



# BIOLOGIA

## Objetivos Generales.

Proporcionar una base amplia que permita al estudiante continuar en carreras del área biomédica o enfrentarse informadamente a aplicaciones de la biología en otras áreas del saber (i.e problemas legales, ambientales, éticos, psicológicos, etc.). Se enfatizan los procesos y mecanismos biológicos que ayudan a comprender que los seres vivos son sistemas ordenados que persisten en el tiempo. Para lograr estos objetivos el programa sigue la secuencia: célula → organismo → comunidad → ecosistema

Los objetivos generales de este curso son:

Comprender la dinámica de los procesos celulares

Comprender la naturaleza de los seres vivos

Comprender a los seres vivos como sistemas

Entender que la permanencia de los seres vivos en el tiempo requiere de mecanismos moleculares y conductuales, que les permitan reproducirse y transferir sus propiedades a sus descendientes.

## Contenidos Fundamentales. (34 sesiones)

### 1. Introducción. (2 sesiones)

#### Objetivos específicos:

Comprender el método científico

Conocer las principales teorías de la biología

Comprender el concepto de conocimiento científico

Conocer diferentes conceptos de un sistema vivo

Conocer los diferentes niveles de organización biológica

Conocer las principales explicaciones acerca del origen de los sistemas vivos

#### Contenidos:

Biología como ciencia. Método científico (hipótesis, axioma, ley, teoría, principios, etc.). Teorías principales de la biología. Impacto de la Biología en la vida cotidiana. Concepto de estructura, organización y sistema. Características de los seres vivos: sistemas únicos, organizados, abiertos (en relación materia, energía y sensorialidad), autopoieticos, históricos. Concepto de autopoiesis. Niveles de organización biológica y sus relaciones. Interacciones entre los organismos. El origen de los sistemas vivos.

### 2. Biología celular y molecular. (17 sesiones)

#### Objetivos específicos:

Conocer las principales moléculas que constituyen a las células

Conocer la diversidad, estructura y organización celular

Entender y explicar la estructura y el funcionamiento de las membranas biológicas

Comprender los mecanismos moleculares involucrados en la utilización de la energía por la célula.

Comprender la estructura y la dinámica del citoesqueleto

Comprender las funciones de los ácidos nucleicos

Comprender el proceso de síntesis de proteínas

Comprender la estructura y el funcionamiento de los organelos

Comprender los mecanismos que permiten a las células fotosintéticas acumular energía en enlaces covalentes.

Comprender cómo la respiración celular permiten aprovechar la energía de almacenada en enlaces covalentes

Conocer y la organización del núcleo interfásico

Conocer las diferentes etapas del ciclo celular



Reconocer los elementos de control del ciclo proliferativo que aseguran su correcto funcionamiento.  
Comprender las etapas del ciclo proliferativo  
Comprender los mecanismos involucrados en la diferenciación celular  
Conocer los mecanismos que conducen a la muerte celular programada  
Comprender los mecanismos mediante los cuales las células se organizan  
Conocer y comprender los mecanismos de comunicación celular.

**Contenidos:**

Diversidad celular: Procariontes y eucariontes (comparación estructural, células animales y vegetales). Diversidad celular en organismos uni y pluricelulares).

Moléculas y Macromoléculas: Enlaces y agua (Dipolo, Puentes de hidrógeno, Solubilidad de compuestos e Interacción apolar); Carbohidratos y Lípidos (Azúcares simples y polisacáridos; Ácidos grasos, triglicéridos, fosfolípidos y esteroides); Proteínas (Aminoácidos y enlace peptídico, Estructura primaria, secundaria y terciaria de proteínas, Dominios funcionales de proteínas, Dominios de transmembrana). Ácidos nucleicos (Nucleótidos y enlace fosfodiéster, Estructura y tipos de RNAs, Estructura de DNAs, Genomas: Estructura y organización) Expresión génica y su regulación: Síntesis de RNAs (transcripción), Regulación transcripcional y post-transcripcional, Síntesis de proteínas (traducción), Regulación traduccional y post-traduccional.

Organización celular: Membranas biológicas (Estructura y organización de membranas, Transporte a través de membranas, Difusión simple y facilitada, Transporte activo, Canales iónicos, Potencial de membrana y excitabilidad), Núcleo interfásico (Arquitectura nuclear, Organización de la cromatina, Territorios funcionales y compartimentalización nuclear, Carioesqueleto, Carioteca, complejos de poro y transporte núcleo-citoplasma), Organización citoplasmática (Citoesqueleto. Componentes, organización y dinámica, Distribución de organelos citoplasmáticos, Retículo endoplásmico y síntesis de proteínas asociadas a membranas, Aparato de Golgi, Endosomas, Polaridad celular, Proteínas motoras y transporte intracitoplasmático, Tráfico de vesículas y destinación de proteínas (vía endocítica y exocítica), Lisosomas, Peroxisomas, Proteasoma y proteólisis selectiva.

Bioenergética y metabolismo: Mitocondrias y cloroplastos (Estructura General y evolución), Catálisis y transformación energética en la célula (ATP y su papel en la bioenergética, Principales rutas anabólicas y catabólicas, Glicólisis, Ciclo de Krebs, Fosforilación oxidativa, Fotosíntesis).

Ciclo celular y su regulación: Ciclo proliferativo (Fases G1, S, G2 y M, Replicación de la cromatina, Puntos de control, Regulación del ciclo proliferativo (ciclinas y kinasas dependientes de ciclinas). División celular (Mitosis. Mecanismos y consecuencias), Meiosis (Mecanismos y consecuencias (recombinación y variabilidad genética)), Citocinesis o división citoplasmática.

Diferenciación celular (Mecanismos de diferenciación celular, Expresión génica diferencial (regulación genética y epigenética), Heterogeneidad citoplasmática y control de la expresión génica, Pluripotencialidad, células troncales y diferenciación, Algunos ejemplos de diferenciación celular (hematopoyesis, gametogénesis, neurogénesis). Envejecimiento celular (Control genético del envejecimiento, Metabolismo oxidativo y sus consecuencias (ROS y restricción calórica), Muerte celular (Apoptosis. Vías y mecanismos, Autofagia, Necrosis).

Comunicación y señalización celular: Tipos de comunicación celular (autocrina, paracrina, juxtacrina, endocrina, etc), Mecanismos de señalización celular (tipos de receptores, ligandos, vías de transducción de señales y respuestas celulares), Comunicación neuronal y neuro-muscular, La sinapsis. Estructura, organización y funcionamiento, Interacción gamética (fecundación) y sus consecuencias, La célula y su entorno: Uniones celulares. Tipos y estructura; Adhesión celular y moléculas involucradas, Matriz extracelular. Estructura y organización, Interacciones célula-matriz, Organización de tejidos y órganos

**3. Genética. (7 sesiones)**

**Objetivos específicos:**

Comprender los principios y mecanismos de transmisión de la información genética  
Comprender la relación entre genes y cromosomas  
Entender los mecanismos que permiten la variabilidad genética  
Conocer los mecanismos de expresión y regulación de los genes  
Comprender los procesos que regulan la frecuencia de los genes en las poblaciones



**Contenidos:**

Introducción a los fenómenos de Herencia: ¿Qué es herencia? ¿Qué es un gen? (evolución de un concepto), ¿Importancia de la genética? ¿Cómo se estudian los genes y sus actividades?. Teorías de la Herencia pre-Mendelianas. Experimentos de Mendel y su significancia. Principio de Segregación y Asociación Independiente, Cruzamiento de prueba, Monohibridismo, Dihibridismo, Teoría cromosómica de la herencia: Sutton y Bóveri: Factores mendelianos y cromosomas; mitosis y meiosis, Extensión a las leyes de Mendel (Dominancia Incompleta, Co-Dominancia, Alelos Múltiples (Grupos Sanguíneos), Interacciones Génicas No-Alélicas, Epistasis, Penetrancia y Expresividad) Haplosuficiencia. Herencia Ligada al Sexo: Determinación cromosómica del sexo, Determinación genética del sexo, Compensación de dosis, Evolución de los cromosomas sexuales, Impronta Genómica, Caracteres dominantes y recesivos ligados al cromosoma X. Ligamiento, recombinación y mapas genéticos (Genes ligados y recombinación; Mapas genético y cromosómicos en eucariontes), Análisis de Genealogías: caracteres dominantes y recesivos autosómicos. Cambios en el material genético: Mutaciones (silentes, con error en el sentido (missense), sin sentido (nonsense), de marco corrido (frameshift)). Mutágenos, Mecanismos de reparación del ADN, Bandeos cromosómicos. Hibridación de sondas de ADN. Mutaciones estructurales y de número. Genética de poblaciones: Equilibrio de Hardy-Weinberg. y Factores que modifican el equilibrio de H-W: Panmixia, Deriva génica, mutaciones, selección natural y migraciones.

**4. Evolución.** (4 sesiones)

**Objetivos específicos:**

Comprender el significado de la noción de origen común y de comunidad de descendencia  
Comprender los mecanismos propuestos para explicar los procesos históricos de cambio y conservación de linajes.

**Contenidos:**

Biodiversidad. Clasificación jerárquica binomial. Lamarckismo. Darwinismo: teoría de la descendencia con modificación. Linajes y cladogenesis. Teoría de la selección natural. Adaptación. Especiación. Neodarwinismo. Postneodarwinismo. Selección grupal. Deriva. Deriva natural

**5. Ecología.** (3 sesiones).

**Objetivos específicos:**

Conocer la naturaleza de las relaciones entre organismos  
Comprender los parámetros básicos usados para estudiar los problemas de la ecología

**Contenidos:**

Poblaciones. Relaciones inter e intraespecíficas. Comunidades y ecosistemas. Ecología y medio ambiente.

**Actividades.**

34 clases (2 sesiones semanales, 3 h), 7 laboratorios de 3 h cada uno, 9 Ayudantías (1 sesión semanal, 1.5 h) que incluyen 2 sesiones de avance de seminario bibliográfico y 1 seminario transdisciplinario (discusión de lectura que se realiza en horario de ayudantía).

Elaboración de un trabajo de investigación bibliográfica grupal que incluye su presentación.

**Seminario transdisciplinal:** Vilayanur S. Ramachandran V. S. and Hubbard E. M. 2003 Hearing Colors Tasting Shapes *Sci. Am. (May): 53-59*



### **Evaluación.**

La nota final mínima de aprobación será 4,0.

Las pruebas, laboratorios y seminarios son de asistencia obligatoria (100%). La asistencia a clases teóricas y ayudantías deberá ser al menos de un 75%. La inasistencia a una actividad deberá justificarse apropiadamente en la **Secretaría de Estudios** mediante certificados médicos o justificaciones de asistente social, los que deben ser entregados dentro de las 48 horas siguientes de la reincorporación del alumno a clases. En el caso de inasistencia justificada en alguna de las pruebas parciales se deberá rendir el examen indicado más adelante cuya nota reemplazará la de la prueba no rendida. En dicho caso la ponderación será la de la prueba que el examen reemplaza. No habrá pruebas luego de rendido el examen.

Son causales de reprobación de la asignatura: faltar a más de una prueba parcial o más de dos actividades de laboratorio. En el caso de inasistencia justificada a controles de laboratorio y/o seminarios, habrá una prueba única de recuperación cuya fecha se informará oportunamente. La nota final se calculará de la siguiente forma:

Primera Prueba Parcial, 20 %.  
Segunda Prueba Parcial, 20 %.  
Tercera Prueba Parcial 20%.  
Prueba de Seminario Transdisciplinario. 5%  
Ensayo final de investigación bibliográfica 20%.  
Pruebas de Laboratorio 7.5 %.  
Prueba final de Laboratorios y Seminarios 7.5%

El curso contempla un **examen final**, al cual puede presentarse cualquier estudiante que así lo desee. Dicho examen es obligatorio para cualquiera de las siguientes situaciones:

No haber rendido alguna de las pruebas parciales (la nota obtenida en el examen reemplaza la de la prueba no rendida con la ponderación de la prueba no rendida).

Obtener nota de presentación a examen inferior a 5,0.

Obtener nota inferior a 4,0 en cualquiera de las pruebas parciales.

Obtener nota final bajo 4,0 y mayor que 3,5 debidamente ponderadas todas las calificaciones.

Tener asistencia menor a 75% a las clases teóricas y/o a las ayudantías.

La nota mínima de presentación a examen es 3.5; bajo esta nota de presentación se reprueba el curso.

En todos los casos mencionados, excepto en el caso que la nota del examen reemplace la de una prueba no rendida, la ponderación del examen será 30%. Las fechas de pruebas son las siguientes:

**Primera Prueba:** sábado 09 de Abril;  
**Segunda Prueba:** sábado 14 de Mayo;  
**Tercera Prueba:** sábado 18 de Junio;  
**Prueba Laboratorios y Seminarios** martes 21 de Junio  
**Presentación de Paneles:** jueves 23 de junio  
**Prueba Recuperativas Laboratorios y Seminarios** jueves 23 de Junio (18.00 hrs)  
**Examen:** jueves 30 de junio.

➤ **Las condiciones de presentación a exámenes y aprobación de ellos se rigen por las disposiciones reglamentarias vigentes en el Programa Bachillerato y que son comunes a todas las asignaturas.**



**Bibliografía.**

1. Spotorno (ed.). **Elementos de biología celular y genética**
2. Villet et al. **Biología** (Segunda edición)
3. De Robertis y De Robertis. **Biología celular y molecular**
4. Alberts et al. **Molecular biology of the cell**
5. Browder, Erickson & Jeffery (eds.). **Developmental biology**
6. Eibl-Eisbelfelt I. **Biología de la conducta**
7. Dobzhansky, Th. **Evolución**
8. Maturana y Varela. **De máquinas y seres vivos**

**Páginas Web Sugeridas:**

1. The Biology Project (varias de las páginas tienen versión en castellano): [www.biology.arizona.edu](http://www.biology.arizona.edu).
2. Librería Pública de Medicina EEUU (PubMed) libros gratuitos: [www.ncbi.nlm.nih.gov/books/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/)

Profesores coordinadores año 2011.

(A) Eduardo Kessi; (B) Alejandro Roth; (C) Enrique Castellón; (D) Cecilia Babul; (E) Héctor Contreras;  
(F) Claudia Espinosa.