUCTOR FEMENINO



<http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=24.25.333.372>

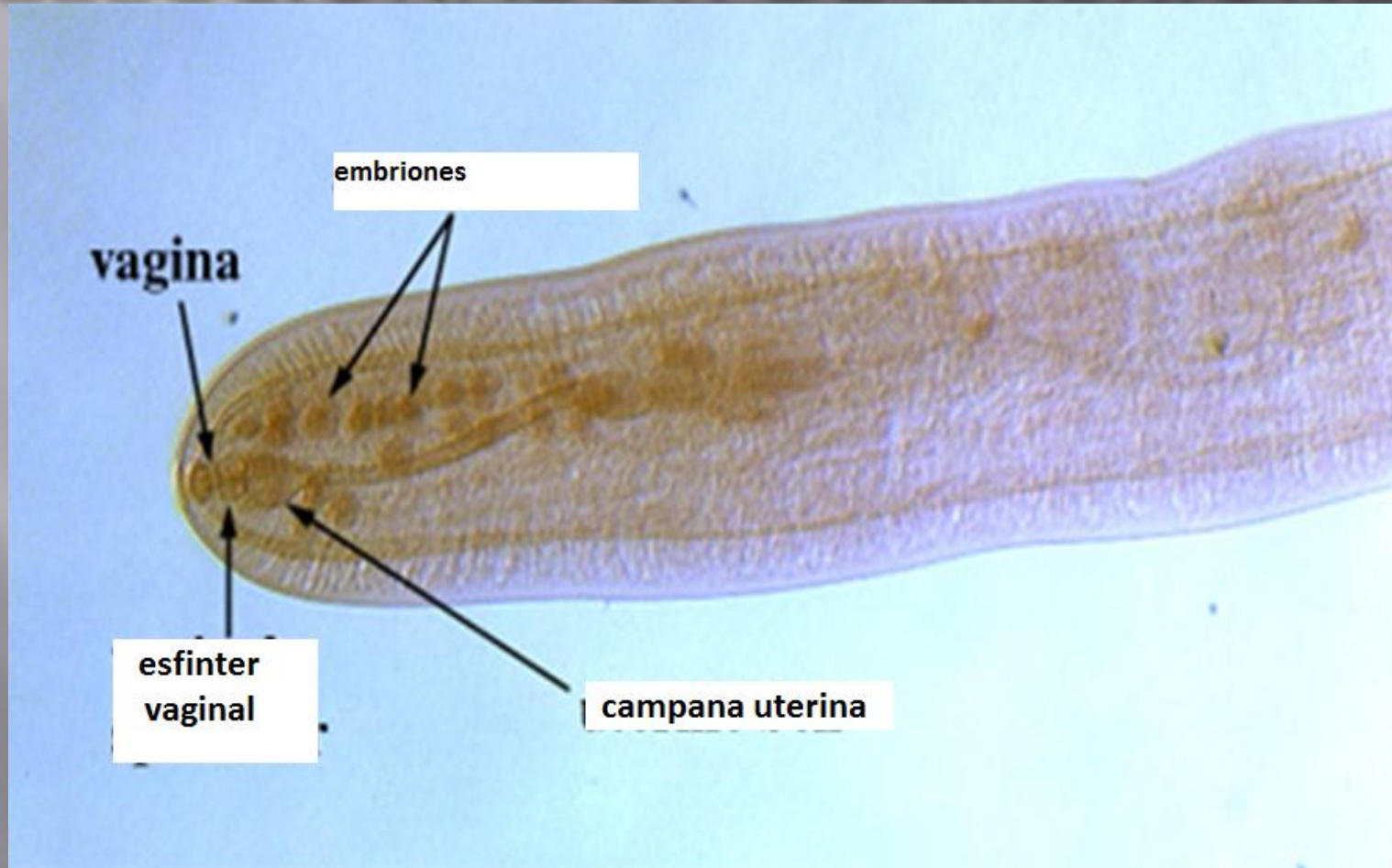
Modificado del Brusca y Brusca, 2005



Aparato Reproductor Femenino de *Macracanthorhynchus* sp.

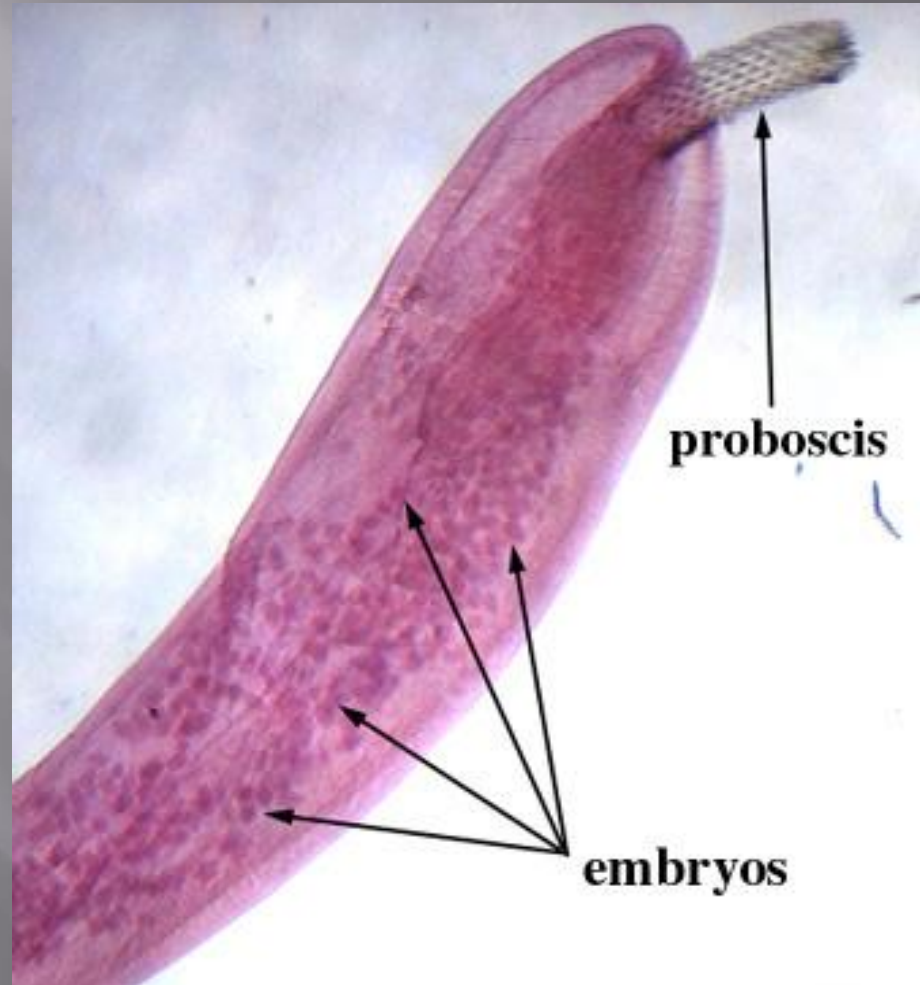


CAMPANA UTERINA SELECCIONADOR DE EMBRIONES



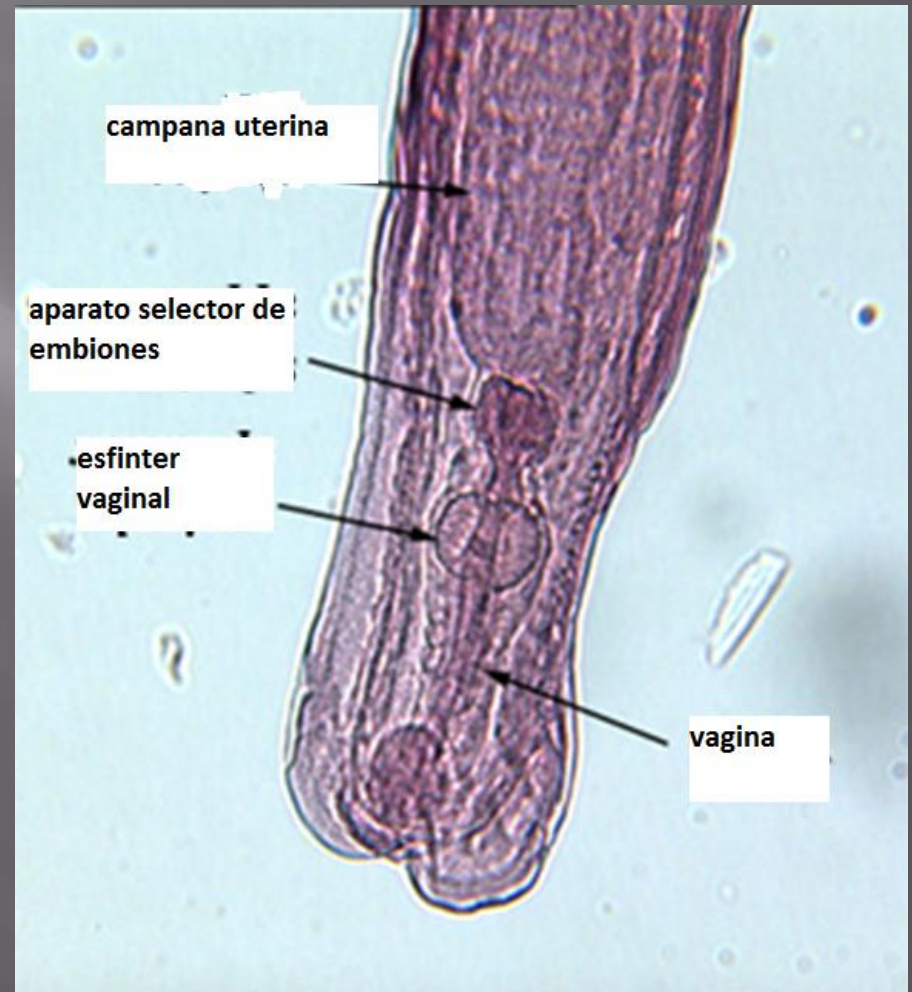
<http://www.biology.ualberta.ca/parasites/ParPub/text/glossimg/lacuna.jpg>

HUEVOS EMBRIONADOS EN LA REGIÓN BLASTOCELÓMICA .



<https://www.studyblue.com/notes/note/n/parasitology-lab-2nd-half/deck/13018536>

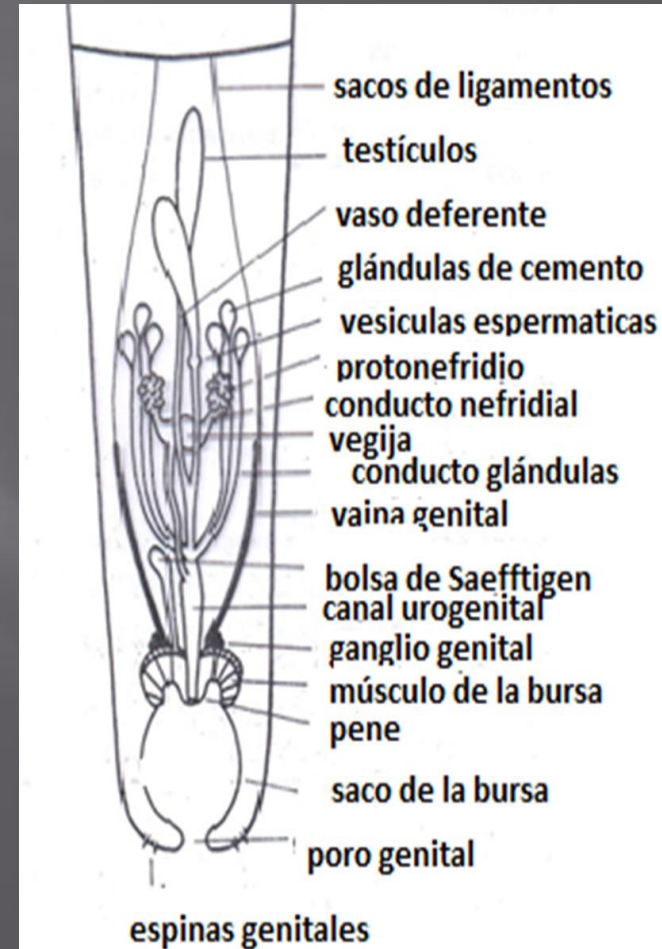
UBIACIÓN DE ESFÍNTERES VAGINALES EN HEMBRA DE ACANTOCEPHALA



APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

▣ Macho

- 2 testículos, de cada uno sale un
- espermaducto
- Vesícula seminal común
- Cercana a ésta se encuentran las glándulas de cemento (6 a 8)
- Bursa retráctil

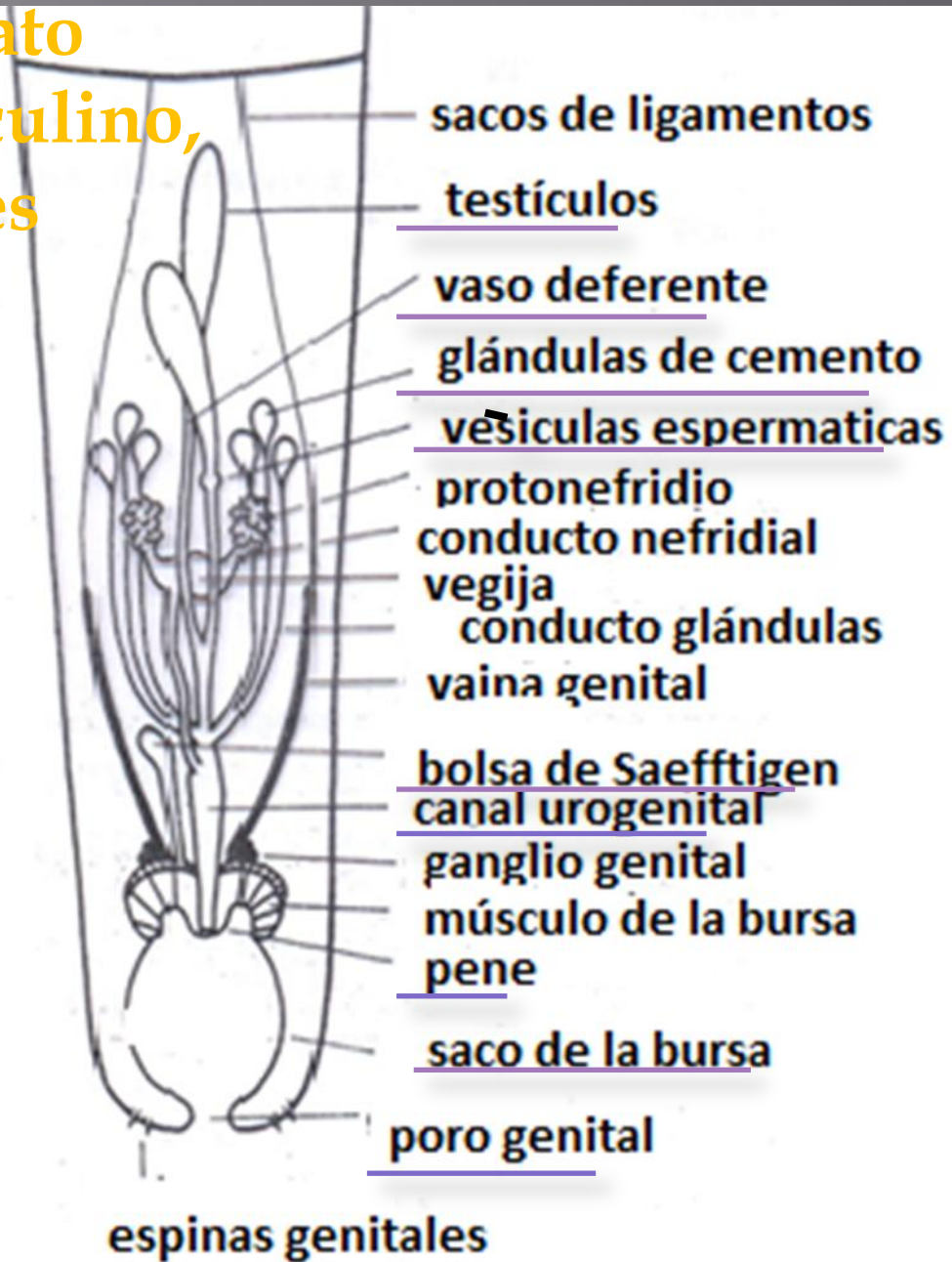


Esquema de Aparato Reproductor Masculino, ubicación de partes

Aparato Reproductor Masculino
Conformado por:

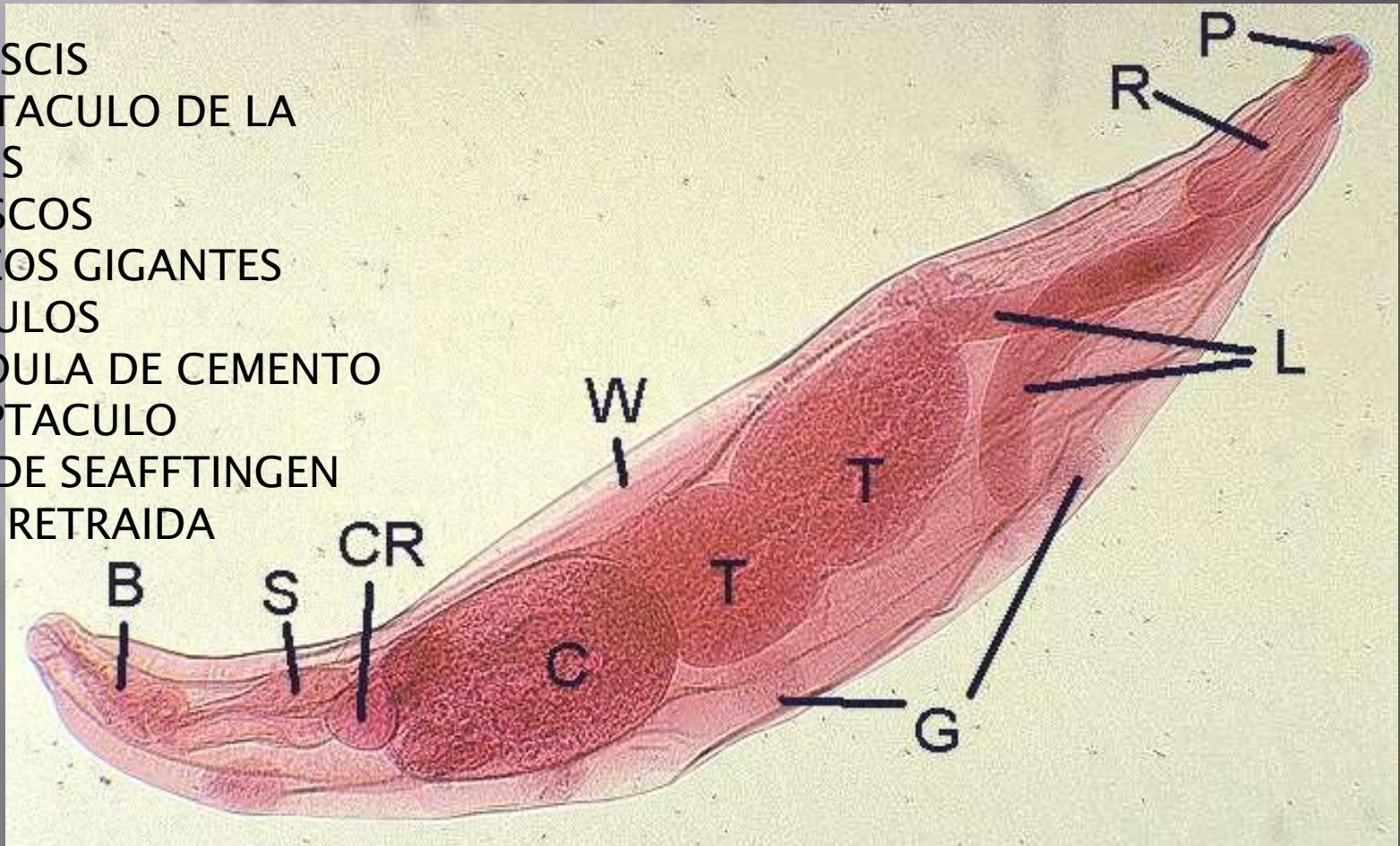
2 testículos
Vaso deferente
Vesícula seminal
Canal urogenital
Pene
Bursa copulatríz

Asociada con
Glándulas de cemento y
Bolsa de Saefftigen
Espinas genitales

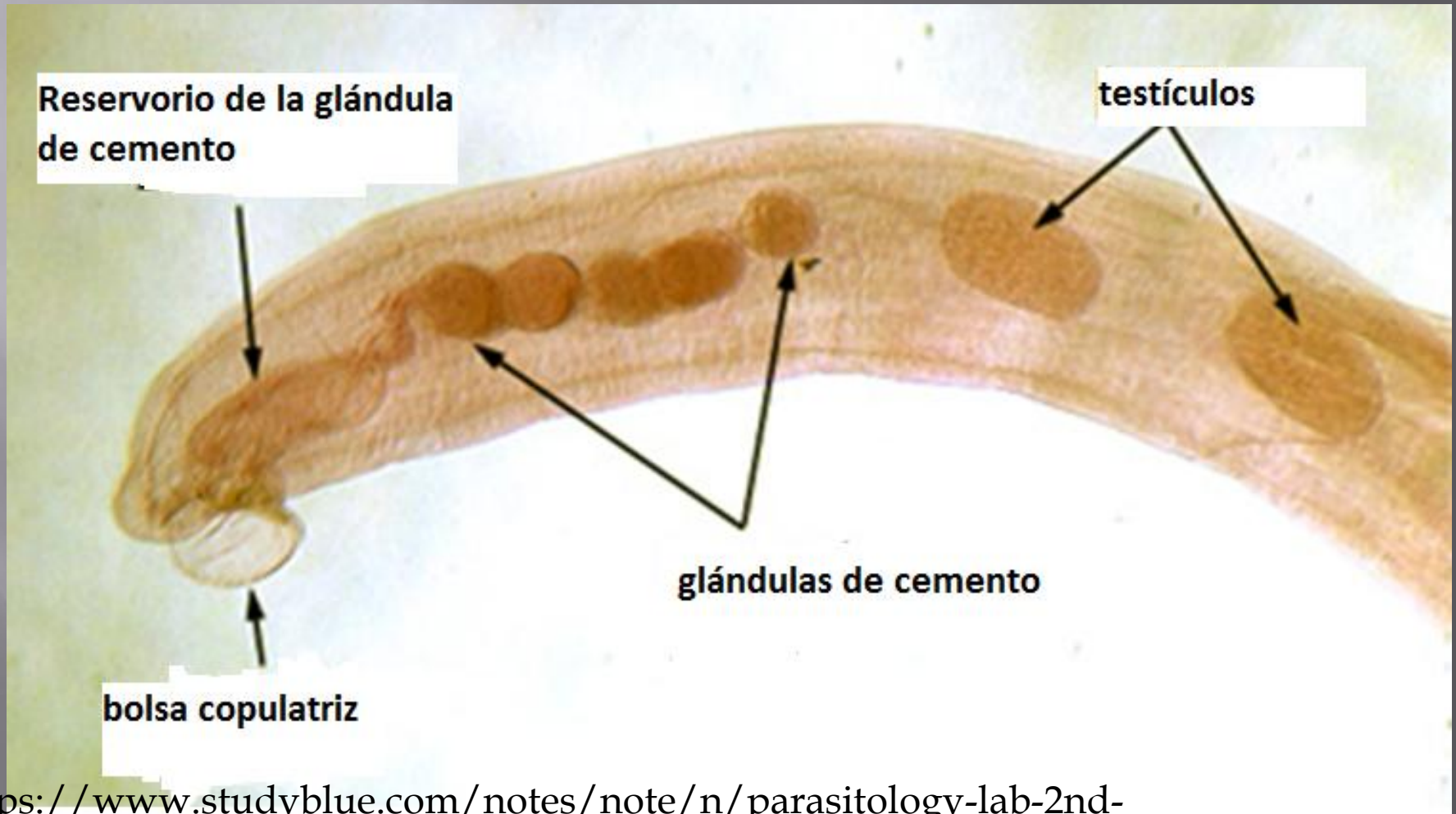


APARATO REPRODUCTOR MASCULINO EN EJEMPLA TEÑIDO CON PARACARMIN

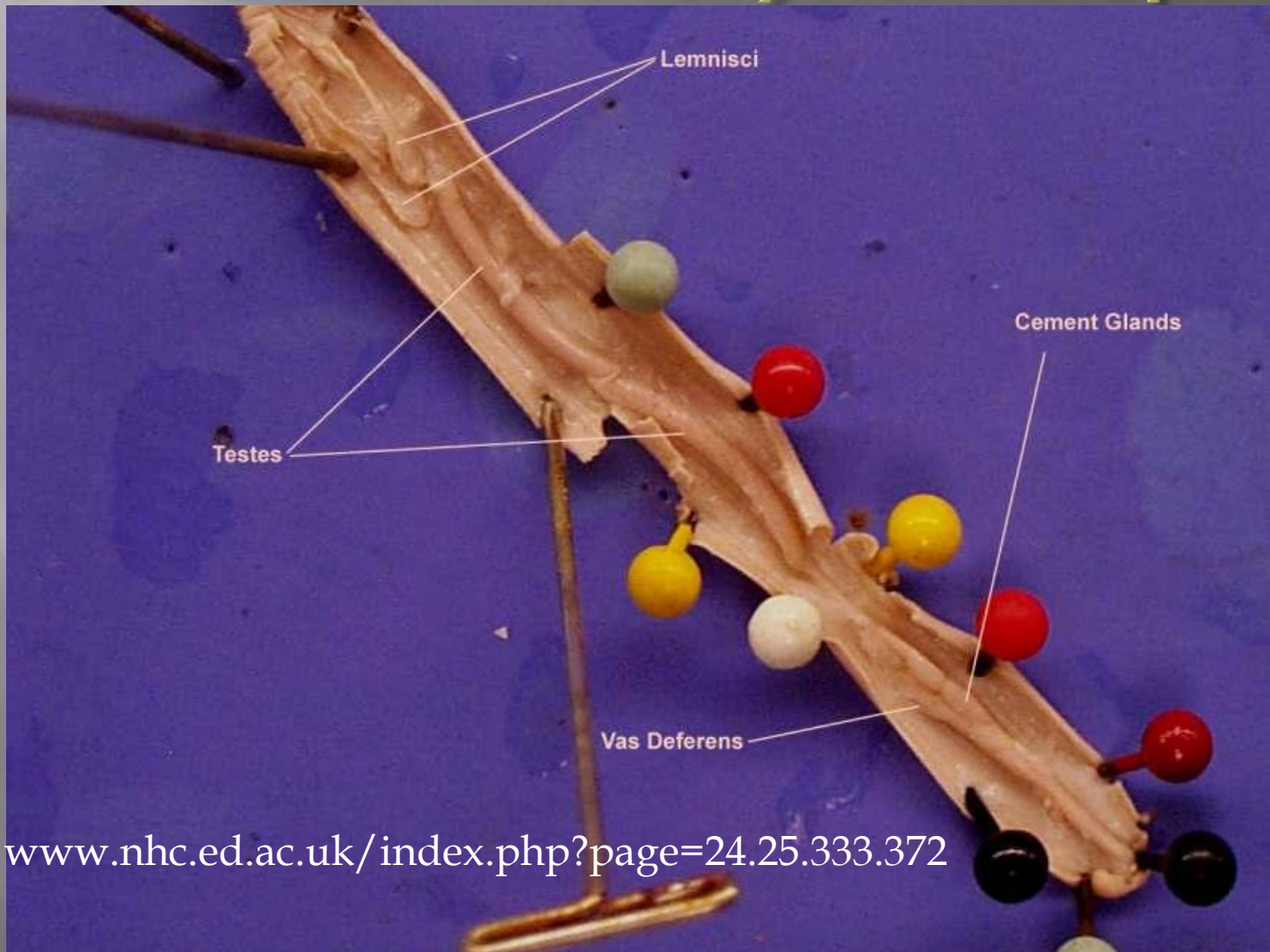
P= PROBOSCIS
R= RECEPTACULO DE LA
PROBOSCIS
L= LEMNISCOS
G= NÚCLEOS GIGANTES
T=TESTÍCULOS
C= GLANDULA DE CEMENTO
CR=RECEPTACULO
S=BOLSA DE SEAFFTINGEN
B= BURSA RETRAIDA



APARATO REPRODUCTOR MASCULINO MOSTRANDO 6 GLANDULAS DE CEMENTO.



Aparato Reproductor Masculino de *Macracanthorhynchus* sp.



<http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=24.25.333.372>

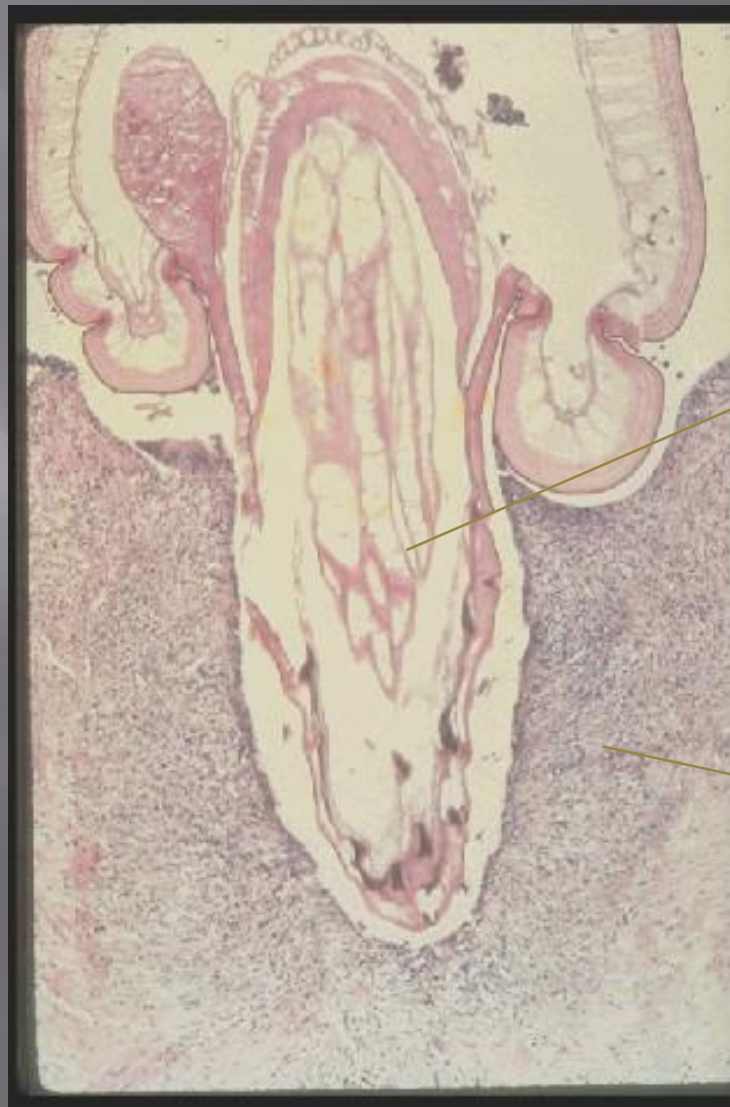
ACANTHOCEPHALA DE IMPORTANCIA PARASITOLÓGICA

CUADRO DE ESPECIES DE ACANTHOCEPHALA DE IMPORTANCIA PARASITOLOGICA

ESPECIE * Cuadro modificado del Mehlhorn 1983	HOSPEDERO INTERMEDIARIO	HOSPEDERO DEFINITIVO
<i>Echinorhynchus truttae</i>	Amphipoda (<i>Gammarus sp.</i>)	Truchas (<i>Salmo sp.</i>)
<i>Neoechinorhynchus cylindatus</i>	Ostracoda (<i>Cypria sp.</i>)	Perca, sargo (<i>Micropterus</i>)
<i>N. rutili</i>	Ostracoda	Truchas y otras especies
<i>Acanthocephalus anguillae</i>	Ciempies de agua (<i>Asellus aquaticus</i>)	Brecas y otras especies
<i>Pomphorhynchus laevis</i>	Amphipoda (<i>Gammarus sp.</i>)	Peces depredadores Anguilas, brecas
<i>Paratenuisentis ambiguus</i>	<i>G. triginus</i>	Anguilas
<i>Macracanthorhynchus hirudinaceus</i>	Larvas de escarabajos	Suidos, perro HOMBRE
<i>Filicollis anatis</i>	Ciempies de agua	Aves acuáticas
<i>Prosthenorchis elegans</i>	Cucarachas (<i>Blattella sp.</i>)	Simios ¿ HOMBRE?
<i>Moniliformis moniliformis</i>	Cucarachas (<i>Periplaneta</i>)	Ratas, roedores, HOMBRE

FOTOGRAFÍA DE DAÑO HISTOPATOLÓGICO.

Horadación con la
Proboscis de
acantocéfalo en pared
intestinal de un pez.



proboscis

Pared
intestinal

Intestino con acantocéfalos



PATOGENIA DE LA INFESTACIÓN POR ACANTHOCEPHALA

- ▣ Poco se sabe sobre el daño que ocasiona los acantocéfalos a sus hospederos.
- ▣ Los síntomas de la infestación varían desde la laceración, y perforación de la pared intestinal hasta una enteritis catarral con diarreas, pasando por hemorragias, ocasionando anemias severas.
- ▣ La perforación intestinal puede ocasionar una peritonitis, Heipe et al , 2010 señala que en China el acantocéfalo *Macracanthorhynchus* llega alcanzar el celoma del hombre y establecerse en su totalidad.

CICLO DE VIDA DE ACANTHOCEPHALA

Fases Larvárias de Acanthocephala

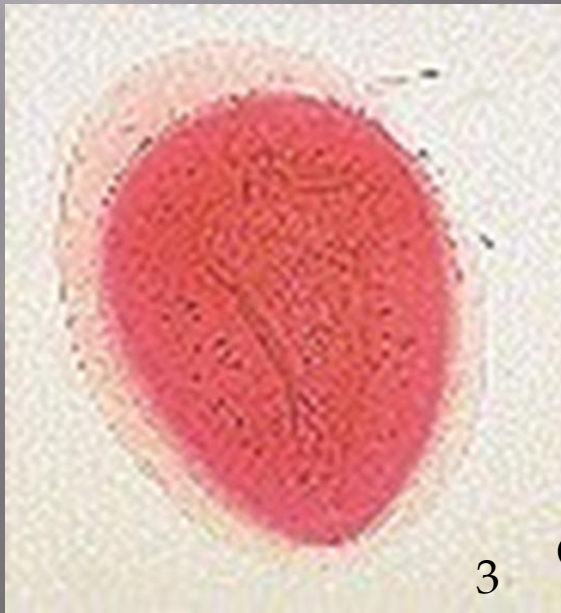


Acanthor dentro de ovo 1



Acanthela

2



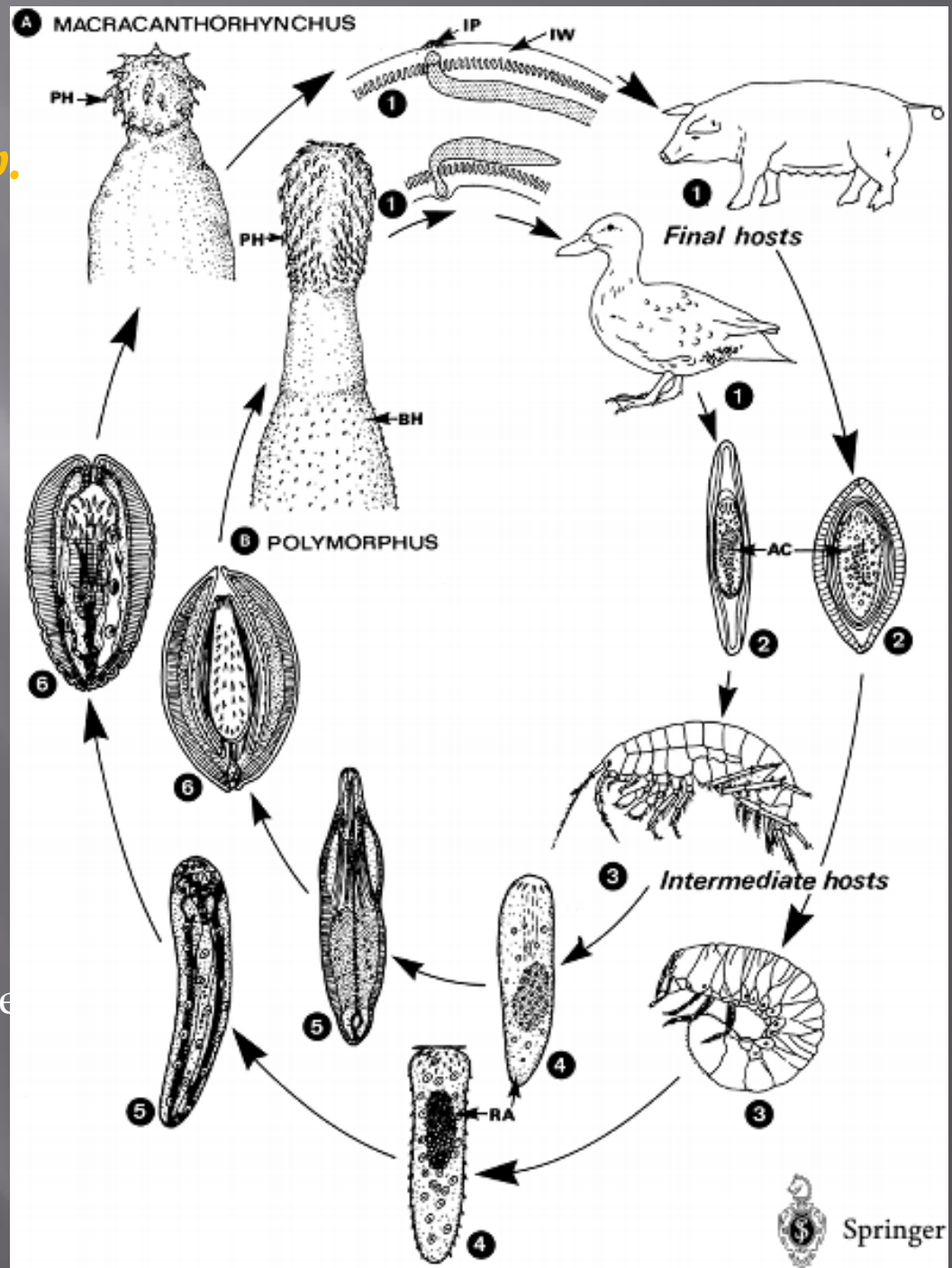
3

Cistacanthor

<http://www.biology.ualberta.ca/parasites/ParPub/text/text/acant01b.htm>

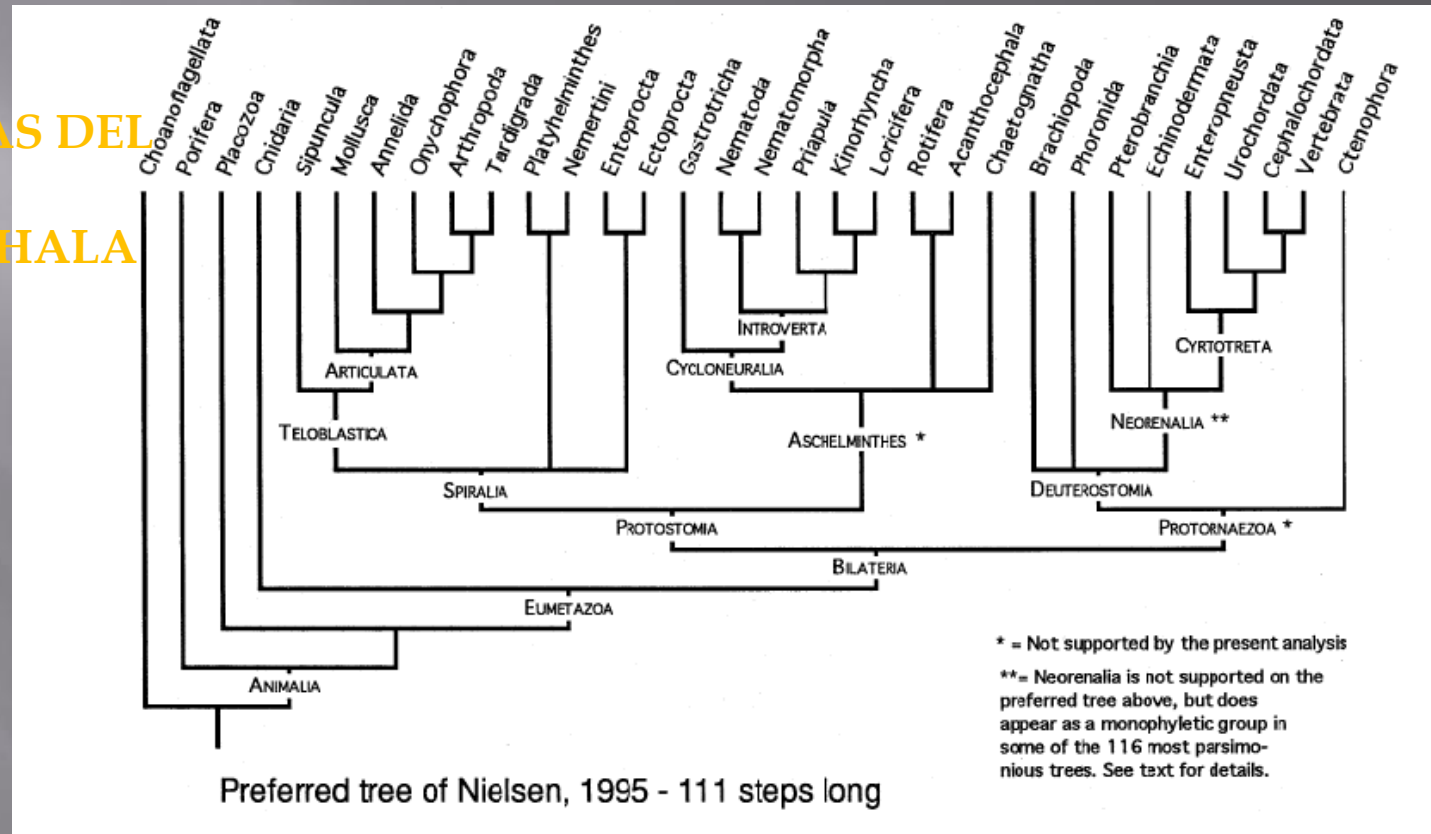
CICLO DE VIDA DE *Macracanthorhynchus sp.*

Los huevos (2) de los acantocéfalos salen con las heces fecales. Estos son ingeridos por el hospedero intermediario que son las larvas de escarabajos (3), en tracto digestivo se liberan del huevo saliendo la fase acanthor (4), permanecen en tracto para transformarse en fase acanthela (5), una vez terminada la transformación atraviesan aparato digestivo y celoma para establecerse en musculatura en forma de cistacanthor (6), esta fase es la infectiva para el hospedero definitivo que es el puerco o bien el hombre.



RELACIONES FILOGENÉTICAS DEL PHYLUM ACANTHOCEPHALA

RELACIONES FILOGENETICAS DEL PHYLUM ACANTHOCEPHALA

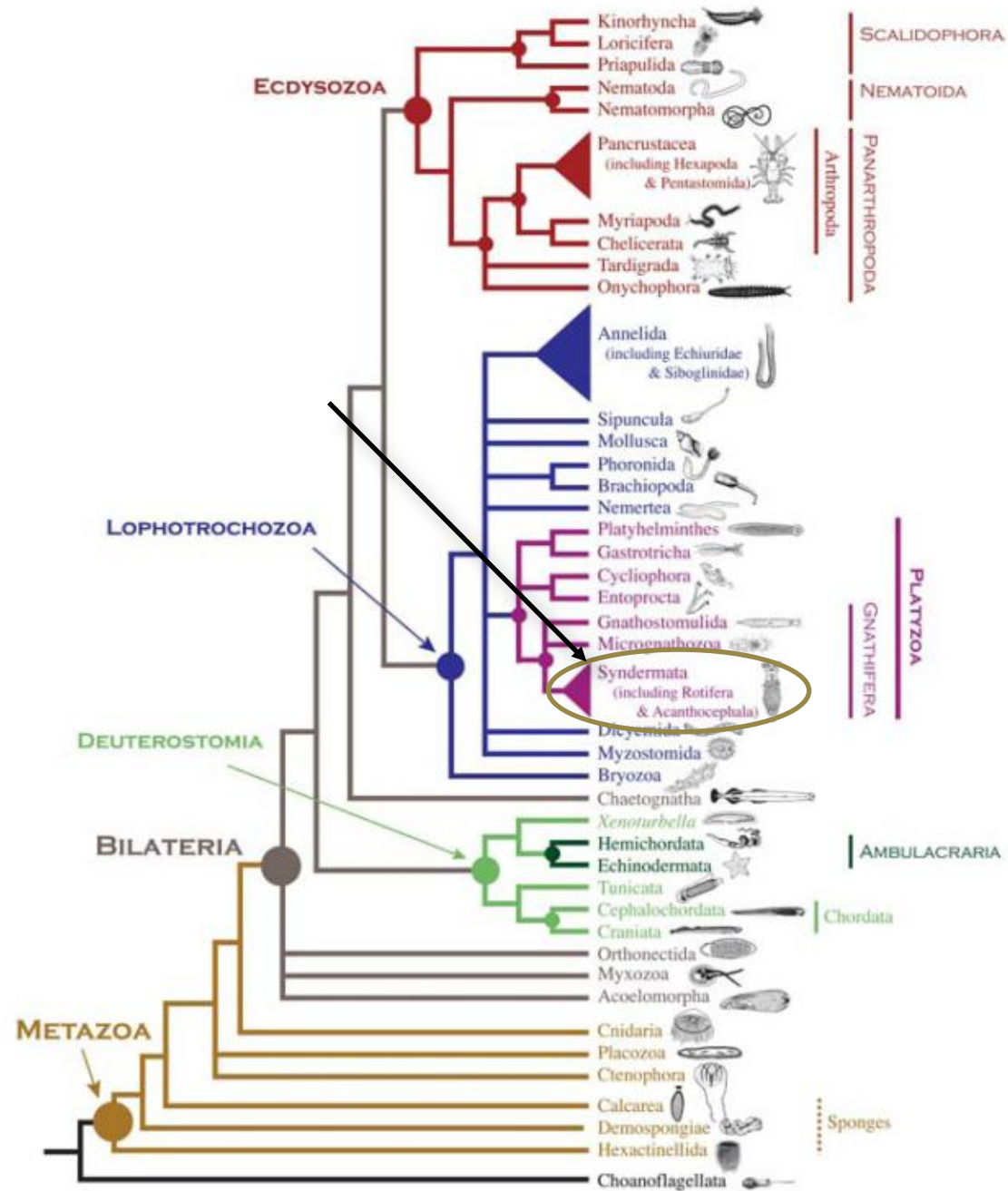


Con los estudios moleculares se ha establecido que el grupo de Aschelminthes es un grupo heterogéneo parafilético y no necesariamente el status de Aschelminthes es soportado por los caracteres codificados para el análisis en los cladogramas.

Tomado de Nielsen et al 1996.

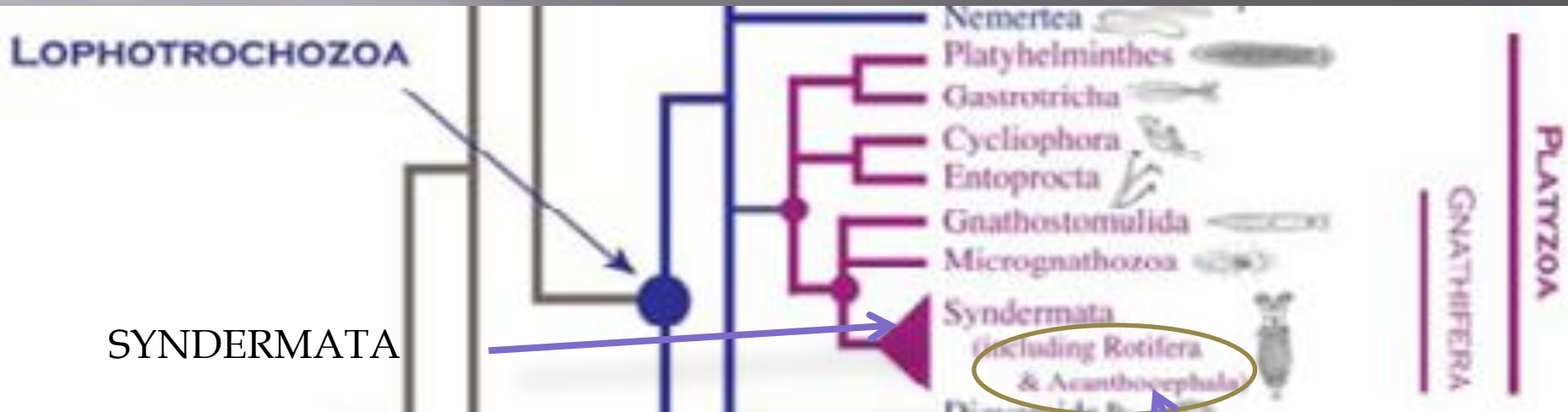
UBICACIÓN DENTRO DE GNATHIFERA

Acanthocephala se conjunta con los Gnathifera por el grupo hermano de Rotifera, el cuál presenta el *mastax* quitinoso, como aparato triturador, característica que los une con los demás por la presencia de aparato mandibular.



<https://vidaterra.files.wordpress.com/2011/04/animal-phylogeny1.jpg?w=630>

UBICACIÓN DE ACANTHOCEPHALA DENTRO DE SYNDERMATA JUNTO CON LOS ROTIFERA



Estudios recientes moleculares, los acantocéfalos son ubicados junto con los rotíferos, por la presencia de una epidermis sincitial. A diferencia de éstos, este filum es completamente parasito, carente de aparato digestivo.

<https://vidaterra.files.wordpress.com/2011/04/animal-phylogeny1.jpg?w=630>

LITERATURA CONSULTADA

- ▣ Barnes R.S.K., P. Calow, P.J.W. Olive, D.W. Golding, 1988. *The Invertebrates: a newsynthesis*, Blackwell Scientific Publications. London. 582pp.
- ▣ Brusca R. C. y G. J. Brusca, 2005. *Invertebrados*. 2° Ed. MacGraw-Hill ° Interamericana. México. 1005 pp.
- ▣ Hiepe, T., R. Lucius, B. Gottstein (Eds.). 2010. *Parasitología general. Con principios de inmunología, diagnóstico y lucha antiparasitaria*. ACRIBIA, S. A. España. 600pp.
- ▣ Hymann, L. H., 1951. *The Invertebrates: Acanthocephala, Aschelminthes, and Entoprocta. The pseudocelomate Bilateria*. Vol. III. Mc Gra w-Hill Book Company. New York 572 pp.
- ▣ Mehlhorn H. y G. Piekarski. 1993. *Fundamentos de Parasitología. Parasitos del hombre y de los animales domésticos*. ACRIBIA, España.
- ▣ Neilsen C., N. Scharff and D. Eibye-Jabkosen. 1996. Cladistic analyses of the animal kingdom. *Biological Journal of Linnean Society* 57: 385-410.
- ▣ Neilsen C. 2012. *Animal Evolution. Interrelationships of the Living Phyla*. 3° Ed. Oxford. 402 pp.



Links Webs

<http://acanthocephala.myspecies.info/taxonomy/term/1652>

<http://ag.ansc.purdue.edu/courses/aq448/images/ACANTHISTO.JPG>

<http://www.biology.ualberta.ca/parasites/ParPub/text/glossimg/lacuna.jpg>

http://www.marineparasitology.com/Papers/2011_Verweyen_et_al_Acanthocephala_phylogeny_DB.pdf

<http://www.nhc.ed.ac.uk/index.php?page=24.25.333.372>

<http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n4/19115.pdf>

<https://www.studyblue.com/notes/note/n/parasitology-lab-2nd-half/deck/13018536>

<http://www.ucm.es/data/cont/docs/465-2013-08-22-D7%20ACANTOCEFALOS.pdf>

<https://vidaterra.files.wordpress.com/2011/04/animal-phylogeny1.jpg?w=630>