

Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata



Zoología Invertebrados I

DISEÑO y PLANIFICACIÓN

Abril de 2000



1. Contenido global del curso y fundamentación de la inserción de la materia en el diseño curricular vigente, en relación a su articulación con otras asignaturas.

1.1. Contenido global del curso.

En la actual Biología comparada existen tres elementos en consideración:

- las similitudes y diferencias en los atributos de los organismos,
 - la historia de los organismos en el tiempo,
 - la historia de los organismos en el espacio,
- los que representan los conceptos de “forma” (en el sentido de relaciones “estructura-función”), “tiempo” y “espacio”, respectivamente. Si frente a esta trilogía el mayor énfasis se pone en los componentes “forma” y “tiempo”, el resultado será la sistemática, entendiéndose por tal el estudio de la diversidad biológica. Sirvan estas palabras como introducción para establecer en forma clara y unánime cuál es el contenido global de la materia ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I –habitualmente conocida como una de las “sistemáticas” del plan curricular vigente– que puede resumirse en:

Estudio de la diversidad de protozoos y de animales “invertebrados” –con mayor propiedad, “no cordados” – excluyendo los artrópodos.

Ello se alcanza en el curso a través de la consideración pormenorizada de los siguientes aspectos:

Forma (*¿cómo ...?*) que incluye:

- ⇒ organización estructural a lo largo de sucesivos niveles de organización (celular, celular integrado o agregado, tisular y de órganos y sistemas);
- ⇒ plan de organización general de los diferentes grupos taxonómicos a través del análisis de caracteres clásicos y ultraestructurales;
- ⇒ locomoción y sistemas de soporte (citoesqueletos, esqueletos hidrostáticos y estructurales);
- ⇒ nutrición (obtención e ingestión del alimento, digestión, hábitos alimentarios y requerimientos dietéticos);
- ⇒ mecanismos de intercambio y transporte (gaseosos y circulatorios, regulación osmótica y excreción);
- ⇒ mecanismos de integración (receptores, transmisión de estímulos, efectores y neurosecreción; comportamiento);
- ⇒ reproducción y desarrollo;
- ⇒ adaptaciones al medio y asociaciones intraespecíficas e interespecíficas.

Tiempo (*¿cuándo ...?*) con especial referencia a:

- ⇒ biología evolutiva (diversificación y divergencias; convergencias; radiaciones, extinciones y tendencias evolutivas; el valor de las semejanzas y diferencias: analogías y homología);
- ⇒ posibles relaciones filéticas y filogenéticas.

Integrados ambos aspectos en el estudio de la diversidad, se suman a ellos consideraciones referidas a:



Espacio (*¿dónde ...?*), en particular:

⇒ distribución faunística actual, con especial referencia a la región Neotropical y el cono sur de América austral.

Análisis de los sistemas de clasificación vigentes como ordenamiento de tal diversidad.

Aspectos de integración, por ejemplo, aquéllos que hacen a su importancia como:

⇒ modelos de experimentación;

⇒ vectores, hospedadores y/o causantes de enfermedades;

⇒ formas autóctonas o introducidas, en forma intencional o inadvertida;

⇒ recursos naturales y/o económicos.

1.2. Fundamentación y propuestas.

ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I es una materia obligatoria de tercer año para las orientaciones Zoología, Ecología y Paleontología de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo.

Según se desprende de sus contenidos globales, está fundamentada en el desarrollo integral –en un contexto de Biología comparada– de aquellos contenidos que hacen a la **Biología de los organismos**.

Respecto de su inserción en el diseño curricular en relación con otras asignaturas, y según el plan de estudios vigente (1980) en la Orientación Zoología, para cursar la materia hay que tener cursada Histología y Embriología Animal y aprobada Zoología General. En este sentido, y a efectos de no reiterar propuestas ya consensuadas, quien suscribe recomienda se analice aquella elevada por el Claustro de Profesores de Zoología en diciembre de 1996 (Actuación 2772), a la que adscribió oportunamente.

1.3. Otras propuestas.

Pretender el tratamiento *in extenso* de cuarenta *phyla* –diez pertenecientes al reino Protozoa y treinta al reino Animalia– en un solo curso, es prácticamente imposible si se quiere dar a los contenidos la profundidad y extensión inherentes a un nivel académico de excelencia. A criterio de quien suscribe, ambos reinos deben separarse a la brevedad posible en dos cursos independientes. Es cierto que durante muchos años la enseñanza de los protistas se asoció con la de los “invertebrados” de manera tal que tradicionalmente se incluían todos ellos en una misma materia. En función del tiempo disponible, tal agrupamiento resulta desacertado ya que son muy largos los contenidos de uno y otro como para ser desarrollados en forma adecuada.

Quien suscribe estima que debería impartirse una “Protistología” fuera del contexto de cualquier otra asignatura, constituyendo una materia de especialidad con carácter de optativa, con lo que a la vez se evitarían las repeticiones estériles y enojosas para el alumno dentro de su plan curricular. Cabe recordar que tal experiencia ya se ha llevado a cabo en esta Unidad Académica con el dictado de un curso que, con el nombre de “Protozoología”, se dictara durante los años 1987 y 1989. El número de inscriptos en aquellas



oportunidades resultó altamente alentador, demostrando el especial interés que la diversidad de tales organismos genera entre los futuros profesionales.

Dado que esta propuesta se encuentra en plena etapa de formulación y presentación oficial –precisamente por parte de quien suscribe–, se comprobará que los contenidos de la materia ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I que se elevan incluyen aún los correspondientes al reino Protozoa.

2. Metas y objetivos generales que se espera alcance el alumno al finalizar toda la materia, y específicos en cada unidad temática.

2.1. Metas generales.

Conocimiento de la diversidad de protistas de filiación animal (protozoos) y de animales “invertebrados” –en realidad, “no cordados”– excluyendo los artrópodos, a través del análisis pormenorizado del ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, sistemas de clasificación e importancia –en otros campos del conocimiento– de los taxones en consideración.

Se pretende el logro de esta meta a través del desarrollo de la capacidad de los alumnos de:

- ⇒ interpretación, análisis, comparación y discusión, individual y grupal (actividad promotora: clases teóricas);
- ⇒ observación, descripción e identificación (actividad promotora: trabajos prácticos);
- ⇒ obtención y colecta de organismos; establecer sus relaciones con el medio en que habitan (actividad promotora: viaje de campaña);
- ⇒ lectura y estudio (actividad promotora: permanentes sugerencias bibliográficas).

2.2. Objetivos generales.

- ⇒ Lograr que el avance del alumno en el campo de la Zoología sea un proceso gradual, excitante, generador e imaginativo.
- ⇒ Estimular en el estudiante la formación de un espíritu crítico a través de un entrenamiento intelectual donde predomine la curiosidad.
- ⇒ Lograr la integración de los conocimientos básicos y metodológicos de estudio que comprenden y utilizan las diferentes áreas que componen la Zoología y, por extensión, el estudio de la diversidad (sistemática).
- ⇒ Relacionar la Zoología sistemática con las otras áreas de la Biología comparada, interpretando el avance del conocimiento científico como un todo.

2.3. Metas y objetivos específicos en cada una de todas las unidades temáticas.

- ⇒ Analizar planes de organización, morfología funcional, fenómenos reproductivos y de desarrollo, así como aquéllos a escala temporal y distribucional, de cada uno de los *phyla* de protozoos e “invertebrados” no-artrópodos en consideración;



- ⇒ comparar estructuras, funciones, ontogenias, comportamientos y ciclos de vida entre distintos grupos de protozoos y de "invertebrados" no-artrópodos;
- ⇒ discutir sus relaciones filogenéticas;
- ⇒ discutir las relaciones de los organismos con su medio ambiente y analizar o deducir los procesos que han conducido o conducen a mantenerlas.

3. Contenidos de la materia presentados en unidades temáticas. Fundamentación de los mismos.

3.1. El siguiente cuadro tiene por objeto resumir los contenidos de la materia en unidades temáticas. Los números (a la derecha) corresponden a los que se le ha asignado a cada tema en el Programa teórico de la asignatura.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I

Fenómenos de endosimbiosis. Filogenias de los eucariotas	(1)
Reino PROTOZOA (protistas de filiación animal)	(2)
Euglenoidea - Dinoflagellidea - Choanoflagellidea - Kinetoplastidea	
Rhizopoda	(3)
Actinopoda	
Apicomplexa	(4)
Microspora	
Myxozoa	
Ciliophora	(5)
Reino ANIMALIA	(6)
Subreino AGNOTOZOA	(7)
Phylum Placozoa	
Phylum Mesozoa	
Subreino PARAZOA	(8)
Phylum Porifera	
Subreino EUMETAZOA	(9-10)
RADIATA	
Coelenterata	
Phylum Cnidaria	
Phylum Ctenophora	
BILATERIA	(11-12)
Acoelomata	
Phylum Platyhelminthes	
Phylum Gnathostomula	
Phylum Nemertea (= Rhynchocoela)	
Aschelminthes	(13-14)
Phylum Gastrotricha	
Phylum Nematoda	
Phylum Nematomorpha	
Phylum Rotifera	
Phylum Acanthocephala	



Phylum Kinorhyncha (= Echinodera)	
Phylum Loricifera	
Phylum Priapula	
Coelomata	(15)
Phylum Sipuncula	(16-17)
Phylum Echiura	
Phylum Annelida (= Annulata)	
Phylum Pogonophora	
Phylum Vestimentifera	
Phylum Mollusca	(18-21)
Phylum Phorona	(22)
Phylum Ectoprocta (= Bryozoa)	
Phylum Brachiopoda	
Phylum Entoprocta (= Kamptozoa)	
Phylum Cycliophora	
Phylum Echinodermata	(23-24)
Phylum Chaetognatha	(25)
Phylum Hemichordata	

3.2. Fundamentación de la selección de los contenidos.

Puede formularse una primera aproximación a la filogenia de los metazoos o integrantes del reino Animalia en función de tres homologías: células eucarióticas, tejidos y órganos, a menudo conocidos como "niveles de organización". Aquella clasificación que refleje tales fenómenos será considerada como de corte evolutivo y, por ende, contará con el apoyo de la mayoría de los zoólogos actuales, sin olvidar una productiva minoría que se opone a ella.

Tal requisito exigido por la biología comparada contemporánea se cumple en el esquema precedente, el que refleja la paulatina adquisición de novedades evolutivas a lo largo de la filogenia animal, a la vez que establece claras distinciones con los protistas. Una clasificación evolutiva de tal naturaleza debe estar sometida a permanente contrastación de las hipótesis sustentadas, permitiendo un incesante crecimiento del conocimiento científico.

Por todo ello es que ha sido adoptada como pilar de fundamentación de la asignatura ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I, a la vez que seleccionados sus contenidos como unidades temáticas a desarrollar a lo largo de un ciclo anual.

4. Contenidos a desarrollar, según unidades temáticas, en teóricos, trabajos prácticos y otras modalidades desarrolladas por la cátedra.

4.1. Contenidos a desarrollar en teóricos.

El APÉNDICE 1 incluye las unidades temáticas a desarrollar en las clases teóricas.



4.2. Contenidos a desarrollar en trabajos prácticos.

El APÉNDICE 2 incluye las unidades temáticas a desarrollar en las clases prácticas.

4.3. Salida de campo.

Viaje de campaña a Puerto Pirámides (Península de Valdés, provincia de Chubut)

Con el propósito de desarrollar en el alumno la capacidad de observación directa de los Metazoa o Animalia con que ha trabajado a lo largo del curso, de modo que los considere funcionalmente inseparables del medio en que viven, es que se lleva a cabo este viaje de campaña al litoral marino argentino.

A la vez esta actividad promueve conocimientos acerca de cómo obtener, coleccionar, identificar y conservar organismos, ya que son incorporados a la colección de la cátedra con la que habitualmente se desarrolla gran parte de los trabajos prácticos.

El APÉNDICE 3 incluye los objetivos del viaje así como el programa de actividades a desarrollar en su transcurso.

5. Metodología a utilizar en las diferentes actividades de la materia y su fundamentación.

El curso está organizado sobre la base de tres tipos de actividades: clases teóricas, clases prácticas y salida de campo.

5.1. Clases teóricas (asistencia no obligatoria).

Método de trabajo básicamente expositivo. Transmisión de conceptos tendientes a mejorar la comprensión de cada unidad temática, con anterioridad a su tratamiento en las clases prácticas, promoviendo la participación activa de los alumnos motivada por el empleo de recursos didácticos apropiados (filmillas, láminas, diapositivas, videos, material conservado). El programa teórico (véase APÉNDICE 1) y la bibliografía (véase APÉNDICE 4) se ponen a disposición de los alumnos desde el comienzo del curso.

5.2. Clases prácticas (asistencia obligatoria).

Cada trabajo práctico se inicia con una breve discusión teórica del tema a tratar. Esta metodología tiene por objeto, por un lado, fomentar la participación activa de los estudiantes en el aula –interaccionando con los auxiliares docentes y sus propios compañeros– y, por otro, evaluar tentativamente el nivel de conocimiento que tienen los alumnos sobre el tema a desarrollar y dar respuesta a cualquier duda que el mismo hubiera generado. Es por ello que se requiere que los estudiantes hayan preparado con anterioridad el tema motivo de cada clase práctica, con lo que a la vez se estimulan los hábitos regulares de estudio.



El temario de trabajos prácticos (véase APÉNDICE 2) se pone a disposición de los alumnos desde el comienzo del curso.

En el transcurso de estas clases se utilizan métodos de trabajo conducentes a:

- ⇒ consolidar hábitos de observación, descripción e interpretación de especímenes completos (utilizando material depositado en la cátedra y/o *in vivo*) y/o disecciones y/o preparaciones microscópicas, a efectos de comprender y comparar la organización de taxones (seleccionados) de protozoos y los planes estructurales de animales "invertebrados".
- ⇒ usar claves y/o bibliografía seleccionada para la identificación de los materiales, fomentando el pensamiento crítico y reflexivo.
- ⇒ ejecutar e interpretar experiencias de funcionamiento y/o de comportamiento con taxones de vida libre y/o parásitos, terrestres, marinos y/o dulceacuícolas.

5.3. Salida de campo (asistencia no obligatoria).

Método de trabajo grupal con el propósito de consolidar en el campo los hábitos desarrollados en el aula a lo largo de las clases prácticas (véase APÉNDICE 3).

6. Formas y tipos de evaluación.

Dado que la materia es de dictado normal, se registran dos formas de evaluación.

6.1. Sistema de evaluación de los trabajos prácticos.

Se toman tres (3) exámenes parciales en forma oral –que incluyen reconocimiento de material microscópico y macroscópico– cada uno de los cuales consta de dos fechas de recuperación, la primera de ellas oral y la segunda escrita.

6.2. Sistema de evaluación de toda la materia.

Se toma un examen final oral, en cuyo transcurso se incluye reconocimiento de material macroscópico.

Con anterioridad al examen final, se destina una fecha al repaso de dicho material.

7. Bibliografía a utilizar.

El APÉNDICE 4 corresponde a un listado bibliográfico actualizado (Bibliografía esencial para cursar la materia) donde se incluyen tanto textos generales (G) que cubren simultáneamente la mayoría de los contenidos de la asignatura, como aquellos especiales (E) referidos a temas y/o taxones particulares.



Al cabo del mismo apéndice se incluye una bibliografía opcional –entendiendo por tal aquellas obras que constan de varios volúmenes y revisten carácter de consulta– complementada con una nómina parcial de publicaciones periódicas que se recomienda consultar en procura de temas relacionados con los contenidos de la asignatura.

8. Duración de la materia y cronograma con la distribución del tiempo para cada actividad y responsables de cada una.

8.1. La duración de la materia es un ciclo lectivo completo (régimen anual).

8.2. Cronograma para cada actividad. Responsables.

1. Clases teóricas.

- Dando cumplimiento a la reglamentación vigente, se inician la primera semana de abril y finalizan al cabo de veinticinco (25) semanas efectivas (fines de octubre).
- Se imparten con una frecuencia de dos (2) clases por semana, con una duración de tres (3) horas cada una, lo que hace una carga horaria de seis (6) horas semanales de clases teóricas.
- Sus responsables son los Profesores Titular y Adjunto con que cuenta la cátedra.

2. Clases prácticas.

- Se desarrollan veinte (20) trabajos prácticos a lo largo de otras tantas semanas de actividad, los que por lo general se inician una vez transcurridas de tres a cuatro semanas de tratamiento teórico de las unidades temáticas.
- Se imparten con una frecuencia, por alumno, de una (1) clase por semana, con una duración de cuatro (4) horas. El número total de comisiones asciende a cuatro (4), lo que hace una carga horaria de dieciséis (16) horas semanales de trabajos prácticos.
- Sus responsables son dos (2) Jefes de Trabajos Prácticos, con los que colaboran, a la fecha de esta presentación, nueve (9) Auxiliares de Primera (ayudantes diplomados) y dos (2) Auxiliares de Segunda (ayudantes alumnos).

3. Salida de campo (Viaje de campaña).

- Se lleva a cabo hacia la finalización del curso, en coincidencia con las más bajas mareas que tienen lugar en Puerto Pirámides, provincia de Chubut. Por tal motivo la fecha de su realización fluctúa, si bien por lo general es alrededor de la segunda quincena del mes de noviembre. Anualmente el Profesor Titular eleva a esta Facultad la fecha –suministrada por el Servicio de Hidrografía Naval– apropiada para el viaje, información que también se pone en conocimiento de los alumnos desde el comienzo de la cursada.



- Sus responsables son los Profesores Titular y Adjunto de la cátedra y ambos Jefes de Trabajos Prácticos.

9. Autoevaluación periódica.

Al presente no se recoge la opinión de los alumnos sobre el funcionamiento de la cátedra. Sin embargo, se tiene prevista su pronta implementación a través de una encuesta anónima.



Dra. Estela Celia Lopretto
Profesor Titular

La Plata, abril de 2000

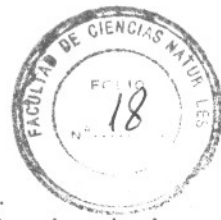


ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I

PROGRAMA TEÓRICO

A ñ o 2 0 0 0

1. De los procariotas a la condición eucariótica según hipótesis de endosimbiosis sucesivas. El actual sistema de tres dominios resultante de filogenias moleculares. Propuestas vigentes respecto de los reinos en que se agrupan los eucariotas. La perspectiva "pro(toc)tistas" y "protozoos". Los "invertebrados" como unidad de un sistema artificial.
2. El reino **PROTOZOA**. Orgánulos y fisiología general. Tipos de reproducción y su valor adaptativo. Ciclos de vida.
Protozoos **flagelados**. Ultraestructura de los flagelos eucarióticos y locomoción flagelar. Los Euglenoidea, Dinoflagellidea y Choanoflagellidea como ejemplos representativos de formas libres. Kinetoplastidea parásitos de interés epidemiológico: reproducción y biología de los Trypanosomatida.
3. Protozoos **ameboides**. Seudópodos y locomoción ameboide. Phylum Rhizopoda. Caracterización. Amebas desnudas y testáceas. Foraminiferida: ciclos de vida, importancia ecológica y aplicaciones.
Axópodos: ultraestructura y funcionamiento. Caracterización de los Radiolarea.
4. Protozoos **productores de esporas**. Caracterización del Phylum Apicomplexa. Los Sporozoea. Ciclo de vida típico. Vías alternativas en Gregarina y Coccidia. Ejemplos de importancia sanitario-epidemiológica.
Diferencias fundamentales entre los *phyla* Microspora y Myxozoa. Principales estadios de sus ciclos de vida. Sus posibles afinidades.
5. Protozoos **ciliados**. El sistema cinético. Phylum Ciliophora: morfología, con especial referencia a la organización nuclear y cortical. Ciliatura oral, estomatogénesis y evolución del phylum. Reproducción asexual y sexual. Los tipos sexuales.
6. El reino **ANIMALIA**. Caracteres que los definen en función de (a) su multicelularidad, (b) orgánulos y moléculas específicas celulares, (c) desarrollo embrionario.
El origen de los metazoos a partir de ancestros unicelulares: análisis de las principales teorías.
7. Primeros pasos en la organización multicelular: subreino AGNOTOZOA.
Phylum **Placozoa**. Morfología y biología. Su posible condición de metazoos más primitivos.
Phylum **Mesozoa**. Caracterización de Orthonectida y Dicyemida. Ciclos de vida. Controversias respecto de su posición filogenética.



8. El nivel de organización celular integrado: subreino PARAZOA.
Phylum **Porifera**. Caracterización citológica, estructural y funcional. Aspectos reproductivos. Desarrollo embrionario. Tipos larvales y estadios postlarvales. Espongiofauna del limnobiots y el halobiots de América del Sur.
9. El nivel de organización tisular: subreino EUMETAZOA. Gastrulación y desarrollo de las primeras capas germinales.
LOS RADIADOS: caracterización. El plan estructural de los Coelenterata.
Los **Cnidaria**. Histología y configuración de las formas morfológicas. Mecanismos funcionales. Alternancia de generaciones. Organización colonial. Hydrozoa. El polimorfismo polipoide de Hydroidea y Siphonophoria.
Scyphozoa y Cubozoa. Caracterización de ambas clases. Consideraciones sobre la medusofauna sudamericana.
10. Los Cnidaria (continuación). Anthozoa: morfología interna y esqueletos. Mecanismos de funcionamiento. Reproducción. Biología de los corales. Consideraciones faunísticas, con especial referencia a los actínidos del Atlántico sur. Los arrecifes de coral.
Discusión sobre posibles filogenias entre los Cnidaria.
Phylum **Ctenophora**. Caracterización morfológica y funcional.
11. LOS BILATERIOS: caracteres comunes a su organización. Compartimentación y funcionalidad. Animales protostomados y deuterostomados.
Phylum **Platyhelminthes**. Caracteres que hacen a su condición de acelomados. Formas de vida libre y simbióticas que lo componen. Estrategias reproductivas que adoptan en cada caso.
El polifiletismo de los "turbelarios": modificaciones a su tradicional consideración como "clase". Caracterización anátomo-funcional. Reproducción y desarrollo. Regeneración. Importancia del grupo en la filogenia de los metazoos.
12. Platyhelminthes de vida parásita. Aspidogastrea, Digenea y Monogenea. Caracterización. Estados larvales y ciclos biológicos. Formas presentes en la Argentina. Cestodarea y Cestodea. Caracterización. Biología de la reproducción. Principales ciclos de formas neotropicales.
Phylum **Gnathostomula**. Caracterización. Posibles afinidades con otros taxones.
Phylum **Nemertea**. Organización. Reproducción, desarrollo y metamorfosis. Principales formas en la Argentina. Dualidad respecto de su filogenia.
13. El heterogéneo conjunto de los "asquelmintos". Caracteres comunes a su condición. Análisis comparado de la cutícula: afinidades resultantes.
Gastrotricha. Organización general. Su condición "acelomada". Reproducción y desarrollo. Caracterización y ejemplos neotropicales de las clases componentes.
Phylum **Nematoda**. Organización y mecanismos de funcionamiento. Radiación del phylum: formas libres, fitoparásitas y zooparásitas. Principales ciclos monoxenos y heteroxenos; sus alternativas. Taxones representativos, en especial aquéllos que afectan la fauna silvestre neotropical. Phylum **Nematomorpha**.



14. Phylum **Rotifera**. Organización general. Ciclos de vida. Alternancia de generaciones. Ciclomorfosis.
Phylum **Acanthocephala**. Caracterización morfológica y funcional. Ciclos terrestres y acuáticos. **Kinorhyncha**, **Loricifera** y **Priapula**: organización estructural y funcional propia de cada phylum.
Posibles afinidades entre los *phyla* de asquelmintos. Discusión del concepto de "seudoceloma".
15. El celoma como novedad evolutiva: funciones y ventajas biológicas que confiere. La condición celomada resultante: organización básica de un animal celomado. Modelos ontogenéticos de formación del celoma: esquizocelia y enterocelia. Concepto de metamería, tipos y ventajas adaptativas debidas a su aparición. Hipótesis acerca del origen del celoma. Evolución de la epifauna celomada y radiaciones posteriores.
16. Los Coelhelminthes. Similitudes morfo-embriológicas de sus componentes. Los *phyla* paranelidiano: **Sipuncula** y **Echiura**. Organización y modos de vida. Esquizocelomados metaméricos: phylum **Annelida** (= Annulata). Los Polychaeta. Morfología. Radiación de la clase en función de la presencia de un celoma septado. Locomoción y otros mecanismos funcionales resultantes. Reproducción y desarrollo. Ecología de las formas errantes y sedentarias. Principales representantes en la Argentina.
17. Anélidos clitelados. Anatomía interna y fisiología comparadas. Los Oligochaeta. Modalidades reproductivas. Diferencias fundamentales entre oligoquetos terrícolas y limnícolas. Comentarios sobre la oligoquetofauna argentina. Los Hirudinea Glossiphoniiformes y Hirudiniformes. Modos de vida. Representantes de la hirudofauna argentina.
Otros grupos anelidiano: Aphanoneura y Myzostoma.
Los *phyla* **Pogonophora** y **Vestimentifera**. Caracterización. Hábitat. Discusión de sus vinculaciones y de las posibles relaciones con otros grupos celomados.
18. Esquizocelomados no metaméricos: phylum **Mollusca**. Filogenia del taxón. Relaciones filéticas de las clases componentes.
Los Caudofoveata, Solenogastres y Placophora. Caracterización morfológica y funcional. Formas representativas de la Argentina.
19. Los moluscos conchíferos. Posición de los Tryblidia.
Los Gastropoda. Caracterización. La diversidad resultante de múltiples radiaciones. Torsión y enrollamiento. Detorsión; sus consecuencias. Mecanismos de funcionamiento. Biología de las formas acuáticas y terrestres; gastrópodos anfibios. Principales representantes en la Argentina.
20. Los Pelecypoda (= Bivalvia). Organización anatómica y funcional. Cavidad paleal y masa visceral. Evolución branquial y valvar. Larvas primarias y secundarias. Radiaciones adaptativas: colonización de los ambientes acuáticos. Consideraciones sobre la faunística sudamericana, con especial referencia a los bivalvos del halobios y limnobios de la Argentina.
Los Scaphopoda. Caracterización.



21. Los Siphonopoda. Organización básica. Nautiloidea y Coleoidea (Decápoda y Octopoda). Morfología interna y funciones. Complejidad del sistema nervioso. Organos de los sentidos. Aprendizaje y memoria. Principales representantes en aguas argentinas.
22. Los Lophophorata. Phylum **Phorona**. Phylum **Ectoprocta**. Caracterización estructural y funcional. Organización colonial y polimorfismo: autozoides y heterozoides. Formas larvales. Distribución en aguas argentinas. Phylum **Brachiopoda**. Estructura, fisiología y evolución del lofóforo, de la musculatura y de las larvas. Consideraciones faunísticas.
Phylum **Entoprocta**. Morfología y biología. Su posible convergencia adaptativa.
Phylum **Cycliophora**. Caracterización y posibles afinidades filogenéticas.
23. Deuterostomados enterocélicos: el superphylum **Echinodermata**. Modificación de la bilateralidad y sus consecuencias. Ontogenia larval y metamorfosis. Organización básica de los adultos. Modelos estructurales resultantes de la simetría y la orientación de los ejes de crecimiento: los Echinodermata *sensu stricto*. Consideraciones filogenéticas. Los Carpoidea como taxón *incertae sedis*.
24. Echinodermata (continuación). Los Crinozoa. Los Echinozoa (Holothuroidea y Echinoidea). Los Asterozoa (Asteroidea, Concentricycloidea y Ophiuroidea). Evolución del esqueleto. Organización y fisiología comparada de los sistemas acuífero, hemal y nervioso. Reproducción y desarrollo. Consideraciones ecológicas y faunísticas. Principales representantes en la Argentina.
25. La cuestionable posición del phylum **Chaetognatha**. Caracterización anatómica y funcional. Su importancia ecológica en el mar argentino.
Phylum **Hemichordata**. Morfología ectosomática y endosomática de las clases integrantes. Distribución faunística. Posibles relaciones filogenéticas.
Estado actual de la filogenia de los "invertebrados".

Dra. Estela Celia Lopretto
Profesor Titular

La Plata, abril de 2000



ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I

TEMARIO DE TRABAJOS PRÁCTICOS

A ñ o 2 0 0 0

Reino PROTOZOA

TRABAJO PRÁCTICO N° 1. Protozoos flagelados y ameboides.

Organización celular y fisiología de los protozoos.

Flagelos: estructura y funcionamiento. **Euglenoidea** y **Dinoflagellidea**: caracterización de cada clase, con ejemplos representativos.

Seudopodios: estructura y funcionamiento. Diagnósis del phylum **Rhizopoda**.

Clases Lobosea y Filosea: caracterización. Ejemplos representativos de vida libre.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2. Protozoos ameboides (continuación).

Reticulopodios: estructura y funcionamiento. Ejemplos representativos de **Granuloreticulosea** (foraminíferos). Diagnósis de la clase. Caracterización de las familias principales que la integran.

Axopodios: estructura y funcionamiento. **Radiolarea**: diagnósis de la clase. Caracterización de los órdenes que comprende. Ejemplos representativos del Atlántico sudoccidental.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3. Protozoos ciliados.

Cilias: estructura y funcionamiento. Phylum **Ciliophora**. Diagnósis. Caracterización de las subclases Holotrichia (órdenes Gymnostomatida, Trichostomatida, Hymenostomatida), Peritrichia, Suctoria y Spirotrichia (órdenes Heterotrichida, Tintinnida, Hypotrichida). Ejemplos del limnobiós bonaerense.

Reino ANIMALIA

TRABAJO PRÁCTICO N° 4. Agnotozoa: Mesozoa. Parazoa: Porifera.

Caracterización del subreino y superphylum AGNOTOZOA. Caracteres diagnósticos del phylum **Mesozoa**. Morfología. Hábitat. Ciclo de vida, con especial referencia a Dicyemida.

Caracterización del subreino y superphylum PARAZOA. Caracteres diagnósticos del phylum **Porifera**. Morfología de una esponja tipo. Formas ascon, sicon y leucon. Tipos celulares. Esqueleto. Formación y tipos de espículas. Organización y caracteres generales de cada una de las clases componentes. Reproducción. Gémulas. Regeneración. Hábitat.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5. Coelenterata: Cnidaria. Hydrozoa y Scyphozoa.

Caracteres generales de los EUMETAZOA radiados.

Caracteres diagnósticos del superphylum Coelenterata y del phylum **Cnidaria**. Morfología de las formas pólipo y medusa. Cnidocistos.

Clase Hydrozoa. Organización, origen y formación de una colonia; polimorfismo. Caracteres diagnósticos de los órdenes representativos, en especial Athecata, Limnomedusida y Trachymedusida. Reproducción. Hábitat. Géneros representativos.

(continúa)



(continuación del Trabajo Práctico N° 5)

Clase Scyphozoa. Caracteres de la clase. Morfología típica de una medusa; diferencias con las de Hydrozoa. Ropalios. Natación. Reproducción. Hábitat. Ejemplos. Caracterización de los órdenes Stauromedusida, Semeostomida y Rhizostomida.

TRABAJO PRÁCTICO N° 6. Coelenterata: Cnidaria Anthozoa. Ctenophora.

Clase Anthozoa: diagnosis. Organización básica. Diferencias con los pólipos de Hydrozoa. Reproducción. Hábitat.

Subclase Alcyonaria u Octocorallia. Morfología de un pólipo típico. Organización de las formas coloniales. Tipo de esqueleto. Hábitat. Reproducción. Caracteres diferenciales de los órdenes Alcyonida, Gorgonida, Pennatulida, Stolonifida (tipos de colonias, esqueletos, polimorfismo, etc.). Géneros representativos.

Subclase Zoantharia o Hexacorallia: ídem anterior.

Phylum **Ctenophora**: caracterización. Morfología externa e interna. Coloblastos. Reproducción. Hábitat.

TRABAJO PRÁCTICO N° 7. Rama Bilateria. Los Acoelomata. Platyhelminthes: "Turbelarios" y Temnocephalea. Nemertea o Rhynchozoela.

Rama Bilateria: nivel de organización. Ventajas de la simetría bilateral.

Los Acoelomata: caracterización.

Phylum **Platyhelminthes**: organización general. Clases componentes. Hábitat y modos de vida.

Caracterización de los "turbelarios". Pared del cuerpo (rabditas). Morfología básica. Evolución del sistema reproductor y digestivo (faringe e intestino) en las formas con organización tipo acelo, rabdocelo, triclado y policlado. Locomoción. Reproducción. Hábitat.

Clase Temnocephalea: caracterización. Morfología externa e interna. Hábitat.

Phylum **Nemertea** o **Rhynchozoela**: organización general. Caracteres morfológicos externos e internos. Reproducción. Larvas. Hábitat.

TRABAJO PRÁCTICO N° 8. Phylum Platyhelminthes: clases Aspidogastrea, Digenea y Monogenea.

Clase Aspidogastrea: caracterización.

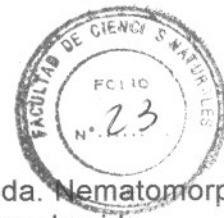
Clase Digenea: caracterización. Morfología externa e interna. Pared del cuerpo. Modelo generalizado del ciclo biológico. Estadios larvales: miracidio, esporoquistes, redias, cercarias, metacercarias, mesocercarias; morfología de cada uno de ellos, modo de ingreso y abandono de los hospedadores. Alternativas en el ciclo de vida. Ejemplos.

Clase Monogenea: caracterización. Morfología externa e interna. Larvas. Modelo del ciclo vital.

TRABAJO PRÁCTICO N° 9. Phylum Platyhelminthes: clases Cestodarea y Cestodea.

Clase Cestodarea: caracterización. Morfología externa e interna. Ciclo de vida.

Clase Cestodea: caracterización. Morfología externa e interna. Pared del cuerpo. Estructuras de fijación. Órdenes Pseudophyllida y Cyclophyllida: ciclos biológicos generales; evolución de los estados larvales (oncósfera; coracidio, procercoide y plerocercoide; cisticerco, cenuro, hidátide, cisticercoide); ejemplos específicos para cada caso.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 10. Asquelmintos. Gastrotricha. Nematoda. Nematomorpha.**

Caracterización de los asquelmintos. Diversidad de sus modos de vida.

Phylum **Gastrotricha**. Caracterización. Hábitat.

Phylum **Nematoda**. Caracterización. Organización general. Pared del cuerpo. Morfología del extremo anterior y posterior de machos y hembras. Morfología interna. Modelos de ciclos de vida: monoxenos sin estadios larvales libres (con y sin migración en el hospedador) y con estadios larvales libres; heteroxenos (infestación activa y pasiva) y autoheteroxenos. Ejemplos.

Phylum **Nematomorpha**. Caracterización.

TRABAJO PRÁCTICO N° 11. Rotifera. Acanthocephala. Priapula.

Phylum **Rotifera**. Caracterización. Morfología externa e interna. Pared del cuerpo. Mástax: tipos y funciones. Tipos de ciclos y hábitat de las clases Monogonontea, Bdelloidea y Seisonea. Ejemplos.

Phylum **Acanthocephala**. Caracterización. Morfología externa e interna, con especial referencia a la pared del cuerpo, proboscis, sistema lagunar, sistemas reproductores. Ciclos acuáticos y terrestres. Hospedadores. Larvas: acantor, acantela, cistacanto; morfología y localización. Ejemplos.

Phylum **Priapula**. Organización general.

TRABAJO PRÁCTICO N° 12. Los Coelomata. Sipuncula y Echiura. Annelida.

Polychaeta.

El celoma: origen, función, ventajas evolutivas. Celoma esquizocélico. Animales protostomados.

Phyla **Sipuncula** y **Echiura**. Caracterización general. Sus relaciones con el phylum Annelida. Hábitat.

Phylum **Annelida**. Caracterización.

Clase **Polychaeta**. Caracteres generales. Metamería. Morfología externa. Regiones del cuerpo. Apéndices cefálicos. Parápodos. Locomoción. Morfología interna. Reproducción asexual y sexual (referencia a la epitoquia). Morfología funcional de las formas errantes y sedentarias (con especial referencia a desarrollo de parápodos, apéndices cefálicos, modos de alimentación, etc.).

TRABAJO PRÁCTICO N° 13. Annelida: Oligochaeta y Hirudinea.

Clase **Oligochaeta**. Diagnósis. Morfología externa. Regiones del cuerpo. Metamería. Tegumento. Quetas. Locomoción. Desarrollo de los distintos sistemas. Reproducción sexual y asexual. Hábitat.

Clase **Hirudinea**. Caracterización. Morfología externa. Metamería. Regiones del cuerpo. Morfología interna. Celoma. Desarrollo del tejido botrioidal; sistema lagunar. Reproducción. Hábitat. Locomoción.

TRABAJO PRÁCTICO N° 14. Mollusca. Clases Solenogastres y Placophora.

Introducción al phylum **Mollusca**. Caracterización. Organización corporal. Pie, masa visceral y manto (borde del manto, conchilla, cavidad del manto). Ctenidio. Celoma. Morfología básica de los distintos sistemas. Hábitat.

Clase **Solenogastres** (Aplacophora en parte) y **Placophora** (ex Polyplacophora). Caracterización. Morfología externa: pie, manto, placas (estructura). Branquias. Estetos. Morfología interna. Desarrollo de los distintos sistemas. Hábitat y desarrollo. Observación y disección de formas representativas.

**TRABAJO PRÁCTICO N° 15. Mollusca: clase Gastropoda.**

Caracterización de la clase. Torsión y detorsión. Alternativas en la localización y estructura de los órganos paleales en cada una de las subclases componentes. Circulación del agua; branquias y pulmón. Morfología de la conchilla. Desarrollo de los distintos sistemas. Rádula y tipos de alimentación. Hábitat. Desarrollo. Caracterización de las subclases Prosobranchia (órdenes—Archigastropoda, Mesogastropoda, Neogastropoda), Pulmonata (órdenes Basommatophora, Stylommatophora) y Opisthobranchia. Observación y disección de formas representativas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 16. Phylum Mollusca: clases Pelecypoda y Scaphopoda.

Clase Pelecypoda. Caracterización. Manto. Lóbulos del manto. Valvas: estructura y morfología. Pie. Cavidad paleal. Branquias: caracteres de una protobranquia, filibranquia, eulamelibranquia y septibranquia. Circulación del agua. Desarrollo de los distintos sistemas de órganos. Alimentación. Hábitos de vida y variaciones morfológicas básicas acorde a ellos. Observación y disección de formas representativas.

Clase Scaphopoda. Caracterización. Morfología externa e interna. Hábitat.

TRABAJO PRÁCTICO N° 17. Phylum Mollusca: clase Siphonopoda.

Caracterización de la clase. Plan estructural. Conchilla: desarrollo y evolución en Nautiloidea y Coleoidea (Decapoda y Octopoda). Morfología interna, en particular estructura y fisiología de la cavidad paleal y las branquias; sistemas circulatorio y nervioso, incluyendo su desarrollo en relación al modo de vida y actividad metabólica. Observación y disección de formas representativas.

TRABAJO PRÁCTICO N° 18. Lofoforados: Bryozoa (o Ectoprocta) y Brachiopoda. Los entoproctos.

Comparación entre animales protostomados y deuterostomados.

Phylum **Bryozoa**: Morfología de zooides y colonias en Gymnolaemata (Anasca y Ascophora) y Phylactolaemata. Polimorfismo de los zooides para la defensa y la reproducción. Hábitat.

Phylum **Brachiopoda**: Morfología valvar en Articulata e Inarticulata. Origen y composición química. Morfología interna: lofóforo, estructura y función; celoma. Reproducción. Hábitat.

Phylum **Entoprocta**. Morfología externa e interna.

TRABAJO PRÁCTICO N° 19. Echinodermata. Crinoidea, Holothuroidea y Echinoidea.

Comparación entre esquizoceloma y enteroceloma.

Caracterización del phylum **Echinodermata**. Esqueleto. Celoma y derivados. Sistemas ambulacral y hemal: estructura y función.

Clase Crinoidea. Organización general. Piezas esqueléticas. Morfología interna. Sistema vascular acuífero. Reproducción. Hábitat.

Clase Holothuroidea. Morfología externa e interna. Esqueleto. Sistema vascular acuífero. Locomoción. Reproducción.

Clase Echinoidea. Organización general. Superficies oral y aboral. Esqueleto. Pedicelarios. Morfología interna. Linterna de Aristóteles. Aparato ambulacral. Locomoción. Reproducción. Diferencias fundamentales entre equinoideos regulares (órdenes Arbaciida y Echinida) e irregulares (órdenes Clypeasterida y Spatangida). Hábitat.



TRABAJO PRÁCTICO N° 20. Echinodermata: Asteroidea y Ophiuroidea. Chaetognatha.
Clase Asteroidea: caracterización. Morfología externa e interna. Esqueleto.
Estructura y función del sistema vascular acuífero. Locomoción. Reproducción.
Desarrollo. Hábitat.
Clase Ophiuroidea: caracterización. Morfología externa e interna. Esqueleto.
Locomoción. Sistema acuífero. Reproducción. Hábitat. Caracterización de los
órdenes Eurylida y Ophiurida.
Phylum **Chaetognatha**. Caracterización.

Dra. Estela Celia Lopretto
Profesor Titular

La Plata, abril de 2000



ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I

VIAJE DE CAMPAÑA A PUERTO PIRÁMIDES (PENÍNSULA DE VALDÉS, PROVINCIA DE CHUBUT)

Introducción

El programa de trabajos prácticos de la asignatura ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I se desarrolla sobre la base de material de colección que permite el estudio sistemático (morfológico-funcional, taxonómico y faunístico) de los numerosos *phyla* que comprende. Es en este marco teórico-práctico en el que se realiza el viaje de campaña a la localidad de Puerto Pirámides.

Objetivos del viaje

Generales

- ⇒ Reconocer los distintos taxones de invertebrados marinos que habitan el litoral atlántico argentino como complemento de la información brindada en el aula durante el curso.
- ⇒ Promover en el contingente el desarrollo del espíritu participativo propio de un trabajo en equipo.

Específicos

- ⇒ Contactar con taxones de invertebrados del halobios, en especial aquellos presentes en asociaciones del intermareal rocoso.
- ⇒ Analizar los caracteres morfológicos y funcionales que definen comportamientos biológicos y determinan la ocurrencia en asociaciones más o menos características de determinadas "fajas" o niveles del intermareal.
- ⇒ Identificar taxonómicamente la diversidad de organismos hallados.
- ⇒ Aplicar técnicas de recolección y muestreo.
- ⇒ Conocer los procedimientos que se aplican en la ejecución de relevamientos de tipo cualitativo.
- ⇒ Desarrollar actividades prácticas (experiencias, observaciones y registros) *in situ* y en "laboratorio" con material vivo.

Programa de actividades

Los muestreos se desarrollarán en días y horarios coincidentes con bajas mareas. El trabajo se realizará en grupos de alumnos con un docente a cargo, desarrollándose tareas en el campo y en el campamento ("laboratorio").

El cronograma de actividades previstas es el siguiente:

Primer día

1. Recorrido del litoral de Puerto Pirámides.
 - Reconocimiento general del área adyacente al campamento (litoral rocoso). Observación de ambientes característicos ("punta", "planchón").
 - Localización de sitios de trabajo, atendiendo a posibles gradientes ambientales y su correspondencia con variaciones faunísticas.
 - Reconocimiento y/o determinación preliminar de "fascies" florístico-faunísticas homogéneas.



- A las 14 horas, salida a Playa Larralde, distante 25 kilómetros del campamento (litoral arenoso). Prospección y relevamiento del área.
2. Campamento
- Preparación y planificación del trabajo a realizar: modalidad de relevamiento, fauna a relevar, elementos de trabajo.

Segundo a quinto día

1. Trabajo de campo
- Señalamiento de transectas sobre las que se desarrollará el muestreo.
 - Trazado de un perfil de las líneas de transecta, atendiendo especialmente a pendientes y alturas relativas referidas al nivel superior de mareas.
 - Selección de los puntos de transecta sobre los que se efectuará la toma de muestras; identificación de los mismos sobre el perfil trazado.
 - Toma de muestras y registro de las características ambientales de cada una de ellas.
 - Desarrollo de experiencias *in situ* referidas a locomoción, alimentación, corrientes respiratorias, taxismos (frente a estímulos mecánicos, químicos, luminosos, etc.) en especies de Cnidaria Anthozoea, Nemertea, Annelida Polychaeta, Mollusca (Placophora, Gastropoda, Pelecypoda) y Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea y Ophiuroidea).
2. Trabajo en el campamento
- Determinación de los ejemplares colectados con ayuda de fichas, claves y bibliografía.
 - Desarrollo de experiencias de "laboratorio" referidas a locomoción, alimentación, corrientes respiratorias, taxismos (frente a estímulos mecánicos, químicos, luminosos, etc.) en especies de Cnidaria Anthozoea, Nemertea, Annelida Polychaeta, Mollusca (Placophora, Gastropoda, Pelecypoda) y Echinodermata (Holothuroidea, Echinoidea, Asteroidea y Ophiuroidea), incluyendo prospecciones parasitológicas en hospedadores invertebrados.
 - Confección de un listado de especies (inventario faunístico) relevadas en cada muestra, detallando forma de vida (biotipo), movilidad, etc.
 - Confección de gráficos relacionados a la riqueza específica.
 - El quinto día incluye una discusión final de actividades desarrolladas y los resultados observados.

Sexto día

1. Trabajo de campo (en horas de la mañana)
- Caminata hacia –y recorrido de– Punta Pardelas. Observación y reconocimiento.
2. Trabajo en el campamento (en horas de la tarde)
- Preparativos de retorno a la ciudad de La Plata.



ZOOLOGÍA INVERTEBRADOS I

BIBLIOGRAFÍA GENERAL (G) y ESPECIAL (E)

A ñ o 2 0 0 0

- G ANDERSON, D. T. 1998. *Invertebrate zoology*. Oxford Univ. Press, Oxford. 467 pp.
- E BAER, J. G. 1971. *El parasitismo animal*. Guadarrama, Madrid. 256 pp. (Versión original en francés).
- G BARNES, R. D. 1989. *Zoología de los invertebrados*. 5a ed. Interamericana, México. 957 pp. (Versión original en inglés: 1987).
- G BARNES, R. S. K., P. CALOW y P. J. W. OLIVE. 1993. *The invertebrates: a new synthesis*. 2a ed. Blackwell Sci. Pub., Boston. 488 pp.
- G BARRINGTON, E. J. W. 1967. *Invertebrate structure and function*. Houghton Mifflin Co., Boston. 549 pp.
- G BAYER, F. M. y H. B. OWRE. 1968. *The free-living lower invertebrates*. Macmillan Co., Nueva York. 229 pp.
- E BEREITER-HAHN, J., A. G. MATOLTSY y K. S. RICHARDS (eds.). 1984. *Biology of the integument. 1. Invertebrates*. Springer-Verlag, Berlín. 841 pp.
- G BRUSCA, R. C. y G. J. BRUSCA. 1990. *Invertebrates*. Sinauer Ass., Sunderland, Massachusetts. 922 pp.
- E CASTELLANOS, Z. J. A. de. 1994. *Los invertebrados. Tomo III. Primera parte. Moluscos*. Estudio Sigma, Buenos Aires. 206 pp.
- E CASTELLANOS, Z. J. A. de y E. C. LOPRETTO. 1990. *Los invertebrados. Tomo II. Los agnotozoos, parazoos y metazoos no celomados*. Librería Agropecuaria, Buenos Aires. 529 pp.
- E CASTELLANOS, Z. J. A. de, N. J. CAZZANIGA y E. C. LOPRETTO. 1996. *Los invertebrados. Tomo III. Segunda parte. Los celomados (excluido artrópodos)*. Estudio Sigma, Buenos Aires. 570 pp.
- E CHENG, T. C. 1978. *Parasitología general*. AC, Madrid. 965 pp. (Versión original en inglés: 1976).
- E CLARK, R. B. 1964. *Dynamics in metazoan evolution. The origin of the coelom and segments*. Clarendon Press, Oxford. 313 pp.
- E CLARKSON, E. N. K. 1986. *Paleontología de invertebrados y su evolución*. Paraninfo, Madrid. 357 pp. (Versión original en inglés: 1979).
- G COHN, D. B. 1991. *Atlas of invertebrate reproduction and development*. Wiley-Liss, Nueva York. 252 pp.
- E CONWAY MORRIS, S., J. D. GEORGE, R. GIBSON y H. M. PLATT (eds.). 1985. *The origins and relationships of lower invertebrates*. Clarendon Press, Oxford. 394 pp.
- E CROFTON, H. D. 1966. *Nematodes*. Hutchinson Univ. Lib., Londres. 160 pp.
- E DALES, R. P. 1967. *Annelids*. 2a ed. Hutchinson Univ. Lib., Londres. 200 pp.
- E DOUGHERTY, E. C. (ed.). 1963. *The lower Metazoa. Comparative biology and phylogeny*. Univ. California Press, Berkeley.



- G FREEMAN, M. F. y B. BRACEGIRDLE. 1971. *An atlas of invertebrate structure*. Heinemann Educational Books, Londres. 129 pp.
- G FRETTER, V. y A. GRAHAM. 1976. *A functional anatomy of invertebrates*. Academic Press, Nueva York. 589 pp.
- G GARDINER, M. S. 1978. *Biología de los invertebrados*. Omega, Barcelona. 940 pp. (Versión original en inglés: 1972).
- E GIBSON, R. 1972. *Nemertean*s. Hutchinson Univ. Libr., Londres. 224 pp.
- G GRASSÉ, P.-P., R. A. POISSON y O. TUZET. 1976. *Zoología. 1. Invertebrados*. Toray-Masson, Barcelona. 938 pp. (Versión original en francés: 1970).
- G HEGNER, R. W. y J. G. ENGEMANN. 1968. *Invertebrate zoology*. 2a ed. Macmillan Co., Nueva York. 619 pp.
- G HICKMAN, C. P. 1973. *Biology of the invertebrates*. 2a ed. C. V. Mosby Co., St. Louis, Missouri. 757 pp.
- G JESSOP, N. M. 1990. *Zoología. Invertebrados*. Interamericana-McGraw Hill, Madrid. 294 pp. (Versión original en inglés).
- G MARGULIS, L. y K. V. SCHWARTZ. 1985. *Cinco reinos. Guía ilustrada de los phyla de la vida en la Tierra*. Labor, Barcelona. 335 pp. (Versión original en inglés).
- G MEGLITSCH, P. A. 1986. *Zoología de invertebrados*. Pirámide, Madrid. 906 pp. (Versión original en inglés: 1972).
- E NICHOLS, D. 1967. *Echinoderms*. Hutchinson Univ. Libr., Londres. 200 pp.
- E NIELSEN, C. 1995. *Animal evolution. Interrelationships of the living phyla*. Oxford Univ. Press, Oxford. 467 pp.
- G NOVIKOFF, M. M. 1976. *Fundamentos de la morfología comparada de los invertebrados*. 3a ed. EUDEBA, Buenos Aires. 466 pp. (Versión original en alemán).
- E OLSEN, O. W. 1977. *Parasitología animal. II: Platelminetos, acantocéfalos y nematelmintos*. Aedos, Barcelona. 721 pp. (Versión original en inglés: 1974).
- G PARKER, S. P. (ed.). 1982. *Synopsis and classification of living organisms. 1 y 2*. McGraw-Hill Book Co., Nueva York. 1166 + 1236 pp.
- G PECHENIK, J. A. 1985. *Biology of the invertebrates*. Prindle, Weber and Schmidt, Boston. 513 pp.
- G REMANE, A., V. STORCH y U. WELSCH. 1980. *Zoología sistemática. Clasificación del reino animal*. Omega, Barcelona. 637 pp. (Versión original en alemán).
- E RUDWICK, M. J. S. 1970. *Living and fossil brachiopods*. Hutchinson Univ. Libr., Londres. 199 pp.
- G RUPPERT, E. E. y R. D. BARNES. 1996. *Zoología de los invertebrados*. 6a ed. McGraw-Hill Interamericana, México. 1114 pp. (Versión original en inglés: 1995).
- G RUSSELL-HUNTER, M. D. 1968. *A biology of lower invertebrates*. Macmillan Co., Nueva York. 181 pp.
- G RUSSELL-HUNTER, M. D. 1969. *A biology of higher invertebrates*. Macmillan Co., Nueva York. 224 pp.
- E RYLAND, J. S. 1970. *Bryozoans*. Hutchinson Univ. Libr., Londres. 175 pp.



- E SCHMIDT, G. D. y L. S. ROBERTS. 1984. *Fundamentos de parasitología*. CECSA, México. 655 pp. (Versión original en inglés: 1981).
- E SCHWARTZ, V. 1977. *Embriología animal comparada*. Omega, Barcelona. 417 pp. (Versión original en alemán).
- G SHERMAN, I. W. y V. G. SHERMAN. 1976. *The invertebrates: function and form. A laboratory guide*. 2a ed. Macmillan Co., Nueva York. 334 pp.
- E SLEIGH, M. A. 1989. *Protozoa and other protists*. Edward Arnold, Londres. 342 pp.
- G STACHOWITSCH, M. 1992. *The invertebrates. An illustrated glossary*. Wiley-Liss, Nueva York. 676 pp.
- E THORSON, G. 1971. *La vida en el mar. Introducción a la biología marina*. Guadarrama, Madrid. 256 pp. (Versión original en inglés).
- G WELLS, M. 1967. *Animales inferiores*. Guadarrama, Madrid. 255 pp. (Versión original en inglés).
- E WILLMER, P. G. 1990. *Invertebrate relationships. Patterns in animal evolution*. Cambridge Univ. Press, Nueva York. 400 pp.

Durante las clases teóricas y prácticas será suministrada bibliografía adicional sobre temas específicos relevantes.



BIBLIOGRAFÍA de CONSULTA

Obras en varios volúmenes

- FLORKIN, M. y B. T. SCHEER (eds.). 1968-72. *Chemical zoology*. Academic Press, Nueva York.
 1968. II. *Porifera, Coelenterata, and Platyhelminthes*. 639 pp.
 1969. III. *Echinodermata, Nematoda, and Acanthocephala*. 687 pp.
 1969. IV. *Annelida, Echiura, and Sipuncula*. 548 pp.
 1972. VII. *Mollusca*. 567 pp.
- GIESE, A. C. y J. S. PEARSE (eds.). 1974-79. *Reproduction of marine invertebrates*. Academic Press, Nueva York.
 1974. I. *Acoelomate and pseudocoelomate metazoans*. 546 pp.
 1975. II. *Entoprocts and lesser coelomates*.
 1975. III. *Annelids and echiurans*.
 1977. IV. *Gastropods and cephalopods*.
 1979. V. *Chitons and bivalves*.
- GIESE, A. C., J. S. PEARSE y V. B. PEARSE (eds.). 1987-91. *Reproduction of marine invertebrates*. The Boxwood Press, Pacific Grove, California.
 1987. IX. *General aspects: seeking unity in diversity*.
 1991. VI. *Echinoderms and Lophophorates*.
- GRASSÉ, P.-P. (dir.). 1948- . *Traité de zoologie. Anatomie, systématique, biologie*. Masson et Cie., París.
 1948. XI. *Echinodermes. Stomocordés. Procordés*. 1077 pp.
 1959. V (1). *Annélides. Myzostomides. Sipunculiens. Echiuriens. Priapulien. Endoproctes. Phoronidiens*. 1116 pp.
 1960. V (2). *Bryozoaires. Brachiopodes. Chétognathes. Pogonophores. Mollusques (Généralités. Aplacophores. Polyplacophores. Monoplacophores. Bivalves)*. 2219 pp.
 1961. IV (1). *Plathelminthes. Mésozoaires. Acanthocéphales. Némertiens*. 944 pp.
 1965. IV (2). *Némathelminthes (Nématodes)*. 734 pp.
 1965. IV (3). *Nemathelminthes (Nematodes, Gordiacés). Rotifères. Gastrotriches. Kinorhynques*. 1497 pp.
 1968. V (3). *Mollusques Gastéropodes et Scaphopodes*. 1083 pp.
 1973. III (1). *Spongiaires: anatomie, physiologie, systématique, écologie*. 716 pp.
 1987. III (3). *Cnidaires Anthozoaires*. 859 pp.
 1994. III (2). *Cnidaires. Cténares*. 1117 pp.
- HARRISON, F. W. y B. J. BOGITSH (eds.). 1991. *Microscopic anatomy of invertebrates. 3. Platyhelminthes and Nemertinea*. Wiley-Liss, Nueva York. 347 pp.
- HARRISON, F. W. y F. S. CHIA (eds.). 1994. *Microscopic anatomy of invertebrates. 14. Echinodermata*. Wiley-Liss, Nueva York. 510 pp.
- HARRISON, F. W. y S. L. GARDINER (eds.). 1992. *Microscopic anatomy of invertebrates. 7. Annelida*. Wiley-Liss, Nueva York. 418 pp.