

## Resolución Consejo Directivo FCEyN N° 210 / 2025

Santa Rosa, 06 de junio de 2025

### VISTO:

El Expediente N° 154/2025, iniciado por Secretaría Académica, Programas actualizados Dpto. de Ciencias Biológicas - año 2025, y

### CONSIDERANDO:

Que el docente Dr. Juan José MARTINEZ, a cargo de la asignatura "Biología de Invertebrados II", que se dicta para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2021), eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2022 en adelante.

Que el mismo cuenta con el aval del Dr. Santiago ECHANIZ y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Que en la Sesión Ordinaria del día 5 de junio de 2025, el Consejo Directivo aprobó, por unanimidad, el Despacho presentado por la Comisión de Enseñanza

### POR ELLO:

## EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

### R E S U E L V E:

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el Programa de la asignatura "Biología de Invertebrados II" correspondiente a la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas (Plan 2021), a partir del ciclo lectivo 2022, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forman parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2º:** Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Ciencias

Biológicas, del docente Dr. Juan José MARTINEZ y del CENUP. Cumplido, archívese.

Gabriela Raquel VIDOZ – Secretaria Consejo Directivo – FCEyN - UNLPam

Nora Claudia FERREYRA – Decana – FCEyN - UNLPam

## ANEXO I

**DEPARTAMENTO DE:** Ciencias Biológicas

**ASIGNATURA:** Biología de Invertebrados II

**CARRERA/S- PLAN/ES:** Licenciatura en Ciencias Biológicas- Plan 2021

**CURSO:** Cuarto año (segundo cuatrimestre)

**RÉGIMEN:** Cuatrimestral

### **CARGA HORARIA SEMANAL:**

- **Teóricos:** 2 horas.
- **Prácticos:** 4 horas.

### **CARGA HORARIA:**

- **Total:** 96 horas
- **Teóricos:** 32 horas
- **Prácticos:** 64 horas

**Laboratorio:** 48 horas

**Gabinete:** 8 horas

**Campo:** 8 horas

**CICLO LECTIVO:** 2022 en adelante

### **EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:**

Dr. Juan José Martínez (Profesor Adjunto, interino, con dedicación Simple)

Dr. Fernando Diez (Ayudante de Primera, Regular, con dedicación Simple)

## FUNDAMENTACIÓN

Biología de Invertebrados II abarca el estudio de la biología de los organismos que se incluyen en el Reino *Animalia*, dentro del Phylum Arthropoda y grupos afines. Se tratan temas conceptuales que comprenden la morfología, fisiología, filogenia y clasificación, ciclos de vida y ecología, la importancia sanitaria, económica y humana, así como también las técnicas de estudio de cada grupo.

Esta asignatura permitirá a el/la estudiante completar el estudio de los artrópodos desde una perspectiva morfológica, biológica, ecológica y de clasificación. En la misma se incluye el estudio de ciclos de vida de importancia para la salud humana y demás seres vivos. El estudio de los artrópodos aporta un conocimiento integrado en la formación de un/a biólogo/a, considerando el extenso número de especies que lo forman, que favorecerá las interpretaciones e inferencias de caracteres diagnósticos que permitirán su identificación e importancia y sus relaciones con los demás grupos de la diversidad animal.

## OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Al aprobar la asignatura se espera que las y los estudiantes hayan logrado:

### Objetivos Cognitivos:

- Comprender la importancia de los artrópodos en los ecosistemas naturales ya sea por la relación entre ellos, con otros animales y con el medio en que viven.
- Comprender los distintos mecanismos mediante los cuales los artrópodos solucionan sus requerimientos vitales.
- Comprender la relación de los artrópodos con la salud humana.
- Adquirir conceptos sólidos sobre la biodiversidad de artrópodos.
- Reconocer la estructura morfológica, anatómica y fisiológica de los artrópodos.
- Conocer la diagnosis de los distintos grupos, así como su biología, etología, ecología, taxonomía, relaciones filogenéticas, métodos de estudio e importancia humana.
- Reconocer la riqueza de tipos de organización presentes en los artrópodos.
- Describir las características morfológicas a través de la observación en los distintos grupos.

### Objetivos Procedimentales:

- Utilizar adecuadamente el instrumental óptico correspondiente.
- Construir y utilizar claves dicotómicas aplicando los conocimientos adquiridos.
- Identificar organismos mediante el uso de claves.
- Adquirir destreza y manejo en la búsqueda, observación e identificación de los artrópodos.
- Adquirir destrezas en la toma de muestras del objeto de estudio, la fijación y conservación.

- Adquirir destrezas en la obtención de preparados permanentes y semipermanentes.
- Preparar y desarrollar exposiciones sobre temas complementarios del contenido del programa, indicados por la cátedra, ejercitando el vocabulario científico y la dicción adecuados.

#### **Objetivos Actitudinales:**

- Descubrir el interés por la investigación.
- Ampliar la búsqueda de relaciones entre los conceptos adquiridos.
- Asumir un pensamiento crítico y reflexivo para interpretar los fenómenos biológicos.

#### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

La metodología de enseñanza consiste en clases teóricas y prácticas. Durante las clases teóricas, el docente expondrá los contenidos con el apoyo de presentaciones de diapositivas realizadas para tal fin; además de bibliografía actualizada y de seminarios relacionados al tema del día, con la participación de las y los estudiantes. Las actividades prácticas consistirán en trabajos de laboratorio en su mayoría, dada la gran cantidad de material a observar, donde las y los estudiantes utilizarán el material óptico correspondiente (microscopios compuesto y estereoscópico) y el instrumental manual para el desarrollo de la actividad. El trabajo práctico consiste en la observación y manipulación de material macroscópico y microscópico, fijado o vivo, donde se observarán caracteres diagnósticos de los grupos, interpretación de preparados, de cortes, y se completarán los esquemas de la Guía de Trabajos Prácticos elaborada por la cátedra, además de indicación de las pautas básicas de seguridad e higiene.

**Salidas de campo:** A fin del cuatrimestre (aprovechando la estación de la primavera). Se realizará con el objetivo de entrenar a las y los estudiantes en el protocolo que se usa para la toma de las muestras de material biológico, utilizando distintos métodos de captura: manual, con frasco aspirador, con redes de arrastre y para mariposas, con paño, con G-Vac; embudo de Berlese, etc., con acondicionamiento, fijación y conservación del mismo. Este trabajo práctico puede realizarse (dependiendo del presupuesto anual de la Facultad) en los alrededores de la Facultad, en dos ambientes diferentes del camino al Parque Nacional Lihué Calel (provincia fitogeográfica del Monte y del Espinal) y/o realizar un viaje de campaña a la región costera y/u otro sitio para aplicar las técnicas de recolección de artrópodos. Además, se realizará un trabajo práctico de gabinete donde se elaborará el informe correspondiente a la colección del material que se entregará a la cátedra.

## ANEXO II

**ASIGNATURA:** Biología de Invertebrados II

**CICLO LECTIVO:** 2022 en adelante

### PROGRAMA ANALÍTICO

nota: se indican entre comillas nombres de grupos que actualmente se reconocen como no monofiléticos, pero que siguen siendo utilizados con fines didácticos.

#### **Tema I: Artrópodos: Generalidades I.**

Artrópodos: definición. Caracteres generales. Estructura externa; plan corporal artropodiano metamería, regiones del cuerpo; constitución de segmentos. Tagmata, tagmatización y tagmosis. Diversidad y clasificación. Relaciones filogenéticas, origen y diversificación. Pancrustacea vs. Atelocerata (=Tracheata).

#### **Tema II: Artrópodos: Generalidades II**

Tegumento y formaciones derivadas; estructura de la epidermis. Estructura, composición y formación de la cutícula; proceso de esclerotización. Caparazones. Pigmentación del tegumento. Mecanismos de la muda. Modificaciones de las células epidérmicas. Tipos de glándulas y sus productos: glándulas sedicígenas, venenosas, odoríferas y ceras. Feromonas.

#### **Tema III: Artrópodos: Diversidad.**

Panarthropoda: *Phyla* Onychophora y Tardigrada. *Phylum* Arthropoda, *Subphylum* Trilobitomorpha. *Subphyla* Chelicerata, "Crustacea", Myriapoda y Hexapoda, rasgos generales.

#### **Tema IV: Quelicerados I: Biología y Diversidad.**

Clase Merostomados: Subclase Xiphosura y Eurypterida: estructura, fisiología, ecología, distribución. Clase Pycnogonida: caracteres generales; biología y distribución. Clase Arachnida: caracteres generales. Clasificación: Orden Escorpiones: estructura externa, interna, biología, fisiología diversidad y distribución geográfica; especies de importancia sanitaria en Argentina, reconocimiento. Epidemiología de envenenamiento por escorpiones en Argentina. Orden Pseudoescorpiones: estructura y clasificación.

#### **Tema V: Quelicerados II: Biología y Diversidad.**

Órdenes Solifugae, Opiliones, Palpigradi, Uropygi, Schizomida, Amblypygi, Ricinulei: estructura interna y externa, biología, fisiología, ecología y distribución. Clasificación.

Orden Araneae: anatomía externa e interna, biología fisiología, ecología, reproducción y ciclo vital, seda y glándulas sedicígenas. Clasificación. Glándulas de veneno: especies de importancia sanitaria en Argentina, reconocimiento. Epidemiología de envenenamiento por arañas en Argentina. Orden Acari: anatomía externa e interna, biología, fisiología y parasitismo. Especies de interés económico y sanitario.

### **Tema VI: Crustáceos I: Biología y Diversidad**

Subphylum "Crustacea": generalidades de morfología y fisiología. Hábitat, régimen alimentario. Metamorfosis. Clasificación y Filogenia. Generalidades y biología de los organismos que integran las Clases Remipedia, Cephalocarida y Branchiopoda (Órdenes Anostraca, Notostraca y Diplostraca). Generalidades y biología de "Maxillopoda": Clases Ostracoda; Mystacocarida; Copepoda; Tantulocarida, Pentastomida; Branchiura y Thecostraca. Anatomía externa y reproducción. Principales órdenes y formas parásitas más importantes.

### **Tema VII: Crustáceos II: Biología y Diversidad**

Clase Malacostraca: Subclase Phyllocarida y Hoplocarida: aspecto general, ecología. Subclase Eumalacostraca: Superórdenes Syncarida y Peracarida: biología; aspecto general, hábitat, régimen alimentario y principales órdenes con especial énfasis en Isopoda y Amhipoda.

### **Tema VIII: Crustáceos III: Biología y Diversidad**

Clase Malacostraca, Subclase Eumalacostraca, Superorden Eucarida: Órdenes Amphionidacea y Euphausiacea: estructura, ecología; importancia ecológica. Orden Decapoda: estructura, ecología; importancia ecológica y económica. Subórdenes Pleocyemata y Dendrobranchiata.

### **Tema IX: Miriápodos: Biología y Diversidad**

*Subphylum* Myriapoda: caracteres generales. Estructura, fisiología, biología y clasificación de organismos que integran la Clase Chilopoda: Ordenes Scutigermorpha, Geophilomorpha, Scolopendromorpha y Lithobiomorpha; Clase Diplopoda, morfología general, biología y ecología; órdenes Julida, Polydesmida y Polyxenida. Clases Symphyla y Pauropoda.

### **Tema X: Hexápodos: Generalidades**

Generalidades del *Subphylum* Hexapoda: morfología externa. Cabeza: segmentación, tipos de antenas, piezas bucales. Tórax: patas, alas: venación, origen, desarrollo, articulación, vuelo. Acoplamiento alar. Abdomen: genitalia. Anatomía y fisiología de los distintos sistemas: digestivo, circulatorio, nervioso, respiratorio, excretor, glandular, reproductor y órganos de los sentidos. Desarrollo postembrionario: ametábolos, heterometábolos (hemimetábolos, paurometábolos y neometábolos) y holometábolos. Tipos de larvas y pupas.

### **Tema XI: Hexápodos I: Biología y Diversidad**

Clases Protura, Diplura y Collembola. Clase Insecta: Órdenes Archaeognatha y Thysanura: estructura externa, biología y ecología. Clasificación. Subclase Pterygota, "Paleoptera". Biología y sistemática de los órdenes Ephemeroptera y Odonata.

### **Tema XII: Hexápodos II: Biología y Diversidad**

Infraclasse Neoptera, Polineoptera. Biología de los órdenes Dictyoptera (incluyendo Isoptera), Zoraptera, Plecoptera, Orthoptera, Grylloblatodea, Embioptera, Phasmida, Mantophasmatodea, Dermaptera. Neoptera, Paraneoptera. Psocoptera, Phthiraptera, Tysanoptera y Hemiptera (Subórdenes Coleorrhyncha, Auchenorrhyncha, Heteroptera y Sternorrhyncha). Morfología externa e interna, diversidad y clasificación. Especies de importancia agrícola y sanitaria. Epidemiología del mal de Chagas en Argentina.

### **Tema XIII: Hexápodos III: Biología y Diversidad**

Infraclasse Neoptera, Holometabola (= Oligoneoptera). Biología de los órdenes Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera, Coleoptera (subórdenes Archostemata, Myxophaga, Adephaga y Polyphaga) y Strepsiptera. Morfología externa e interna, diversidad y clasificación. Especies de importancia agrícola.

### **Tema XIV: Hexápodos IV: Biología y Diversidad**

Infraclasse Neoptera, Holometabola (= Oligoneoptera). Órdenes Hymenoptera (Symphyta y Apocrita), Mecoptera, Trichoptera, Lepidoptera, Siphonaptera y Diptera (Nematocera y Brachycera). Morfología externa, biología y clasificación. Especies de importancia agrícola y sanitaria. Epidemiología de virus transmitidos por dípteros en Argentina. Nociones de Entomología Forense, con énfasis en dípteros caliptrados.

## ANEXO III

**ASIGNATURA:** Biología de Invertebrados II

**CICLO LECTIVO:** 2022 en adelante

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía general

- BORROR, D. J. & D. M. DE LONG. 1981. An introduction to the study of Insects. Ed. Holt, Rinehart and Winston. 5nd. edit.
- BREWER, M. M de & N. V. de ARGÜELLO. 1980. Guía ilustrada de insectos comunes de Argentina. Fund. Miguel Lillo. Miscelánea 67. 131 pp.
- BRUSCA, R. C. & G. J. BRUSCA. 2004. Invertebrados. 2° edición. Mc Graw-Hill Interamericana. 1005 pp.
- BRUSCA, R. C., W. MOORE & S. M. SHUSTER. 2016. Invertebrates. 3° edition. Sinauer Associates, as an imprint of Oxford University Press, 1104 pp.
- CLAPS, L. E.; G. DEBANDI & S. ROIG JUÑENT (dir). 2008. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Volumen 2. Mendoza, Argentina, SEA Ediciones, 615 pp.
- CSIRO (Eds). 1991. The Insects of Australia: A textbook for students and researchs works. 2nd edition. 2 volúmenes. 560 + 600 pp. Melbourne. University Press. Carlton.
- CHAPMAN, R. F. 1982. The insects. Structure and Function. Edit. The English Universities Press. Ltd. London. 3rd edition.
- DE LA FUENTE, J. A. 1994. Zoología de Artrópodos. Interamericana. Me Graw Hill.
- ELZINGA, R. J. 2000. Fundamentals of Entomology. 5th Edition. Prentice-Hall, Inc., 495pp.
- FOELIX RAINIER, F. 1996. Biology of Spiders. Oxford Univ. Press. USA. 1° ed.
- GIRIBET, G. & G. D. EDGECOMBE. 2019. The Invertebrate Tree of Life. Princeton University Press. 589 pp.
- GRIMALDI D. & M. S. ENGEL 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press, New York, 755 pp.
- GULLAN, P. J. & P. S. CRANSTON. 2000. The Insects. An outline of Entomology. 2<sup>nd</sup> Edition. Blackwell Science Ltd. 470 pp.
- IMMS, A. D. 1994. A general textbook of entomolgy. Chapman & Hall.
- MORRONE, J. J. & S. COSCARÓN (Eds.). 1998. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva taxonómica. Ediciones Sur, La Plata, Argentina. 599 pp.

- NIETO NAFRIA, J. M. & M. P. MIER DURANTE. 1985. Tratado de entomología. Ediciones Omega. Barcelona.
- PASTRANA, J. A. 1985. Caza, preparación y conservación de insectos. Ed. El Ateneo, 234 pp.
- RAVE (Red Argentina de Estudio de Artrópodos Vectores de Enfermedades Humanas). 2002. Actualizaciones en Artropodología sanitaria argentina. Compilador: Salomón, O. D. Publicación monográfica N° 2. Serie Enfermedades Transmisibles. 302 pp.
- RICHARDS, D. W. & R. G. DAVIES. 1983. Tratado de Entomología IMMS. Vols. I y II. Ed. Omega.
- ROIG-JUÑENT, S.; CLAPS, L. E. & MORRONE, J. J. 2014. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Volumen 3. San Miguel de Tucumán, UNT e Instituto Miguel Lillo. Instituto Superior de Entomología 546 pp.
- ROIG-JUÑENT, S.; CLAPS, L. E. & MORRONE, J. J. 2014. Biodiversidad de artrópodos argentinos. Volumen 4. San Miguel de Tucumán, UNT e Instituto Miguel Lillo. Instituto Superior de Entomología 547 pp.
- RUPPERT, E. E. & R. D. BARNES. 1996. Zoología de los Invertebrados. Mc Graw Hill Interamericana. 63 edición, 1114 pp.
- RUPPERT, E. E., R. S. FOX & R. D. BARNES. 2007. Invertebrate Zoology. Ed. Thomson Brooks/Cole. 7 edición.
- SNODGRASS, E. E. 1938. Principles of Insect morphology. Me Graw Hill Co.

### **Bibliografía de consulta**

- BOSCHI, E. E. 1962. Descripción de la morfología externa e interna del langostino. Bol. Inst. Biol. Marina de Mar del Plata, 56 pp.
- BOSCHI, E. 1981. Fauna de agua dulce de la Rep. Argentina: Decápoda Natantia, Vol. XXVI: 1-61.
- BURSELL, E. 1974. Introducción a la fisiología de los insectos. Ed. Alhambra, Madrid
- CAMPODONICO, M. J. 1971. La biología de las tucuras y su relación con el control. IDIA N° 278.
- CROE, J. C. & B. J. CRESPI (Eds.). 1997. The evolution of Social Behavior in Insects and Arachnids. Cambridge University Press.
- CLAPS, L. E. & V. R. DOS SANTOS WOLFF. 2003. Cochinillas Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea). Frecuentes en plantas de Importancia Económica de la Argentina y Brasil. Publicación Especial de la Sociedad Entomol. Argentina Tucumán, n° 3, 58 p.
- COMSTOCK, J. H. 1962. An introduction to entomology. Comstock Publishing Associates.

- CORDO, H. A., G. LOGRAZO, K. BRAUN & O. DI DORIO. 2004. Catálogo de Insectos Fitófagos de la Argentina y sus plantas asociadas. South American Biological Control Laboratory USDA-ARS y Soc. Entomol. Argentina. 720 p.
- CORONADO, R & A. MARQUEZ. 1972. Introducción a la entomología. Morfología y Taxonomía de los insectos. De. Limusa Wiley y Centro Regional de Ayuda Técnica, México.
- COSTA LIMA, A. da. 1938-1962. Insectos do Brasil. Tomos 1-12. Escuela Nacional de Agronomía. Río de Janeiro.
- DAVIES, R. G. 1991. Introducción a la entomología. Edic. Mundi-Prensa. Madrid. 449 pp.
- DEL PONTE, E. 1958. Manual de Entomología médica y veterinaria argentinas. Edit. Libr. del Colegio. Buenos Aires.
- DIAZ, N. & M. J.; VIDAL SARMIENTO. 1985. Aparato bucal de Hexápoda: Entognata. Asoc. de Cs. Nat. del Litoral. Santa Fe. Colección Clímax N° 4:1-47.
- DRAKE, V. A. & A. G. GATEHOUSE (Eds.). 1995. Insect migration. Cambridge University Press.
- FREEMAN, W. B. & B. BRACEGIRDLE. 1982. Atlas de estructuras de invertebrados. Paraninfo. Madrid, 129 pp.
- GIRIBET, G. & EDGECOMBE G. D. 2013. The Arthropoda: A Phylogenetic Framework. En: A. Minelli *et al.* (eds.), Arthropod Biology and Evolution. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Pp. 17-40.
- GRASSÉ, P. P. 1951. Traité de Zoologie. Tomos 6, 9 y 1 O (fascículo 1 y 2) Masson et Cie. E d.
- GRASSÉ, P. P. 1973. Traité de Zoologie. Vol 8 (fascículo 1) Masson et Cie. Ed.
- GRASSÉ, P. P. 1994. Traité de Zoologie. Tomos 7. Custacés. (fascículo I) Masson.
- GRASSÉ, P. P. 1996. Traité de Zoologie. Tomos 7. Custacés. (fascículo II) Masson.
- GRASSÉ, P. P, R. A. POISSON & O. TUZET. 1970. Precis de Zoologie Invertebrés. Tomo I. Masson et Cie Ed.
- KUKALOVA-PECK, J. & S. B. PECK. 1993. Zoraptera wing structures: evidence for new genera and relationship with the blattoid orders (Insecta: Blattoneoptera). Systematic Entomology 18:333-350.
- LEWIS, J. G. E. 1981. The Biology of centipeds. Cambridge Univ. Press.
- LINZ, D. M. & Y. TOMOYASU. 2018. Dual evolutionary origin of insect wings supported by an investigation of the abdominal wing serial homologs in *Tribolium*. Proceedings of the National Academy of Sciences 115: 658-667.
- Me LAUGHLIN, P.P. 1979. Comparative morphology of recent Crustacea. Freeman & Company. San Francisco. USA. 179 pp.
- MAREGGIANI, G. & A. PELICANO. 2008. Zoología Agrícola. Edit. Hemisferio Sur. 256 pp.

- MARGHERETIS, E. & H. RIZZO. 1965. Lepidópteros de interés agrícola. Ed. Sudamericana. Bs.As.
- MONTERESINO, E. M. & M. M. de BREWER. 2001. Diccionario Entomológico. Universidad Nacional de Río Cuarto. 152 p.
- ORREGO ARAVENA, R. 1974. Insectos de La Pampa: Coleópteros. Biblioteca Pampeana. Santa Rosa. Congreso Provincial de Difusión.
- PASTRANA, J. A. 2004. Los Lepidópteros Argentinos. Sus plantas hospedadoras y otros sustratos alimenticios. Coord. Braun, K., G. Logarzo, H. Cordo y O. Di Dorio. South American Biological Control Laboratory USDA-ARS y *Soc. Entomol. Argentina*. 334 p.
- PRICE, P. W. 1975. Insect ecology. New York.
- PROKOP, J, M. PECHAROVÁ, A.NEL, T. HÖRNSCHEMEYER, E. KRZEMIŃSKA, W. KRZEMIŃSKI, & M. S.ENGEL. 2017. Paleozoic Nymphal Wing Pads Support Dual Model of Insect Wing Origins. *Current Biology* 27: 263-269.
- QUESADA ALLUÉ, L. & C. P. FRAGA. 1980. Glosario de términos entomológicos. EUDEBA, 106 pp.
- RAMÍREZ, M. J. 1999. Orden Araneae. En: Crespo, F. A., M. S. Iglesias & A. C. Valverde (directores). *El ABC en la determinación de artrópodos*. Editorial CCC Educando. C.A.B.A. pp 39-59.
- REGIER, J.C., J. W. SHULTZ, A. ZWICK, A. HUSSEY, B. BALL, R. WETZER, J. W. MARTIN, & C. W. CUNNINGHAM. 2010. Arthropod relationships revealed by phylogenomic analysis of nuclear protein-coding sequences. *Nature* 463(7284):1079-1083.
- RIZZO, H. 1976. Hemípteros de interés agrícola. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, 69 pp.
- RIZZO, H. 1977. Catálogo de insectos perjudiciales en cultivos de la Argentina. Ed. Hemisferio Sur.
- RODRÍGUEZ CAPÍTULO, A. 1992. Los Odonata de la República Argentina (Insecta). *Fauna de agua dulce de la República Argentina*: 34 (1) :1-91.
- RONDEROS, R. 1959. Identificación de las especies más comunes de tucuras en la Pcia. De Buenos Aires. AGRO. Publ. Técnica, M. A. A.: 1-31.
- ROSS, H. H. 1973. Introducción a la entomología general aplicada. De. Omega. Barcelona
- SERVICE, M.W. 1997. Medical entomology for students. Chapman & Hall, 278 pp.
- TOLEDO, Z. D. Z. & J. R. B. de HERRERA. 1978. Los órdenes de los insectos. II. Pterigota. 1° parte. *Mise*. 64. Miguel Lillo.
- TOLEDO, Z. D. Z. & M. DEL V. AJMAT. 1986. Los órdenes de los insectos. II. Pterygota. 2° parte. *Mise*. 78. Miguel Lillo.

- TORRE BUENO, J. R. de la. 1989. The Torre Bueno Glossary of Entomology. Edition Revised. 840 pp.
- VARELA, F. 1974. Los ojos de los insectos. De. Alhambra, 108 pp.
- VON FRISCH, K. 1976. La vida de las abejas. Ed. Labor. Barcelona; 1° Edición, 239 pp.
- WALKER, A. 1994. The Arthropods of humans and domestic animals. A guide to preliminary identification. 151 edition. Chapman & Hall. 213 pp.
- WIGGLESWORTH, V. B. 1978. The principles of insect physiology. Neuten y Co. London.

### **Sitios de Internet de interés**

- <http://beta.tolweb.org/tree/>. (Información sobre el árbol de la vida).
- <http://www.ufsia.ac.be/arcahnology/>: (información sobre aracnología).
- <http://entomologia.rediris.es/sea/bol/>: (Boletín de la Soc. Entomológica Aragonesa, España).
- [www.kheper.auz.com/gaia/biosphere/arthropods](http://www.kheper.auz.com/gaia/biosphere/arthropods): (información de todos los grupos de artrópodos)
- <http://orionl.paisley.ac.uk/courses>: (información sobre grupos para estudiantes).
- <http://www.forensic entomology.com>: (red sobre entomología forense)
- <http://folk.uio.no/mostarke/forens ent/forensic entomology.html>: (Libro on-line sobre entomología forense)
- <http://pest.cabweb.org/journals/>: (información sobre plagas agrícolas).
- <http://creatures.ifas.ufl.edu/>: (Información sobre plagas, ciclos, daños, enemigos naturales)

## ANEXO IV

**ASIGNATURA:** Biología de Invertebrados II

**CICLO LECTIVO:** 2022 en adelante

### PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

#### OBJETIVOS:

1. Reconocer la morfología externa e interna de los distintos grupos de artrópodos.
2. Desarrollar y aplicar técnicas de recolección y preservación de ejemplares.
3. Utilizar adecuadamente el instrumental óptico y el material biológico.
4. Realizar preparaciones microscópicas que permitan observar la microestructura morfológica de los artrópodos.
5. Utilizar claves de identificación.
6. Comprender la sistemática, biología y la importancia económica, médica y evolutiva de los distintos grupos de artrópodos.
7. Desarrollar la lectura, comprensión, discusión y/o exposición de trabajos científicos.

#### Trabajo práctico N° 1 (Temas I-IV)

Generalidades de Artrópodos. Uso de claves para identificar los grandes grupos. Nociones sobre técnicas de recolección, conservación y montaje de Artrópodos. Normativa general relativa a permisos de colecta y transporte de fauna silvestre, y trabajo con animales de laboratorio.

Subphylum Chelicerata. **Clase Merostomata:** Observación de la morfología, características del prosoma y opistosoma. Examen y diferenciación de sus apéndices. **Clase Pycnogonida:** Reconocimiento de caracteres morfológicos externos. Clase Arachnida. **Orden Scorpiones:** Examen de cada uno de sus apéndices. Reconocimiento de Familias representadas en el país. Uso de claves. **Orden Pseudoescorpiones:** Examen de cada uno de sus apéndices. Reconocimiento de familias representadas en el país.

#### Trabajo práctico N° 2 (Tema V)

**Orden Solifugae.** Observación de la morfología externa. Diagnóstico del Orden. **Orden Amblypigi:** Morfología general y caracteres diagnósticos. **Orden Araneae:** Observación y diagnóstico del Orden, reconocimiento de apéndices. Órganos de los sentidos. Reconocimiento de las estructuras utilizadas para la clasificación. Identificación por medio de claves de las principales familias y de especies de interés en la salud humana.

### Trabajo práctico N° 3 (Tema V)

**Orden Opiliones:** Observación y diagnóstico del Orden. Diferenciación entre: Laniatores y “Palpatores”. **Orden Acari:** Observación de la morfología externa. Diagnóstico del Orden. Reconocimiento de las distintas estructuras para la diferenciación de los subórdenes. Identificación de las principales familias y reconocimiento de las principales familias de interés médico, veterinario y agronómico.

### Trabajo práctico N° 4 (Tema VI)

**Subphylum “Crustacea”:** Observación de Generalidades. **Clase Branchiopoda.** Órdenes Anostraca, Notostraca y Diplostraca. Observación de la anatomía externa. Clasificación. **Clase Ostracoda.** Descripción y morfología externa.

### Trabajo práctico N° 5 (Tema VI)

**Clase Copepoda:** Observación y descripción de los Órdenes Calanoida, Cyclopoida y Harpacticoida. Copépodos parásitos. **Clase Branchiura.** Características generales, biología. **Clase Cirripedia:** Observación y Descripción de Generalidades. Morfología externa. Subórdenes Balanomorpha y Lepadomorpha. Tipos larvales.

### Trabajo práctico N° 6 (Tema VII)

**Clase Malacostraca: Subclase Hoplocarida: Orden Stomatopoda.** Observación y rotulado de la morfología externa. **Subclase Eumalacostraca Superorden Peracarida, Órdenes Amphipoda e Isopoda.** Generalidades, morfología y adaptaciones a la vida terrestre. **Subclase Eumalacostraca Superorden Eucarida, Orden Euphausiacea.** Morfología

### Trabajo práctico N° 7 (Tema VIII)

**Clase Malacostraca: Subclase Eumalacostraca Superorden Eucarida, Orden Decapoda:** Generalidades. **Suborden Dendrobranchiata, Infraorden Peneaeida. Suborden Pleocyemata, infraórdenes Caridea y Stenopodidea.** (antiguos “Natantia”)

### Trabajo práctico N° 8 (Temas VI a VIII)

**Infraorden Anomura, Brachyura, Achelata y Astacidea:** Examen de los diferentes apéndices. Observación de dimorfismo sexual. Uso de claves para el reconocimiento de principales especies argentinas.

### Trabajo práctico N° 9 (Tema IX)

**Subphylum Myriapoda: Clases Diplopoda, Pauropoda, Chilopoda y Symphyla.** Observación de las diferentes estructuras: antenas, aparato bucal. Observación de diplosomitos (Diplopoda). Estructura de los segmentos genital y anal. Reconocimiento y caracterización de los diferentes órdenes.

### Trabajo práctico N° 10 (Tema X)

**Clase Hexapoda:** observación de generalidades, morfología externa, y de los diferentes tagmas y sus apéndices, tipos de aparatos bucales. Metamorfosis, tipos, estados de desarrollo postembrionario. **“Entognatha”:** **Ordenes Collembola, Protura y Diplura.** Observación y caracterización morfológica.

### Trabajo práctico N° 11 (Tema XI)

**Clase Insecta, “Apterygota”:** **Thysanura y Archaeognatha:** caracterización morfológica y uso de claves para la identificación de principales familias. **“Paleoptera”.** **Órdenes: Ephemeroptera y Odonata.** Descripción y rotulado de la morfología externa. Determinación de familias mediante el uso de claves.

### Trabajo práctico N° 12 (Tema XII)

**Clase Insecta, Polineoptera: Órdenes Dictyoptera (incluyendo Isoptera), Phasmida, Dermaptera, Embioptera y Orthoptera:** Observación de la morfología externa. Suborden Caelífera y Ensífera. Determinación de familias mediante el uso de claves. Importancia sanitaria y económica.

### Trabajo práctico N° 13 (Tema XII)

**Clase Insecta, Paraneoptera. Órdenes Psocoptera, Thysanoptera y Phthiraptera (subórdenes Anoplura, Ischnocera y Amblycera):** Observación de la anatomía externa. Especies de importancia sanitaria y económica.

### Trabajo práctico N° 14 (Tema XII)

**Insecta: Orden Hemiptera. Subórdenes “Auchenorrhyncha”, Heteroptera y Sternorrhyncha.** Observación y rotulado de la Anatomía externa. Clasificación mediante el uso de claves. Familias de importancia sanitaria y económica.

### Trabajo práctico N° 15 (Tema XIII)

**Insecta: Órdenes Neuroptera y Coleoptera (subórdenes Adephaga y Polyphaga):** Observación de la anatomía externa y reconocimiento de los subórdenes. Clasificación mediante el uso de claves. Familias de importancia económica.

### Trabajo práctico N° 16 (Tema XIV)

**Orden Hymenoptera.** Observación y descripción con rotulado de ejemplos de los Subórdenes **“Symphyta” y Apocrita.** Principales familias de importancia económica.

### Trabajo Práctico N° 17 (Tema XIV)

**Orden Lepidoptera.** Observación de la anatomía externa. Familias de importancia sanitaria y económica. **Orden Trichoptera:** Anatomía externa. Observación de larvas y adultos.

### **Trabajo práctico N° 18 (Tema XIV)**

**Orden Diptera.** Subórdenes Nematocera y Brachycera: División Orthorrhapha y Muscomorpha (= Cyclorrhapha). **Orden Siphonaptera:** Anatomía externa. Clasificación mediante el uso de claves. Familias de importancia sanitaria y económica.

### **Trabajo Práctico N° 19 (Temas I a XIV)**

Salida al campo. Colecta de insectos mediante distintos métodos de captura.

Acondicionamiento y conservación del material.

**Trabajo Práctico N° 20 (gabinete) (Temas I a XIV)** Preparación de la colección a entregar. Elaboración de un informe

## ANEXO V

### ASIGNATURA: **Biología de Invertebrados II**

**CICLO LECTIVO:** 2022 en adelante

### ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

- Completado de una Guía de Trabajos Prácticos elaborada por la cátedra.
- Entrega de una colección de 25 (veinticinco) ejemplares de artrópodos identificados hasta nivel de familia.
- Exposición de seminarios sobre distintos temas del programa.
- Viaje de aplicación para observación y recolección de material *in situ* o Parque Nacional Lihué Calel o a la región costera y/u otro sitio a determinar.

.

#### **Presentación de colecciones (25 ejemplares)**

1. Cada taxón. debe presentarse en un frasco individual (si los individuos son iguales y son colectados en la misma fecha y lugar, se colocan en el mismo frasco).
2. Cada frasco debe ser hermético y transparente.
3. Cada frasco debe estar numerado de acuerdo al informe (en la tapa y la pared).
4. Dentro del frasco, además del ejemplar, se deben colocar 2 (dos) etiquetas:
  - Una etiqueta con la determinación del espécimen indicando las tres últimas categorías taxonómicas.
  - Una etiqueta con:
    - Lugar de colección.
    - Fecha de recolección.
    - Nombre y Apellido del/de la colector/a.

### **Informe de la colección:**

La colección debe acompañarse de un informe que cumpla con lo siguiente:

- Numeración de los ejemplares siguiendo el orden de la guía de claves utilizada para su determinación.
- A continuación del número de orden asignado a cada ejemplar deberán figurar:
  1. Familia a la que pertenecen
  2. Lugar, fecha y colector
  3. Características ecológicas del lugar de recolección.

## ANEXO VI

**ASIGNATURA: Biología de Invertebrados II**

**CICLO LECTIVO: 2022 en adelante**

### PROGRAMA DE EXAMEN

Ídem Programa Analítico.

## ANEXO VII

**ASIGNATURA: Biología de Invertebrados II**

**CICLO LECTIVO:** 2022 en adelante

### METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La asignatura se aprueba con los siguientes requisitos:

- aprobación del 80 % de los trabajos prácticos
- aprobación de tres exámenes parciales (o sus respectivos recuperatorios y/o un integral). Cada parcial consistirá en una prueba semiestructurada de los contenidos incluidos y reconocimiento de organismos y de sus partes.
- Examen final (para alumnas y alumnos regulares) según el programa de examen vigente.
- Examen final (para alumnas y alumnos libres): consistirá en dos instancias:
  - 1.- reconocimiento del material biológico de cada trabajo práctico estipulado en el programa de la asignatura y
  - 2.- una parte teórica abordando los contenidos de la asignatura expuestos en el programa vigente.

## Hoja de firmas