

INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO “J. V. GONZÁLEZ”

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

PROGRAMA DE BIOLOGIA ANIMAL II

Nivel: Terciario

Carrera: Profesorado en Biología

Trayecto/eje: Disciplinar

Instancia curricular: **Biología Animal II**

Cursada: Anual (Curso A – Turno Tarde)

Carga horaria: 5 horas semanales

Profesor: Dr. **Luis Fernando Fortich**

Año: 2010

OBJETIVOS/ PROPÓSITOS:

a.- Consideraciones Generales.

Los temas asignados a la instancia curricular Biología Animal II dentro del área zoológica del plan de estudios de la carrera, abarcan aproximadamente el 95 % de la diversidad animal, lo cual demuestra por un lado, la importancia de la asignatura en la formación del alumno en cuanto al conocimiento de la diversidad biológica y, por el otro, genera la necesidad de efectuar una adecuada selección de contenidos que garantice el logro de este objetivo despejando el riesgo de que se congestione al alumno con una sobrecarga de ejemplos de diversidad que pudieran obstaculizar la adquisición precisa del conocimiento de los principales modelos biológicos representados en cada Phylum y taxones principales. De igual manera, un exceso en el abordaje del campo sistemático impediría apreciar integralmente las adaptaciones anátomo-fisiológicas vinculadas al ambiente en el que viven (aspecto ecológico) y en particular las derivadas de la colonización del agua dulce y del ambiente terrestre; las presiones ambientales que marcaron esas adaptaciones y su influencia en la radiación adaptativa de los grupos o en las convergencias observadas. Por tal motivo, se ha buscado un adecuado equilibrio entre ambos aspectos, donde la sistemática se constituye en una herramienta ordenadora para el desarrollo del enfoque integrador eco-anatomo-fisiológico. Asimismo, se consideran de relevancia los contenidos vinculados a la importancia económica y sanitaria, así como también se hace una especial referencia a la fauna autóctona y a un abordaje evolutivo de los temas.

b.- **Prósitos específicos.**

Lograr que el alumno adquiriera un manejo integral de los conocimientos obtenidos durante el curso respecto de los principales Phyla de Esquizocelomados, que le permita valorar las sucesivas **adquisiciones anátomo fisiológicas** relacionadas con la ocupación de los **diversos hábitats (marino, dulceacuícola y terrestre)** y **nichos ecológicos** dentro de ellos, con el condicionamiento que los mismos generaron en el modelo básico de cada taxón en el **pasaje de la vida acuática a la terrestre** y/o frente al **cambio de salinidad**.

Resaltar especialmente las **adaptaciones eco-anátomo-fisiológicas** observadas en los modelos alimentarios, respiratorios, excretores, locomotores y reproductivos, entre otros.

Destacar en cada caso la **radiación adaptativa o convergencias**, las **analogías y/u homologías** observadas dentro del grupo y con relación a otros grupos, advirtiendo la **universalidad de las funciones biológicas** y el gradual aumento de **complejidad en la organización animal** y en especial de la **cefalización** dentro de los esquizocelomados.

Reconocer la **importancia económica** (directa: por explotación comercial, o indirecta: por daño infligido a alguna actividad económica humana) y la **importancia sanitaria** (por acción directa o por su intermediación como vectores de enfermedades).

Señalar las **principales relaciones filogenéticas** del grupo y conocer las **clasificaciones sistemáticas básicas**.

Fomentar la **interconexión** de los conocimientos propios de la asignatura **con otras áreas del eje disciplinar**, consolidando una **visión integradora de la biología**.

Estimular el **respeto por todas las formas de vida** y preparar al alumno para **difundir su importancia** y la necesidad de la **conservación de la diversidad biológica** y un **manejo sustentable** de la misma.

CONTENIDOS (Unidades temáticas):

Introducción: Los contenidos mencionados en los items “generalidades” son retomados al abordar la presentación de la diversidad, destacando y profundizando en cada grupo los núdulos conceptuales más relevantes que serán señalados en negrita.

Unidad 1: Introducción a la biología de los celomados.

Ventajas y desventajas morfo-fisiológicas del modelo celomado. Esquizocelia y enterocelia. Definición y clasificación básica del grupo. Filogenia.

** La adquisición del celoma como hito fundamental en la historia evolutiva de los animales.*

Unidad 2: Phylum Mollusca.

a.- Generalidades de los moluscos (primera parte).

Definición y clasificación. El modelo de organización de los moluscos desde el punto de vista ecofisiológico, partiendo del molusco ancestral hipotético (MAH). Tamaño y morfología externa: posición de la cabeza, pie y masa visceral. Pared del cuerpo. Manto y cavidad paleal: variaciones de la posición de la misma y su relación con la presencia o ausencia de conchilla y con la locomoción, respiración y excreción. Secreción de espículas, placas y conchilla, funciones de las mismas y tendencias evolutivas (espiralización, reducción, internalización, etc.) en los principales grupos. La locomoción; su vínculo con la posición del pie, modo de vida y tipo de sustrato.

b.- Generalidades de los moluscos (segunda parte).

El celoma, tamaño y su relación con los órganos internos. Aparato digestivo y rádula: variaciones morfo-fisiológicas según el tipo de dieta. Circulación abierta y cerrada: diferencias y consecuencias; funcionamiento del sistema circulatorio en cada caso. El intercambio gaseoso en los moluscos según el hábitat; evolución y fisiología de las branquias y pulmones. El aparato excretor y osmorregulación (nefridios = uroceles): sus modificaciones y funcionamiento en correlación con el hábitat. Sistema nervioso y órganos de los sentidos, su mayor o menor desarrollo en los distintos grupos y en relación con su historia evolutiva, el ambiente y modo de vida. Fibras nerviosas gigantes. Camuflaje, bioluminiscencia, eliminación de tinta y otros mecanismos de defensa y/o ataque en los moluscos. Aparato reproductor: diferentes tipos y modalidades reproductivas y de desarrollo embriológico según el medio que los rodea. Larvas trocófora y velígera. Importancia ecológica, económica y sanitaria de los moluscos. Origen e historia evolutiva de los moluscos. Relaciones filéticas entre las clases y con los phyla próximos.

Unidad 3: Phylum Mollusca (Diversidad de los moluscos)

Diagnosis de los grupos básicos de moluscos con énfasis en las principales características morfofisiológicas y ecológicas respectivas y en las citas de fauna argentina:

a.- Clase Aplacophora, Clase Polyplacophora ó Placophora y Clase Monoplacófora.

** Discusión sobre la presencia de características primitivas.*

b.- Clase Gastropoda. Subclase Prosobranchiata (Orden Archeogastropoda, Orden Mesogastropoda y Orden Neogastropoda),

Subclase Opisthobranchiata y Subclase Pulmonata (Orden Basommatophora, Orden Stylommatophora).

- * *Torsión y espiralización de la concha. Locomoción.*

- * *Pasaje de la vida marina a la dulceacuícola y al ambiente terrestre.*

- * *La rádula y sus modificaciones. Diversidad alimentaria.*

- * *Modificaciones en el modelo respiratorio, en la osmoregulación y en la reproducción y desarrollo.*

- * *Importancia sanitaria y económica. La relación de algunas especies con los Trematodos y la transmisión de enfermedades al hombre.*

c.- Clase Scaphopoda. Clase Bivalvia ó Pelecypoda ó Lamellibranchiata. Subclases: Protobranchia, Anomalodesmata, Pteriomorphia, Paleoheterodonta, Heterodonta.

- * *Concha bivalva, forma corporal y capacidad excavadora.*

- * *Evolución de las branquias y la doble función respiratoria y alimentaria.*

- * *Modelo de alimentadores suspensívoros filtradores mucosos.*

- * *Importancia económica (alimentación, perlas, nacar) en la explotación de almejas, mejillones, cholgas, vieiras, ostras y otros. Datos argentinos.*

- * *Importancia sanitaria: La marea roja y la toxicidad del consumo de bivalvos.*

d.- Clase Cephalopoda o Siphonopoda. Subclase Ammonoidea (+), Subclase Nautiloidea, Subclase Coleoidea (Superorden Decapodiformes: Orden Teuthida, Orden Sepioidea, Orden Spirulida y Superorden Octopodiformes: Orden Octopoda y Orden Vampyromorpha).

- * *Tendencia a la pérdida de la concha.*

- * *Flotabilidad en Nautilus y en Sepia.*

- * *Adaptaciones a la vida pelágica, reorganización corporal, propulsión a chorro, predación, circulación cerrada, especialización de órganos sensoriales y de captura. Adaptaciones a la vida bentónica en pulpos. La tinta y la defensa.*

- * *Importancia económica de la explotación del calamar en la argentina.*

Unidad 4: Introducción a los celomados metaméricos

La segmentación del cuerpo o metamería verdadera, definición, implicancias adaptativas y origen ontogenético y filogenético (concepto de homología seriada y desarrollo teloblástico). Metamería homónoma y heterónoma: ejemplos de plasticidad adaptativa de este modelo corporal. Tagmatización. Diferencias con la segmentación cuticular y la pseudometamería. Relaciones evolutivas entre los diferentes grupos de animales metamerizados.

Unidad 5: Phylum Annelida ó Annulata

a.- Generalidades de los anélidos (primera parte)

Diagnosis del grupo y clasificación. El modelo de organización de los anélidos, desde el punto de vista eco-anátomo-fisiológico. Tamaño y diferentes formas corporales en concomitancia con el hábitat y modos de

vida. Pared del cuerpo, disposición, función y tamaño del celoma. Soporte y locomoción en los grupos principales: morfo-funcionamiento de parápodos, quetas y ventosas. Distintas modalidades alimentarias y las modificaciones del aparato digestivo dentro de los anélidos. Circulación cerrada e intercambio gaseoso, su vínculo con el ambiente.

b.- Generalidades de anélidos (segunda parte)

Excreción y osmorregulación (protonefridios, metanefridios, proto y metanefromixios, mixonefridios), nefridios exonéfricos y enteronéfricos, las variaciones e interrelaciones entre estos órganos y el sistema circulatorio, el celoma, la presencia de un tubo digestivo completo y los diferentes tipos de hábitat. Sistema nervioso y sus tendencias evolutivas dentro del grupo. Los órganos de los sentidos: variaciones en el tipo y distribución en las formas representativas de cada clase. Fibras nerviosas gigantes. Reproducción y desarrollo. Regeneración de tejidos y las diferentes modalidades de reproducción asexual. Los distintos aparatos reproductores según el tipo de fecundación y ambiente. Epitocúa y su incumbencia en la taza reproductiva. Morfofisiología del clitelo y su importancia adaptativa. Desarrollo embrionario y ciclos vitales. La larva trocófora y larvas politroca. Importancia ecológica, económica y sanitaria. Orígenes e historia evolutiva, con referencia a las tendencias centrales en los anélidos. Relaciones filéticas entre las clases y con los phyla próximos.

Unidad 6: Diversidad de los anélidos.

Diagnóstico de los principales grupos de anélidos con énfasis en las características fundamentales morfofisiológicas y ecológicas respectivas:

a.- Clase Polychaeta. Ex Subclase Errantia: Ordenes Phyllodoce y Eunicida – *mención de Ordenes Ophellia y Orbiniida*-. Ex Subclase Sedentaria: Ordenes Capitellida, Chaetopterida, Terebellida, Sabellida – *mención del Ex phyla Pogonophora y Vestimentifera y de los Ordenes Spionida, Cirratulida, Myzostomida y Oweniida*-.
* *Modelo de poliqueto de vida libre. Locomoción por parápodos.*

Predación.

* *“Esqueleto” hidrostático.*

* *Región cefálica y adaptaciones esenciales a la vida acuática..*

* *Segmentación en poliquetos.*

* *Modelo de poliqueto sedentario tubícola. Alimentación suspensívora.*

* *Chaetoptéridos: un ejemplo de especialización regional corporal y de alimentación por trampa mucosa.*

b.- Clase Clitellata. Subclase Oligochaeta: Ordenes Lumbriculida, Moniligastrida y Haplotaxida. Subclase Hirudinea: Ordenes Acanthobdellidae, Branchiobdellida e Hirudinida.

* *Pasaje de la vida acuática a la terrestre. Adaptaciones. Balance hídrico e iónico.*

* *La lombriz de tierra y la alimentación sedimentívora.*

- * *Modelos de locomoción en Oligochaeta e Hirudinea.*
- * *La alimentación fluidófaga en hirudineos.*
- * *La reproducción en el ambiente terrestre. El clitelo y el capullo.*
- * *Importancia ecológica y económica de las lombrices.*
- * *Importancia sanitaria de los hirudineos.*

Unidad 7: Phyla Echiura y Sipuncula: sus características generales y sus relaciones filogenéticas. Phyla Onychophora y Tardigrada: características generales y sus vínculos con anélidos y artrópodos. Criptobiosis en Tardigrados.

Unidad 8: Phylum Arthropoda:

Generalidades de los artrópodos (primera parte)

Definición, importancia ecológica, sanitaria y económica. Clasificación de los artrópodos. Modelo de organización de los artrópodos desde el punto de vista eco-fisiológico y su éxito adaptativo en el planeta. Tamaño. Morfología externa: pared del cuerpo, tegumento, constitución del exoesqueleto, procesos tegumentarios, pigmentación. Implicancias eco-anátomo-fisiológicas de este exoesqueleto. Estructura de un segmento, su variación y especialización. Apéndices, origen y variación morfológica relacionada a la función. Aspectos generales de la locomoción. El surgimiento de las alas en insectos. Tagmatización: su origen y formas que adopta. La plasticidad genética y evolutiva del modelo de “especialización regional” y sus alcances. Proceso de cefalización: región cefálica primaria y secundaria. “Onda maxilógena”, sus consecuencias.

Unidad 9: Generalidades de los artrópodos (segunda parte)

Disposición y tamaño del celoma y derivados. Sistema circulatorio y su relación con el celoma y los distintos tipos de sistema respiratorio. Sistema digestivo generalizado y tipos de sistema excretor. Sistema reproductor: distintos tipos de reproducción. Sistema nervioso, órganos de los sentidos (tipos generales). Sistema endócrino, principales hormonas. Ecdisis. Feromonas. Origen e historia de la radiación adaptativa que experimentaron los artrópodos hacia los diferentes ambientes y linajes evolutivos. Relaciones filéticas entre las clases y con los phyla próximos. Homologías entre anélidos y artrópodos.

Unidad 10: Diversidad de los artrópodos

Diagnóstico de los principales grupos de artrópodos con especial tratamiento de las características más sobresalientes desde el punto de vista morfofisiológico, ecológico, económico y sanitario.

10. a.- Proartrópodos: Subphylum Trilobitomorpha (+). Clase Trilobita: morfología externa: céfalon, soma y pigidio, apéndices, órganos

de los sentidos. Biología. Hábitat. Afinidades con otros grupos. Importancia paleontológica.

* *Antigüedad de la organización artropodiana. Florecimiento del grupo.*

10. b.- Euartrópodos.

10. b. 1 Subphylum Chelicerata: Características distintivas del grupo. Los quelíceros. La cefalización y la organización corporal.

Clase Merostomata. Generalidades. Subclase Xiphosura. Morfología externa e interna de Limulus, tipos de apéndices, órganos de los sentidos. Biología. Larvas. Distribución. Relaciones entre Xiphosura y Trilobita. Subclase Euryptérica o Gigantostoma (+). Morfología externa. Relaciones con Xiphosura y Arachnida. Hábitats colonizados.

* *La idea de Limulus como “fósil viviente”.*

* *Adaptaciones a la vida acuática marina.*

* *Apéndices caminadores y nadadores. El hábitat bentónico.*

* *Incidencia evolutiva de los Euryptéridos.*

Clase Pygogonida o Pantopoda. Morfología externa e interna, sus particularidades. Biología. Larvas. Hábitat y distribución.

* *Implicancias de la reducción del tamaño corporal y su incidencia anatómo-fisiológica general.*

* *Su rol como ramoneadores de fondo en la vida bentónica marina..*

* *La proboscis como adquisición morfológica.*

* *La reproducción y el cuidado de la puesta.*

Clase Arachnida. Caracteres generales de los arácnidos: Organización corporal y distintas adaptaciones de los apéndices. Organos sensoriales. Distintos tipos de glándulas. Aspectos relevantes de los sistemas digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor y su relación con la vida terrestre. Colonización del hábitat terrestre y el retorno a la vida acuática de algunas especies. Clasificación. Evolución. Importancia sanitaria y económica.

Ordenes: Scorpionida. Pseudoscorpionida, Opilionida, Solifuga, Araneae (Subordenes Mesothelae y Opisthothelae) y Acarina. *Mención de los Ordenes Palpigradi, Uropygi, Amblypygi y Ricinulei.* (Estudio detallado de una araña).

* *Adaptaciones de quelíceros y pedipalpos. Ausencia de mandíbulas.*

* *Constancia en la organización del prosoma (cefalotorax).*

* *Especialización para la predigestión externa. Alimentadores de fluídos.*

* *Los pulmones en libro y la circulación. Las tráqueas.*

* *Glándulas de veneno, repugnatorias y seda. Construcción de telas o nidos.*

* *Reproducción en el ambiente terrestre.*

* *Importancia sanitaria de escorpiones, arañas y acaros (Garrafas, sarna, bicho colorado, etc.) Parasitismo. Incidencia económica.*

10. b. 2.- Mandibulados

Subphylum Crustacea: generalidades. Organización corporal, apéndices birramos y sus adaptaciones. Variabilidad del sistema digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor, nervioso, sensorial y reproductivo ligado al hábitat y nicho ecológico. Metamorfosis. Evolución. Clasificación. Dominio del ambiente marino, colonización del agua dulce y pasaje incipiente al ambiente terrestre. Los crustáceos en la economía del mar y en la alimentación humana. Parasitismo.

Clase Malacostraca. Subclase Phyllocarida, O. Leptostraca. Subclase Eumalacostraca: Superordenes Hoplocárida, Peracárida y Eucárida. Morfología externa e interna. Metamorfosis. Principales órdenes (Stomatopoda, Amphipoda, Isopoda, Euphausiacea, Decapoda). Estudio detallado de un lagostino como crustáceo tipo. Malacostracos explotados comercialmente (Langostino, camarón, centolla, etc.). Evolución de los Malacostracos.

- * *Constancia en la organización corporal básica y su radiación adaptativa.*
- * *Presencia de dos pares de antenas y piezas bucales masticatorias.*
- * *El ojo nauplius y el ojo compuesto.*
- * *Apéndices birramos y unirramos. Plasticidad adaptativa.*
- * *Tipos de branquias y el pasaje de branquias externas a internas,- del krill al cangrejo (Superorden Eucarida)-. La posibilidad de la vida terrestre.*
- * *El krill como modelo de crustáceo filtrador mecánico.*
- * *Del camarón al cangrejo, el pasaje de la vida pelágica a la bentónica.*
- * *Desarrollo metamórfico y la diversidad de larvas.*
- * *Las limitaciones de la vida en el ambiente terrestre. Los cangrejos y el “bicho bolita”.*
- * *La importancia económica del grupo.*

Entomostracos.

Clase Branchiopoda: Ordenes Anostraca, Notostraca y Diplostraca. Morfología externa e interna comparativa. Biología. Ciclos de vida. Hábitat. Partenogénesis y huevos de resistencia. (Mención de las Clases Remipedia y Cephalocarida)

- * *El filopodio como apéndice multifuncional.*
- * *La presión de la vida dulceacuícola en aguas transitorias. Ciclos de vida. Huevos de resistencia.*
- * *Condicionamientos de un caparazón comprimido.*
- * *La pulga de agua y la locomoción.*

Clase Maxillopoda: Subclases: Ostracoda, Copepoda, Branchiura y Cirripedia (Thecostraca). Morfología externa e interna. Biología. Tipos de larvas. Formas parásitas. La vida libre y sedentaria.

- * *Importancia de los Copépodos en el plancton y las adaptaciones a la vida planctónica.*
- * *Importancia parasitaria de algunos Copépodos, Cirripedios y los Branchiura. Adaptaciones al parasitismo.*

- * *La condición sésil de los Cirripedios y la filtración.*
- * *Los Ostracodos, el caparazón bivalvo y la reducción apendicular.*

10. b. 3.- Mandibulados

Subphylum Myriapoda: Generalidades. Organización general del cuerpo, morfología externa e interna. Progoneados y opisthoneados. Subclases: Diplópoda, Chilópoda, Paurópoda y Symphyla. Biología. Hábitat. Importancia filogenética de los Symphyla.

- * *Locomoción especializada por el elevado número de apéndices.*
- * *Efecto de la onda maxilógena en Chilopoda. Las forcípulas.*
- * *La escasa diferenciación apendicular y la consolidación de un modelo con limitaciones ambientales.. Similitud aparente con poliquetos.*
- * *Importancia sanitaria de muchos chilópodos. Toxicidad del veneno.*

10. b. 4.- Mandibulados

Subphylum Hexapoda: La particular extensión y diversidad de este Subphylum torna apropiado abordar su estudio con una metodología diferente a los grupos anteriores y basada en una estrategia temática comparativa. Así, se presentarán tres instancias:

1) *El conocimiento de la morfología externa e interna de un insecto generalizado –p.ej. la cucaracha-, de su biología y ciclo de vida;*

- * *Presentación de las características generales de un insecto tipo.*
- * *Distinción de los aspectos ligados al éxito en el ambiente terrestre.*
- * *Imposición de un modelo estructural básico exitoso y los caminos de la radiación adaptativa.*
- * *El predominio del modelo “insecto” en la conquista del Planeta.*

2) *La presentación de la diversidad del grupo con las diagnosis básicas de los órdenes principales:* Clase Entognatha, Ordenes: Collembola, Protura y Diplura. Clase Insecta, Subclase Archaeognatha, Orden: Machilida; Subclase Zygentoma, Orden: Thysanura y Subclase Pterygota: Infraclass Paleoptera, Ordenes: Ephemeroptera y Odonata; Infraclass Neoptera, Polyneoptera, Ordenes: Dytiscoptera, Isoptera, Phasmida, Orthoptera y Dermaptera (mención de los órdenes Plecoptera, Notoptera y Zoraptera), Olygoneoptera, Ordenes Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Suctoria e Hymenoptera (mención de los órdenes Megaloptera, Plannipenia, Raphidioptera, Mecoptera, Trichoptera y Strepsiptera) y los Paraneoptera, Ordenes: Mallophaga, Anoplura, Homoptera y Heteroptera (mención de los órdenes Psocoptera y Thysanoptera). Relaciones filéticas.

- * *Presentación de la diversidad desde la igualdad estructural básica.*
- * *Apreciación de los caracteres distintivos básicos de los Ordenes mas representativos desde un enfoque ecológico y evolutivo.*

3) *Estudio comparativo de los distintos grupos desde las adaptaciones morfo-fisiológicas ligadas a la radiación adaptativa, incluyendo sistema alimentario, locomoción, respiración, ciclo de vida, etc. y de la importancia económica, sanitaria y ecológica, conforme el siguiente esquema de temas medulares:*

** Los hexapodos y la conquista definitiva del ambiente terrestre. La vida en condiciones extremas.*

** Las modificaciones estructurales de la cabeza. Fuentes de alimento. El proceso alimentario y las especializaciones del aparato bucal (masticador, suctor, picador-suctor, lamador, etc.) y del tubo digestivo y su regionalización. La alimentación con celulosa o queratina y las asociaciones simbióticas con microorganismos. Casos de insectos filtradores. La excreción y los túbulos de Malpighi como adaptación a la vida terrestre.*

** El torax y su organización. Los apéndices y sus adaptaciones multifuncionales (caminador, saltador, cavador, nadador, etc.). Mecanismo de acción de las patas al caminar y al nadar. Hexapodos sin alas y la aparición de las alas en los Insectos Pterygotas. Formación de las alas, estructura general, forma de acción en Paleoptera y Neoptera (mecanismo del vuelo). Capacidad de plegado del ala, posibilidad de protección y la colonización de nuevos ambientes (ala membranosa, tegminas y elitros), apterismo primario y secundario y braquipterismo. El vuelo como máxima expresión de la vida terrestre.*

** El abdomen como tagma visceral. Su inconstancia estructural en los distintos grupos. Reducción y modificación de apéndices. Cercos. Ovipositores en hembras.*

** La respiración. El sistema traqueal y la independencia del sistema circulatorio. El espiráculo (tipos), los sacos aéreos. La ventilación y el control de la pérdida de agua. Insectos respiradores aéreos bajo el agua (distintas adaptaciones).*

** La reproducción. Distintos mecanismos de apareamiento y puesta de huevos. El desarrollo y ciclos de vida ametábolos, paurometabolos, hemimetábolos y holometábolos (distintos aspectos de trascendencia ecológica), su regulación por hormonas. Tipos de estados preimaginales: ninfas, náyades, larvas, pupas y su relación con el modo de vida. Las Feromonas sexuales.*

** Los órganos sensoriales de los hexapodos y la capacidad de obtener información del entorno y de si mismo (exteroceptores y propioceptores). Fotorreceptores: ocelos, stemmata y ojo compuesto; estructura y función, capacidad de percibir imágenes y colores, percepción de la luz polarizada. Quimiorreceptores: fositas sensoriales y pelos quimiosensibles –gusto y olfato-. Presorreceptores: Pelos, organos campaniformes y organos cordotonaes. Estructura y función. Su aporte en la función de órganos más complejos. Antenas, balancines, tímpanos, etc. La bioluminiscencia. Producción de sonido. Sistemas de comunicación.*

** Defensa y ofensa en hexapodos. Dispositivos mecánicos y químicos. Venenos. Aguijones. Coloraciones: Críptica (homocrómica y disruptiva, homotipia copiante), Flash, Aposematismo y Mimetismo. Feromonas. Construcción de nidos o habitáculos.*

** Insectos sociales: Termitas, abejas, abejorros y avispas. Organización básica de modelos típicos. División de trabajo y determinación de las castas. Construcción de nidos comunes.*

** Los hexápodos y el hombre: Los insectos como plagas (Orthopteros, Coleopteros, Lepidopteros, Hemipteroides, etc.). El daño económico a la agricultura. Control biológico de plagas. Importancia de los insectos en la polinización; algunas adaptaciones. Los insectos de importancia sanitaria para el hombre y/o para su producción avícola y ganadera. (Dípteros (moscas, mosquitos, tábanos), Hymenopteros (avispa y abejas), Suctoria (pulgas), Mallóphaga y Anoplura (piojos), Heteropteros (chinchas, vinchucas), cita de las principales enfermedades transmitidas por insectos y sus ciclos, ejemplos de la fauna general y local. Los insectos como*

fuelle de alimento humano y como fuente de recursos (apicultura, explotación de la seda natural etc.).

MODALIDAD DE TRABAJO

Se propone el desarrollo de clases teórico-prácticas interactivas, que estimulen la participación permanente del alumno y lleven al mismo a un entrenamiento metodológico basado en la observación, deducción y razonamiento que le permita construir los conocimientos desde una comprensión integral de la biología. Para el logro de este fin, el alumno cuenta con la base bibliográfica aportada por la cátedra, la presentación de los temas en el campo teórico por el profesor y el acceso al material práctico en el laboratorio. Animales comunes como un langostino, una cucaracha, una araña, etc., servirán de base para el estudio de las características generales del taxón que representan, tanto en su aspecto externo como interno, mientras que el estudio y reconocimiento, -con la ayuda de la guía de trabajos prácticos-, de la diversidad del grupo proporcionará la información suficiente para el logro de los objetivos fijados. La tarea se complementará con clases de apoyo con diapositivas, transparencias, imágenes y videos computarizados, salida de campo y observación de material vivo.

TRABAJOS PRÁCTICOS

Trabajo Práctico N° 1

Phylum Mollusca I: Clases Polyplacophora y Gastropoda

- Estudio del modelo estructural generalizado de Polyplacóphora y Gastropoda y su relación con el hábitat.
- Análisis de la morfología externa e interna. Características adaptativas según el modo de vida. Caparazón, torsión y espiralización en Gastropodos. Pasaje a la vida terrestre.
- Observación de los principales representantes de la malacofauna regional y mundial. Disección de *Helix aspersa*.

Trabajo Práctico N° 2

Phylum Mollusca II: Clases Bivalvia y Scaphopoda

- Estudio del modelo estructural generalizado de Bivalvia y Scaphopoda y su relación con el hábitat.
- Análisis de la morfología externa e interna. Adaptaciones a la vida bentónica y excavadora. Observación de los principales representantes de la malacofauna regional y mundial. Disección de *Mytilus edulis* y/o *Mesodesma mactroides*. Apreciación especial del dispositivo branquial filtrador.

Trabajo Práctico N° 3

Phylum Mollusca III: Clase Cephalopoda

- Estudio del modelo estructural generalizado de un Cephalopoda, destacando sus adaptaciones a la vida pelágica (en Calamar).
- Análisis de la morfología externa e interna. Observación de los principales representantes de la malacofauna regional y mundial. Disección de *Illex argentinus*.

Trabajo Práctico N° 4

Phylum Annelida I: Clase Polychaeta

- Estudio del modelo estructural básico de un poliqueto de vida libre.
- Análisis de la morfología externa e interna. Observación de los principales representantes de poliquetos errantes y sedentarios y cortes histológicos, destacando sus caracteres adaptativos a la forma de vida y habitat.

Trabajo Práctico N° 5

Phylum Annelida II: Clase Clitellata: Oligochaeta e Hirudinea.

- Estudio del modelo estructural básico de un Oligochaeta y de un Hirudinea, marcando las principales diferencias relacionadas con el hábitat y modo de vida.
- Análisis de la morfología externa e interna. Observación de los principales representantes de clitelados de diferentes ambientes, tanto vivos como fijados, cortes histológicos y disección de lombriz terrestre.

Trabajo Práctico N° 6

Phylum Arthropoda I: Subphylum Chelicerata: Clase Merostomata; Clase Pygnogonida o Pantopoda y Clase Arachnida: Ordenes: Escorpiónida, Pseudoscorpionida, Opilionida y Solifuga.

- Estudio de *Límulus* y reconocimiento de su organización y adaptaciones a la vida acuática bentónica. Comparación con otros quelicerados.
- Estudio de un Pygnogónido y apreciación de su organización general. Su relación con la vida acuática bentónica (ramoneadores de fondo). Restricciones del tamaño corporal. La proboscis. Comparación con otros quelicerados.
- Estudio de la organización general de representantes de los ordenes de arácnidos mencionados. Su comparación entre sí y con otros quelicerados. Distinción de sus adaptaciones a la vida terrestre y a la predación. Cita de ejemplos argentinos. Especies de importancia

sanitaria. Observación de material fijado y vivo (según disponibilidad).

Trabajo Práctico N° 7

Phylum Arthropoda II: Subphylum Chelicerata: Clase Arachnida: Orden Araneae, Subordenes: Mesothelae y Opisthothelae, Superfamilias Mygalomorpha y Araneomorpha. Orden Acarina.

- Estudio detallado de la organización externa e interna de una araña (*Polybetes pitagorica* –*Araneomorpha*). Comparación con otras araneomorpha y con las mygalomorpha (arañas pollito). Éxito del modelo básico estructural. Los quelíceros y el veneno. Las glándulas hilanderas y la construcción de telas. Noción de la diversidad. Familias más comunes. Arañas de importancia sanitaria.
- Estudio de la organización general de un Acaro basado en la garrapata (*Metastigmata-Ixodidae*). Comparación con la estructura de otros ácaros, su forma de vida y alimentación. Organización especial del gnatosoma. Importancia parasitaria de algunos grupos.
- Comparación de estos grupos con otros quelicerados. Observación de material fijado y vivo.

Trabajo Práctico N° 8

Phylum Arthropoda III: Subphylum Crustacea: Clase Malacostraca. Subclase Eumalacostraca: Superorden Eucarida, Ordenes Euphausiacea y Decapoda.

- Disección de un langostino (*Himenoopenaeus mullieri*) y estudio detallado de su morfología externa e interna, destacando la estructura general básica común a los Malacostracos. Destacar adaptaciones a la vida nadadora acuática, plasticidad apendicular, mecánica respiratoria, locomoción, alimentación, etc.
- Estudio de Decápodos reptantes: Macrura, Anomura y Brachiura. Observación de su organización general y análisis del proceso evolutivo hacia la vida bentónica.
- Estudio de la organización general del Krill (*Euphausia superba*) y sus adaptaciones a la vida pelágica-planctónica. Modelo de filtrador mecánico.
- Estudio comparado del pasaje de branquias externas a internas y tipo de branquias en estos grupos. El acceso a la vida terrestre en Brachiura.
- Reconocimiento de especies de valor económico. Ciclos de vida y variaciones larvales. Observación de material fijado y vivo.

Trabajo Práctico N° 9

Phylum Arthropoda IV: Subphylum Crustacea: Clase Malacostraca. Subclase Eumalacostraca: Superorden Hoplocarida, Orden

Stomatopoda y Superorden Peracarida, Ordenes Amphipoda e Isopoda. (Entomóstracos) Clase Branchiopoda: Ordenes Anostraca, Notostraca y Diplostraca.

- Estudio de la organización general de representantes de los ordenes Stomatopoda, Amphipoda e Isopoda, marcando las diferencias desde la estructura básica de un malacostraco y sus adaptaciones a las distintas formas de vida (regiones corporales, caparazón, apéndices, alimentación, reproducción). Marsupio en Peracaridos.
- Ejemplos de especies argentinas. Casos de parasitismo. Pasaje a la vida terrestre en Isopodos y Amphipodos. Observación de material fijado y vivo.
- Estudio comparado de la organización general de los branquiópodos de los ordenes Anostraca, Notostraca y Diplostraca (subordenes Conchostraca y Cladocera). Evolución del caparazón y reducción apendicular. Los filopodios como órgano multifuncional y el tipo de alimentación y locomoción. Ciclos de vida y sus adaptaciones. Observación de material fijado y vivo.

Trabajo Práctico N° 10

Phylum Arthropoda V: Subphylum Crustacea: Clase Maxillopoda: Subclases, Ostracoda, Copepoda, Branchiura, Cirripedia (Thecostraca) y Pentastomida.

Subphylum Myriapoda: Subclases Diplópoda, Chilopoda, Pauropoda y Symphyla.

- Estudio de la organización general de representantes de las Subclases de Ostracoda, Copepoda, Branchiura, Cirripedia y Pentastomida, con mención especial a las adaptaciones que presentan según el tipo de vida. Apreciación de la diversidad estructural básica y su diferencia con los Malacostracos. La vida libre y la vida parasitaria, ejemplos. La vida sésil en Cirripedios y su influencia en las funciones vitales.
- Estudio de la organización general de un Diplópoda y de un Chilopoda y sus adaptaciones a la vida terrestre. Constancia en la estructura básica corporal. La cabeza y la onda maxilógena. Forma de locomoción. Presencia de veneno en chilópodos. Casos de importancia sanitaria. Comparación con Paurópoda y Symphyla. Observación de material fijado y vivo.

Trabajo Práctico N° 11

Phylum Arthropoda VI: Subphylum Hexapoda. –(Generalidades).

Clase Entognatha: Ordenes Collembola, Protura y Diplura. Clase Insecta (ectognatos): Subclase Archaeognatha, Orden Machilida y Subclase Zygentoma, Orden Thysanura.

- Estudio de insecto generalizado basado en la morfología externa y disección de cucaracha (*Periplaneta americana* –Dyctioptera, Blattodea-) –u otras especies-. Análisis de la organización general: cabeza, torax, abdomen; función de cada tagma y destino de sus apéndices. Reconocimiento del aparato bucal masticador generalizado, antenas y ojos compuestos y simples; patas locomotoras y alas –estructura y función-, cercos, ovipositor en hembra. Estudio detallado del tubo digestivo, túbulos de Malpighi, vaso dorsal, sistema nervioso, sistema reproductor, sistema respiratorio traqueal y disposición del sistema muscular. Reconocimiento de estados adultos y ninfas.
- Estudio de hexápodos entognatos (no insectos). La importancia ecológica de los collembolos y su comparación con Proturos y Dipluros.

Trabajo Práctico N° 12

Phylum Arthropoda VII: Subphylum Hexapoda (Presentación de la diversidad I).

Clase Insecta, Subclase Pterygota: Infraclass Paleoptera, Ordenes Ephemeroptera y Odonata ; Infraclass Neoptera: Polyneoptera, Ordenes: Dytipotera, Isoptera, Phasmida, Orthoptera y Dermaptera; Infraclass Neoptera, Olygoneoptera, Orden Coleoptera.

- Reconocimiento de la organización general de representantes tipo de cada orden (y suborden según la relevancia), resaltando las características más relevantes desde el punto de vista adaptativo-ambiental. Relación evolutiva. Vida terrestre o retorno a la vida acuática de alguna etapa del ciclo de vida. Mención de ejemplos argentinos y destacado de su importancia ecológica, económica y sanitaria. (*El estudio de estos grupos de retomará en prácticos 14 a 16 desde un punto de vista comparativo y con mayor profundidad*).

Trabajo Práctico N° 13

Phylum Arthropoda VIII: Subphylum Hexapoda (Presentación de la diversidad II).

Clase Insecta, Subclase Pterygota, Infraclass Neoptera, Olygoneoptera, Ordenes: Lepidoptera, Trichoptera, Diptera, Suctoria e Hymenoptera; Infraclass Neoptera, Paraneoptera: Ordenes Phthiraptera (Mallophaga y Anoplura), Homoptera y Heteroptera.

- Igual tratamiento que en el práctico anterior.

Trabajo Práctico N° 14

Phylum Arthropoda IX: Subphylum Hexapoda, Clase Insecta.

- Estudio comparativo en distintos insectos de la forma y posición de la cabeza, tipos de ojos y antenas con relación a la forma de vida. Reconocimiento de otros órganos sensoriales.
- Estudio de las modificaciones del aparato bucal y su funcionamiento según la especialización: Aparato bucal masticador (cortador) generalizado (visto en detalle en disección de cucaracha) presente en numerosos ordenes. Aparato succionador en Lepidopteros. Caminos de especialización en Dípteros (aparato mixto picador-lamador en tábanos, picador en mosquitos y lamador en mosca). Aparato picador succionador en pulgas, piojos picadores, homópteros y heterópteros. Aparato lamador en abejas. Sistema especial de captura en larvas de odonatos (máscara), de coleópteros acuáticos y dispositivos filtrantes (larvas de mosquito, de algunas efímeras y trichópteros). Observación de material fijado, preparados y ejemplares vivos.
- Observación de algunas diferencias básicas en el aparato digestivo de distintos insectos. Cámara filtrante en algunos homópteros.
- Adaptaciones y técnicas de captura en insectos predadores. El aporte del primer par de apéndices torácicos. El torax y sus modificaciones en distintos grupos de insectos.
- Los apéndices locomotores torácicos, su aspecto generalizado (visto en cucaracha) y sus principales modificaciones (caminador, captura de presas, cavador, saltador, nadador, para caminar sobre el agua, etc.). Especializaciones del extremo tarsal para fijarse a estructuras lisas y rugosas.

Trabajo Práctico N° 15

Phylum Arthropoda IX: Subphylum Hexapoda, Clase Insecta.

- Las alas, su presencia y tipo (paleóptera y neoptera, capacidad de plegado del ala, alas membranosas, tegminas, élitros, alas modificadas como balancines, reducción de alas: braquipterismo y apterismo). Sistemas de acople alar. El vuelo. Funcionamiento y valor adaptativo.
- El abdomen y sus variaciones según los grupos. El sistema respiratorio, tipos de espiráculos y estudio de insectos respiradores aéreos bajo el agua y de insectos que respiran bajo el agua. (cámaras de almacenamiento de aire, burbuja, plastron, sifones, traqueobranquias).
- La coloración en los insectos y su influencia en la supervivencia. Criptosis, aposematismo y mimetismo. Homotipia copiante. Su relación con aspectos vistos anteriormente. La producción de veneno y su asociación con órganos inoculantes.
- Se observará material fijado y vivo.

Trabajo Práctico N° 16

Phylum Arthropoda X: Subphylum Hexapoda, Clase Insecta.

- Reproducción y ciclos de vida. Mecanismos y técnicas reproductivas, su relación con el medio terrestre. La producción de sonido, señales lumínicas, feromonas sexuales. Colocación de huevos. Desarrollo. Metamorfosis: ciclos ametábolos, paurometábolos, hemimetábolos y holometábolos. Reconocimiento de los distintos ciclos y tipos de estadios preimaginales: ninfas, náyades, larvas y pupas; destacando su valor adaptativo.
- Insecto sociales: reconocimiento de su organización y las distintas castas.
- Construcción de nidos y habitáculos por los insectos. Su valor adaptativo.
- Se observará material fijado y vivo.

REGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA:

Promoción sin examen final.

La evaluación del alumno se nutre de distintos elementos de juicio: por un lado se tomarán cuatro parciales, con una parte teórica y otra práctica que deberán aprobarse cada una con un mínimo de 60 puntos para alcanzar la promoción sin exámen final. Si el alumno obtiene una puntuación entre 40 y 59 puntos accede a la posibilidad de rendir un examen final. Con menos de 40 puntos debe recursar la materia. Los porcentajes de presentismo son los que rigen conforme lo reglamentado por el Instituto. Por otro lado se evaluará asimismo, la actuación del alumno en los trabajos prácticos y los trabajos accesorios que deberá presentar consistentes en una monografía sobre temas de trazado transversal en la materia –como p. ej. importancia económica y sanitaria de distintos grupos de artrópodos- y su exposición ante el curso; pudiendo requerirse también la entrega de material de colección obtenido en salidas de campo.

Es fundamental tener presente que en asignaturas del eje disciplinar como la presente, los trabajos prácticos constituyen el aporte más trascendente en la formación del alumno, por lo que su aprobación resulta indispensable para acceder aún a la instancia de examen final.

REGIMEN PARA EL ALUMNO LIBRE:

El aplicable al alumno libre es el reglamentado en forma genérico para todos los casos por el Instituto.

En el caso puntual de las asignaturas con “trabajos prácticos de laboratorio” como la que nos ocupa, es indispensable un manejo solvente de esta instancia evaluadora por el peso que ella representa en la formación general del docente.

En virtud de ello, y especialmente por implicar la asistencia a los trabajos prácticos un entrenamiento del futuro docente en el desempeño en el laboratorio o en los trabajos de campo, no se recomienda acudir a la instancia de examen libre, salvo que el alumno haya cursado anteriormente la asignatura y no haya alcanzado el rango de regular.

BIBLIOGRAFÍA:

Bibliografía específica:

- BARNES, R. D. 1991. **Zoología de los Invertebrados**. Interamericana.
- BARNES, R.S.K.; P. CALOW & P.J.W. OLIVE. 2000. **The Invertebrates; a new synthesis**. Blackwell Science.
- BRUSCA, R. & G. BRUSCA. 2005. **Invertebrados**. 2ª edic. (en español). Mc Graw-Hill/ Interamericana de España, S.A.U.
- CASTELLANOS, Z. A.; N. CAZZANIGA & E. LOPRETTO. 1996. **Los Invertebrados. Tomo III. Los Metazoos celomados (excluido artrópodos). 2da parte**. Estudio Sigma, Bs. As.
- DE LA FUENTE J. A. *et al.* 1994. **Zoología de los Artrópodos**. Ed. Interamericana. McGraw-Hill. Madrid.
- GARDINER, M.S. 1978. **Biología de los invertebrados**. Ed. Omega, Barcelona.
- GRASSÉ, P.P.; R.A POISSON & O. TUZET. 1961. **Zoologie I. Invertebrés**. Masso et Cie. París.
- MEGLITSCH, P. A. 1978. **Zoología de los Invertebrados**. Hermann Blume Ediciones.
- MEGLITSCH, P.A. & F.R. SCHARAM. 1991. **Invertebrate Zoology**. Oxford University Press.
- NOVIKOFF, M. N. 1963. **Fundamentos de la Morfología Comparada de los Invertebrados**. EUDEBA, Bs. As.
- RICHARDS, O. W. & DAVIES, R.G. 1983-1984. **Tratado de Entomología IMMS**. Tomos I y II. Ediciones Omega.
- RUPPERT, E & R. BARNES. 1996. **Zoología de los invertebrados**. Mc-Graw Hill/Interamericana.
- AUTORES VARIOS: material aportado por la cátedra para la ampliación de temas (apuntes propios, revistas y publicaciones científicas y de divulgación, archivos Power Point, páginas web, etc.).

Bibliografía general:

- BOERO, J. J. 1967. **Parasitosis animales**. EUDEBA, Bs. As.

- BULLOGH, W. S. 1957. **Practical Invertebrate Anatomy**. Mac Millan Co. N. Y.
- CAMACHO, H., 1974. **Invertebrados fósiles**. EUDEBA, Bs. As.
- CHANDLER, A & C. P. READ. 1976. Introducción a la parasitología (con una referencia especial a los parásitos del hombre).. Ed. Omega, Barcelona.
- CHENG, T. C. 1978. **Parasitología general**. Editorial AC. Madrid.
- GRASSÉ, P. P. (ED) 1948-52. **Traite de Zoologie (Anatomie, Systematique, Biologie)**. Edit. Masson et Cie, París.
- HICKMAN, C. P. 1973. **Biology of the Invertebrates**. C. V. Mosby Company, Saint Louis.
- MARSHALL, A. J. & W.D. WILLIAMS. 1980. **Zoología, Invertebrados**. Ed. Reverté
- HICKMAN, C.; L. ROBERTS & F. HICKMAN. 1985. **Zoología Principios integrales**. Interamericana.
- HILL, R.W. 1980. **Fisiología animal comparada** (un enfoque ambiental). Ed. Reverté, S.A. Barcelona.
- HOAR, W. S. 1978. **Fisiología General y Comparada**. Ed. Omega, Barcelona.
- SCHMIDT NIELSEN, K. 1976. **Cómo Funcionan los Animales. Cuadernos de Biología**. Ed. Omega, Barcelona.
- SCHMIDT NIELSEN, K. 1976. **Fisiología Animal (adaptación y medio ambiente)**. Ed. Omega, Barcelona.
- SMITH, E. y otros. 1973. **Panorama de los Invertebrados**. Ed. Destino, Barcelona.
- SCHWARTZ, V. 1977. **Embriología Animal Comparada**. Ediciones Omega, Barcelona.
- SNODGRASS, R.E. 1935. **Principles of Insect Morphology**. Mc Graw-Hill Book Comp.
- WEISZ, P. B. 1978. **La Ciencia de la Zoología**. Ed. Omega, Barcelona.
- WIGGLESWORTH, V.B. 1974. **La vida de los Insectos**. Ed. Destino, Barcelona.

NOTA: El presente programa fue elaborado en forma conjunta por la Lic. Ana C. Mercado Laczkó y Dr. Luis Fernando Fortich, con la intención de unificar los contenidos de ambos cursos (Curso A –Turno Tarde- y Curso B –Turno Noche-) acomodándolos a los lineamientos generales que orientan el enfoque del nuevo plan de estudios de la carrera.

Luis Fernando Fortich
Lic. en Cs. Biológicas