

DEPARTAMENTO: Zoología  
 MODELO DE PROGRAMA (en base a la Ord. N° 485/91)

Página:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL  
 COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**

**PROGRAMA DE CATEDRA:** Fisiología Animal

**AÑO ACADÉMICO:** 2015

**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Licenciatura en Ciencias Biológicas

**PLAN DE ESTUDIOS** Ordenanza número 094/85 y Ordenanzas modificatorias número 883/93, 877/01 y 1249/13

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:** 10 horas

**REGIMEN:** cuatrimestral

**CUATRIMESTRE:** segundo

**EQUIPO DE CATEDRA:**

Dr. Víctor E. Cussac	<b>CARGO:</b> PTR1
Dra. Nora R. Ibarguengoytía	<b>CARGO:</b> ASD3
Dra. Jorgelina Boretto	<b>CARGO:</b> ASD3
Biol. Facundo Cabezas Cartes	<b>CARGO:</b> AYP3

**ASIGNATURAS CORRELATIVAS:**

Para cursar: haber cursado Biología Celular y Molecular

Para cursar: haber aprobado Zoología, Química Biológica y Física 2

Para rendir: haber aprobado Biología Celular y Molecular, Zoología, Química Biológica y Física 2

**1. CARACTERIZACIÓN (SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS):**

Esta asignatura propone analizar el fenómeno vital, en términos físicos, químicos y biológicos, a través de los mecanismos que actúan en los organismos animales a todos los niveles, abarcando desde el subcelular hasta el organismo integrado con su ambiente.

**2. OBJETIVOS (SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS):**

Comprender de manera integrada y coordinada el funcionamiento de los distintos sistemas de órganos en toda la escala zoológica. Analizar la variabilidad de las respuestas de un mismo sistema en relación a los distintos medios a los que pueda ser expuesto. Adquirir los conocimientos metodológicos básicos para la realización de trabajos de fisiología, incluyendo el manejo de animales de experimentación.

**3. CONTENIDOS MÍNIMOS (SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS):**

Características anatómicas y funcionamiento de los Sistemas: nerviosos, sensoriales, locomotores, endócrinos, respiratorios, circulatorios, excretorios o quimiorreguladores, digestivos y reproductores de los animales. Hemostasia e inmunología. Regulación hídrica y osmótica. Regulación equilibrio ácido-base. Metabolismo energético. Regulación térmica.

**4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

UNIDAD DE APRENDIZAJE I: El fenómeno vital

Equilibrio termodinámico. No equilibrio y estado estacionario. Revisión del concepto de vida. Formas de energía. Reacciones acopladas. Función de la alimentación. Oxígeno y medio interno. Temperatura. Información y regulación. Sistema nervioso y regulación hormonal, principales características. Estado estacionario, lazos de retroalimentación, homeostasis y homeorhesis, su relación con el ciclo de vida.

UNIDAD DE APRENDIZAJE II: Físico-química de la membrana plasmática

La membrana plasmática, composición y propiedades de sus componentes. Difusión. Transporte a través de la membrana plasmática: pasivo, facilitado, cotransporte y transporte activo. Osmosis, osmolaridad y tonicidad. Presión osmótica y presión coloidosmótica. Equilibrio Donnan. Concentraciones intra y extracelulares. Movimiento de electrolitos y no electrolitos. Uniones célula-célula. Conductancia y capacitancia de la membrana plasmática. Potenciales electrofisiológicos, electroquímicos, de reposo y de acción. Papel del sodio. Corriente de potasio. Otros canales excitables.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE III: Información

Potenciales marcapasos. Potenciales graduados e impulsos todo o nada. Propagación pasiva de las señales eléctricas. Propagación del impulso nervioso. Velocidad. Conducción saltatoria. Sinapsis eléctricas y químicas. Potenciales sinápticos, corrientes sinápticas y potenciales de inversión. Inhibición postsináptica. Receptores y canales postsinápticos. Liberación de transmisores presinápticos, su naturaleza cuántica. Acoplamiento despolarización-liberación. Integración sináptica. Sumación. Plasticidad sináptica. Habitación, sensibilización y potenciación. Sustancias transmisoras. Sistemas de control hormonal. Glándulas endócrinas. Interacción hormona-células blanco. Naturaleza química de las hormonas. Receptores. Segundo mensajero. Receptores paracrinos. Control neural de la función endocrina. Ritmo de las funciones animales.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE IV: Órganos de los sentidos

Transductores sensoriales. Codificación de intensidad. Factores condicionantes. Determinación de dirección y distancia. Quimiorrecepción. Mecanorrecepción. Electrorreceptores. Termorreceptores. Fotorreceptores. Transmisión, ordenamiento y procesado de la información. Propioceptores. Coordinación sensorial de la función muscular. Comportamiento. Aprendizaje y memoria.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE V: Metabolismo energético

Tasa metabólica. Medidas directas e indirectas. Acción dinámica específica. Tamaño corporal. Ley de la superficie, alternativas. Hormona de crecimiento, factores de crecimiento y hormona tiroidea. Otras funciones. Efectos y mecanismos de acción. Glucocorticoides, catecolaminas, insulina y glucagon.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE VI: Relaciones con la temperatura

Mecanismos de la transferencia del calor. Poiquiloterma. Tasa metabólica en reposo. Sensibilidad térmica. Aclimatación. Diferencias genotípicas y fenotípicas. Comportamiento. Congelación. Homeotermia. Termoneutralidad. Aislamiento. Termogénesis. Refrigeración. Heterotermia regional. Termorregulación en ambientes cálidos. Respuestas de comportamiento en aves y mamíferos. Tamaño corporal y temperatura. Ontogenia de la homeotermia. La termorregulación y los fenómenos endotérmicos en los vertebrados inferiores y en los invertebrados. Hipotermia controlada en las aves y en los mamíferos. Hibernación y estivación. Torpor diario. Control nervioso de la temperatura corporal. Papel de la hormona tiroidea. Fiebre.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE VII: Alimento y energía

Requerimientos energéticos y estructurales. Estrategias de alimentación. Movilidad del tubo digestivo. Secreciones gastrointestinales. Glándulas exócrinas. Control de las secreciones digestivas. Mecanismos de absorción.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE VIII: Balance hidrosalino y excreción

Movimientos de agua, compartimentos. Ganancias y pérdidas inevitables. Agua metabólica y preformada. Evaporación y deshidratación. Obtención de agua a partir del aire. Heces. Orina. Regulación iónica y del volumen plasmático. Animales de agua dulce, marinos y de agua salobre. Excreción de Nitrógeno en medio alcalino. Animales terrestres. Productos finales nitrogenados. Energética. Hábitat, relaciones

hídricas y excreción. Excreción en invertebrados y vertebrados. Mecanismos de la función renal en los distintos grupos. El riñón de los mamíferos. Excreción extra-renal.

UNIDAD DE APRENDIZAJE IX: Regulación del balance hidrosalino

Mecanismo de la sed. Receptores de osmolaridad y volumen. Péptidos hipotalámicos. Hormona antiurética. ACTH y mineralocorticoides. Sistema renina-angiotensina. Prostaglandinas en relación con las respuestas hipotensoras. Metabolismo del calcio, hormonas involucradas.

UNIDAD DE APRENDIZAJE X: Respiración y transporte de gases

El aire y el agua como medios respiratorios. Problemas con la temperatura. Presión parcial, concentración y solubilidad de los gases. Velocidad de difusión. Tamaño y forma de los organismos. Convección, circulación y ventilación. Tamaño corporal y superficies de intercambio. Tegumento, branquias, pulmones y tráqueas. Estructura y funcionamiento. Respiración en el agua y en el aire, condiciones ambientales. Evaporación, conductividad térmica y viscosidad. Control de la respiración. Pigmentos respiratorios. Captación y liberación del oxígeno. Células transportadoras. Dióxido de carbono y pH. Efecto Bohr y Root. Hemoglobina fetal. Efecto de los fosfatos orgánicos. Difusión del oxígeno en las soluciones de hemoglobina.

UNIDAD DE APRENDIZAJE XI: Balance ácido-base

Transporte del dióxido de carbono en la sangre. Disociación. Sistemas tampón. Anhidrasa carbónica. Mecanismo renal para la excreción de ácido y la reabsorción de bicarbonato. Balance ácido-base en organismos acuáticos y terrestres.

UNIDAD DE APRENDIZAJE XII: Circulación

Generalidades. Vertebrados e invertebrados. Esquemas circulatorios. Volumen latido, frecuencia y gasto cardíaco. Marcapasos. Control nervioso y hormonal. Vasos sanguíneos. Física de fluidos. Grosor de las paredes de los vasos. Sistema capilar. Hemostasia e inmunología. Sistema linfático. Inmunidad innata y adaptativa. Inmunidad humoral y mediada por células.

UNIDAD DE APRENDIZAJE XIII: Respuestas a las bajas disponibilidades de oxígeno

Respuestas metabólicas al ejercicio. Metabolismo anaerobio. Interacciones con el conjunto del metabolismo energético. Consumo de oxígeno y tensión de oxígeno ambiental. Fisiología de la vida a gran altura. Fisiología del buceo de los vertebrados.

UNIDAD DE APRENDIZAJE XIV: Movimiento y locomoción

Movimiento ameboide, ciliar y flagelar. Contracción muscular. Control. Fuerza y trabajo producidos. Tipos de respuesta. Locomoción.

UNIDAD DE APRENDIZAJE XV: Reproducción y desarrollo

Línea germinal. Gametogénesis. Fecundación. Procesos de auto-organización. Morfogénesis y diferenciación. Transcriptómica. Plasticidad fenotípica. Períodos ontogenéticos. Metamorfosis. Sistemas de apareamiento y estilos de vida alternativos. Control hormonal y nervioso de la reproducción en vertebrados, particularmente en mamíferos. Ciclo de vida y concepto de vida.

**5. BIBLIOGRAFÍA:**

- Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts & J.D. Watson. 1989. Molecular biology of the cell. Garland Publ. NY, 1219 pp.
- Alexander, R. McN. 1983. Animal Mechanics. Blackwell Scientific Publications, London. 301 pp.

- Astrand & Rodhal 1992. Fisiología del trabajo físico. Ed. Panamericana. Bs. As. 576 pp.
- Banks, W.J. 1996. Histología Veterinaria Aplicada. Editorial El Manual Moderno. Mexico, 750 pp.
- Calandra, R.S. & A.F. de Nicola (Eds.). 1985. Endocrinología molecular. El Ateneo, Bs. As. 471 pp.
- De Robertis, E.D.P. y E.M.F. De Robertis. 1982. Biología celular y molecular. Librería El Ateneo. Buenos Aires, 613 pp.
- Dejours, P., L. Bolis, C. Richard Taylor y E.R. Weibel. 1987. Comparative physiology: Life in water and on land. Springer-Verlag. Berlín. 556 pp.
- Eckert, R., D. Randall y G. Agustine. 1990. Fisiología animal. Mecanismos y adaptaciones. Interamericana-Mc Graw-Hill. Madrid, 683 pp.
- Gilbert, S.F. 1994. Developmental Biology. Sinauer Associates, Inc. Publ. 894 pp.
- Hill, R.W. 1980. Fisiología animal comparada. Un enfoque ambiental. Ed. Reverté. Barcelona, 901 pp.
- Hill, R.W., G.A. Wyse & M. Anderson. 2006. Fisiología Animal. Ed. Médica Panamericana. 916 pp.
- Kardong, K.V. 1998. Vertebrates: Comparative anatomy, function, evolution, 2nd ed. McGraw Hill. Boston, 747 pp.
- McNab, B.K. 2002. The physiological ecology of vertebrates. A view from energetics. Cornell University Press. London.
- Pennycuik, C.J. 1992. Newton rules biology. A physical approach to biological problems. Oxford Univ. Press. N.Y. 111 pp.
- Randall, D., W. Burggren & K. French. 1997. Eckert Animal Physiology: mechanisms and adaptations. W.H. Freeman and Co. NY. 728 pp.
- Rich R.R., T.A. Fleisher, W.T. Shearer, H.W. Schroeder Jr., A.J. Frew, & C.M. Weyand. 2008. Clinical immunology. Principles and practice. 3° Ed. Elsevier, 1530 pp.
- Russek, M. y M. Cabanac. 1983. Regulación y control en biología. Cía. Ed. Continental, México. 148 pp.
- Shadwick, R.E. 1992. Circulatory structure and mechanics. En A.A. Biewener (Ed.) "Biomechanics, structures and systems. A practical approach. Oxford Univ. Press, NY. 290 pp.
- Sherwood L., H. Klandorf, P. Yancey. 2013. Animal Physiology: From Genes to Organisms. Brooks/Cole Cengage Learning.
- Smith, L.H. y S.O. Thier (Eds.). 1993. Fisiopatología. Principios biológicos de la enfermedad. Ed. Médica Panamericana. Bs. As. 1509 pp.
- Stryer, L. 1981. Biochemistry. W.H. Freeman & Co., San Francisco. 949 pp.

## 6. RECURSOS EN INTERNET

<http://sites.sinauer.com/animalphys3e/index.html>  
<http://www.macmillanhighered.com/catalog/static/whf/animalphys5/>

## 7. PROPUESTA METODOLOGICA:

Clases teóricas, seminarios y trabajos prácticos experimentales.

## 8. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:

### CONDICIONES DE CURSADO REGULAR:

Asistencia y aprobación del 80 % de los trabajos prácticos y seminarios  
 Aprobación (con 6 puntos sobre 10) de los 3 exámenes parciales acumulativos de la materia o de sus únicos exámenes recuperatorios.

### CONDICIONES DE PROMOCION:

Ídem CURSADO REGULAR pero con nota mínima de 7 y promedio de 8 puntos en los tres parciales.  
 Cumplimiento de las correlatividades, previstas en el plan de estudios de la carrera, para rendir la presente materia.

9. **DISTRIBUCIÓN HORARIA:** 4 horas de práctica y seminario (1 trabajo práctico y/o un seminario de 4 horas) y 6 horas teóricas (3 clases teóricas de dos horas cada una) semanales.

10. **CRONOGRAMA TENTATIVO:** 16 semanas

**TRABAJOS PRÁCTICOS:**

Trabajo Práctico N° 1: instrumentos de medición.

Trabajo Práctico N° 2: microscopía electrónica de receptores sensoriales.

Trabajo Práctico N° 3: comportamiento de búsqueda

Trabajo Práctico N° 4: tasa metabólica de peces

Trabajo Práctico N° 5: temperatura corporal en ectotermos (con ejemplares vivos)

Trabajo Práctico N° 6: temperatura corporal en homeotermos

Trabajo Práctico N° 7: regulación del balance ácido-base y respiración

Trabajo Práctico N° 8: propiocepción muscular

Los trabajos prácticos antes detallados constan de una parte práctica experimental y de toma de datos y otra parte de análisis de datos con programas estadísticos y de gráficos. Por lo tanto la gran mayoría se realizan durante dos clases, dependiendo de la dinámica de cada grupo.



**PROFESOR**  
(firma y aclaración)

*Dr. V. E. Cassac*



**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO**  
(firma y aclaración)



Lic. MARIJNES SANCHEZ  
Secretaría Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue

**CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**  
(firma y aclaración)