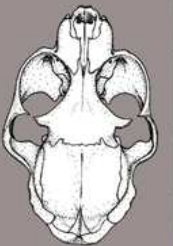
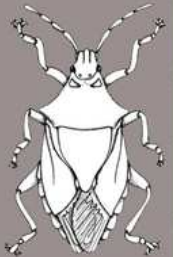


Parte 1. INTRODUCCIÓN A LOS ANIMALES.

Tema 1. Diversidad de los Animales.

*“El estudio de la diversidad animal es hoy, como lo ha sido siempre, una de las mayores **aventuras intelectuales**. Porque es precisamente entre los animales donde la vida se expresa sin límite de formas, colores o actividades. Puede encontrarse una **profunda satisfacción** en el descubrimiento de la diversidad animal, También podemos complacernos condensando todo ello en conceptos y modelos unificadores, que nos guíen a través de la variedad de los seres vivos...”*

E.E. RUPPERT (1996)



BIODIDAC © J. Houseman, Univ. d'Ottawa

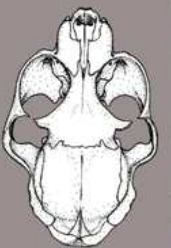
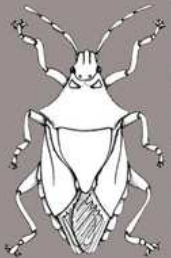
Parte 1. INTRODUCCIÓN A LOS ANIMALES.

Tema 1. Diversidad de los Animales.

1.1. ¿Qué son los Animales?: Invertebrados versus Vertebrados.

1.2. De Protozoarios a Metazoarios: Una clasificación actualizada para Metazoos.

1.3. Diversidad de Arquetipos: Análisis numérico.



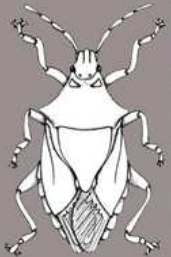
1.1. ¿Qué son los Animales?: Invertebrados *versus* Vertebrados.



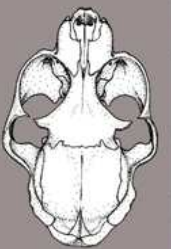
● División del Reino Animal: Vertebrado-Invertebrados.
= visión egocéntrica de la Historia de la Vida.



● ¿Razones del uso de esta Clasificación?



1. Utilización de Clasificaciones históricas.



2. Sesgo histórico en el esfuerzo Científico.

Scala Naturae (Aristóteles, IV a.C.)

<i>Scala Naturae</i>	<i>Sanguineous</i>
VIVIPAROUS	1 Man
	2 Hairy quadrupeds (land mammals)
	3 Cetacea (sea mammals)
OVIPAROUS	4 Birds
With perfect egg	
	5 Scaly quadrupeds and apoda (reptiles and amphibia)
	6 Fishes
With imperfect egg	
	<i>Non-sanguineous</i>
	7 Malacia (cephalopods)
	8 Malacostraca (crustacea)
VERMIPAROUS	9 Insects
Produced by generative slime, budding or spontaneous generation	10 Ostracoderma (molluscs other than cephalopods)
Produced by spontaneous generation	11 Zoophytes

1.1. ¿Qué son los Animales?: Invertebrados *versus* Vertebrados.



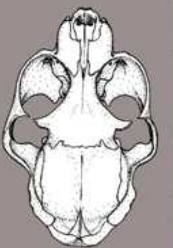
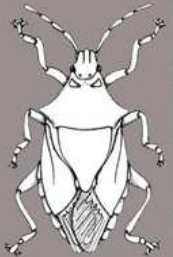
● **División del Reino Animal: Vertebrado-Invertebrados.**
= **visión egocéntrica de la Historia de la Vida.**



● **¿Razones del uso de esta Clasificación?**

1. Utilización de Clasificaciones históricas.

2. Sesgo histórico en el esfuerzo Científico.



***Scala Naturae* (Aristóteles, IV a.C.)**

***Système des Animaux sans Vertébres* (Lamarck, 1801)**

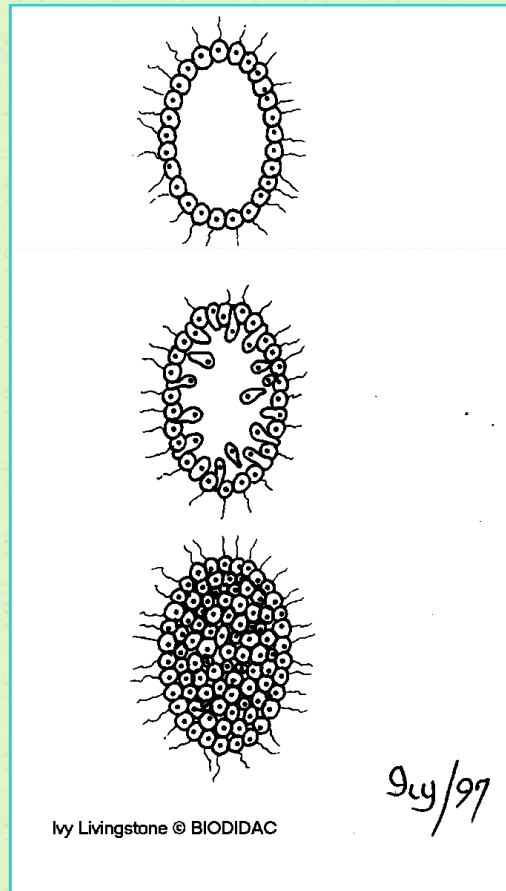
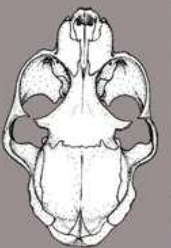
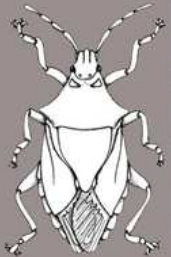
Obra que incorpora por 1ª vez esta división

= *Basada en características negativas: Sin vértebras y sin patas articuladas*

1.2. De Protozoarios a Metazoarios: Una Clasificación actualizada para Metazoos.



- **METAZOO = Animal pluricelular**
- **PROTOZOO = ¿Animal unicelular?**



Six Kingdoms

Kingdom Monera

The prokaryotes (i.e., the bacteria, including the cyanobacteria, or blue-green algae, and the spirochetes).

Kingdom Protista

The eukaryotic single-celled microorganisms: protozoa, diatoms, and diatom-like algae, slime molds.

Kingdom Fungi

The fungi: molds, mushrooms, and yeasts. Saprobic, heterotrophic, multicelled organisms.

Kingdom Plantae

The "true" plants: includes the red, brown, and green algae, bryophytes, and vascular plants. Photosynthetic, autotrophic, multicelled organisms.

Kingdom Animalia

The multicellular animals. Ingestive, heterotrophic, multicelled organisms.

Kingdom Archaeobacteria

Anaerobic, methane-producing microorganisms

Protozoarios

● Inclusión histórica de la Protozoología en INA:
“*Protistas con rasgos animales*”
= PROTOZOOS

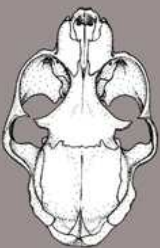
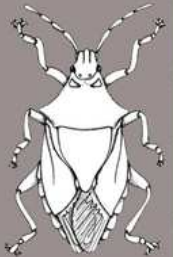
● Sobre los conocimientos actuales (Sistemática filogenética, etc...) se cometen 2 importantes errores:

1. No pertenecen al Reino Animalia
2. No son un taxón Monofilético

PROTOZOOS ≈ (7 FILOS diferentes)

Característica unificadora:

- Nivel de Organización Unicelular
>65.000 sp (Hickman et al. 2002)
>80.000 sp (Brusca & Brusca 2005)



9/4/94



BIODIDAC © J. Houzeau, Univ. d'Ottawa



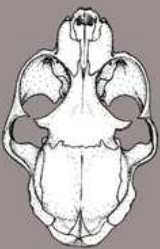
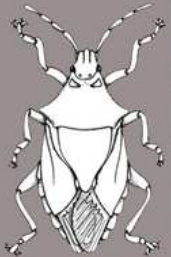
BIODIDAC © J. Houzeau, Univ. d'Ottawa



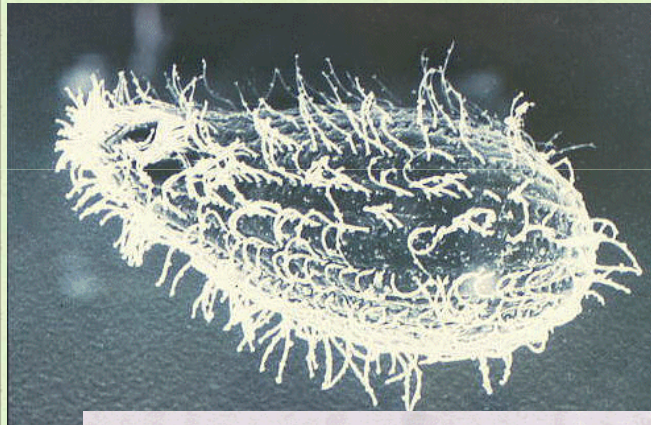
BIODIDAC © J. Houzeau, Univ. d'Ottawa

Protozoarios

- Unicelulares
 - Coloniales
 - Plasmodios
- “Acelular”

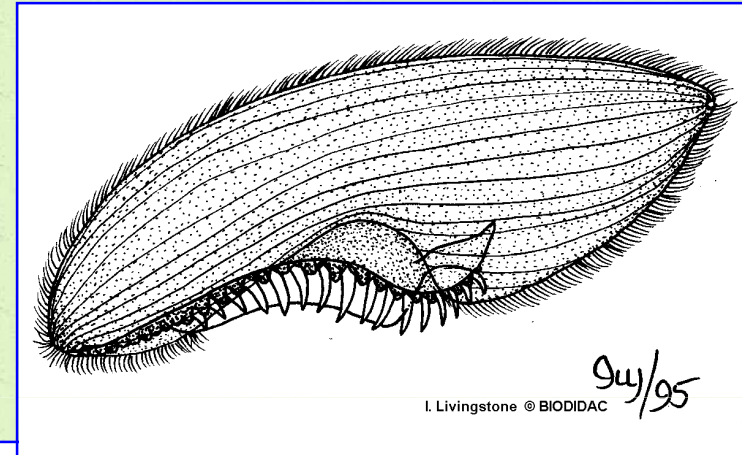


9/94

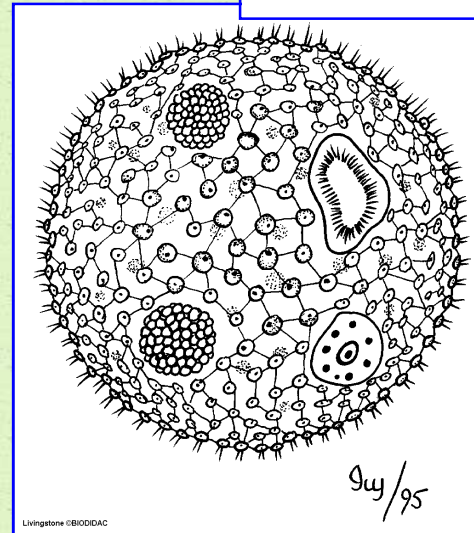


BIODIDAC © J. Houzeman, Univ. d'Ottawa

**Característica unificadora:
Nivel de Organización Unicelular**

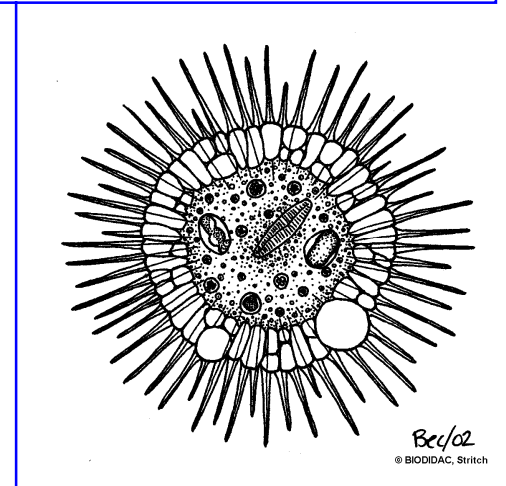


I. Livingstone © BIODIDAC 9/95



Livingstone © BIODIDAC

9/95

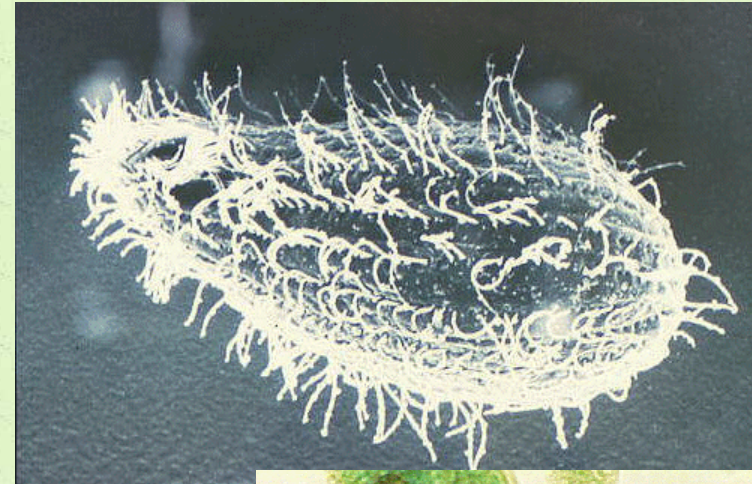
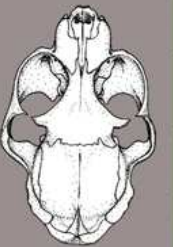
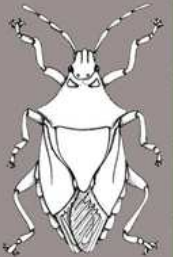


Becl02
© BIODIDAC, Strich

Protozoarios

Aportaciones Biológicas
(Hickman et al. 2002):

- Especialización intracelular “máxima”.
- División de funciones entre células.
- Reproducción asexual y sexual verdadera.
- Organismos con rasgos animales más simples que pueden presentar exoesqueleto.
- Todos los tipos de nutrición (Autótrofa, Heterótrofa y Saprozoica).
- Sistemas de locomoción acuática muy perfeccionados.

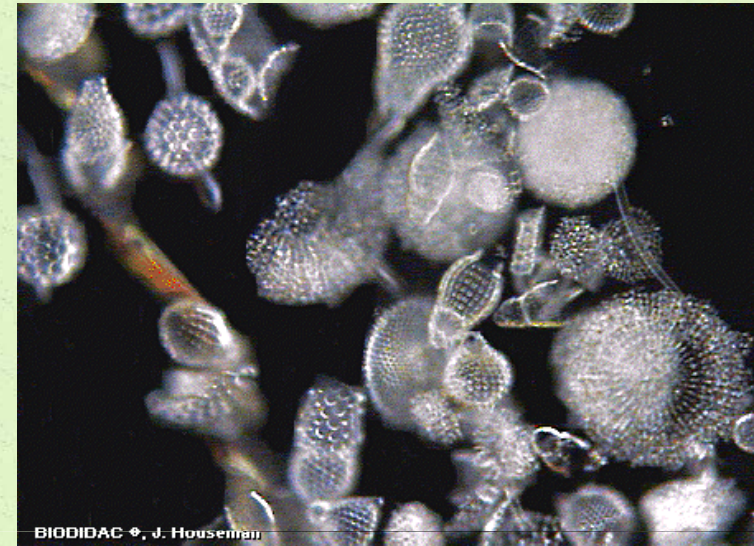
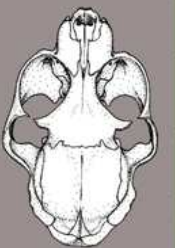
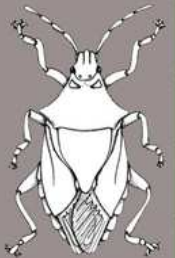


BIODIDAC © J. Housselman, Univ. d'Ottawa

Protozoarios

Aportaciones Biológicas
(Hickman et al. 2002):

- Especialización intracelular “máxima”.
- División de funciones entre células.
- Reproducción asexual y sexual verdadera.
- Organismos con rasgos animales más simples que pueden presentar exoesqueleto.
- Todos los tipos de nutrición (Autótrofa, Heterótrofa y Saprozoica).
- Sistemas de locomoción acuática muy perfeccionados.



BIODIDAC ©, J. Houseman

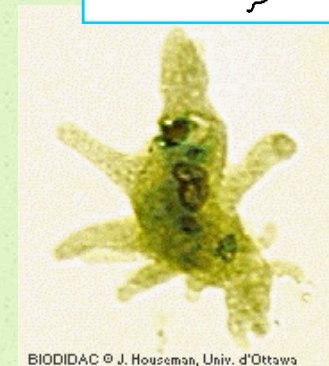
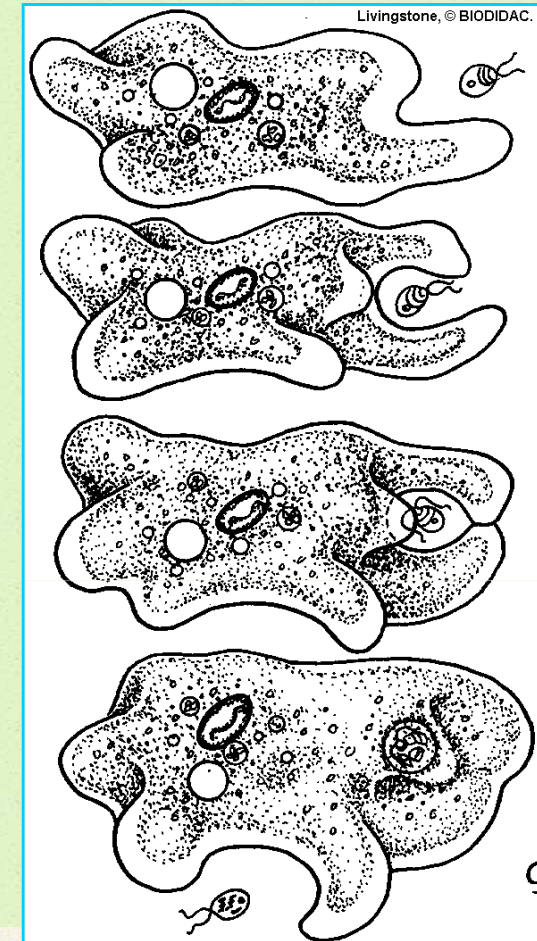
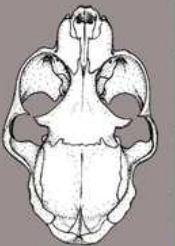
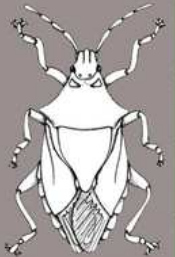


BIODIDAC ©, J. Houseman

Protozoarios

Aportaciones Biológicas
(Hickman et al. 2002):

- Especialización intracelular “máxima”.
- División de funciones entre células.
- Reproducción asexual y sexual verdadera.
- Organismos con rasgos animales más simples que pueden presentar exoesqueleto.
- Todos los tipos de nutrición (Autótrofa, Heterótrofa y Saprozoica).
- Sistemas de locomoción acuática muy perfeccionados.



Metazoarios

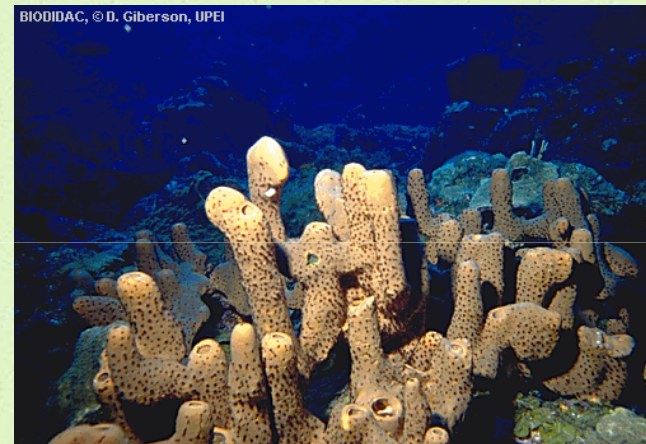
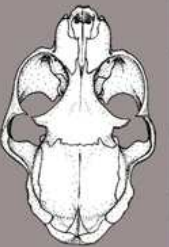
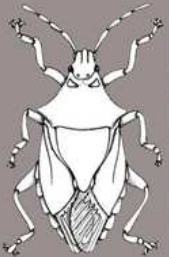
- Limitaciones del mundo protozoario relacionadas con el aumento de tamaño = Solución la Multicelularidad



METAZOO = Animal multicelular

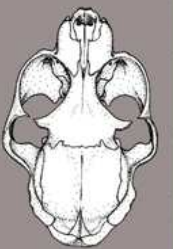
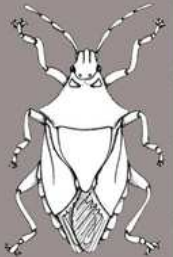
- Más de 1 célula no reproductora
- Embriogénesis

1. Mesozoos
2. Parazoos
3. Eumetazoos



- Estructuras y pautas en el desarrollo embrionario no homólogas a Eumetazoos
- Mesozoos = Nivel org. Celular
Parazoos = Nivel org. Celular con tejidos incipientes
(Hickman et al. 2002)

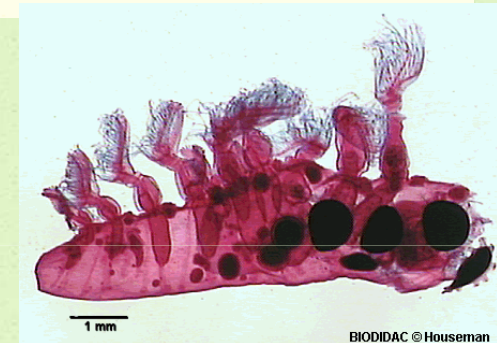
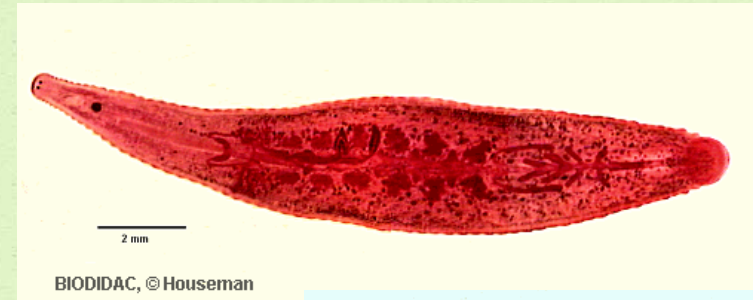
Metazoarios EUMETAZOOS



- Organismos pluricelulares eucarióticos.
- Motilidad propia, no inducida.
- Nutrición heterótrofa no inducida.
- Especialización celular alcanzando niveles superiores de organización.
- Desarrollo a partir de embriones originados por gametos (Gametogénesis).

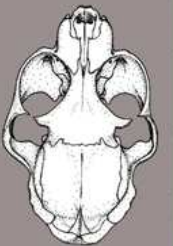
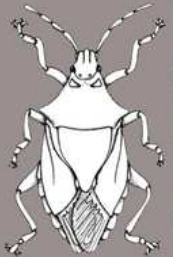
Sinapomorfías:

- “Producción de Colágeno”
- Posesión de genes *HOX*



Metazoarios: Clasificación tradicional.

Tema 1. Diversidad de los Animales.



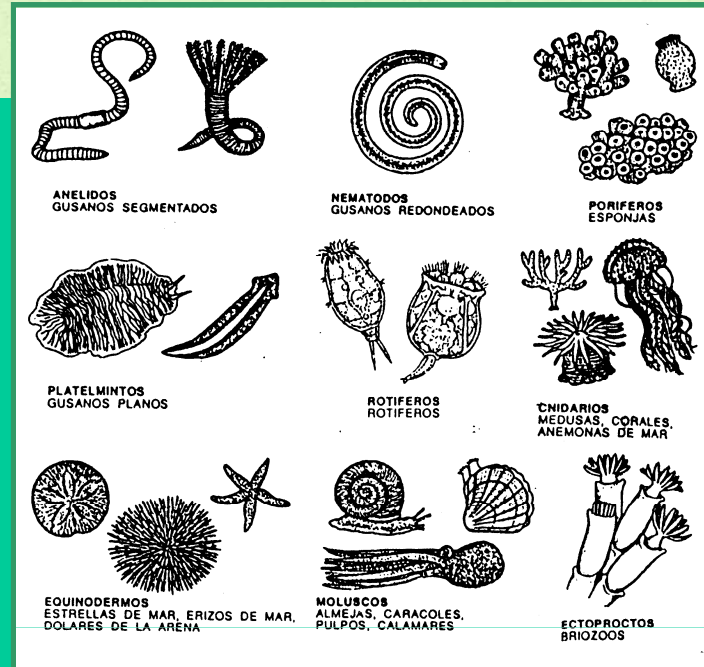
- Tronco A: Mesozoos
- Tronco B: Parazoos
Porífera y Placozoos
- Tronco C: Eumetazoos
- Grado I (Radiata)
Cnidarios y Ctenóforos
- Grado II (Bilateria)

• División A (Protostomia)

- Acelomados: Platelmintos, Gnatostomúlidos y Nemertinos.
- Pseudocelomados: Rotíferos, Gastrotricos, Kinorrincos, Nematodos, Nematomorfos, Acantocéfalos, Entoproctos, Priapúlidos y Loricíferos.
- Eucelomados: Moluscos, Anélidos, Artrópodos, Equiúridos, Sipuncúlidos, Tardígrados, Pentastómidos, Onicóforos y Pogonóforos.

• División B (Deuterostomia)

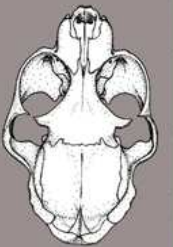
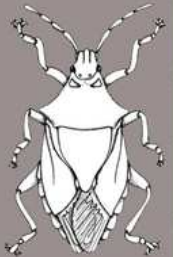
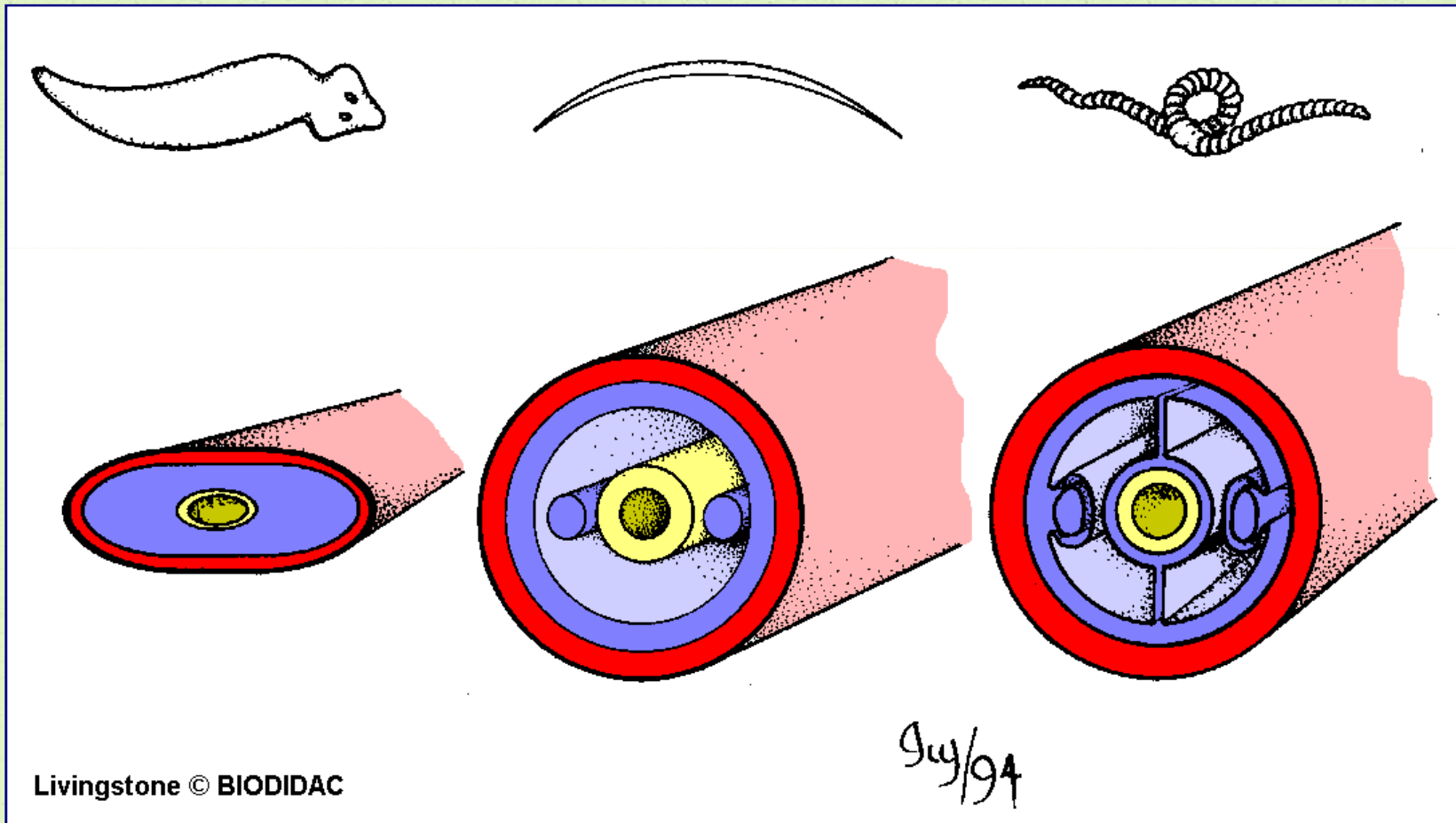
- Foronídeos, Ectoproctos, Braquiópodos, Equinodermos, Quetognatos, Hemicordados y Cordados.



Clasificación tradicional de bilaterales en función de:

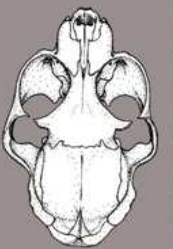
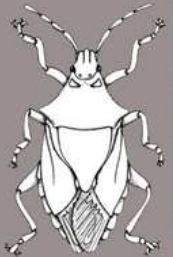
- Características anatómicas y embriológicas.

Acelomado → Pseudocelomado → Eucelomado



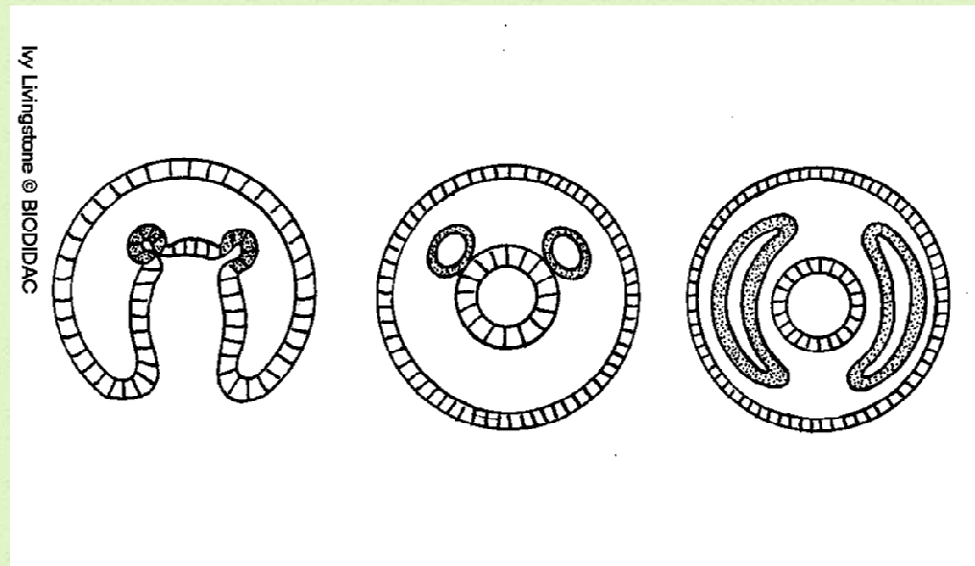
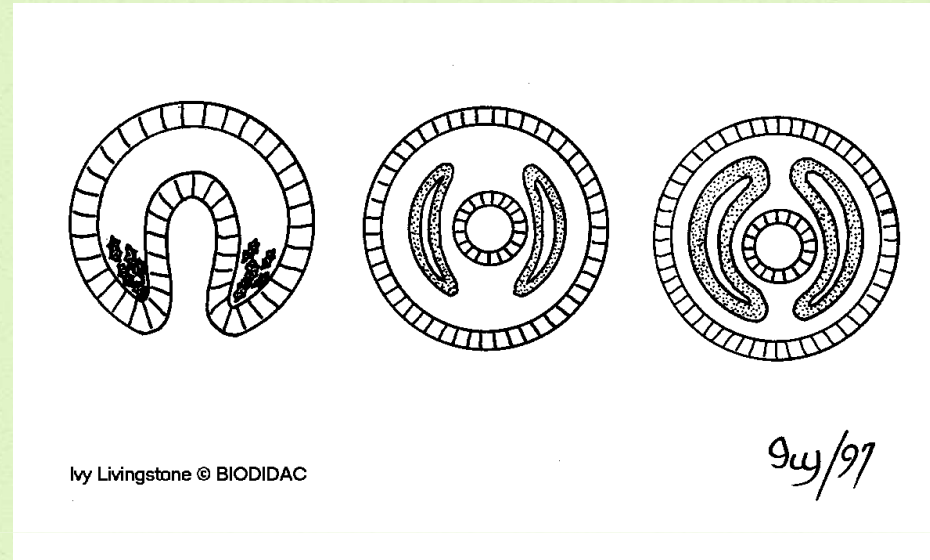
9/4/94

Protóstomos



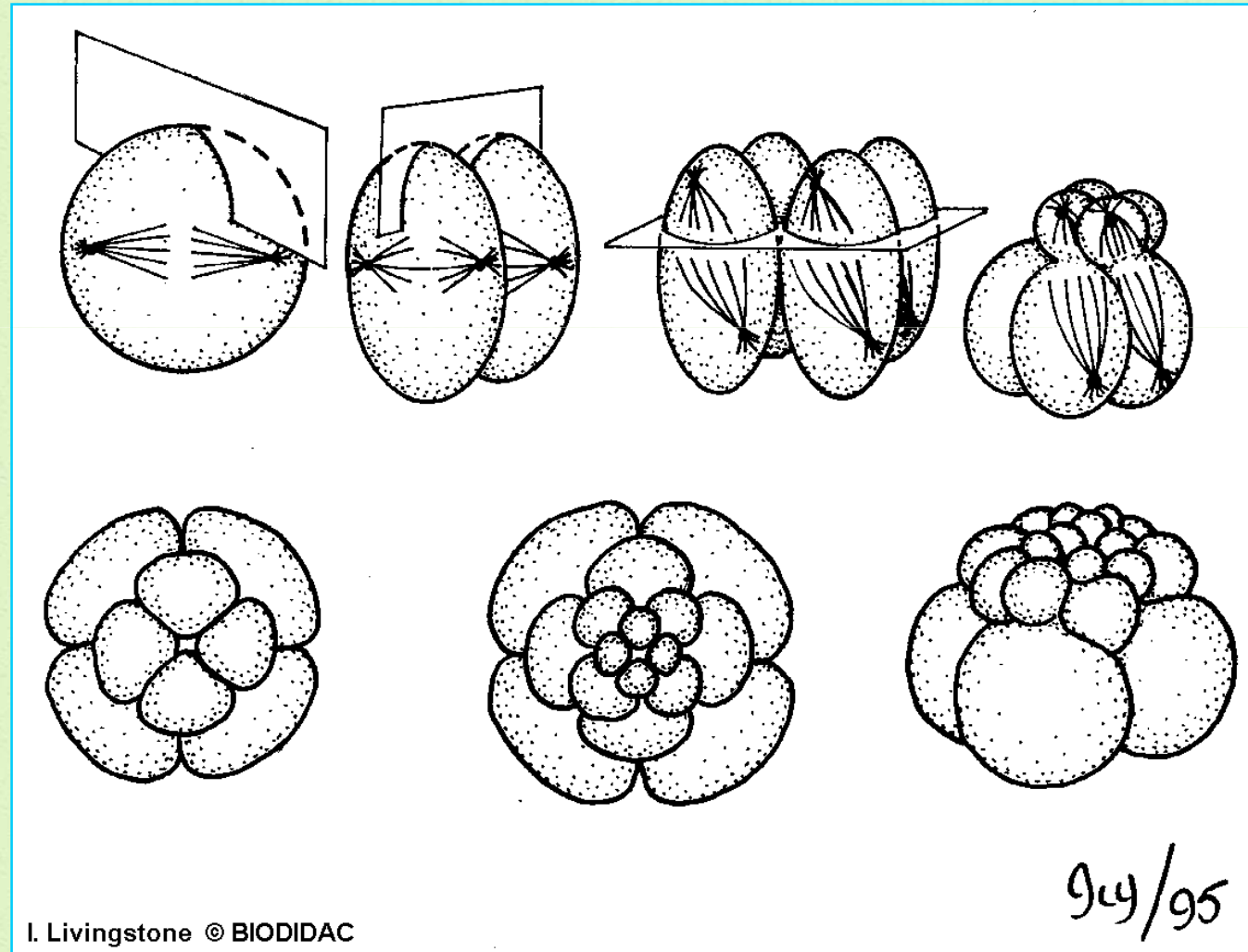
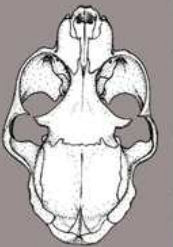
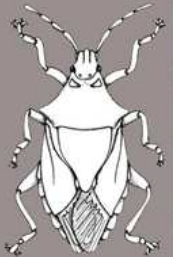
9/4/94

Deuteróstomos (excepciones)



Protóstomos

Segmentación espiral



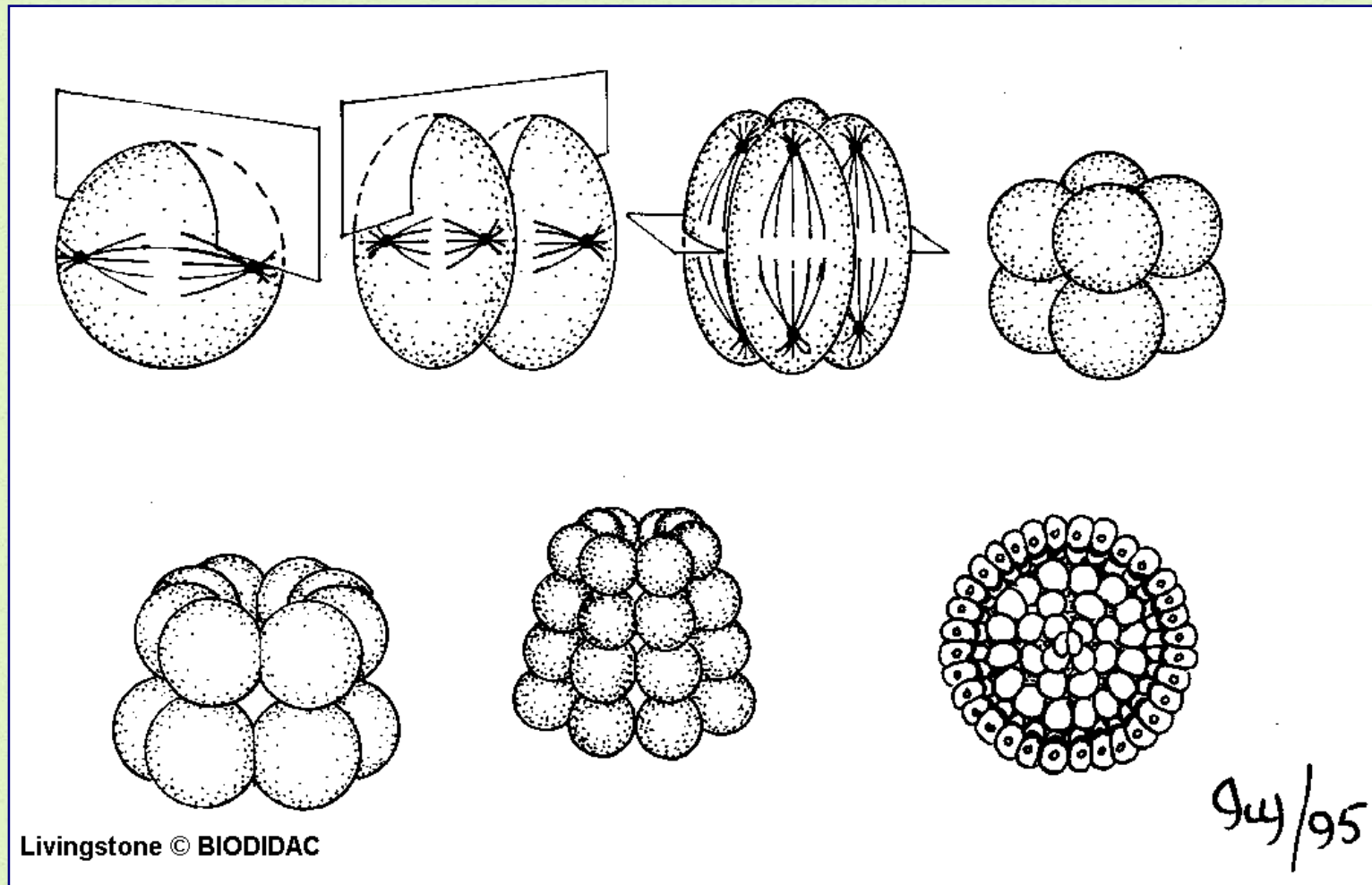
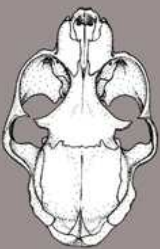
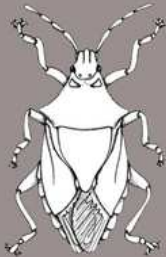
I. Livingstone © BIODIDAC

94/94

94/95

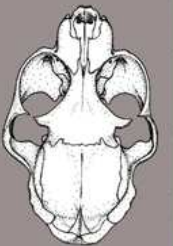
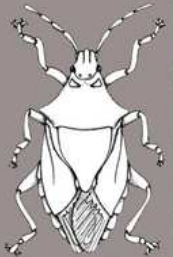
Deuteróstomos

Segmentación radial



Metazoarios: Clasificación Actualizada.

Tema 1. Diversidad de los Animales.



- Tronco A: Mesozoos
- Tronco B: Parazoos
Porífera y Placozoos
- Tronco C: Eumetazoos

- Grado I (Radiata)
Cnidarios y Ctenóforos

- Grado II (Bilateria)

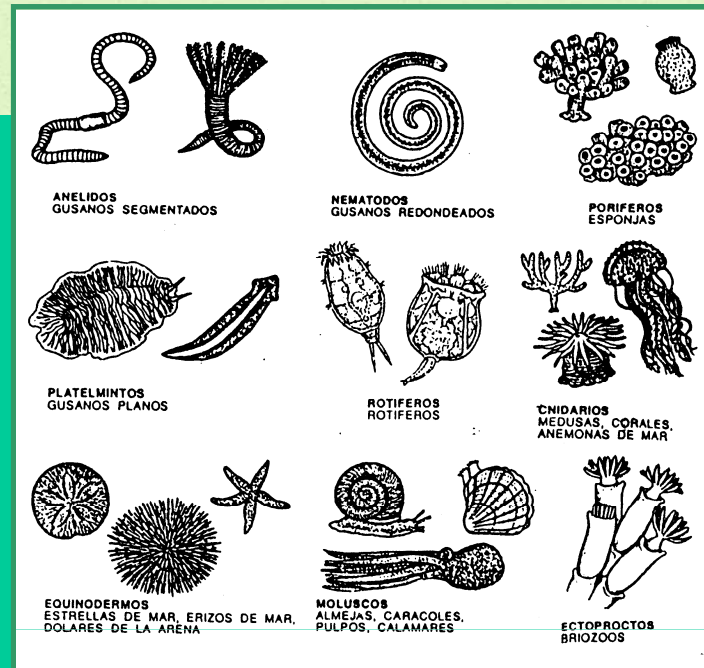
- División A (Protostomía)

- **Lofotrocozoos:** Platelmintos, Gnatostomúlidos y Nemertinos. Rotíferos, Gastrotricos, Acantocéfalos, Moluscos, Anélidos, Equiúridos, Sipuncúlidos, Pogonóforos, Foronídeos, Ectoproctos, Quetognatos y Braquiópodos.

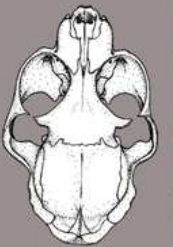
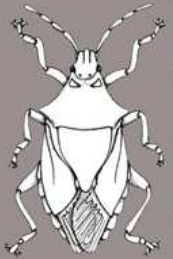
- **Ecdisiozoos:** Kinorrinco, Nematodos, Nematomorfos, Priapúlidos, Artrópodos, Tardígrados y Onicóforos.

- División B (Deuterostomía)

- Equinodermos, Hemicordados y Cordados.



1.3. Diversidad de Arquetipos: Análisis numérico.



¿Cuántas especies hay en el Mundo?

¿La única respuesta realista es?

NO LO SABEMOS

¿Os preocupa?

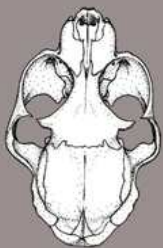
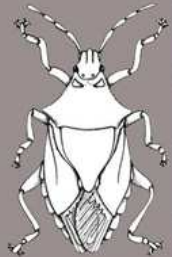
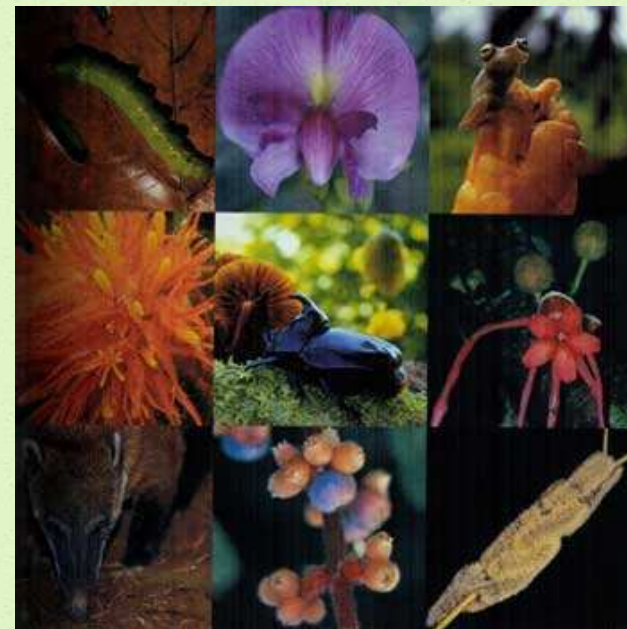
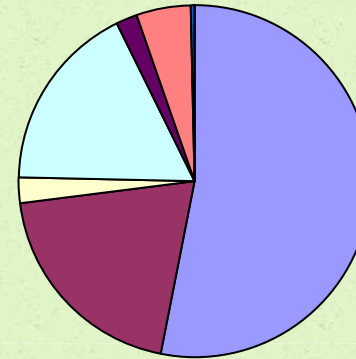
1.3. Diversidad de Arquetipos: Análisis numérico.

**1,5-1,8 millones
especies descritas
(Hickman et al. 2002)**

Cuantitativamente:

● **Alta importancia de los
Animales en la Riqueza
de Especies**

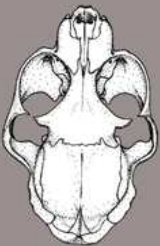
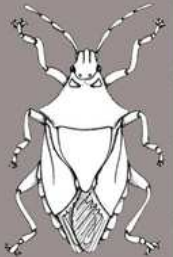
Diversidad de la vida
1.413.000 especies



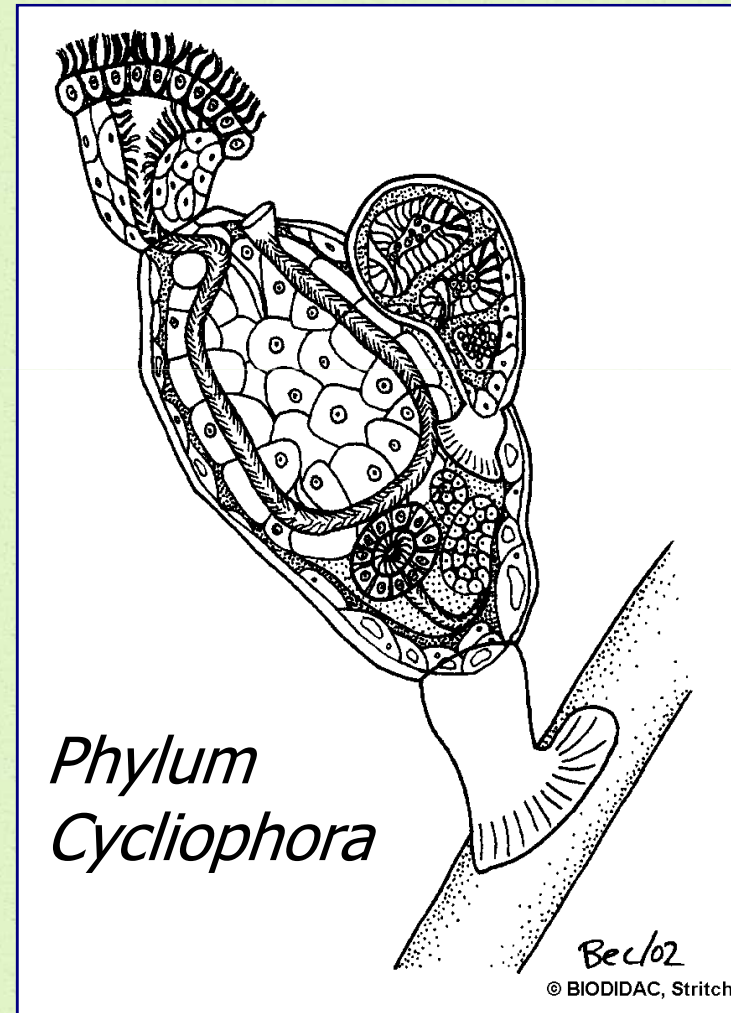
1.3. Diversidad de Arquetipos: Análisis numérico.

32-34 Filos de Metazoos

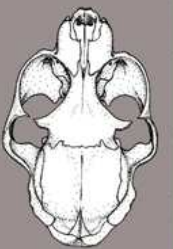
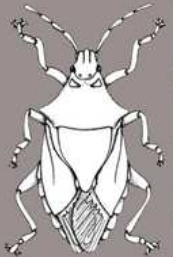
Historia evolutiva
Solución de problemas



- Se describen sp diariamente.
- Incluso se han descrito nuevos *Phyla* en las últimas décadas:
Loricíferos (1983)
Ciclióforos (1995)
Micrognatozoos (2000)?



¿Cuántas, Dónde y Cuándo?



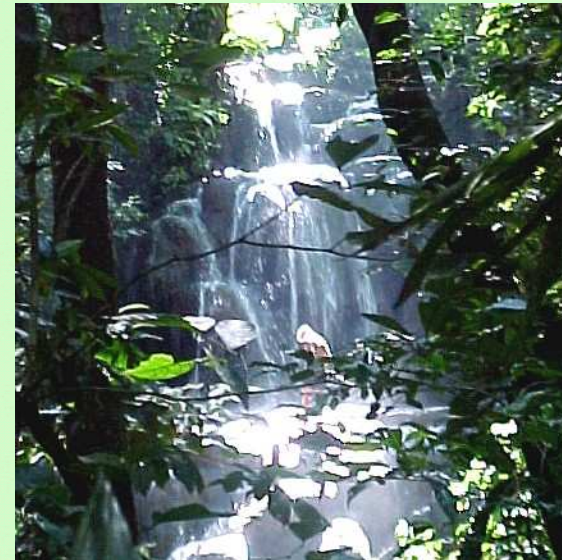
Estimas numéricas:

- **10 mill. Artrópodos**

Basada en el n^o de sp
nuevas Museos
(Sabrosky, 1952)

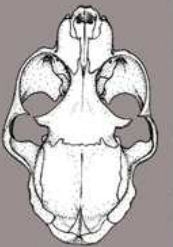
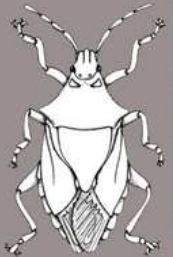
- **30 mill. Artrópodos**

Basada en estudios de la
Bóveda arbórea
de Selvas Tropicales
(Erwin, 1982)



***"Bóveda
arbórea...
Continente por
descubrir..."***

¿Cuántas, Dónde y Cuándo?



¿Otros continentes por descubrir?

● **Fondos abisales**

"El bentos abisal es un Mundo mitigado y Miniaturizado.

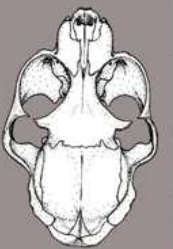
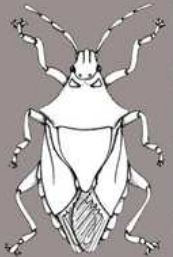
No hay manera de adivinar el n° de especies presentes..."

(Wilson, 1994)

"...Decenas de millones de especies." (Grassle, 1991)



¿Cuántas, Dónde y Cuándo?



9/4/94

¿Otros continentes por descubrir?

- **Mundo Microscópico (No sólo el Microbiano)**

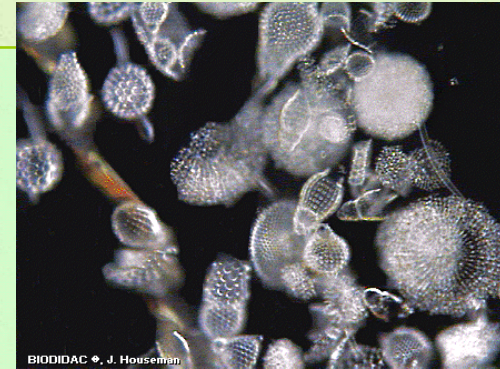
- **Estimas basadas en Métodos Biomoleculares de Oligoquetos de suelos.**

- **¿Cuántas especies de **Bacterias** hay en el Mundo?**

Únicamente se conocen las que se "comunican" mediante los métodos utilizados.

- **4.000/5.000 sp en 1 g. de suelo de hayedo**

"Son el agujero negro de la Taxonomía. Pocos científicos han intentado siquiera soñar como puede estimarse esta Biodiversidad" (Wilson, 1994)



1.3. Diversidad de Arquetipos: Análisis numérico.

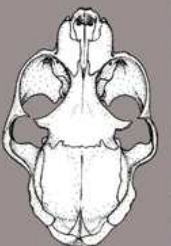
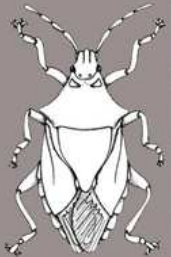


Tabla 1.1. Número aproximado de especies conocidas de animales actuales (Mayr)

Protozoos	30.000	Linguatúlidos	70
Mesozoos	50	Quelicerados	35.000
Poríferos	4.500	Crustáceos	25.000
Celenterados	9.000	Otros Artrópodos (exc. insectos)	13.000
Ctenóforos	90	Insectos	850.000
Platelmintos	6.000	Moluscos	80.000
Acantocéfalos	300	Pogonóforos	1
Rotíferos	1.500	Briozoos	3.300
Gastrotricos	175	Braquiópodos	250
Quinorrincos	100	Equinodermos	4.000
Nematomorfos	100	Foronídeos	4
Nemátodos	10.000	Quetognatos	30
Priapúlidos	5	Hemicordados	80
Nemertinos	750	Tunicados	1.600
Endoproctos	60	Peces	20.000
Equiuroideos	60	Reptiles y Anfibios	6.000
Anélidos	7.000	Aves	8.590
Sipuncúlidos	250	Mamíferos	3.200
Tradígrados	180		
Onicóforos	65	Total	1.120.310

(Tomado de E. Mayr, E. G. Linsley y R. L. Usinger, *Methods and Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill, 1953.)

1.3. Diversidad de Arquetipos: Análisis numérico.

The Abundance of Animals

(Brusca & Brusca, 1990)
(Brusca & Brusca, 2005)

Protozoa (35,000) → **80000** ↑

Placozoa (1)

Mesozoa (100)

Porifera (9,000) → **5500** ↓

Cnidaria (9,000)

Ctenophora (100)

Platyhelminthes (20,000)

Nemertea (900)

Gnathostomulida (80)

Rotifera (1,800)

Gastrotricha (450)

Kinorhyncha (150)

Nematoda (12,000) → **25000** ↑

Nematomorpha (230)

Priapula (15)

Acanthocephala (700)

Entoprocta (150)

Loricifera (9+)

Annelida (15,000) → **16500** ↑

Echiura (135)

Sipuncula (250)

Pogonophora (135)

Vestimentifera (8)

Tardigrada (400)

Onychophora (80)

Arthropoda:

Cheliceriformes (65,000)

Crustacea (32,000) → **68171** ↑

Uniramia (860,000) → **960000** ↑

Mollusca (50,000) **93000** ↑

Brachiopoda (335)

Ectoprocta (4,500)

Phoronida (15)

Chaetognatha (100)

Echinodermata (7,000)

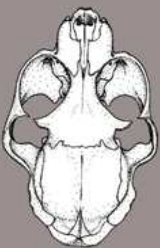
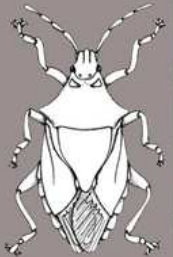
Hemichordata (85)

Chordata: → **49693**

Urochordata (3,000)

Cephalochordata (23)

Vertebrata (47,000)



9/4/94

Bibliografía

- Hickman, C.P.; Roberts, L.S. y Larson, A. 2002. Principios Integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. España. 895 pp. (Capítulo 1, 9 y 11).
- Barnes, R.S.K.; Calow, P. & Olive, P.J.W. 1993. The Invertebrates: a new synthesis. (2nd Edition, Reprinted 1999). Blackwell-Science Editors. United Kingdom. 488 pp.
- Ruppert, E.E. y Barnes R.D. 1996. Zoología de los Invertebrados (6ª Edición). McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. México. 1114 pp.
- Ruppert, E.E., R.S. Fox & Barnes R.D. 2004. Invertebrate Zoology. 7th Edition. Thomson. USA.
- Brusca, R.C. & Brusca, G.J. 2005. Invertebrados. McGraw-Hill/Interamericana. Madrid. 1005 pp.

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

<http://webs.lander.edu/rsfox/invertebrates/>

<http://www.ulb.ac.be/sciences/biodic/>

Dr. Francisco J Oliva Paterna (Coordinador)

Dr. Juan J. Presa Asensio

Dra. M^a Eulalia Clemente Espinosa

Dra. Mar Torralva Forero

Lcdo. Andrés Egea Serrano

Lcda. Ana Ruiz Navarro

Dpto. Zoología y Antropología Física

Universidad de Murcia

30100 MURCIA



UNIVERSIDAD DE MURCIA