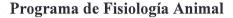
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

PROGRAMAS

AÑO 2014

Catedra de FISIOLOGIA ANIMAL

Profesor DR: SUSANA MARÍA MOSCA





1.- Encabezado

Universidad: Nacional de La Plata Facultad: Ciencias Naturales y Museo

Nombre de la asignatura: Fisiología Animal

Tipo de régimen: Cursada regular.

Modalidad: Anual

Carga horaria: Actividades no obligatorias (Teóricas): 80 hs; Actividades obligatorias

(Trabajos Prácticos y Seminarios): 120 hs.

Nombre del Titular o Profesor a cargo: Susana María Mosca

Nombres de la planta docente y cargos: Dra María Laura Massa: Profesor Adjunto

Lic. Ana María Gutiérrez: Jefe de Trabajos Prácticos Lic. Guillermo Reboredo: Jefe de Trabajos Prácticos

Dr Eric Speranza: Ayudante Diplomado, dedicación simple

Dra María Eugenia Alzugaray: Ayudante Diplomado, dedicación simple

Dra María Rita Santos: Ayudante Diplomado, dedicación simple Dra Romina Liberto: Ayudante Diplomado, dedicación simple Dra Cecilia Achiorno: Ayudante Diplomado, dedicación simple

Lic. Ignacio A. Pérez Núñez: Ayudante Diplomado, dedicación simple

Lic. Ana Clara Ferreira: Ayudante Diplomado, Ad-Honorem

2- Contenido global del curso y fundamentación de la asignatura en relación al diseño curricular vigente, y a su articulación tanto horizontal como vertical con otras asignaturas.

El curso contiene el estudio detallado de las distintas funciones corporales, examinando la función de cada uno de los componentes de los sistemas nervioso, circulatorio, respiratorio, muscular, digestivo, renal, endocrino como así también el análisis de los mecanismos de transporte de materia y el metabolismo energético. Se estudian además las interrelaciones entre los distintos sistemas para comprender el funcionamiento del organismo entero.

Esta materia está insertada en el diseño curricular vigente en el último año de las orientaciones de Zoología y Ecología. Los alumnos de Zoología cursan Fisiología Animal según el régimen de correlatividades después de materias como Histología, Anatomía Comparada y Química Biológica.

La materia Fisiología Animal cumple un rol integrador y de síntesis de los conocimientos adquiridos durante la carrera.

3- Objetivos generales y/o específicos que se espera alcance el alumno al finalizar la asignatura.

Objetivo general:

Al finalizar la materia esperamos que el alumno haya comprendido los acontecimientos y las actividades (funciones) que se llevan a cabo en los organismos vivos, desde el nivel subcelular hasta el organismo entero e integrado.

En forma específica y como las unidades temáticas (ver abajo) están separadas de acuerdo con los distintos sistemas corporales, esperamos que en cada una de ellas el alumno, mediante la realización de experiencias sencillas pueda comprobar algunos

principios básicos de la Fisiología general aplicada a los animales. Otro de los objetivos de la materia es describir y comparar los mecanismos que existen en diferentes animales para resolver problemas fisiológicos y establecer relaciones entre ellos y en su historia evolutiva. Esperamos también que el alumno se familiarice con los procedimientos habituales que se realizan en el laboratorio.

- -Integrar en modelos funcionales básicos los conocimientos adquiridos previamente referidos a la morfología y a los aspectos bioquímicos y biofísicos de las estructuras fundamentales de los animales.
- -Describir y analizar en forma comparativa los procesos funcionales fundamentales involucrados en el intercambio de materia, energía e información de los animales así como los eventos asociados de su regulación, interrelación e integración.
- -Establecer relaciones ecofisiológicas a partir del análisis de las características fisicoquímicas del ambiente y de los procesos de integración de las respuestas y adaptaciones de los sistemas fisiológicos.

Objetivos específicos:

- Conocer las leyes, principios, métodos científicos y experiencias básicas de la asignatura.
- Conocer los contenidos de los distintos bloques temáticos de la materia.

Habilidades:

- Comprender la utilidad de la asignatura como base para otras disciplinas de la licenciatura.
- Desarrollar la capacidad para comprender las modificaciones de los procesos fisiológicos.
- Obtener y utilizar información bibliográfica disponible.
- Utilizar los instrumentos científicos básicos de la disciplina.

Actitudes:

- Conseguir en el alumno inquietud y curiosidad por aprender y entusiasmo por convertirse en un profesional preparado y responsable en su trabajo.
- Desarrollar una actitud crítica y no dogmática en el estudio de los distintos mecanismos fisiológicos.
- Valorar adecuadamente la importancia del estudio de los sistemas fisiológicos en los animales.
- 4- Contenidos a desarrollar, según unidades temáticas, en clases teóricas y trabajos prácticos con su debida fundamentación.

UNIDAD N° 1: Membrana: composición y transporte. Animales y Técnicas de Laboratorio.

Seminario: Composición química y estructura de las membranas biológicas (proteínas, lípidos e hidratos de carbono). Modelo de mosaico fluído. Dominios de membrana. Mecanismos de transporte a través de las membranas. Concepto de difusión. Ley de Fick. Cinética de los diferentes transportes. Difusión simple. Transporte facilitado. Transporte activo; primario y secundario (cotransporte y contratransporte). Transporte de macromoléculas. Endo y exocitosis. Ejemplos. Conceptos de: ósmosis, concentración osmótica, osmolaridad, presión osmótica y coloidosmótica. Concepto de

osmoticidad y tonicidad. Comportamiento de células en soluciones de distinta concentración osmótica.

Trabajo Práctico: Animales de laboratorio: definición y uso responsable. Elección del animal. Manejo de animales de experimentación. Selección y uso de anestésicos en invertebrados y vertebrados. Vías de administración y toma de muestras. Utilización de soluciones salinas y fisiológicas. Material de laboratorio: presentación, uso y limpieza.

UNIDAD Nº 2: Electrofisiología

Seminario: Composición de los líquidos extra e intracelulares. Distribuciones iónicas asimétricas. Bases fisicas de las propiedades pasivas de la membrana nerviosa. Equilibrio de Gibbs Donnan. Potencial de equilibrio. Ecuación de Nernst. Potenciales de membrana de la célula nerviosa. Origen del potencial de membrana en reposo. Canales iónicos. Estructura, activación e inactivación. Potenciales graduados y potencial de acción. Mecanismos iónicos y propiedades del potencial de acción. Papel de la bomba Na[†]/K[†] ATPasa en el potencial de acción. Períodos refractarios absoluto y relativo. Conducción del potencial de acción en fibras mielínicas y amielínicas. Conducción saltatoria. Sumación espacial y temporal. Sinapsis, estructura y función. Sinapsis químicas y eléctricas. Neurotransmisores: concepto y mecanismos de acción. Trabajo Práctico: Estudiar la ósmosis y la permeabilidad celular en relación con los gradientes de difusión, las propiedades fisicoquímicas de los solutos y la estructura variable de la membrana celular. Estructura de la membrana y funciones. Concepto de hemólisis y presión osmótica. Transporte de sustancias a través de la membrana: a) transporte pasivo: difusión simple, coeficiente de partición, leyes de Overton.

UNIDAD N° 3: Sistema nervioso y muscular

Seminario: Características y funciones de las proteínas contráctiles y regulatorias. Mecanismo de contracción en el músculo estriado esquelético. Placa motora. Músculo estriado cardíaco: características funcionales. Músculo liso: estructura y mecanismo de contracción-relajación. Papel del calcio y del ATP en los distintos tipos musculares. Contracciones isométricas e isotónicas, ejemplos. Curvas tensión-longitud. Clasificación y características funcionales de las fibras fásicas y tónicas. Relación entre estructura muscular y modo de vida. Organización neuromuscular de invertebrados. Control motor en artrópodos. Músculos sincrónicos y asincrónicos de vuelo de insectos. Trabajo Práctico: Observar los reflejos medulares en Bufo arenarum. Conocer los mecanismos de transmisión neuromuscular. Demostrar las propiedades del nervio y del músculo frente a estímulos eléctricos y no eléctricos. Analizar curvas de contracción. Valorar la importancia fisiológica de la unión neuromuscular.

UNIDAD Nº 4: Sistema Circulatorio I

Seminario: Sistemas circulatorios abiertos y cerrados: ejemplos. Modelos circulatorios en vertebrados e invertebrados. Propiedades mecánicas del corazón. Regulación del volumen latido, volumen minuto y frecuencia cardíaca. Propiedades eléctricas del miocardio. Potencial de acción del músculo cardíaco. Estructuras involucradas en la transmisión del impulso nervioso en el corazón de mamífero. Corazones miogénicos y neurogénicos: ejemplos. Control cardiovascular de mamíferos. Localización y papel fisiológico de los barorreceptores. Acciones del sistema nervioso autónomo sobre el sistema circulatorio.

Trabajo Práctico: Corazón: propiedades. Músculo cardíaco: características fisiológicas. Regulación homeométrica y heterométrica (Ley de Frank-Starling) del volumen

sistólico ó volumen latido. Efecto de la concentración de distintos iones y de neurotransmisores sobre las propiedades eléctricas del miocardio.

UNIDAD N° 5: Sistema Circulatorio II

Seminario: Funciones del sistema arterial y venoso. Presiones sanguíneas en los vasos del sistema circulatorio. Hemodinamia. Concepto de flujo laminar y turbulento. Ley de Poiseuille. Balance acuoso a nivel capilar.

Trabajo Práctico: Relación entre presión y flujo en tubos rígidos. Ley de Poiseuille. Resistencia: sus determinantes. Concepto de viscosidad. Aplicación al sistema cardiovascular.

UNIDAD Nº 6: Sistema Respiratorio

Seminario: Funciones del sistema respiratorio: concepto de respiración. Características físicas más importantes de los gases respiratorios en el agua y en el aire. Transporte de O2 y CO2. Pigmentos respiratorios: estructura, función y diversidad. Curvas de disociación de los pigmentos respiratorios. Conceptos de capacidad, saturación y afinidad. Efecto Bohr, efecto Root y efecto Haldane. Mecánica ventilatoria en animales de respiración aérea y acuática. Sistemas con presión positiva y negativa. Diferencias entre sistemas de contracorriente y corrientes cruzadas. Anatomía funcional del aparato respiratorio de mamíferos: volúmenes y capacidades pulmonares. Control de la respiración en vertebrados e invertebrados. Quimiorreceptores centrales y periféricos. Trabajo Práctico: Estudio de las propiedades de oxidación y reducción de la hemoglobina (Hb) de peces, anfibios y mamíferos, a partir del espectro de absorción. Experiencia de Funke: mecánica ventilatoria en mamíferos usando un modelo experimental de pulmón.

UNIDAD N° 7: Sistema Digestivo

Seminario: Digestión y asimilación. Concepto de alimento y nutriente. Movimientos de propulsión y mezcla en los distintos órganos del aparato digestivo. Secreciones gastrointestinales. Secreciones biliares. Enzimas pancreáticas. Regulación nerviosa y humoral de las funciones digestivas. Fisiología comparada de la digestión en los distintos grupos animales.

Trabajo Práctico: Estudio de la motilidad gástrica en el sapo: efecto de distintos fármacos (acetilcolina, atropina y adrenalina). Estudio de la acción emulsionante de la bilis en el sapo. Demostración experimental de la acción proteolítica y amilolítica del páncreas de la rata.

UNIDAD Nº 8: Sistema Endocrino

Seminario: Hormonas: definición, clasificación y mecanismos de acción. Segundos mensajeros (transducción celular): concepto y ejemplos. Rol de AMPc, GMPc, calcio e inositoltrifosfato (IP3). Hipófisis anterior: relación con el hipotálamo. Hormonas de la hipófisis anterior: regulación de la secreción y funciones fisiológicas. Hipófisis posterior y su relación con el hipotálamo. Hormonas de la neurohipófisis: regulación de la secreción y funciones fisiológicas. Hormonas de insectos y crustáceos.

Trabajo Práctico: Estudio de la acción de la insulina y adrenalina sobre el metabolismo de hidratos de carbono mediante la determinación de la glucemia en sangre de mamífero bajo la acción de esas drogas.

UNIDAD Nº 9: Metabolismo energético y fisiología termal

Seminario: Hormonas tiroideas: regulación de su secreción y función. Hormonas que participan en la regulación de la glucemia. Hormonas que participan en la regulación del balance hidromineral. Hormonas que controlan la calcemia y la fosfatemia. Hormonas de las glándulas adrenales: regulación de su secreción y función.

Trabajo Práctico: Concepto de metabolismo: anabolismo y catabolismo. Tasa metabólica basal, estándar, específica y activa. Factores que afectan la tasa metabólica. Calorimetría. Endotermos y ectotermos: adaptaciones a ambientes cálidos y fríos.

UNIDAD Nº 10: Sistema Renal

Seminario: Funciones generales de los sistemas excretores. Excreción en invertebrados. Funcionamiento de vacuolas contráctiles, glándula antenal y túbulos de Malpighi. Sistemas renales de vertebrados. Mecanismos formadores y concentradores de orina: función del glomérulo y de los túbulos renales. Excreción de productos nitrogenados en vertebrados e invertebrados: amoniotélicos, uricotélicos y ureotélicos. Animales osmoconformes y osmoreguladores. Adaptaciones del sistema excretor al ambiente.

Trabajo Práctico: Riñones de los vertebrados. Filtración. Ultrafiltración. Secreción tubular. Excreción de productos nitrogenados. Modificaciones de la función renal por sobrecarga de agua y electrolitos: cambios de osmolaridad, densidad, volumen y pH urinario ante la ingestión de soluciones iso, hipo e hipertónicas.

El criterio de selección está basado en el objetivo principal de la materia que es comprender la fisiología de cada sistema (composición, función y regulación) y su integración.

5- Actividades desarrolladas por la cátedra: seminarios, salidas de campo, viajes de campaña (aunque éstas se encuentren sujetas a las posibilidades económicas), visitas, monografías, trabajos de investigación, extensión universitaria, etc.

En caso de que la cátedra realice viajes de campaña, adjuntar su fundamentación pedagógica junto con una breve descripción de las tareas a desarrollar.

Las actividades de la Cátedra incluyen trabajo experimental, realizado en animales vivos anestesiados y seminarios en los cuales se discuten y analizan los mecanismos fisiológicos. También incluye la realización de un seminario al final de la cursada, que lo llamamos **Seminario Integrador**. En esta actividad los alumnos (en grupo) investigan sobre un tema y luego lo exponen, utilizando las herramientas audiovisuales disponibles, ante el plantel docente. Está planteado, pero todavía no lo hemos implementado, la realización de otras actividades que involucren el paso por otros laboratorios, manejo de aparatos y aprendizaje de técnicas que permitan obtener datos y sacar conclusiones.

- 6- Metodología de enseñanza/aprendizaje a utilizar en las diferentes actividades de la asignatura y su fundamentación.
- a) Téoricos: Clase Magistral
- b) Trabajo Práctico: Trabajo de laboratorio. Esto implica el manejo de:
- -Animales vivos: Son necesarios para la observación del funcionamiento de los órganos en estudio.
- -Material de uso frecuente en el laboratorio: jeringas, matraces, probetas, pipetas, drogas, balanza, agitador, baño termostático, etc.
 - -Instrumentos especiales: espectrofotómetro, centrífuga, electrodo de O2, etc

- c) Seminarios: Exposición y discusión de los temas previamente informados, incluyendo la lectura de trabajos actuales de revistas de publicación periódica, guíada per el docente.
- 7- Recursos materiales necesarios para el dictado de la materia
- 1.- Material de laboratorio
- 2.- Animales
- 3- Aparatos tales como balanza, espectrofotómetro, centrífuga, pHmetro etc

8- Formas y tipo de evaluación: cantidad de parciales, otros.

Examenes parciales: 2 con 2 recuperaciones cada uno

Forma: preguntas a desarrollar y/o completar.

Examen final: Oral

Nota de aprobación de parciales y final: 4 (cuatro)

9- Bibliografía a utilizar (básica y complementaria, por unidad temática) Textos

- -Hill R.W., Wyse G.A. y Anderson, 2007. Fisiología Animal. Editorial Panamericana.
- -Eckert Animal Physiology, 5ta edición 2002. Autores: Randall, Burggren y French.
- -Schmidt-Nielsen K. 1998. Animal Physiology: Adaptation and Environment. Cambridge University Press, Nueva York.
- -Cingolani H.E. y Houssay A.B. 2000. Fisiología Humana. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
- -Guyton A.C. 11ª edición 2006. Tratado de Fisiología Médica. Editorial Elsevier España.

Revistas Periódicas

American Journal of Physiology Annual Review of Physiology Comparative Biochemistry and Physiology European Journal of Physiology General Physiology And Biophysics Journal of Applied Physiology

10- Duración de la materia y cronograma con la distribución del tiempo para cada actividad (incluir todas las indicadas en el punto 5) y responsables de cada una.

Cada unidad dura 2 semanas, desarrollándose los trabajos prácticos y los seminarios de manera simultánea y alternando las comisiones.

11- En los casos en que la cátedra realice alguna tarea de autoevaluación periódica acerca del alcance de los objetivos propuestos, indicar metodología y frecuencia. Se solicita describir brevemente en hoja aparte la utilización de los resultados.

La evaluación es oral y se realiza durante todo el desarrollo de las actividades obligatorias de la Cátedra.