



RESOLUCIÓN N° 672

SANTA ROSA, 28 de octubre de 2022

VISTO:

El Expte. N° 940/22, iniciado por Secretaría Académica, s/eleva programa correspondiente a la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas - Plan 2021; y

CONSIDERANDO:

Que la docente Dra. Alicia M. VIGNATTI, a cargo de la cátedra “Fisiología Animal”, que se dicta para la carrera Licenciatura en Ciencias Biológicas, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2022.

Que el mismo cuenta con el aval de la Dra. Marta S. KIN, docente de espacio curricular afín y de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Ciencias Biológicas.

Que en la sesión ordinaria del día 27 de octubre de 2022, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el proyecto de resolución presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES RESUELVE:

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

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Pase a conocimiento de Secretaría Académica, Departamento de Asuntos Estudiantiles, Departamento de Ciencias Biológicas, de la Dra. Alicia M. VIGNATTI y del CENUP. Cumplido, archívese.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: Ciencias Biológicas

ASIGNATURA: Fisiología Animal

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

CURSO: Tercer año, segundo cuatrimestre

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA TOTAL: 96 horas

- **Teóricos: 48 horas**
- **Prácticos: 48 horas** (32 h de trabajos de laboratorio, 13 de gabinete y 3 de campo).

CARGA HORARIA SEMANAL:

- **Teóricos: 3 horas**
- **Prácticos: 3 horas**

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

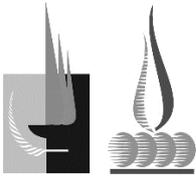
Dra. Alicia M. Vignatti: Profesora Adjunta Interina (Ded. exclusiva)

Dr. Santiago A. Echaniz: Jefe de Trabajos Prácticos Interino (Ded. Simple)

Dra. Gabriela C. Cabrera: Ayudante de Primera Interina (Ded. Semiexclusiva)

FUNDAMENTACIÓN:

Fisiología Animal es una asignatura incluida en el segundo cuatrimestre del tercer año de la carrera de Licenciatura en Ciencias Biológicas. Teniendo en cuenta que los y las estudiantes que la cursan han tenido un primer contacto con aspectos fisiológicos de los animales durante el cursado, en segundo año, de **Introducción a la Biología de Animales**; en esta asignatura se profundiza el estudio y la comprensión de los mecanismos fisiológicos y de los sistemas de regulación de los animales como un todo coordinado, producto de procesos ecológicos y evolutivos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

Para ello se propone una primera aproximación a los mecanismos generales, una visión comparativa entre los diferentes taxones animales y una búsqueda de relaciones con las condiciones ecológicas en las que los animales evolucionaron.

Considerando que, en años posteriores de la carrera, los y las estudiantes deben cursar asignaturas en las que profundizarán la biología de los diferentes grupos animales (Biología de Invertebrados I y II y Biología de Cordados) o sintetizarán conocimientos de diferentes disciplinas (Ecología, Paleontología, Biogeografía, Biología de la conservación), Fisiología Animal debe aportar nuevos conocimientos que permitan optimizar el aprovechamiento de los conocimientos impartidos en las asignaturas mencionadas.

Durante el dictado de esta asignatura se refuerza el concepto de la unidad de los animales, dado su origen común, pero, además, su alta biodiversidad, debido a que son el producto de los procesos evolutivos que se desarrollaron en el tiempo y en diferentes ambientes. Se hace hincapié en los nexos que existen entre los diferentes temas y en las relaciones causales que existen entre procesos que se desarrollan a diferentes niveles de organización, con la permanente necesidad de los animales de optimizar el aprovechamiento de la energía en el contexto del ambiente en el que viven. Se enfatiza, además, que la ciencia es un proceso de adquisición de conocimientos inacabado y en continuo cambio lo que implica una postura intelectual abierta a la discusión y a la constante actualización.

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA:

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

- 1.- Conozcan y comprendan los mecanismos fisiológicos fundamentales para la vida de los animales en sus distintos niveles, desde el celular hasta el del animal como un todo integrado, incluyendo el funcionamiento de los distintos órganos y sistemas que lo componen.
- 2.- Comprendan la importancia y las características de los principales sistemas de regulación, que permiten la supervivencia y adaptación de las poblaciones y la conservación de las especies.
- 3.- Conozcan y comprendan, comparando el funcionamiento de los sistemas, las diferentes respuestas fisiológicas que evolucionaron en distintos taxones que les permitieron adaptarse a su medio ambiente.
- 4.- Interpreten las interrelaciones entre los principales parámetros y variables ambientales y las respuestas adaptativas de los distintos taxones animales.
- 5.- Adquieran los conocimientos necesarios para comprender la utilidad de la asignatura como base para otras disciplinas de su carrera.



CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

- 6.- Adquieran las habilidades necesarias para la selección, obtención y utilización de la información bibliográfica.
- 7.- Aprendan el manejo adecuado del instrumental necesario (óptico, electrónico, quirúrgico, de vidrio, etc.) para las tareas de laboratorio, incluyendo aquellas en las que se realizan necropsias y disecciones de especímenes biológicos.
- 8.- Desarrollen inquietud y curiosidad por aprender, así como una actitud crítica no dogmática, necesarias tanto durante el cursado de la asignatura como en su futura vida profesional.
- 9.- Conozcan las distintas posturas y corrientes bioéticas y los derechos de los animales y adquieran una conciencia crítica y reflexiva ante la necesidad de su empleo como especímenes de laboratorio.
- 10.- Comprendan que los mecanismos fisiológicos y los sistemas de regulación de los animales son el producto de procesos ecológicos y evolutivos.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases teóricas

Consistirán en exposiciones de los temas con apoyo de presentaciones *Power Point* (las cuales estarán disponibles para los y las estudiantes). Durante el desarrollo de las clases se estimulará su participación, tanto en la discusión de temas teóricos del programa como de trabajos de investigación que aborden avances de la fisiología animal para contribuir al desarrollo del pensamiento crítico.

Actividades prácticas

Para la realización de los trabajos prácticos, tanto de laboratorio como de gabinete, los y las estudiantes contarán al comienzo de la clase, con una guía de actividades. Además, para algunos temas se les proporcionará material didáctico disponible en internet (videos, modelos conceptuales, programas para resolver situaciones etc.).

Previo a cada trabajo práctico, se realizará una breve introducción sobre los aspectos teóricos relacionados, fomentando la participación de las y los estudiantes a los efectos de afianzar los conocimientos. Se brindarán conceptos sobre seguridad, higiene y precauciones en el uso del material óptico, electrónico, de vidrio, quirúrgico, fijadores y colorantes, así como en la disposición o eliminación de residuos, limpieza del área de trabajo, etc.

Los trabajos prácticos incluirán actividades de laboratorio y en el caso de los que incluyen la eutanasia de animales, se insistirá en el trato respetuoso hacia los mismos, incluso hasta el momento de la disposición de sus restos.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

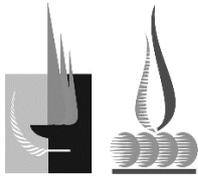
Siempre se hará hincapié en los derechos de los animales, la reglamentación vigente y las recomendaciones del Consejo Asesor Institucional para el Uso y Cuidados de Animales de Experimentación (CAICUAE) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

En los trabajos prácticos de ensayos agudos y crónicos, los y las estudiantes deberán turnarse para el control de los mismos en horarios fuera de clases. Esta actividad fomentará el trabajo en equipo y la adquisición de habilidades como la manipulación de microcrustáceos.

La salida al campo consistirá en la recolección de invertebrados que serán anestesiados por los y las estudiantes para su disección inmediata o para ser fijados en alcohol hasta su uso en el práctico correspondiente.

Las actividades prácticas de gabinete consistirán en completar guías de consolidación de conceptos, análisis de gráficos, análisis de modelos conceptuales, elaboración de cuadros comparativos, análisis de videos, etc. y actividades de seminario, los que serán grupales. Para ello, previamente se les proveerá de trabajos de investigación o de revisión sobre temas seleccionados. Los y las estudiantes deberán exponer el tema en forma oral, con el apoyo de una presentación *Power Point*, y presentar una monografía sobre el tema. Esta actividad contará con el asesoramiento de los y las auxiliares docentes, que les guiarán desde el momento de la selección del tema hasta su exposición.

Si bien las actividades serán en su mayoría grupales, cada estudiante deberá presentar al finalizar la cursada, una carpeta de trabajos prácticos individual.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO II

ASIGNATURA: Fisiología Animal

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

PROGRAMA ANALITICO

PRIMERA PARTE: Introducción a la Fisiología Animal

Tema 1: Fisiología: definición y alcances. Historia. Ramas de la Fisiología y relaciones con otras disciplinas. Ecofisiología. Actualización de conceptos de Fisiología celular y molecular y de termodinámica. Estructura y función. Adaptación.

Tema 2: Homeostasis. Sistemas de control. Homeostasis reactiva y predictiva: Mecanismos de retroalimentación y relojes biológicos. Conformismo y regulación. Diversidad fisiológica de los animales: implicancias ecológicas y evolutivas.

Tema 3: Bioética. Origen y distintas corrientes de pensamiento. Los precursores: Fritz Jahr. Aldo Leopold y la "Ética de la tierra". El enfoque Global y el enfoque Biomédico. Desafíos actuales: Bioética contemporánea. Bienestarismo y abolicionismo animal. Especismo y sintiencia. Bienestar animal: Principios. Experimentación con animales, Principio de las 3 R. Modelos animales en investigación. Los derechos de los animales. Legislación.

SEGUNDA PARTE: Integración y control del organismo animal

Tema 4: Recepción y procesamiento de información interna y externa. Sistemas de integración y control: sistema nervioso y sistema endócrino. Fisiología de las neuronas. La bomba de Na⁺- K⁺, gradientes iónicos y potencial de reposo. Potenciales graduados y de acción. Codificación de señales. Conducción de los impulsos nerviosos. Sinapsis eléctricas y químicas, relaciones evolutivas. Neurotransmisores, mecanismos de liberación, acción y reciclado.

Tema 5: Fisiología del sistema nervioso. Origen y evolución, centralización y cefalización. Sistemas ganglionares y columnares. Vertebrados: evolución y funciones de las diferentes regiones del sistema nervioso central. Ordenación funcional. Funciones del sistema nervioso periférico: nervios craneales y espinales. Sistema nervioso autónomo, la doble inervación de los órganos. Fisiología y tendencias evolutivas de los sistemas nerviosos de diferentes *phyla* de invertebrados.

Tema 6: Fisiología de los órganos de los sentidos. Información y estímulos. Tipos y evolución de los receptores sensoriales. Mecanismos de recepción y transducción. Potenciales de receptor, de acción y líneas marcadas. Umbrales y rangos dinámicos de los receptores.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

Tema 7: Fotorrecepción. Evolución de las estructuras fotorreceptoras. Vertebrados: fisiología de las células retinianas. Transducción. El ojo en cámara de vertebrados y cefalópodos. Ocelos en invertebrados. Los ojos compuestos de los artrópodos, tipos, mecanismo de transducción y espectro de recepción.

Tema 8: Mecanorrecepción. Audición en vertebrados. Transducción en el oído de los mamíferos. Detección de distintas frecuencias. Detección de sonidos en invertebrados: estructuras, ubicación y funcionamiento. Orientación, equilibrio y detección de movimientos: transducción en el oído interno de los vertebrados y en estatocistos de invertebrados. El sistema de la línea lateral. Receptores de estiramiento, tacto y presión. Ecolocalización.

Tema 9: Quimiorrecepción: olfacción y gustación. Estructuras y mecanismos de transducción en insectos y vertebrados. Termorrecepción. Recepción de radiación infrarroja en ofidios. Electrorrecepción. Funcionamiento de las ampollas de Lorenzini.

Tema 10: Mensajeros químicos: neurotransmisores, hormonas, neurohormonas, feromonas y aleloquímicos. Vías de distribución. Modos de acción. Fisiología del control endócrino. Naturaleza química y mecanismos de acción de las hormonas. Tipos, características y evolución de las glándulas de secreción interna. Neurosecreción: mecanismos de acción.

Tema 11: El eje hipotálamo-hipofisario (EHH). Neurohormonas de la eminencia media: funciones y modo de acción. Hipófisis. Evolución. Hormonas de la neurohipófisis y adenohipófisis: origen, funciones y modos de acción. Diferencias entre vertebrados. Epífisis. Evolución. Funciones fotorreceptoras y hormonales, relación con el hipotálamo y con los ritmos circadianos.

Tema 12: Tiroides, evolución. Hormonas: modo de acción y funciones. Acción en la metamorfosis de anfibios. Eje HH-tiroideo. Paratiroides: parathormona, regulación conjunta del metabolismo del calcio. Páncreas endocrino: hormonas y funciones. Regulación del metabolismo de la glucosa. Glándulas suprarrenales: evolución en los vertebrados. Eje HH-suprarrenal. Hormonas y funciones. Síndrome de *stress*.

Tema 13: Gónadas. Hormonas y funciones. Relación con el EHH y con la epífisis en vertebrados. Otros tejidos y órganos endócrinos: tracto gastrointestinal (GIT), piel, tejido adiposo, timo, corazón, riñones e hígado. Regulación endócrina en invertebrados. Control del desarrollo, ecdisis y reproducción en hexápodos y crustáceos.

Tema 14: Reproducción: tipos. Determinación del sexo. Evolución de la reproducción en vertebrados. Ovarios: ciclo sexual y control hormonal. Testículos: control hormonal. Fecundación, tipos. Preñez y parto en los mamíferos meta y euterios. El rol de la placenta. Lactancia, hormonas



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

implicadas. Cloquera y formación de huevos en aves. Evolución y mecanismos de reproducción en invertebrados. Reproducción y formas de resistencia.

Tema 15: Fisiología del movimiento. Proteínas motoras. Aparato contráctil del músculo estriado de vertebrados. Excitación-contracción, neurotransmisores, rol del calcio. Regulación de la contracción del músculo estriado. Control nervioso del músculo esquelético en vertebrados y artrópodos. Fisiología del músculo cardíaco de vertebrados. Funcionamiento del músculo liso. Diversidad muscular: músculos asincrónicos del vuelo de insectos, órganos generadores de calor y órganos eléctricos.

TERCERA PARTE: Circulación e intercambio gaseoso.

Tema 16: Fisiología de la circulación. Evolución de los sistemas circulatorios abiertos y cerrados. Circulación en invertebrados. Características adaptativas en moluscos, anélidos, crustáceos e insectos. Vertebrados: circulación arterial, venosa y capilar. Cinética de la circulación. Microcirculación, comparación en los distintos grupos animales. Circulación pulmonar y sistémica. Control de la presión arterial. El sistema linfático.

Tema 17: Bombas cardíacas. Evolución. Características anatómicas y fisiológicas en invertebrados y vertebrados. Marcapasos neurogénicos y miogénicos. Actividad eléctrica del corazón. PARL y PARR. Electrocardiogramas. Ciclo cardíaco. Control y regulación de la función cardíaca.

Tema 18: Fluidos circulatorios. Sangre, funciones. Plasma: composición, variaciones en los vertebrados. Elementos figurados: eritrocitos: funciones, variación morfológica y valores promedio. Índices hematimétricos. Leucocitos: funciones. Diferencias entre vertebrados. Hemolinfa. Funciones. Composición y variaciones en invertebrados. Hemocitos: funciones. Morfología en los distintos grupos. Hemostasis en vertebrados e invertebrados: mecanismos y diferencias.

Tema 19: Hematopoyesis. Tejidos hematopoyéticos en los vertebrados, *Stem cells*, UFC. Comparación con la hemocitopoyesis. Inmunidad. Evolución de los mecanismos inmunitarios. Inmunidad no específica, principales componentes. Inmunidad específica humoral y celular, nexos.

Tema 20: Fisiología de la respiración, ventilación e intercambio de gases. Ventilación pasiva y activa. Flujo respiratorio corriente, concurrente, contracorriente y perpendicular. Mecánica respiratoria en diferentes grupos. Respiración tegumentaria, branquial y pulmonar. Branquias y pulmones en vertebrados, evolución y funcionamiento. Respiración en invertebrados, diferencias funcionales y adaptaciones. Branquias, pulmones en libro y sistema traqueal.

Tema 21: Pigmentos respiratorios, evolución y funciones. Distribución en los distintos grupos. Presiones parciales de los gases en el aire y en el agua. Hematosis, transporte de oxígeno, curvas



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

de disociación de la hemoglobina. Transporte del dióxido de carbono. control de la respiración. Adaptaciones al buceo y a la vida en las alturas.

CUARTA PARTE: Nutrición y metabolismo. Relaciones térmicas

Tema 22: Nutrición: Obtención del alimento, digestión, absorción y asimilación. Tipos de alimentación. Ventajas y limitaciones. Evolución de los aparatos digestivos y adaptaciones nutricionales. Herbívoros fermentadores pre y post-gástricos, funciones de las comunidades microbianas simbiotes. Omnívoros - granívoros. Carnívoros-insectívoros. Adaptaciones nutricionales y fisiología comparada de los principales grupos de invertebrados.

Tema 23: Secreciones gastrointestinales. Glándulas anexas: funciones. Enzimas digestivas, categorías espaciales, funciones. Metabolismo de los glúcidos, lípidos y proteínas. Procesos absorptivos en los distintos niveles. Vitaminas y minerales. Origen y funciones. Hormonas digestivas.

Tema 24: Metabolismo energético. Usos de la energía. Índices metabólicos y tamaño corporal. Termorregulación. Mecanismos de transferencia de calor. Estrategias térmicas: ectotermia y endotermia. Poiquilotermia y homeotermia. Ventajas adaptativas, ajustes fisiológicos y conductuales de endotermos. Termogénesis con y sin temblor. Grasa parda y acción de las termogeninas. Heterotermia regional. Hipotermia controlada (hibernación, estivación y letargo). Respuestas adaptativas de los ectotermos. Termorregulación conductual. Respuestas a temperaturas elevadas. Tolerancia a la congelación y al superenfriado.

QUINTA PARTE: Equilibrio hídrico y osmótico. Osmorregulación y excreción.

Tema 25: Regulación del metabolismo salino y acuoso. Regulación iónica y osmótica. Intercambios osmóticos obligatorios y regulados. Osmoconformismo y osmorregulación. Regulación en ambientes iso, hiper e hiposmóticos. Captación activa de iones. Secreción de iones por branquias y glándulas especiales. Regulación en el medio terrestre. Respuestas fisiológicas y conductuales. Conformismo y regulación en invertebrados.

Tema 26: Excreción. Evolución de los mecanismos y sistemas de excreción. Excreción de residuos nitrogenados: amoniotelia, uricotelia y ureotelia. Formación de orina por filtración, secreción y ultrafiltración. Excreción en invertebrados: estructuras y funciones. El riñón de los vertebrados. Nefrona, estructura y funciones. El asa de Henle, asimetría funcional, efectos único y multiplicador a contracorriente. Adaptaciones ecofisiológicas del asa de Henle. Regulación de la función renal.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO III

ASIGNATURA: Fisiología Animal

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- DUCKES, H. & M. SWENSON, 1978. Fisiología Animal. Tomos I y II. Ed. Aguilar. 1° Ed. 1894 pp.
- ECKERT, R., D. RANDALL & G. AUGUSTINE, 1990. Fisiología Animal: Mecanismos y adaptaciones. Ed. Interamericana. 3° Ed. 683 pp.
- GOLDSTEIN, L., 1982. Fisiología Comparada. Ed. Interamericana. 1° Ed. 454 pp.
- HILL, R., G. WYSE & M. ANDERSON, 2016. *Animal Physiology*. Sinauer Associates, Inc. Eds. Massachusetts. 4° Ed. 1012 pp.
- HILL, R., G. WYSE & M. ANDERSON, 2006. Fisiología Animal. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires. 1° Ed., 1038 pp.
- HOAR, W., 1978. Fisiología General y comparada. Ed. Omega, Barcelona. 1° Ed. 865 pp.
- MOYES, C. & P. SCHULTE, 2014. *Principles of Animal Physiology*. Ed. Pearson Education Limited, London. 2° Ed. 763 pp.
- MOYES, C. & P. SCHULTE, 2007. Principios de Fisiología Animal. Ed. Pearson Educación, Madrid. 1° Ed. 767 pp.
- PAGÉS COSTAS, T. coord.; J. BLASCO MÍNGUEZ, coord.; L. PALACIOS RAUFAST, coord. & V. ALFARO GONZÁLEZ. 2005. Fisiología Animal Vol. I y II. Universidad de Barcelona. 280 pp.
- PHILLIPS, J., 1976. Fisiología ecológica. Ed. Blume, Madrid. 1° Ed. 248 pp.
- RANDALL, D., W. BURGGREN & K. FRENCH, 1998. Eckert. Fisiología animal: mecanismos y adaptaciones. McGraw-Hill-Interamericana, 4° ed., 793 pp.
- REECE, W. (Ed.), 2015. *Dukes' physiology of domestic animals*. Ed. Wiley Blackwell– 13° Ed. 763 pp.
- SCHMIDT- NIELSEN, K., 1976. Fisiología Animal. Adaptación y Medio ambiente. Ed. Omega, Barcelona. 499 pp.



CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

SHERWOOD, L., H. KLANDORF & P. YANCEY, 2013, *Animal Physiology: From Genes to Organisms*, 2° Ed. CENGAGE Learning, USA. 904 pp.

WILSON, J., 1989. *Fundamentos de Fisiología Animal*. Ed. Noriega, México. 1° Ed. 984 pp.

BOZINOVIC, F. (Ed.), 2003. *Fisiología ecológica y evolutiva. Teoría y estudio de casos en animales*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. 1° Ed., 531 pp.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

AMORENA, C. & A. GOLDMAN, 2006. *Entre el calamar y el camello: o del control del medio interno*. 1° Ed. Eudeba, Bs. As. 136 pp.

BARDASANO RUBIO, J., 1978. *La glándula Pineal*. Ed. Blume España. 1° Ed. 227 pp.

BARRINGTON, E., 1977. *Introducción a la endocrinología general y comparada*. Ed. Blume, España. 1ª Ed. 303 pp.

BRACERIDGE, B. & P. MILES, 1981. *Atlas de estructura de Cordados*. Ed. Paraninfo. 1° Ed. 120 pp.

BRUSCA, R.C. & G.J. BRUSCA, 2005. *Invertebrados*. McGraw Hill-Interamericana. 2° ed. 1005 pp.

BRUSCA, R., W. MOORE & S. SHUSTER, 2018. *Invertebrados*. Ed. Guanabara Koogan, GEN. 3° ed. 1254 pp.

BURSELL, E., 1986. *Fisiología de los Insectos*. Ed. Alhambra. 1° Ed., 350 pp.

BOZINOVIC, F. & L. CAVIERES, 2019. *La vulnerabilidad de los organismos al cambio climático: rol de la fisiología y la adaptación*. Eds CAPES-UC, Santiago de Chile. 89 pp.

CAMPBELL, N. & J. REECE, 2007. *Biología*. Ed. Med. Panamericana, 7ª Ed., 1231 pp.

CAUERHFF, A., G. DOCENA, C. FOSSATI & F. GOLDBAUM, 2006. *Respuesta inmune: anticuerpos, alergias, vacunas y reproducción humana*. Eudeba, Bs. As. 1° Ed. 148 pp.

CEBALLOS, S., A. VIGNATTI & S. ECHANIZ, 2007. *Estudios hematológicos en vertebrados de la provincia de La Pampa*. 1° Ed. Santa Rosa. 43 pp. Incluye un CD.

CLAVER, J. A. & A. SAENZ MARE, 1977. *Apuntes de Histología Veterinaria. 1. Sangre*. Ed. Hemisferio Sur, Bs. As. 1° Ed. 108 pp.

COPPO, J. A., 2001. *Fisiología comparada del medio interno*. Ed. Dunken, Bs. As. 1° Ed. 297 pp.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN Nº 672/22

CURTIS, H., N. BARNES, A. SCHNEK & A. MASSARINI, 2008. *Biología*. Ed. Médica Panamericana, Bs. As. 7ª Ed. 1160 pp.

CURTIS, H., N. BARNES, A. SCHNEK & A. MASSARINI. 2021. *Biología en contexto social*. Octava edición. Editorial Médica Panamericana. C.A.B.A. 1372 pp.

DESPOPOULOS, A. & S. SILBERNAGL. 1994. *Atlas y texto de Fisiología*. Ed. Mosby-Doyma 3ª Ed., 366 pp.

DVORKIN, A. & D. CARDINALI, 2003. *Best & Taylor. Bases fisiológicas de la práctica médica*. Ed. Médica Panamericana, Bs. As. 13º Ed., 1132 pp. Incluye un CD.

FREEMAN, W. & B. BRACERIDGE, 1982. *Atlas de estructuras de invertebrados*. Ed. Paraninfo. 1º Ed. 132 pp.

GUYTON, A. & J. HALL, 2001. *Tratado de Fisiología Médica*. Ed. Mc. Graw Hill. 10º Ed. 1280 pp.

GUYTON, A. & J. HALL, 2016. *Textbook of medical physiology*. Ed. Elsevier Inc. 13º Ed. 1097 pp.

HICKMAN, C., S. KEEN, D. EISENHOUR, A. LARSON & H. ÍANSON. 2021. *Principios integrales de zoología*. Ed. Servet, 18º ed. Grupo Asís Biomedica S.L., Zaragoza. 924 pp.

MARQUES, N., L. MENNA-BARRETO & D. GOLOMBEK (Eds.), 1997. *Cronobiología: principios y aplicaciones*. 1º Ed. Eudeba, Bs. As. 368 pp.

MAYER, N., G. ASHWORTH & N. RODRÍGUEZ, 2004. *Aportes de la fisiología a la producción animal*. 1º Ed. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba. 105 pp.

McDONALD, G., J. PAUL & B. CRUICKSHANK, 1995. *Atlas de Hematología*. Ed. Médica Panamericana. 5º Ed. 277 pp.

PISANO, A. & D. BARBIERI, 1985. *Anatomía comparada de los vertebrados*. Eudeba, Bs. As, 3ª Ed. 340 pp.

PISANO, A. & D. BARBIERI, 1985. *Atlas de Anatomía comparada de los vertebrados*. Eudeba, Bs. As. 3ª Ed. 266 pp.

PODESTÁ, E., 2008. *La razón de las hormonas: el porqué de las glándulas endócrinas*. Eudeba, Bs. As. 1º Ed. 128 pp.

RUPPERT, G. & N. BARNES, 1996. *Zoología de los invertebrados*. Ed. Mc. Graw-Hill Interamericana, 6ª ed., 1144 pp.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

SADAVA, D., G. HELLER, C. ORIAN, W. PURVES & D. HILLIS, 2009. Vida: la ciencia de la Biología. Ed. Médica Panamericana. 8° Ed. 1376 pp.

SILBERNAGL, S. & A. DESPOPOULOS. 2001. Atlas de bolsillo de Fisiología. Ediciones Harcourt, S.A. 5ª Ed., 436 pp.

SOLOMON, E., L. BERG & D. MARTIN, 2013. Biología. 9° ed. Editorial Cengage Learning, México. 1408 pp.

STARR, C., C. EVERS & L. STARR, 2013. Biología. Conceptos y aplicaciones. 8° ed. Editorial Cengage Learning, México. 837 pp.

WEICHERT, C & W. PRESCH, 1981. Elementos de Anatomía de cordados. Ed. Mc. Graw-Hill, 2ª Ed. 531 pp.

MONOGRAFÍAS Y PUBLICACIONES DE LA CÁTEDRA

VIGNATTI, A. & S. ECHANIZ, 2010. "Sistema circulatorio en invertebrados".

VIGNATTI, A. & S. ECHANIZ, 2009. "Hemolinfa - Hemostasis en invertebrados".

VIGNATTI, A. & S. ECHANIZ, 2009. "Osmorregulación".

VIGNATTI, A. & S. ECHANIZ, 2007. "El medio ambiente externo y los organismos como conjunto".

ECHANIZ, S. & A. VIGNATTI, 2008. "Algunas técnicas de conservación y preparación de materiales biológicos".

VIGNATTI, A. & S. ECHANIZ, 2008. "Anatomía y fisiología de los aparatos digestivos de invertebrados".

VIGNATTI, A. & S. ECHANIZ, 2010. "Sistemas respiratorios de invertebrados: anatomía y fisiología".

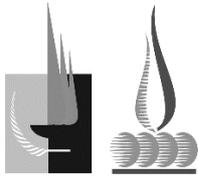
CABRERA, G. & A. VIGNATTI, 2010. "Introducción a la Endocrinología".

CABRERA, G. & A. VIGNATTI, 2010. "Hemostasia: conceptos generales".

CABRERA, G. & A. VIGNATTI, 2010. "Uso de animales en laboratorio".

CABRERA, G. & A. VIGNATTI, 2010. "Sistema Inmune en invertebrados".

La bibliografía de consulta también comprende publicaciones tanto de investigación de revistas periódicas científicas como de divulgación científica, tales como: *Investigación y Ciencia*, *Ciencia Hoy*, *Animal Behavior*, *Animal Physiology*, *Science*, *Nature*, *Marine and freshwater Behavior and Physiology*, *Bioética*, *Cuadernos de Bioética*, entre otras.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO IV

ASIGNATURA: Fisiología Animal

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Trabajo Práctico 1: Homeostasis. Retroalimentación y relojes biológicos. Desarrollo de actividades de consolidación. Análisis y discusión de artículos.

Corresponde al Tema 2 del programa analítico y cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 2: Bioética. Uso de animales en laboratorio: lectura y discusión sobre tópicos relacionados con Bioética y bienestar animal. Distintas corrientes de pensamiento.

Corresponde al Tema 3 del programa analítico y cumple los objetivos 1; 3; 5; 6; 8 y 9.

Trabajo Práctico N° 3: Sistemas de integración

Parte I: Fisiología neuronal y del sistema nervioso. Observación de preparados permanentes y de material biológico fresco. Desarrollo de actividades de consolidación. Análisis de artículos.

Corresponde a los Temas 4 y 5 del programa analítico.

Parte II: Fisiología de los órganos de los sentidos. Observación y comparación del funcionamiento de diferentes órganos y sistemas utilizando material biológico fresco y conservado. Desarrollo de actividades de consolidación.

Corresponde a los Temas 6; 7; 8 y 9 del programa analítico.

Parte III: Fisiología del sistema endocrino. Resolución de problemas y desarrollo de actividades de consolidación.

Corresponde a los Temas 10; 11; 12 y 13 del programa analítico. El Trabajo Práctico 3 cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 4: Fisiología de la reproducción.

Parte I: Observación de material biológico de diferentes grupos animales. Interpretación de gráficos y modelos.

Parte II: Ensayo crónico: influencia de la salinidad sobre la reproducción en *Daphnia* sp. Incluye el armado del ensayo y su seguimiento durante 20 días. Los resultados serán procesados por los y las estudiantes y se presentará un informe grupal.



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

*Nota: Los resultados de este ensayo también se utilizarán en el trabajo práctico de Osmorregulación.

Ambas partes corresponden al Tema 14 del programa analítico. El Trabajo Práctico 4 cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 5: Fisiología del músculo y movimiento. Desarrollo de actividades de consolidación. Lectura y discusión de artículos sobre la fisiología del vuelo en insectos y en aves.

Corresponde al Tema 15 del programa analítico y cumple los objetivos 1; 3; 6; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 6: Circulación.

Parte I: Fisiología de la circulación en invertebrados. Observación del sistema circulatorio cerrado de anélidos y abiertos de crustáceos en animales vivos. Comparación del funcionamiento de diferentes sistemas.

Corresponde al Tema 16 del programa analítico.

Parte II: Fisiología de las bombas cardíacas. Observación de material vivo y fijado. Comparación del funcionamiento de las bombas cardíacas de invertebrados y vertebrados. Ensayo de laboratorio: Frecuencia cardíaca de *Daphnia magna*. Determinación de los efectos de ciertas sustancias sobre el ritmo cardíaco de este cladóceros.

Corresponde al Tema 17 del programa analítico.

Parte III: Presión arterial. Determinación de la presión arterial: comparación bajo diferentes condiciones (reposo y ejercicio). Resolución de problemas, interpretación de gráficos comparativos. Electrocardiogramas: comparación entre invertebrados y vertebrados. Observación y análisis de simulaciones de despolarización cardíaca, ECG y actividad eléctrica del corazón.

Corresponde a los Temas 16 y 17 del programa analítico. El Trabajo Práctico 6 cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 7: Fluidos circulatorios.

Parte I: Hemolinfa: Confección, observación de extendidos e improntas de hemolinfa e identificación de tipos celulares. Análisis de trabajos de investigación sobre hemocitos de artrópodos (crustáceos e insectos) y moluscos.

Parte II: Sangre: Confección de extendidos y observación de preparados permanentes. Reconocimiento de células sanguíneas de diferentes clases de vertebrados. Cálculo de fórmulas leucocitarias e índices hematimétricos.



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

Ambas partes corresponden al Tema 18 del programa analítico y cumplen los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 8: Fisiología de los mecanismos inmunitarios. Análisis de trabajos de investigación. Desarrollo de actividades de consolidación.

Corresponde al Tema 19 del programa analítico y cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 6; 8; 9 y 10.

Trabajo Práctico N° 9: Fisiología de la respiración. Hematosis.

Parte I: Invertebrados: Observación de material biológico fijado y vivo. Mecanismos de intercambio y mecánicas respiratorias: funcionamiento de los sistemas respiratorios de diferentes crustáceos; sistema traqueal de insectos y “pulmones” de moluscos terrestres.

Parte II: Vertebrados: Observación de material biológico fresco y fijado: funcionamiento de las branquias de peces y pulmones de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Diferencias entre los tipos de intercambio gaseoso y las mecánicas ventilatorias.

Ambas partes corresponden a los Temas 20 y 21 del programa analítico. Este Trabajo Práctico cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 10: Fisiología de la nutrición.

Observación y comparación en material biológico fresco y fijado de adaptaciones morfo-fisiológicas de los sistemas digestivos de invertebrados (insectos y crustáceos) y vertebrados. Desarrollo de actividades de consolidación.

Corresponde a los Temas 22 y 23 del programa analítico y cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 11: Metabolismo energético. Termorregulación. Interpretación de gráficos, modelos y desarrollo de actividades de consolidación.

Ensayo de laboratorio: Ritmo cardíaco de *Daphnia magna* expuesta a diferentes temperaturas. Consistirá en observar y comparar las respuestas del ritmo cardíaco en función del aumento y disminución de la temperatura del agua (el valor de referencia será la temperatura de laboratorio).

Actividades de seminario de estudiantes: Exposición de trabajos de investigación y/o síntesis sobre tópicos destacados de termorregulación.

Corresponde al Tema 24 del programa analítico. El Trabajo Práctico 11 cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 12: Equilibrio salino y acuoso. Fisiología de la osmorregulación.



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

Parte I: Desarrollo de un bioensayo agudo de tolerancia a la salinidad con cladóceros autóctonos (dos clases prácticas). Los resultados serán procesados por los y las estudiantes y se presentará un informe grupal.

Estos resultados se analizarán en conjunto con los obtenidos en el T.P. N° 4 (parte II)

Parte II: Desarrollo de actividades de consolidación sobre osmorregulación en diferentes ambientes (acuáticos y terrestres).

Ambas partes corresponden al Temas 25 del programa analítico. El Trabajo Práctico 12 cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 y 10.

Trabajo Práctico N° 13: Fisiología de la excreción.

Parte I: Observación de material fresco y fijado y comparación del funcionamiento de estructuras excretoras de distintos animales (glándulas antenales de crustáceos, túbulos de Malpighi de insectos y riñones de vertebrados). Interpretación de gráficos y modelos y desarrollo de actividades de consolidación.

Parte II: Realización de un análisis macro y microscópico de orina de mamíferos. Determinación de características físico – químicas; observación de sedimento de orina al microscopio. Evaluación e interpretación de los resultados.

Ambas partes corresponden al Temas 26 del programa analítico. El Trabajo Práctico 13 cumple los objetivos 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8 y 10.

Salida de campo: Recolección de invertebrados en el Jardín Botánico y zonas aledañas (Campo de Enseñanza, UNLPam). Esta actividad insumirá tres horas, repartidas en salidas en diferentes momentos del cuatrimestre. El objetivo es obtener invertebrados, preferentemente insectos que se utilizarán en los trabajos prácticos.

La salida de campo cumple los objetivos 4; 5; 7; 8 y 9

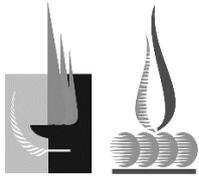
Nota: Durante los diferentes trabajos prácticos, se hará hincapié en el concepto de **Modelos animales** y en el uso de algunos de ellos, tanto invertebrados como vertebrados. En cada caso, se considerarán:

- La aplicación de diferentes técnicas de anestesia, eutanasia, disección y manejo del instrumental.
- La realización de observaciones de las características anatómicas y fisiológicas externas e internas.
- La posibilidad de confeccionar extendidos e improntas permanentes de sangre y hemolinfa.



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

- La extracción, preparación y fijación de órganos y sistemas para su utilización *a posteriori*. Estas actividades se reparten en diferentes clases prácticas, no consecutivas y dependen de la disponibilidad de material biológico.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO V

ASIGNATURA: Fisiología Animal

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEN:

A lo largo del cursado de la asignatura, se llevan a cabo las siguientes actividades especiales:

- seminario de consolidación de conceptos, común a todas y todos. Se provee a los y las estudiantes trabajos de investigación y/o de síntesis recientes sobre tópicos particulares de la asignatura, con el objetivo de que los analicen, expongan en forma oral, utilizando herramientas tales como presentaciones ppt, realizadas por ellos mismos y presenten un informe escrito sobre el tema. En función de la complejidad del mismo, el trabajo puede ser individual o grupal.
- Actividades prácticas especiales: Se efectúan disecciones y necropsias de animales, de acuerdo a la disponibilidad del material biológico.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO VI

ASIGNATURA: Fisiología Animal

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

PROGRAMA DE EXAMEN

El programa de examen se corresponde con el programa analítico.



CORRESPONDE AL ANEXO DE LA RESOLUCIÓN N° 672/22

ANEXO VII

ASIGNATURA: Fisiología Animal

CICLO LECTIVO: 2022 en adelante

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La forma seleccionada para la aprobación de la cursada es la toma de tres exámenes parciales, que deberán ser aprobados en estas instancias o en su respectivo recuperatorio. A finales de la cursada se contempla tomar un segundo recuperatorio para **un único** examen parcial desaprobado. Los y las estudiantes deberán preparar un seminario en donde expondrán algún tema en particular, seleccionado por el cuerpo docente y presentar la carpeta de Trabajos Prácticos completa.

Para la aprobación de la asignatura los y las estudiantes deberán rendir un examen final oral, que permita la integración de los conceptos abordados durante la cursada y deberá aprobarse con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.

La asignatura podrá aprobarse mediante el régimen de examen libre, el que consistirá en una parte práctica que incluye los prácticos de laboratorio y de gabinete y en caso de aprobarse, un examen final integrador. El examen libre también deberá aprobarse con un mínimo de 4 (cuatro) puntos.