



Expediente N° 38201/2023
Rosario, 16 de Noviembre de 2023

***VISTO** el presente expediente, mediante el cual la Responsable de la Asignatura, Dra. Viviana A. Catania, eleva en formato PUPA el Programa de la Asignatura “Fisiología”, Plan 2023, correspondiente a la Carrera de Bioquímica, y*

CONSIDERANDO:

El análisis realizado por la Escuela Universitaria de Bioquímica.

Que el presente expediente es tratado en Sesión del día de la fecha.

Por ello,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
BIOQUÍMICAS Y FARMACEUTICAS**

RESUELVE:

ARTICULO 1°.- Aprobar el Programa de la Asignatura “**Fisiología**”, Plan 2023, correspondiente a la Carrera de Bioquímica, según se detalla en el **ANEXO UNICO** de la presente.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese y archívese.-

RESOLUCION C.D. N° 473/2023



1983/2023 - 40 AÑOS DE DEMOCRACIA

NOTA - 15 / 2023 - FBIOyF-DEB

Programa de Asignatura			
Nombre de la asignatura		FISIOLOGÍA	
Área	FISIOLOGÍA		
Departamento	CIENCIAS FISIOLÓGICAS		
	Carrera (Indicar X)	Anual o Cuatrimestral	Director de Área y Docente Responsable
Bioquímica	X	CUATRIMESTRAL	DIRECTOR DEL ÁREA: Dr. Marcelo Roma RESPONSABLE: Dra. Viviana Catania
Farmacia			
Licenciatura en Biotecnología			
Licenciatura en Química			
Profesorado en Química			
Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos			
Tipo de asignatura (Indicar X)			
Obligatoria	X		
Electiva/Optativa			
Ubicación en el plan de estudios (Indicar X) y horas dedicadas a cada ciclo entre paréntesis según contenido mínimo			
Ciclo Básico/Área Formación General			
Ciclo/Área de Formación Biomédico/ Pre Profesional		X (96 h)	
Ciclo/ Área de Formación Profesional			
Ciclo de Formación Superior, de Orientación o Complementario			
Eje de Integración de la Formación Disciplinar y Estudio de la Práctica Profesional			
Carga horaria	Cursado Virtual	Cursado Presencial	Horas Totales
Contenidos Teóricos	28 h	20 h	48 h
P1		30 h	30 h
P2		18 h	18 h
P3		---	---
Otros	---	---	---

Carga horaria total de la asignatura			96 h
P1: Refiere a actividades prácticas con formato de resolución de problemas de forma escrita y/o repetitiva. P2: Refiere a actividades prácticas experimentales previamente informada, incluyendo la confección de informes y evaluaciones. P3: Refiere a actividades prácticas en terreno o que involucren la realización de un proyecto por parte del estudiante. También aquí se incluyen la realización de seminarios y monografías.			

Contenidos Curriculares Básicos según Plan de Estudios
Los contenidos curriculares mínimos se relacionan con: - Fisiología de los sistemas del organismo humano - Nociones de embriología y reproducción.

Fundamentación
El estudio de la fisiología examina cómo los organismos llevan a cabo sus funciones físicas y químicas en condiciones normales (es decir, en ausencia de enfermedad). Fisiología es una ciencia experimental por excelencia. Aporta conocimientos vinculados con las funciones del cuerpo humano mediante la aplicación del método experimental. Se proporcionarán al estudiante las bases conceptuales y metodológicas necesarias para la adquisición, generación y comunicación del conocimiento. Se proveerán al estudiante los conocimientos, actitudes y procedimientos esenciales para que pueda recibir, entender y aplicar los contenidos del área de formación profesional, así como realizar e interpretar análisis de materiales obtenidos de animales de experimentación. Por esto, resulta importante desarrollar hábitos y actitudes críticas frente a las problemáticas que se presentan durante el desarrollo de la fisiología de los seres vivos. En la vida profesional del Bioquímico, representa un conocimiento base que se aplicará en la práctica profesional.

Objetivos Generales

El objetivo general es que los alumnos adquieran los conocimientos vinculados con las funciones del cuerpo humano, integrando y aplicando conocimientos previos adquiridos durante su carrera en el campo de la fisicoquímica, la biología, la morfología y la química biológica. Asimismo, aplicando el método experimental, se espera contribuir a que los alumnos comprendan cómo se pueden evaluar las diferentes funciones normales del organismo y, a la vez, desarrollar en ellos hábitos y actitudes críticas necesarias para que desarrolle una capacidad de discernimiento científico frente a las problemáticas que enfrente.

Objetivos Específicos

En el área del conocimiento el alumno deberá ser capaz de:

- a) Entender los principios generales de la Fisiología, sus mecanismos subyacentes y de integración, confiriéndole atención adicional a la Fisiología Celular como pivote sobre el cual comprender la función de órganos y sistemas.
- b) Desarrollar el conocimiento de la aplicación del método experimental, esencial para comprender el contenido de las leyes esenciales de la Fisiología tal como se las presenta en la bibliografía. Estimular el desarrollo del razonamiento para comprender y predecir dichas leyes.
- c) Comprender los mecanismos que conllevan al mantenimiento de la homeostasis en el organismo, así como las situaciones que se apartan de la normalidad.

En el área de las habilidades:

- a) Aplicar los principios y leyes de la Física, la Química y la Biología a casos concretos en el campo de la Fisiología, utilizando el principio hipotético-deductivo para integrar los datos fácticos con los teóricos.
- b) Aprender a planificar convenientemente los protocolos de trabajo experimental, ejecutando luego las técnicas operatorias para posibilitar el desarrollo de habilidades conceptuales y destreza psicomotora en el correcto manejo de instrumental y de animales de laboratorio, así como en el análisis posterior de los datos obtenidos.

Contenidos Temáticos (entre paréntesis colocar el contenido básico que vincula)

UNIDAD 1 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Transporte a través de membranas biológicas. Membranas celulares. Transporte transmembrana de pequeñas moléculas e iones. Transporte pasivo y activo. Proteínas transportadoras. ATPasas. Regulación de las concentraciones iónicas intracelulares. Canales proteicos. Transporte transmembrana de macromoléculas y partículas: exocitosis y endocitosis.

UNIDAD 2 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Compartimentos acuosos del organismo. Clasificación. Métodos de medición. Intercambio de agua y solutos entre los distintos compartimentos acuosos. Balance hídrico. Fuerzas que determinan el movimiento de agua entre compartimentos.

UNIDAD 3 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Fisiología renal. Formación de la orina por los riñones. Filtración glomerular. Concepto de Clearance renal. Mecanismos tubulares. Concentración y dilución de la orina. Mecanismos renales para el control de los líquidos corporales y sus constituyentes. Flujo sanguíneo renal y su regulación. Sistema renina-angiotensina. Hormona antidiurética.

UNIDAD 4 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Tejidos excitables: Potencial de membrana. Transmisión de estímulos eléctricos en la membrana de la neurona. Sinapsis eléctrica y química. Clasificación y funcionamiento. Bases moleculares de la contracción muscular. Clasificación y características diferenciales de los distintos tipos de músculo. Fenómeno de acoplamiento excito-motor. Fenómenos mecánicos de la contracción muscular. Organización del sistema nervioso. Sistema nervioso autónomo. Neurotransmisores.

UNIDAD 5 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Aparato circulatorio. Funciones de los circuitos sistémico y pulmonar. Corazón. Músculo cardíaco. El corazón como bomba. Excitación rítmica del corazón. Circulación sistémica: arterias, venas, capilares. Intercambio de líquido capilar. Control local del flujo sanguíneo por los tejidos y su regulación hormonal. Regulación nerviosa de la circulación. Presión arterial. Su regulación.

UNIDAD 6 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Aparato respiratorio. Funciones de las vías respiratorias. Mecánica respiratoria. Músculos que contraen y expanden los pulmones. Efecto de la caja torácica sobre la expansibilidad pulmonar. Ventilación y circulación pulmonares. Transporte de O₂ y CO₂ entre alvéolos y células tisulares. Regulación de la respiración. Quimiorreceptores centrales y periféricos.

UNIDAD 7 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Regulación del equilibrio ácido-base. Sistemas buffer intra- y extracelulares. Reabsorción renal de bicarbonato. Producción de amoníaco y acidez titulable. Acidosis y alcalosis metabólica y respiratoria. Compensación cruzada. Disturbios disociados.

UNIDAD 8 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Fisiología

gastrointestinal. Motilidad. Control nervioso. Funciones secretoras del aparato digestivo. Formación de las distintas secreciones digestivas. Glándulas salivales, Estómago, Hígado y Páncreas. Digestión y absorción en el aparato gastrointestinal. Circulación enterohepática. Papel de las hormonas digestivas en la regulación de la digestión. Mecanismos locales de regulación. Microbiota intestinal: generalidades.

UNIDAD 9 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano, Nociones de embriología y reproducción*). Secreciones endócrinas. Principios generales de fisiología endócrina. Clasificación general de hormonas. Unión a receptores extra e intracelulares. Hormonas hipofisarias. Prolactina. Hormona de Crecimiento. Hormonas tiroideas. Hormonas suprarrenales. Insulina, Glucagon. Hormona paratiroidea, calcitonina, metabolismo fosfo-cálcico, Vitamina D. Función reproductiva masculina, hormonas sexuales masculinas. Función reproductiva femenina, hormonas sexuales femeninas. Embarazo, lactancia y fisiología fetal.

UNIDAD 10 (*Fisiología de los sistemas del organismo humano*). Metabolismo energético. Metabolismo basal y ante distintas situaciones fisiológicas. Participación hormonal. Papel de las leptinas en el balance energético del organismo.

Todos los contenidos conceptuales de la asignatura Fisiología se desarrollarán en clases teóricas grabadas (modalidad asincrónica), que serán complementadas con clases de discusión de los contenidos teóricos con los profesores de teoría (modalidad presencial).

P1: Tareas de aula:

Determinados contenidos se discutirán en forma grupal en seminarios teórico-prácticos o tareas de aula, con la tutoría de los Jefes de trabajos prácticos. Se desarrollarán 12 clases con una duración de 2,5 h cada una (Total: 30 h).

Detalle:

- Transporte a través de membranas biológicas
- Líquidos corporales
- Riñón I
- Riñón II
- Sinapsis/Generalidades de hormonas
- Repaso 1er. parcial
- Regulación ácido-base I (incluye Regulación de la respiración)
- Regulación ácido-base II
- Fisiología hepatobiliar
- Fisiología digestiva
- Integración.
- Repaso 2do. Parcial

P2: Laboratorio o Trabajos prácticos:

Los laboratorios de Fisiología están orientados a que los alumnos puedan evaluar en forma práctica parámetros relacionados con la fisiología renal, la caracterización de los

compartimentos líquidos, la función biliar y el transporte transepitelial. Son 5 sesiones de 3 h cada una (total: 15 h), a saber.

- Trabajo práctico demostración: donde los alumnos observarán distintos procedimientos sobre los animales de experimentación para luego obtener muestras de sangre, orina y bilis (cateterización de vena femoral, de arteria femoral, de colédoco, punción vesical, etc.).
- Evaluación de compartimentos líquidos del organismo.
- Evaluación de la función renal.
- Evaluación de transporte transepitelial.
- Evaluación de la función biliar.

Estos laboratorios han sido diseñados de modo de optimizar la utilización de las muestras provenientes de sangre, orina o medios de incubación que serán obtenidas a partir de animales de experimentación expuestos a distintas condiciones experimentales, en las que se realizarán determinaciones de concentración de creatinina en sangre y en orina, osmolaridad plasmática y urinaria, volumen de distribución de azul de Evans y de tiocianato, determinación de la excreción biliar de una sustancia colefilica modelo, y determinación de glucosa en medios de incubación usando el modelo de saco intestinal aislado, de modo de minimizar el número de animales de laboratorio a utilizar y permitir el análisis de los resultados en forma integrada.

En las muestras de plasma, bilis y orina obtenidas se realizarán las siguientes determinaciones:

- Concentración de creatinina en sangre y orina, por determinación colorimétrica basada en el método de Jaffé, utilizando un kit comercial (Creatinina directa, Wiener Lab.).
- Osmolaridad plasmática y urinaria, por método basado en el descenso crioscópico.
- Concentración de Azul de Evans/tiocianato por colorimetría basada en el principio de dilución de indicadores.
- Determinación de glucosa en medios de incubación, por determinación colorimétrica a partir de la reacción enzimática de la glucosa oxidasa asociada a peroxidasa en presencia de 4-aminofenazona y hidroxibenzoato, utilizando un kit comercial (Glicemia Enzimática AA, Wiener lab.).
- Determinación de la velocidad de excreción biliar de bromosulfoftaleína (BSF), como sustancia modelo. La concentración de BSF se determinará colorimétricamente.

Finalmente, en otra sesión de 3 h deberán confeccionar un informe del trabajo de laboratorio.

El desarrollo de estas actividades contribuirá a desarrollar hábitos y actitudes prácticas en el laboratorio, además de la interpretación de los resultados obtenidos.

Evaluación de <i>cursado</i> de la asignatura									
Requerimientos académicos del estudiante									
	P1		P2		P3		Otros	Cantidad de Evaluaciones	
	%Asistencia	%Aprobación	%Asistencia	%Aprobación	%Asistencia	%Aprobación		Parciales	Recuperatorios
Regular	85-75		85	75	---	---	---	2 (100%)	2 (100%)
Promovido									
Metodología de enseñanza y aprendizaje y Criterios de Evaluación en el cursado. Observaciones.									
1) Clases teóricas: Modalidad asincrónica: clases expositivas grabadas utilizando presentaciones de Power -Point y videos, material al cual los alumnos pueden acceder a través de la plataforma Comunidades UNR. Modalidad presencial: Discusión de los contenidos de las clases grabadas, a partir de las dudas presentadas por los estudiantes al escuchar el material (2 h cada clase, 2 veces por semana). 2) Seminarios teórico-prácticos o Tareas de aula (P1): se utilizarán guías de estudio que contienen ejercicios y problemas numéricos que el alumno resolverá con la supervisión del JTP, quien evaluará a los estudiantes a través de preguntas durante la clase, considerando las actitudes cognoscitiva, procedimental y actitudinal. El proceso de evaluación continua durante el cursado de la asignatura tiene como objetivo realizar un diagnóstico permanente del nivel alcanzado por los alumnos en la obtención de conocimientos y en su capacitación para aplicarlo a situaciones problemáticas y para integrarlo con las diferentes temáticas. La información obtenida a través de estas instancias de evaluación servirá de base para la re-organización del proceso didáctico, ya que permitirá adecuar el mismo a las posibilidades de aprendizaje de cada cohorte de alumnos en particular. Por otro lado, en forma previa a cada examen parcial, se realizarán clases de repaso a cargo del Jefe de trabajos prácticos, donde se repasarán los conceptos fundamentales de cada bloque evaluado, y se resolverán problemas teórico-prácticos cuya resolución hubiera generado dificultades particulares a los alumnos. 3) Laboratorios (TP o P2): Los Trabajos de Laboratorio están destinados a desarrollar competencias, habilidades y destrezas manuales e instrumentales en el manejo de equipos de laboratorio y el análisis de distintos parámetros en muestras biológicas. Por otro lado, estos trabajos brindarán a los alumnos la posibilidad de tener acceso al									

manejo de animales de experimentación para llevar a cabo técnicas usuales en la Fisiología experimental, tales como procedimientos quirúrgicos y obtención de muestras biológicas. Finalmente, a través de estas actividades, se intenta desarrollar en el alumno el pensamiento hipotético-deductivo como base científica sobre la cual resolver las diferentes problemáticas a las que el alumno se enfrentará en su actividad profesional futura. Para realizar esta actividad, los alumnos contarán con una “guía de trabajos de laboratorio”, la cual ofrece una introducción teórica básica de la temática del trabajo práctico y una descripción detallada de los protocolos experimentales a seguir, así como indicaciones para proceder al análisis de los resultados obtenidos. Se desarrollarán: 1 laboratorio tipo demostración, 4 laboratorios de 3 h de duración incluyendo la discusión de los resultados.

En cuanto a la evaluación de las prácticas de laboratorio, se realizará una evaluación continua de la capacidad del alumno para identificar hipótesis factibles a ser confirmadas o refutadas por medio de procedimientos experimentales, así como su capacidad para identificar errores y proponer soluciones metodológicas, y para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos. El mismo será evaluado por el docente a cargo de la comisión, siendo su aprobación un pre-requisito para la aprobación de la actividad.

Finalmente, los alumnos deberán confeccionar un informe grupal escrito de un laboratorio en particular (a elección del docente a cargo). El mismo será evaluado por el docente a cargo de la comisión, siendo su aprobación un pre-requisito para la aprobación de la actividad.

Metodología de Evaluación y Acreditación de la Asignatura. Observaciones

En las tareas de aula se evaluará la resolución apropiada de situaciones fisiológicas planteadas y de los problemas y ejercicios de la guía de estudios, así como la participación durante el desarrollo de las mismas.

En el laboratorio se evaluará la destreza adquirida en el manejo de los animales de experimentación, la extracción de material biológico, posterior análisis bioquímico de las muestras e interpretación de los resultados obtenidos.

En los parciales se deberán resolver correctamente el 60% de los ejercicios teóricos y problemas planteados. Se realizarán dos evaluaciones parciales en forma individual y escrita sobre los contenidos desarrollados en las clases teóricas y teórico-prácticas.

Recuperatorios de evaluaciones parciales: Se realizará una evaluación recuperatoria por cada evaluación parcial no aprobada o no realizada. Cada evaluación recuperatoria se considerará aprobada en el caso que el alumno logre un 60% del puntaje total asignado al parcial.

Condiciones del alumno:

ALUMNO REGULAR: es quien haya concurrido al 85 % de las actividades obligatorias (tareas de aula y laboratorios) y obtenga un 75 % de aprobación de las mismas.

Además deberá aprobar las 2 evaluaciones parciales escritas con al menos un 60 % del puntaje total (o sus correspondientes recuperatorios) y haber aprobado el informe de laboratorio.

ALUMNO LIBRE POR PARCIALES: es quien haya cumplimentado los requisitos para las actividades obligatorias (tareas de aula y laboratorios, más informe de laboratorio) pero no ha aprobado las evaluaciones parciales escritas (o sus correspondientes recuperatorios).

ALUMNO LIBRE: quien no cumpla con ninguno de los requisitos de alumno regular.

EXAMEN FINAL:

Examen final de un alumno regular: consta de un examen oral.

Examen final de un alumno libre:

- En caso de haberse aprobado las tareas de aula y laboratorios (no así los parciales), deberá aprobar un examen escrito símil parcial, previo al examen oral.
- En caso de no haber aprobado ni parciales ni tareas de aula y laboratorios, deberá rendir y aprobar un examen escrito símil parcial y un laboratorio previos al examen oral.

Bibliografía utilizada (Incluir por lo menos una con una antigüedad no mayor de cinco años)

Bibliografía de referencia disponible:

"Fisiología"; Berne-Levy. Ed. Elsevier, 7ma. edición, 2018.

"Fisiología" Linda Constanzo. Ed. Elsevier, 7ma. edición, 2019.

Material didáctico provisto por la Asignatura:

- Guías de Trabajos Prácticos.
- Guías de Tareas de Aula.
- Guías de Ejercicios adicionales para el primer y segundo parcial.
- Apunte 'Líquidos Corporales' correspondiente a la Asignatura Fisiología para Bioquímica.
- Apunte 'Acido-base' correspondiente a la Asignatura Fisiología para Bioquímica.
- Apunte 'Clases de Fisiología gastrointestinal. Información adicional'.

Bibliografía optativa:

- "Physiology" Berne&Levy. Ed. Elsevier, 8va. edición, 2023.
- "Fisiología Humana" Cingolani-Houssay, Ed. El Ateneo, 7ma. edición, 2011.
- "Molecular Biology of the Cell". Alberts, Bray, Lewis, Raff, Roberts y Watson. Ed. Garland. 7ma. edición, 2022.
- Revisiones de la literatura científica.

Hoja de firmas