



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Introducción a la Biología

Código: 5604

Carrera: *Ingeniería Biomédica*
Escuela: *Ingeniería Biomédica*
Departamento: *Bioingeniería*
Carácter: *Obligatoria*

Plan: 223-05
Carga Horaria: 72
Semestre: *Tercero*

Puntos: 3
Hs. Semanales: 4.5
Año: *Segundo*

Objetivos:

- *Introducir al estudiante en los conceptos básicos de la Biología comenzando desde la célula hasta sistemas vivientes mas complejos describiendo en el proceso los diferentes niveles de organización celular y el cambio seguido hacia la diversidad actual (clasificación de las especies) y su interacción (ecología)*

- *Sentar las bases para las materias posteriores: Anatomía y Fisiología Humanas.*

Programa Sintético:

1. *Introducción a la Biología. La ciencia y su método*
2. *La célula: estructura, compartimientos y funciones*
3. *Bases moleculares y funcionales de las células*
4. *Ciclo celular*
5. *Diferenciación celular. Tipos celulares y sus funciones*
6. *Interacción entre las células para formar patrones estructurales y funcionales complejos: tejidos*
7. *Interacción entre los tejidos para la formación de órganos*

Programa Analítico: de foja 4 a foja 5

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .

Bibliografía: de foja 8 a foja 8

Correlativas Obligatorias: *Química Orgánica y Biológica*

Correlativas Aconsejadas:

Rige: *desde 2010*

Aprobado HCD, Res.: 660-HCD-2010

Fecha: 06/08/2010

Modificado/Anulado/Sust. HCD Res.:

Fecha:

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

Asignatura: INTRODUCCIÓN A LA BIOLOGÍA

Carreras: *Ingeniería Biomédica*

LINEAMIENTOS GENERALES

Introducción a la Biología se inserta en el primer año de la carrera de Ingeniería Biomédica. Los contenidos de la asignatura han sido seleccionados teniendo en cuenta el perfil del egresado de esta Carrera, que tendrá amplios conocimientos de electrónica, mecánica, materiales y computación como así también de la estructura y el funcionamiento de sistemas biológicos.

En concordancia con el perfil del futuro profesional, esta asignatura aportará los principios de la biología celular y de los tejidos, enmarcados en el método científico, con el objetivo de brindar una aproximación a los sistemas que serán el objetivo final de sus desarrollos tecnológicos. El conocimiento de la estructura celular y de las interrelaciones de las células con su entorno en los diferentes niveles de organización de la materia viva, provee las bases necesarias para explorar en forma espontánea nuevos caminos en el desarrollo, construcción y evaluación de dispositivos en el área de la biología general y de la medicina en particular, para aportar soluciones a problemas en la prevención, atención y mejoramiento de la salud.

La enseñanza se realizará partiendo de lo general a lo particular y de lo simple a lo complejo, para lograr una adecuada apropiación del conocimiento por parte del educando, no solo desde un punto de vista teórico, sino también desde la perspectiva de la praxis. El estudiante abordará cada situación de enseñanza-aprendizaje como un participante activo de este proceso. Este curso se desarrolla a través de diferentes estrategias que ponen en juego contenidos que serán trabajados en una permanente interrelación. La interacción alumno-alumno, será permanentemente estimulada ante la necesidad de promover sus futuras vinculaciones inter y multidisciplinarias con otros profesionales, para el mejoramiento de los sistemas tecnológicos.

Durante el desarrollo de Introducción a la Biología el alumno adquirirá los conocimientos de las bases moleculares de la vida y de su organización en los seres vivos; además de los aportes de la tecnología aplicados a los métodos de análisis y estudio de las Ciencias Biomédicas, que le permitirán enfrentar los desafíos de esta disciplina en las próximas décadas.

Propósitos del curso

- Sintetizar los conceptos fundamentales de la Biología a nivel introductorio para alumnos de la carrera de Ingeniería Biomédica.
- Seleccionar de los saberes de la Biología, aquellos con proyección a la Biomedicina.
- Ofrecer situaciones problemáticas de trabajo que permitan aplicar la metodología científica e iniciarse en el manejo y observación del material biológico.
- Fomentar la responsabilidad y participación del alumno en su propio proceso de aprendizaje.
- Estimular el sentido de solidaridad y responsabilidad social como futuro profesional que deberá trabajar en equipos interdisciplinarios de salud, investigación y desarrollo para contribuir al bienestar físico-psíquico y social del hombre.

Objetivos

Son objetivos específicos de la asignatura que el alumno comprenda:

- a) Cómo aplicar el método científico en la generación de conocimientos en el área de Ingeniería Biomédica.
- b) Que la complejidad y funcionamiento de los seres vivos depende de la organización e integración en múltiples niveles de complejidad.

- c) Que los procesos más básicos correspondientes a los niveles subcelulares pueden ser entendidos desde la física y la química y que de la integración de tales procesos resultan niveles emergentes más complejos.
- c) Que la célula puede ser considerada como una entidad, abierta y dinámica cuya estabilidad depende de un permanente flujo de materia, energía e información.
- d) Que el funcionamiento de la célula requiere una organización subcelular de elementos diferenciados (organoides), una división de funciones y la integración de tales funciones subcelulares.
- e) Que la organización estructural y funcional de los organismos pluricelulares (entre ellos el hombre) resulta de la organización de las células en niveles de mayor complejidad (tejidos, órganos, aparatos y sistemas).
- f) Que los avances de áreas como la Biología Molecular, Genética y Reproducción están en permanente dinamismo, con implicancias directas en la salud, enfermedad y evolución de las distintas especies.
- g) Que la tecnología ofrece numerosas metodologías al servicio de la Biología con el fin de evaluar parámetros utilizados en la investigación y en el diagnóstico.

Para ello el alumno deberá:

- a) Interpretar los conceptos de la Biología celular y de los tejidos en el marco del conocimiento científico.
- b) Conocer la estructura y ultraestructura de células procariotas y eucariotas, animales y vegetales.
- c) Caracterizar la ultraestructura y función de los diversos organoides y conocer cómo éstos se integran funcionalmente en las células eucarióticas.
- d) Analizar los procesos que participan en el mantenimiento de los potenciales electroquímicos celulares y su implicancia en la preservación de la homeostasis tisular.
- e) Conocer los mecanismos celulares y moleculares involucrados en la transmisión de la información genética.
- d) Conocer la estructura y función de los diversos tejidos para el desarrollo y construcción de dispositivos que permitan evaluar la funcionalidad de los mismos.

METODOLOGÍA

Las etapas de construcción y elaboración de conocimientos son sustentadas mediante la exposición dialogada como estrategia didáctica y el empleo de proyección de diapositivas, filmas, pizarrón y guía de estudio como materiales didácticos.

La fase de ejercitación y aplicación de los contenidos de la signatura, se fundamenta tanto en el desarrollo teórico como en el práctico del presente curso. En estas instancias el trabajo individual y grupal, permite la conformación de ideas y el establecimiento de relaciones entre el conocimiento adquirido y situaciones nuevas planteadas desde otras problemáticas de la misma disciplina.

Para generar hábitos de autoaprendizaje se utilizan como materiales didácticos las guías de ejercitación.

Las actividades de laboratorio, le permitirá al alumno una mejor comprensión de los temas tratados en las clases teóricas y obtener conclusiones

Modalidad de dictado: Clases Teóricas, Trabajos Prácticos, Seminarios de Integración previos a los parciales, 2 Parciales, Recuperación de 1 Parcial, Mesas de Discusión y Horarios de Consulta.

Duración del dictado de la Asignatura: 15 semanas.

Carga horaria total: 72 horas

Carga horaria semanal: 4,50 h semanales.

Frecuencia: dos veces por semana 2,25 h por día.

Régimen de dictado: Cuatrimestral. 1er. Cuatrimestre del año.

FORMA DE EVALUACION

- Integración y rendimiento en las clases Teórico-Prácticas. Concepto.
- Dos Parciales con evaluación tipo opción múltiple y respuesta ampliada, al final de la primera y segunda mitad del curso. Incluyen temas estudiados en dichos lapsos.
- Requisitos de regularidad: 80 % de asistencia a las clases teóricas, parciales aprobados, con una recuperación. Los exámenes parciales se califican en una escala de 0 a 10 puntos. La aprobación exige un mínimo de 4 puntos. Sólo la aprobación de ambos exámenes parciales habilita a rendir el examen final como alumno regular.
- Promoción total de la Asignatura: Se eximirá del examen final todo alumno que obtenga 7 puntos o más en cada uno de los parciales.
- Examen Final: Se realiza al fin del ciclo lectivo. Se toma un examen teórico escrito sobre la totalidad de las Unidades del Programa de la Asignatura.

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD 1: LA CIENCIA Y SU MÉTODO.

Concepto de Ciencia. Divisiones de la Ciencia: Ciencias Formales y Fáticas.

Método Científico: Generalidades. Etapas. Hipótesis: estructura lógica, condiciones.

El trabajo Científico: sus partes. Experimentos, características.

Biología: Concepto. Categorías taxonómicas. Ciencias Biomédicas. Disciplinas incluidas.

Sistemas: Concepto, características. Niveles de organización, características. Relaciones entre los distintos niveles de organización.

UNIDAD 2: BIOLOGÍA CELULAR I

Concepto de célula. Composición química de la célula. Componentes inorgánicos: agua, cationes y aniones principales. Propiedades y funciones biológicas. Componentes orgánicos: Macromoléculas: definición, clasificación y distribución. Ejemplos: Proteínas, enzimas, lípidos, hidratos de carbono, ácidos nucleicos. Funciones e importancia biológica.

Métodos de estudio de las células y sus componentes subcelulares y moleculares. Microscopía. Alcances de los diferentes tipos de microscopios: fotónico y electrónico. Procesamiento del material biológico para el análisis morfológico. Fundamentos.

Otras técnicas de estudio: Cultivo de tejidos, citometría de flujo, técnicas citohistoquímicas, fraccionamiento celular. Análisis molecular e ingeniería genética. Diversos aparatos y dispositivos utilizados para evaluar los diferentes parámetros de la actividad celular.

UNIDAD 3: BIOLOGÍA CELULAR II

Teoría Celular. Clasificación de los organismos a nivel celular: Procariontes. Eucariontes.

Descripción de una célula Procariota.

Célula Eucariota: Diversidad de formas y tamaños. Organización estructural de la célula animal y vegetal.

Membrana celular: Funciones, estructura básica, componentes químicos.

Glucocáliz concepto y funciones. Fluidez de la membrana. Permeabilidad.

Transporte a través de la membrana: mecanismos pasivos y activos.

Pared celular: características.

UNIDAD 4: BIOLOGÍA CELULAR III

Matriz citoplasmática: Componentes y funciones. Inclusiones Citoplásmicas: clasificación, características.
Citoesqueleto: microtúbulos, microfilamentos, filamentos intermedios. Estructura y función.
Diferenciación de membranas: Apicales: microvellosidades, cilios y flagelos. Laterales: uniones intercelulares.
Basal: Estructura y función.
Núcleo: Generalidades. Núcleo en Interfase: membrana nuclear, nucleoplasma, nucleolo. Cromatina: clasificación, ultraestructura y función. Transcripción, procesamiento, y traducción. Código genético.

UNIDAD 5: BIOLOGÍA CELULAR IV

Citoplasma. Sistema de endomembranas. Morfología y Función.
Reticulo Endoplásmico liso y rugoso. Ribosomas. Aparato de Golgi: dictiosomas. Síntesis de proteínas.
Secreción celular. Lisosomas: estructura y función. Endocitosis: Fagocitosis y Pinocitosis.
Peroxisomas, glioxisomas.
Mitocondrias: estructura y función. Respiración celular. Concepto, localización y balance energético.
Producción de ATP. Glucólisis, ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.
Cloroplastos: estructura y función. Fotosíntesis: definición y localización. Luz, pigmentos. Fotosistemas.
Etapas: características.
Metabolismo celular. Anabolismo y catabolismo. Leyes de la Termodinámica.

UNIDAD 6: BIOLOGÍA CELULAR IV

Ciclo celular: Fases. Factores que lo regulan. Duplicación del ADN.
Cromosomas: componentes. Alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales.
Reproducción Celular: Mitosis: fases, importancia biológica.
Meiosis: Etapas. Meiosis en el hombre: ovogénesis y espermatogénesis.
Diferencias entre mitosis y meiosis.
Diferenciación Celular.

UNIDAD 7: ASOCIACIONES CELULARES

Tejidos: concepto, clasificación.
Características morfológicas y funcionales de los diferentes tejidos:
Tejido epitelial. Clasificación.
Tejido conectivo propiamente dicho. Membrana basal.
Tejido conectivo especializados: adiposo, cartilaginoso, óseo, sangre.
Tejido muscular. Variedades.
Tejido nervioso. Señalizaciones intercelulares. Sinapsis neuronal.

UNIDAD 8: ECOLOGÍA

Concepto de ecología. Concepto de individuo. Población: crecimiento poblacional, resistencia ambiental, patrón de distribución. Población humana. Comunidad: organismos que la componen. Nicho ecológico.
Relaciones interespecíficas: simbiosis (mutualismo, comensalismo, parasitismo), competencia, depredación, amensalismo. Ecosistema. Cadenas tróficas. Flujo de energía. Ciclos de la materia: ciclo del carbono, nitrógeno, agua.

UNIDAD 9: EVOLUCIÓN

Principios de la evolución, concepto. Evidencias en las que se basa la teoría de la evolución: paleontológica, anatomía comparada, morfológicas, bioquímicas, moleculares. Teorías de Lamarck, Darwin, sintética, saltatoria. Micro y macroevolución. Mecanismos evolutivos: mutación, flujo génico, selección natural, reproducción sexual, adaptación. Concepto de especie. Formación de especies. Evolución filética. Especiación geográfica alopátrica y simpátrica. Evolución humana.

ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Objetivos

- Otorgar a los estudiantes un medio para la mejor interpretación de los procesos biológicos sentando las bases cognitivas para su posterior aplicación en su práctica profesional.
- Conceder un papel activo a los estudiantes en su proceso de aprendizaje con la finalidad que logren conceptualizar sus propias actividades reduciendo así las distancias entre la teoría y la práctica

Propuesta metodológica

El plantel docente confeccionará una Guía de Trabajo Práctico que será entregada a los alumnos con una semana de anticipación a la actividad correspondiente.

Toda guía constará de los siguientes elementos considerados de suma importancia para facilitar al estudiante la apropiación del saber. En primer lugar se expondrán los objetivos del trabajo práctico, solicitándole al estudiante que lea atentamente los mismos, con el fin de otorgarle una idea en conjunto de la presente actividad. A continuación se detallarán las actividades y protocolos experimentales a realizarse durante la actividad práctica.

Trabajo práctico 1: Procesamiento de materiales biológicos

Objetivos

- Adquirir destrezas en el procesamiento de materiales biológicos

Actividades

Se utilizarán ratas Wistar provenientes del bioterio del Centro de Microscopía Electrónica, las que se anestésarán con éter etílico. Los alumnos extraerán lengua, hígado, intestino, corazón, pulmón y tráquea. Luego fijarán y procesarán muestras de los mismos para microscopía fotónica y electrónica siguiendo un protocolo detallado en la guía de actividades que contendrá todos los pasos de las técnicas mencionadas

Trabajo práctico 2: Cuantificación y separación electroforética de proteínas

Objetivos

- Identificar la presencia de la proteína beta actina en homogenatos de hígado

Actividades

Los alumnos utilizarán homogenatos de hígados provenientes de ratas Wistar. Para la cuantificación de proteínas se utilizará un método calorimétrico (Bradford). Posteriormente las muestras se tratarán con un agente desnaturante y serán separadas por electroforesis en geles de acrilamida al 10%. Las proteínas serán transferidas a una membrana de nitrocelulosa para la inmunodetección de beta actina. Para el revelado específico se utilizarán reactivos quimioluminiscentes. La semicuantificación de las bandas se determinará por densitometría aplicando programas apropiados.

Trabajo práctico 3: Identificación de células procariotas y eucariotas

Objetivos

- Identificar las partes constituyentes del microscopio óptico y adquirir destrezas en su manejo.
- Reconocer y diferenciar tipos celulares procariotas y eucariotas animales y vegetales.

Actividades

Los alumnos realizarán hisopados de la mucosa yugal. Los frotis serán fijados y coloreados con la técnica de Gram para su posterior observación con microscopio óptico.

A partir de depósitos de agua estancada, los estudiantes prepararán frotis para identificar al microscopio óptico diferentes organismos animales y vegetales unicelulares y pluricelulares tales como Euglena, Diatomeas, Paramecios, Cianobacterias, Entamoebas, Algas.

Trabajo práctico 4: Especializaciones de membrana

Objetivos

- Reconocer y diferenciar especializaciones de membrana de una célula animal.

Actividades

A partir de preparados de intestino delgado, tráquea, epidídimo y piel, los alumnos deberán reconocer los diferentes tipos de especializaciones de membrana apical y lateral de las células. Deberán realizar un registro gráfico de sus observaciones. Posteriormente deberán correlacionar las imágenes observadas a nivel de microscopía fotónica con micrografías electrónicas presentadas por los docentes. Se identificarán los componentes ultraestructurales de cada especialización celular.

Trabajo práctico 5: Metabolismo energético

Objetivos

- Identificar estructuras subcelulares de una célula vegetal involucradas en los procesos de respiración y fotosíntesis.
- Reconocer las sustancias de reserva presentes en las células vegetales y animales.

Actividades

- Los alumnos desprenderán con una pinza la epidermis inferior de la hoja y colorearán con azul de toluidina para observar los estomas presentes en la pared celular.
- Realizarán cortes histológicos de hojas para identificar los tipos celulares que fotosintetizan caracterizados por la presencia de cloroplastos.
- Los estudiantes identificarán gránulos de almidón en tubérculos de papa coloreando con lugol.

Trabajo práctico 6: Ciclo celular

Objetivos

- Identificar las fases de la mitosis en células vegetales.
- Analizar el grado de compactación de la cromatina a lo largo del ciclo celular.

Actividades

- Los alumnos deberán realizar preparados de raíces de cebollas teñidos con orceína y observarlos al microscopio óptico. Deberá reconocer y esquematizar las distintas fases del proceso de mitosis.
- Los estudiantes correlacionarán las imágenes ópticas con microfotografías electrónicas, vinculando la morfología celular con la actividad funcional.

Trabajo práctico 7: Tejidos

Objetivos

- Reconocer los diferentes tejidos animales y analizar las características morfológicas.

Actividades

- Los alumnos deberán observar al microscopio fotónico los materiales biológicos que procesaron en el Trabajo Práctico Nº 1 (lengua, hígado, intestino, corazón, pulmón y tráquea). Deberán realizar un registro gráfico de los diferentes tejidos observados haciendo referencia a las estructuras morfológicas que caracterizan cada tejido.
- Los estudiantes identificarán, mediante microscopía electrónica, las características ultraestructurales de las células que componen los órganos arriba mencionados.

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA

DEDICADA POR EL ALUMNO EN CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICO	32
FORMACIÓN EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	16
FORMACIÓN EXPERIMENTAL DE CAMPO	0
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	24
PROYECTO Y DISEÑO	0
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	72

DEDICADA POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICO	64
FORMACIÓN EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	32
FORMACIÓN EXPERIMENTAL DE CAMPO	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
PROYECTO Y DISEÑO	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	96

BIBLIOGRAFÍA

- Curtis, H., Barnes, S. y otros. Biología. 6° ed., Editorial Médica Panamericana S.A., Buenos Aires, 2001.
- Purves, W.K., Sadava, D., Orians, G.H., Heller, H.C. Vida. 6° ed., Editorial Médica Panamericana, Madrid, 2003.
- De Robertis y Hib. Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 3° ed., Editorial El Ateneo, Buenos Aires, 2001.
- Junqueira, L.C. y Carneiro, J. Biología Celular y Molecular. Mc Graw-Hill Interamericana, Santiago de Chile, 1998.
- Cooper G. La célula. 2° ed., Editorial Marbán. 2002.
- Gartner, L.P. y Hiatt, J.L. Histología, texto y atlas. Mc Graw-Hill Interamericana, México, 2001.
- Junqueira, L. C; Carneiro, J; Garcia Passigli, Alfredo. Histología Básica. Editorial Masson. 2006.
- Fawcett D y Jensch R. Compendio de Histología. Mc Graw-Hill Interamericana, España. 1999.
- Histología y embriología del ser humano : Bases celulares y moleculares, Eynard, Aldo R; Valentich, Mirta A; Rovasio, Roberto. Editorial Médica Panamericana, 2008
- Histología : sobre bases biomoleculares, Geneser, Finn; Mikkelsen, Karen., Editorial Médica Panamericana, 2009
- Histología de Di Fiore, Hib, José., Editorial Promed, 2008
- Atlas de histología normal, Di Fiore, Mariano S. H., El Ateneo, 2000
- Técnicas histológicas: fundamentos y aplicaciones, Samar, Maria Elena; Avila, Rodolfo A; Esteban Ruiz, Francisco J., Seis C Impresiones, 2000