



POSADAS, 06 OCT 2025

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0001642/2025, referente al Programa de la asignatura "Biofísica" de la carrera Licenciatura en Genética; y

CONSIDERANDO:

QUE, desde el Departamento de Biología se eleva el Programa de la asignatura "Biofísica" de la carrera Licenciatura en Genética; el que cuenta con el visto bueno del Departamento Biología y de la coordinación de la carrera Licenciatura en Genética.

QUE, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

QUE, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Extraordinaria de Consejo Directivo realizada el 18 de agosto de 2025, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el Programa de la asignatura "Biofísica" de la carrera Licenciatura en Genética (Plan 2017).

Por ello:

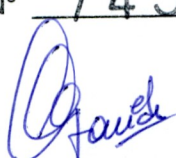
**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
RESUELVE:**


ARTÍCULO 1º: APROBAR por el período 2025-2028 el Programa de la asignatura "Biofísica" de la carrera Licenciatura en Genética (Plan 2017), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N°
mle/PCD

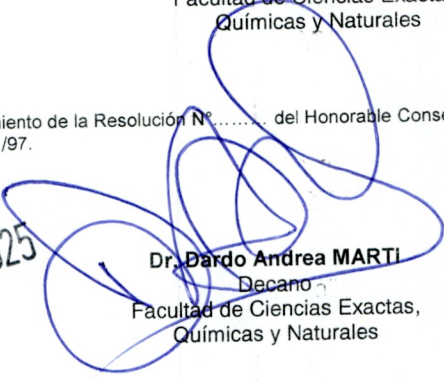
745-25


Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N° del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

06 OCT 2025


Dr. Dardo Andrea MARTI
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº

745-25

PROGRAMA ANALÍTICO

Asignatura	Biofísica
Vigencia	2025 - 2028
Código de la Asignatura	LG023

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Carrera	Plan de Estudios	Bloque de Conocimiento/Áreas de Formación/Ciclo	Res. C.S.
Licenciatura en Genética	2017	Ciencias Básicas	074/17

Área / Departamento	Ubicación en Plan de Estudios	Período	Modalidad	Carácter	Promocional
Biología	2do año	2	Cuatrimestral	Obligatorio	SI

Carga Horaria Total	Créditos	Presencial	No Presencial	Porcentaje formación práctica	Porcentaje formación teórica
70	NC	X	NC	60	40
				NC	NC

Otras carreras en las que se dicta la asignatura de manera simultánea

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios

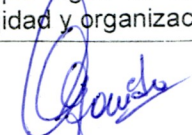
2. EQUIPO DOCENTE


Profesor Responsable		
Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Dedicación en la Asignatura
Giorgio Ernesto Martín	Prof. Adjunto Simple	Simple

Integrantes		
Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Dedicación en la Asignatura
Marcelo Javier Serrano	JTP Simple	Con afectación (parcial)

3. FUNDAMENTACIÓN

La Biofísica, como disciplina interdisciplinaria, interpreta la fenomenología biológica mediante la aplicación de principios fundamentales de la Física y la Química. Su propósito es esclarecer los aspectos esenciales que rigen el comportamiento de los sistemas biológicos, los cuales son paradigmas de complejidad y organización espacial y temporal.


 Msc. Gladys Graciela GARRIDO
 Secretaria Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales


 Dra. Sandra Liliana GRENON
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 745-25

La convergencia observada en los sistemas vivos se atribuye a la selección de mecanismos ^{incluyendo} químicos, fundamentados desde el punto de vista termodinámico, que permiten a los organismos adaptarse dinámicamente a la variabilidad.

La Biofísica puede abordarse desde un enfoque físico-matemático o desde una perspectiva biológica fundamentada en principios físicos. En esta asignatura, se prioriza el enfoque biológico con fundamentos físicos, adaptado a las necesidades de los estudiantes de la Licenciatura en Genética. Los contenidos brindados permitirán evidenciar que toda actividad biológica tiene un marco de referencia en las leyes físicas, proporcionando una base esencial para cursos posteriores.

El programa de Biofísica se desarrolla dentro de un enfoque constructivista de enseñanza-aprendizaje, utilizando la modalidad aula-taller. De este modo, se promueve el trabajo colaborativo, el aprendizaje significativo y la participación activa del estudiante mediante estrategias didácticas y recursos que desarrollan las habilidades necesarias para avanzar en trayectos formativos superiores.

4. ASIGNATURAS CORRELATIVAS**Asignaturas correlativas**

Para cursar

Regularizadas	Aprobadas
Física General	
Matemática II	

Para aprobar

Regularizadas	Aprobadas
	Física General
	Matemática II

5. OBJETIVOS**Objetivos Generales**

1. Comprender los principios físico-químicos y bioquímicos que rigen los procesos biológicos, y su relación con la estructura y función de los sistemas vivos.
2. Comprender procesos relacionados a las transformaciones energéticas en seres vivos.
3. Aplicar los principios de la Física, Química y Termodinámica para interpretar procesos biológicos y su funcionalidad en sistemas vivos.

Objetivos Particulares

1. Estudiar las interacciones moleculares y las características de los sistemas dispersos, con énfasis en su papel en la estabilidad, dinámica y funcionalidad de los sistemas biológicos.
2. Interpretar los principios de la termodinámica y su aplicación en procesos bioenergéticos, incluyendo fotosíntesis, respiración celular y síntesis de ATP.
3. Analizar la estructura, composición y propiedades de las membranas biológicas, así como los mecanismos de transporte de sustancias y fenómenos eléctricos que ocurren en la misma.
4. Relacionar los conceptos de equilibrio químico y electroquímico con los gradientes y potenciales implicados en los procesos biofísicos celulares, como la excitabilidad neuronal, el transporte iónico y la fisiología celular.
5. Comprender la dinámica de fluidos en sistemas vivos, incluyendo el flujo sanguíneo en humanos y el transporte de agua en vegetales, mediante el uso de leyes físicas como las de Poiseuille y Bernoulli.

Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 745-25

6. CONTENIDOS

Contenidos Mínimos:

Procesos energéticos y leyes de la termodinámica. Soluciones e interacciones moleculares. Dinámica de fluidos en seres vivos. Biomembranas, interfases y fisicoquímica de los sistemas simples y multicomponentes.

Contenidos por Unidad:

UNIDADES	CONTENIDO
Unidad 1	Introducción a la Biofísica Objetivos, orientaciones generales de la asignatura y definiciones clave. Unidades fundamentales y derivadas. Materia: composición, propiedades y estados.
Unidad 2	Fuerzas intermoleculares y sistemas dispersos Fuerzas intermoleculares: interacciones hidrofílicas, hidrofóbicas, electrostáticas y puentes de hidrógeno. Relación de los puentes de hidrógeno con la estructura y propiedades del agua. Sistemas homogéneos y heterogéneos: características, propiedades ópticas y estabilidad de las dispersiones coloidales.
Unidad 3	Leyes de la termodinámica Introducción a la termodinámica: diferencia entre calor y temperatura, escalas de temperatura, calor y trabajo. Sistemas termodinámicos: definición, clasificación, estado de equilibrio y estado estacionario. Principios de la termodinámica. Entalpía, entropía, energía libre de Gibbs. Gradientes y potencial químico.
Unidad 4	Bioenergética Caracterización de los organismos como sistemas termodinámicos y análisis del flujo de energía en sistemas vivos. Procesos de transferencia y transformación de energía: fotosíntesis. Orgánulos fotosintéticos: estructura, clorofilas y fotosistemas. Factores que condicionan la fotosíntesis (O ₂ , CO ₂ , pH, nutrientes, agua, luz, temperatura). Gradiente electroquímico de hidrogeniones. Fotofosforilación. Estructura del ATP, funciones energéticas y reacciones acopladas.
Unidad 5	Membranas biológicas I Estructura y composición de las membranas biológicas. Interacciones lípido-lípido y lípido-proteína. Transporte de sustancias a través de la membrana: transporte pasivo (difusión simple y facilitada) y transporte activo (primario y secundario). Interfases y fisicoquímica de sistemas simples y multicomponentes. Permeabilidad de membranas y osmosis: presión osmótica, presión hidrostática y potencial químico. Ecuación de Van't Hoff y equilibrio osmótico. Concepto de flujo y gradiente: difusión simple y la primera ley de Fick. Relación entre potencial de membrana, potencial de equilibrio y equilibrio electroquímico (ecuación de Nernst). Equilibrio de Gibbs-Donnan.
Unidad 6	Membranas biológicas II Propiedades eléctricas de las membranas biológicas y señales eléctricas. Fenómenos electroquímicos transitorios: transporte iónico y excitabilidad. Potencial de membrana en reposo y potencial de acción: bases iónicas y canales dependientes de voltaje. Estructura de los canales de Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ y Cl ⁻ , y canales activados por ligando. Recepción y transmisión del impulso nervioso. Ecuación de Goldman-Hodgkin-Katz.
Unidad 7	Dinámica de líquidos en seres humanos Dinámica de fluidos en seres vivos: flujo sanguíneo en humanos y generalidades de la circulación sanguínea. Diferencias entre la pequeña y

Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCIÓN CD N°

745-25

	gran circulación. Velocidad de circulación y su relación con el diámetro de los vasos. Principios físicos del flujo: ecuación de Bernoulli, flujo laminar y turbulento, y número de Reynolds. Factores que afectan el flujo, incluyendo presión y tensión en las paredes de los vasos. Ley de Poiseuille y ecuación de alteración del régimen estacionario.
Unidad 8	Dinámica de líquidos en vegetales Dinámica de fluidos en vegetales: relaciones hídricas, difusión y flujo masivo. Concepto de potencial hídrico y su relación con el movimiento del agua en el sistema conductor de la planta. Entrada del agua: transporte simplástico y apoplástico. Transpiración: naturaleza, causas del proceso y resistencia al flujo del agua. Conexión entre las relaciones hídricas y el proceso de fotosíntesis.

7. CRONOGRAMA DE DESARROLLO

Semana	Unidad
1	Unidad 1
2	Unidad 2
3	Unidad 3
4	Unidad 3
5	Unidad 4
6	Unidad 4
7	Parcial Teórico y Práctico
8	Unidad 5
9	Unidad 5
10	Unidad 6
11	Unidad 7
12	Unidad 8
13	Parcial Teórico y Práctico
14	Recuperatorios de Parciales Teóricos y Prácticos
15	Revisión de Parciales, consultas y cierre de actas

8. DETALLE DE DISTRIBUCIÓN DE FORMACIÓN PRÁCTICA

PL	PT	PC	SM	PP	PD	PPE	PI	S	P	TC	PE	O
6	26							10				

Completar en cantidad de horas reloj. La asignatura puede presentar más de dos actividades de formación práctica.

PL: Prácticos de Laboratorio, **PT:** Problemas tipo/Rutinarios, **PC:** Problemas relacionados con la carrera, **SM:** Simulación, **PP:** Planta Piloto, **PD:** Proyecto y diseño, **PPE:** Práctica preprofesional específica, **PI:** Práctica Integrada, **S:** Seminarios, **P:** Prácticas, **TC:** Trabajo de campo, **PE:** Prácticas educativas, **O:** Otras (especificar la actividad que no se encuentra detallada en las otras columnas)

9. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA

- Lectura e interpretación de contenidos disciplinares presentados en diversos formatos, fomentando el análisis crítico y la comprensión profunda de los temas.
- Utilización de modelos, maquetas, simuladores y laboratorios virtuales para analizar, interpretar y comparar procesos relacionados con las estructuras y funciones energéticas en la célula.

Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Dra. Sandra Liliána GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº

745-25

- Elaboración de textos en distintos formatos y soportes, orientados a organizar y comunicar de manera coherente y precisa los resultados obtenidos en las actividades realizadas.
- Presentación oral de los trabajos y producciones realizadas, promoviendo el desarrollo de habilidades de comunicación científica.
- Trabajo colaborativo para resolver situaciones problemáticas, hipotéticas o reales, mediante el desarrollo de explicaciones fundamentadas y provisionales.
- Observación, análisis e interpretación de gráficos, tablas y cuadros relacionados con las unidades temáticas, desarrollando competencias en el manejo de datos visuales.
- Organización y exposición de seminarios temáticos que favorezcan la integración y profundización de los contenidos abordados.
- Participación activa en actividades académicas desarrolladas a través del aula virtual institucional Moodle, fomentando el uso de herramientas digitales para el aprendizaje.

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Qué se evalúa

- *Habilidades de expresión oral:* Desempeño en la exposición de seminarios sobre temáticas propuestas en las clases teóricas y trabajos prácticos, valorando claridad, estructura y profundidad del contenido.
- *Registro de datos:* Precisión y organización en la recopilación y presentación de información durante los procesos metodológicos.
- *Análisis de resultados:* Capacidad para interpretar resultados experimentales en relación con los fundamentos teóricos subyacentes, demostrando pensamiento crítico.
- *Producciones escritas:* Coherencia y cohesión en los trabajos escritos, reflejando una adecuada integración y comprensión de los contenidos abordados.
- *Dominio del vocabulario técnico:* Uso correcto y consistente del lenguaje específico de la disciplina en producciones orales y escritas.

Cómo se evalúa

1. Evaluación formativa:

Durante las clases Teóricas y de Trabajos Prácticos, se plantean actividades que desafían las habilidades cognitivas del estudiante, fomentando la resolución de problemas de manera participativa. Estas actividades incluyen intercambios de ideas con pares y docentes, y se desarrollan mediante:

- *Guías de actividades prácticas y;*
- *Cuestionarios diseñados por los docentes y accesibles en el aula virtual institucional.*

Este tipo de evaluación promueve el aprendizaje continuo a través de la retroalimentación constante (*feedback*) y la autorreflexión (meta-reflexión), ayudando a los estudiantes a identificar áreas de mejora.

2. Evaluación sumativa:

La acreditación final incluye las siguientes instancias: Presentación y aprobación de informes o guías de actividades propuestas, exposición y aprobación de dos seminarios sobre temas específicos de la asignatura, y aprobación de dos parciales prácticos y dos parciales teóricos, con opción de recuperación para cada instancia.

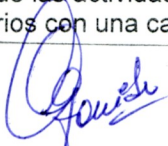
11. REGLAMENTO DE LA ASIGNATURA


Para cursar Biofísica se debe tener regularizada la asignatura Física General y Matemáticas II, y para la promoción o aprobación por examen final se requiere haber aprobado ambas asignaturas. El cursado de Biofísica es cuatrimestral y se desarrolla por medio de clases Teóricas, de Trabajos Prácticos y de consulta.

Régimen de promoción

Para promocionar la asignatura, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Cumplir con el 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos;
- Aprobar la totalidad de las actividades propuestas en los Trabajos Prácticos;
- Aprobar dos seminarios con una calificación igual o mayor a 6;


Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Sandra Liliiana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº

745-25

- Aprobar dos exámenes parciales de Trabajos Prácticos con una calificación igual o mayor a 6, con opción a recuperar cada uno de ellos;
- Aprobar dos exámenes parciales Teóricos con una calificación igual o mayor a 6, con opción a recuperar cada uno de ellos. La calificación numérica final será el promedio de los dos exámenes parciales aprobados.

Régimen de regularidad

Para regularizar la asignatura, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Cumplir con el 80% de asistencia a los Trabajos Prácticos;
- Aprobar la totalidad de las actividades propuestas en los Trabajos Prácticos;
- Aprobar dos seminarios;
- Aprobar dos exámenes parciales de Trabajos Prácticos con una calificación igual o mayor a 6, con opción a recuperar cada uno de ellos.

Regularidad: Los estudiantes que obtengan la condición de regular en la asignatura no podrán renunciar a dicha condición hasta la finalización del período establecido por el régimen de enseñanza vigente Res. CD. N°194/00.

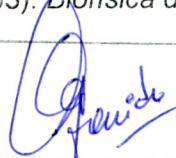
Exámenes finales


Los estudiantes que hayan alcanzado la condición de regulares y no hayan promocionado la asignatura deberán rendir y aprobar un examen final conformado por una evaluación escrita de carácter teórico. Los estudiantes que revistan la condición de libres deberán rendir y aprobar un examen final compuesto por una evaluación escrita teórica y una evaluación práctica. En ambos casos, los estudiantes serán evaluados en los turnos establecidos por el calendario académico vigente.

12. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Obligatoria

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter PD. (2010). *Biología Molecular de la célula*. 5ª ed. Ediciones Omega, S.A. p. 45-65. ISBN 978-84-282-1507-7.
- Alvarenga, B. & Máximo A. (2014). *Física General con experimentos sencillos*. 4ª ed México, Oxford.
- Boron, W. F., & Boulpaep, E. L. eds. (2017). *Fisiología Médica*. Elsevier Health Sciences.
- Cerejido M. (1972). *Qué es la Biofísica*. Ciencia Nueva (14), pp. 28-33, Buenos Aires.
- Chang, R. & Goldsby K. A. (2013). *Fundamentos de Química*. México-McGraw-Hill.
- Costanzo, L. S. (2019). *Fisiología*. 7ª ed. Elsevier Health Sciences.
- Freeman S., Allison L., Black M., Podgorski G., Quillin K., Monroe J., Taylor E. (2013). *Fundamentos de Biología*. Pearson Educación.
- Hall, J. E. ed. (2016). Guyton y Hall. *Tratado de Fisiología Médica*. Elsevier España.
- Iwasa J. & Marshall W. (2014) *Karp Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos*. 8va ed. Ed. 7ª. Ed. McGraw Hill.
- Koeppen, B. (2009). *Berne y Levy. Fisiología*. Elsevier Health Sciences.
- López, A. N., Garde, E. A., López, J. D. D. N., & Díaz, L. J., eds. (2014). *Fundamentos de Física para profesionales de la salud*. Elsevier España.
- Puican Ferroñay C. (2012). *Aplicaciones de los principios de la Termodinámica a los seres vivos*. Universidad Nacional de Salta. Departamento Académico de Física y Energía.
- Serway, R. & Vuille C. (2012). *Fundamentos de Física*. 9ª ed. Cengage Learning.
- Sutcliffe J. (1979) *Las plantas y el agua*. Ediciones Omega. ISBN 84-282-0304-0. Barcelona
- Xammar Oro JR. (2003). *Biofísica del agua*. Ciencia e Investigación, 55 N°2, pp 10-21. 17p.


Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

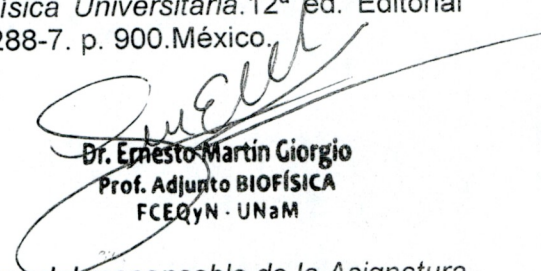

Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales




ANEXO RESOLUCIÓN CD Nº 745-25 .-


Bibliografía Complementaria

- Micó, G. A. (2012). *Física Médica y Biológica. Biofísica para Ciencias de la Salud*. Editorial EFACIM. Asunción, Paraguay.
- Tymoczko J. L., Berg J. M., Stryer. (2014). *Bioquímica*. 5ª ed. Barcelona: Reverté.
- Young H. D. & Freedman R A. (2009). *Sears Zaemansky Física Universitaria*. 12ª ed. Editorial Pearson Educación de México S.A. Vol I. ISBN 978-607- 442-288-7. p. 900. México.


Dr. Ernesto Martin Giorgio
Prof. Adjunto BIOFÍSICA
FCEQyN · UNaM

Firma del responsable de la Asignatura


Msc. Gladys Graciela GARRIDO
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales