

Programa de FISIOLÓGÍA GENERAL

Carrera/s: *Licenciatura en Biotecnología*

Asignatura: *Fisiología General*

Núcleo al que pertenece: *Complementario Electivo (Ciclo Superior Orientación Genética Molecular); Complementario Adicional (Ciclo Superior Orientación Bioprocesos)¹.*

Profesor: *Juan José Chiesa, Diego Golombek, Santiago Plano*

Correlatividades previas: *Bioquímica Celular y Molecular (y condiciones de acceso al Ciclo Superior).*

Objetivos: La enseñanza de Fisiología General busca:

- a) facilitar la integración de conocimientos provenientes de todas las ciencias exactas y naturales,
- b) promover la comprensión de las propiedades emergentes de los sistemas biológicos,
- c) desarrollar el aprendizaje de criterios científicos para la comprensión de los mecanismos fisiológicos,
- d) inducir la construcción de hipótesis y el diseño experimental.

Contenidos mínimos:

Organismos Multicelulares: organización en tejidos, órganos, aparatos y sistemas. Fisiología comparada de vegetales y animales (vertebrados e invertebrados inferiores y superiores). Sistemas de comunicación entre células, tejidos, órganos, aparatos y sistemas.

Carga horaria semanal:

6 horas.

Programa analítico:

1) Bases generales de la fisiología. Historia de la fisiología. Organismos multicelulares. Organización en tejidos, órganos, aparatos y sistemas. Circuitos de retroalimentación positiva y negativa. Homeostasis y homeodinamia.

¹ En plan vigente, Res CS N° 125/19. Para los planes Res CS N° 277/11 y Res CS N° 179/03, pertenece al Núcleo Complementario del Ciclo Inicial (Diplomatura en Ciencia y Tecnología).

2) Compartimentos líquidos en un organismo. Transporte de solutos y de agua. Propiedades y funciones de las membranas celulares. Difusión. Ósmosis y presión osmótica. Equilibrio Donnan. Mecanismos de transporte a través de las membranas. Canales iónicos.

3) Propiedades eléctricas pasivas de las membranas. Potencial electroquímico para un ion. Potencial de reposo de la membrana. Potencial de acción. Excitación, conducción y transmisión del impulso nervioso. Sinapsis eléctrica y química, sus pasos y mecanismos regulatorios. Tipos de interacción neurotransmisor-receptor post-sináptico. Cascadas de transducción de señales. Comunicación neuronal.

4) Evolución del sistema nervioso. Anatomía y morfología funcional del sistema nervioso en invertebrados y en vertebrados. Sistema nervioso central y periférico. Encéfalo. Arcos reflejos somático y autónomo. Sistema nervioso autónomo simpático y parasimpático. Regulación periférica y central de las funciones viscerales.

5) Sistema cardiocirculatorio. Plan general: bomba cardíaca, sistema arterial y sistema venoso. Potencial marcapasos. Potencial de acción cardíaco. Sistema de conducción eléctrica. Propiedades mecánicas del corazón. Ciclo cardíaco de presión-volumen. Circulación central y periférica. Hemodinámica: flujo, presión y resistencia. Microcirculación y sistema linfático. Control del riego sanguíneo. Retorno venoso. Control autónomo del gasto cardíaco y de la presión arterial.

6) Sistema de intercambio gaseoso. Oxígeno y dióxido de carbono en el ambiente. Anatomía funcional de las vías respiratorias y los pulmones. Ventilación pulmonar. Circulación pulmonar. Transporte de oxígeno. Pigmentos respiratorios en vertebrados: hemoglobina y mioglobina. Curvas de disociación de oxígeno. Modulación de la afinidad. Intercambio gaseoso en los pulmones y en los tejidos. Regulación del pH. Regulación autónoma de la ventilación.

7) Comunicación celular humoral. Secreciones autócrinas, parácrinas, endócrinas. Sistemas glandulares endocrinos y exocrinos. Transducción de señales. Tipos de hormonas y de regulación endocrina y neuroendocrina. Eje hipotálamo-hipófisis. Neurohormonas neurohipofisarias. Hormonas tróficas adenohipofisarias. Efectos fisiológicos. Hormonas reguladoras del metabolismo y del desarrollo.

8) Sistema gastrointestinal. Consideraciones anatómicas. Digestión bucal. Transporte de alimentos. Digestión gástrica. Fases regulatorias cefálica y gastroduodenal de la función secretora del tubo digestivo y de las glándulas anexas, y de la motilidad. Digestión duodenal. Función hepática. Absorción intestinal de nutrientes, agua, y electrolitos. Peristalsis y ritmo básico de activación mientérica. Reflejo de defecación.

9) Metabolismo energético. Tasa metabólica. Equilibrio energético y nutrición. Cociente respiratorio. Tamaño corporal y tasa metabólica. Propiedades de escala. Metabolismo energético y control de la temperatura corporal. Homeo y poiquiloterms, endo y ectoterms. Heteroterms regionales y temporales. Control autónomo de la temperatura en endoterms.

10) Sistema osmorregulador. Anatomía funcional del riñón de un vertebrado. Nefrona. Formación de ultrafiltrado glomerular y de la preorina. Funciones tubulares. Excreción de electrolitos, protones y de urea. Asa de Henle y gradiente corticomedular. Sistema yuxttaglomerular. Sistema renina-angiotensina-aldosterona. Control de la diuresis y de la natriuresis. Control de la volemia y de la presión arterial. Regulación de la composición y del volumen del líquido extracelular.

11) Sistema reproductor. Desarrollo del tracto urogenital masculino y femenino. Gametogénesis. Ciclo sexual femenino. Fecundación. Regulación hormonal de la función reproductiva femenina y masculina. Comportamiento sexual.

12) Cronobiología. Ritmos biológicos fisiológicos y comportamentales. Reloj circadiano en invertebrados y en vertebrados. Los núcleos supraquiasmáticos del hipotálamo. Componentes moleculares del reloj. Sincronización por luz. Control circadiano autónomo y humoral de osciladores circadianos periféricos. Ciclo de sueño-vigilia.

Trabajos prácticos de laboratorio

T.P. 1: DISEÑO DE UN ORGANISMO VIVIENTE

Objetivo: Diseñar un organismo fisiológicamente plausible, adaptado a la vida terrestre y/o acuática.

Para ello, se deben tener en cuenta principios de economía corporal, mecanismos de control e integración, protección interna y externa.

T.P. 2: SIMULACIÓN DE POTENCIALES EN CÉLULAS NERVIOSAS

Objetivo: Analizar las consecuencias del modelo de potencial de acción de Hodgkin & Huxley, y comprender las aplicaciones del modelo en la práctica.

T.P. 3: VARIACION DEL VOLUMEN CELULAR POR LA PRESION OSMOTICA DEL MEDIO DE INCUBACION

Objetivo: Se medirán los cambios de volumen de glóbulos rojos como consecuencia de cambios en la presión osmótica de las soluciones de suspensión.

Los resultados permitirán verificar: a) si el comportamiento osmótico de los eritrocitos obedece al previsto para soluciones ideales, y b) si se asemeja al de un comportamiento limitado por una membrana impermeable a los solutos, permeable al solvente y que no ofrece resistencia al cambio de volumen.

T.P. 4: TECNICAS QUIRURGICAS

Objetivos: 1. Familiarizarse con técnicas quirúrgicas experimentales

2. Realizar una disección de rata con objeto de observar los distintos órganos y sistemas

3. Observar y disecar cerebro bovino

TP 5: ANESTESIA – ANSIEDAD

Objetivos: Diseñar experimentos de psicofarmacología. Realizar pruebas de psicofarmacología experimental, con observaciones y registros comportamentales sencillos. Para ello se estudiarán los efectos de anestesia en ratones por inhalación (éter sulfúrico), por administración IM (clorhidrato de ketamina) o IP (pentobarbital sódico), y se harán pruebas de ansiedad en laberinto.

TP 6: ACTIVIDAD CARDÍACA

Objetivos: Determinar la acción de factores que modifican la actividad cardíaca en el corazón del sapo, caracterizando: a) la regulación nerviosa; b) la influencia de la temperatura; y c) el efecto de la atropina, la acetilcolina y la adrenalina.

TP 7: TASA METABÓLICA

Objetivos: Evidenciar los efectos que provoca un factor ambiental -la temperatura- sobre la tasa metabólica de animales poiquiloterms y homeoterms. Evaluar el consumo de oxígeno de *Artemia salina*, así como el costo metabólico del transporte iónico.

TP 8: SISTEMA RENAL

Objetivos: Determinar algunas características de la orina y su modificación por parámetros externos. Realizar la primera parte de un simple test de Insuficiencia Renal llamado "Doble prueba de Volhard".

TP 9: FISIOLÓGIA DE LA REPRODUCCIÓN – EXTENDIDOS VAGINALES

Objetivo: Determinar e interpretar los cambios cíclicos reproductivos en la rata. Para ello, se harán observaciones del estado de la vagina y de la elasticidad del fluido vaginal, como así también se analizará de forma histológica mediante la técnica de citología vaginal exfoliativa con coloración por el método de Papanicolau.

T.P. 10: CRONOBIOLOGÍA

Objetivo: Analizar los parámetros de los ritmos biológicos a partir de registros de autorritmometría. En particular, de periodos de despertares y dormires, ciclos de temperatura corporal, y de estimación temporal de respuesta de corta y larga duración.

NOTA: Todos los trabajos prácticos que involucren animales de laboratorio contarán con la aprobación de la CICUAL-UNQ (Comité Institucional de Cuidado y Uso de Animales de Experimentación). En tanto, los que involucren registros personales de la/os estudiantes serán voluntarios.

Bibliografía

Axen, K. & Vermitsky Axen, K. Physiology Coloring Workbook. The Princeton Review, Nueva York, 1997.

Cereijido, M. Orden, equilibrio y desequilibrio. UNAM, México, 1979.

Eckert, R., et al. Fisiología Animal: mecanismos y adaptaciones. Interamericana McGraw Hill, Madrid, 1988.

Ganong, W.F.: Fisiología médica. Editorial El Manual Moderno. Decimoquinta edición. México, 1996.

Guyton, A.C. Textbook of Medical Physiology. Saunders, 1991.

Kapit, W., et al. The Physiology coloring book. Harper Collins, 1987.

West, J.B. Best y Talor: Las bases fisiológicas de la práctica médica. Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1985.

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

Organización de las clases:

La asignatura se desarrolla en modalidad presencial, utilizando clases teóricas, trabajos prácticos y seminarios, con los siguientes recursos didácticos:

a) clases teóricas, donde se abordan los contenidos teóricos. Los materiales didácticos son principalmente presentaciones en *power-point* mostrando figuras, gráficos, y esquemas explicativos obtenidos de la bibliografía de la asignatura.

b) trabajos prácticos en laboratorio, donde se llevan a cabo experimentos con muestras de tejidos de origen animal, o con animales vivos registrando variables no invasivas (p. ej., temperatura corporal, consumo de oxígeno ambiental, niveles de ansiedad). Los trabajos prácticos tienen como objetivos abordar la construcción de hipótesis científicas y el diseño experimental, la obtención de datos experimentales, su análisis estadístico y su discusión. La/os alumnos deberán elaborar informes.

c) seminarios, donde se presentan y discuten artículos publicados en revistas de fisiología. La presentación está a cargo de la/os alumna/os. Además, se discuten y resuelven problemas tipo (de formulación numérica o conceptual).

Modalidad de evaluación:

Se plantea en su doble dimensión, como herramienta diagnóstico-formativa, para valorar el proceso de aprendizaje, y sumativa, valorando la adquisición de contenidos y la regularidad de la/os alumna/os. Incluye la resolución de parciales con objetivos de retroalimentación y ajuste. En la modalidad de seminarios, la resolución de problemas tipo facilitará el proceso evaluativo para el/la estudiante. Se realizarán dos exámenes parciales escritos, con una instancia de recuperación, y un examen integrador. La/os alumna/os elaborarán

un trabajo final sobre un tema a elección, que deberán presentar de manera escrita y oral en la clase.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes:

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador en las instancias que la UNQ destine para tal fin.

Modalidad de evaluación exámenes libres:

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.

Anexo II

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab.	
1	Presentación - Historia – Principios generales – Niveles de organización	X	X		
2	Agua – Compartimientos - Transporte de solutos – Potencial electroquímico	X	X		
3	Membranas excitables – Potencial de acción – Comunicación neuronal. TP	X		X	
4	Sistema nervioso I	X	X		
5	Sistema nervioso II. TP	X		X	
6	Sistema cardiovascular I	X	X		
7	Sistema cardiovascular II. TP			X	
8	Sistema de intercambio de gases. Seminarios. TP	X	X	X	
9	Primer Parcial				X
10	Sistema gastrointestinal	X	X		
11	Metabolismo energético. TP	X		X	
12	Endocrinología I	X	X		
13	Endocrinología II – Sistema reproductor	X	X		
14	Sistema osmorregulador I.TP	X		X	
15	Seminarios - Repaso		X		
16	Segundo Parcial				X
17	Recuperatorios				X
18	Integrador				X

*INDIQUE CON UNA CRUZ LA MODALIDAD