



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
ESCUELA DE BIOLOGIA
Cátedra de Biología General



SEMANA 1

Introducción

Sesión 01:

- **Presentación del programa del curso.**
- **Las moléculas de la vida :**
 - (1) Estructura química y grupos funcionales de las principales biomoléculas
 - (a) Carbohidratos.
 - (b) Lípidos.
 - (c) Proteínas: diversidad de estructura y función
 - (d) Ácidos nucleicos.
 - (2) Síntesis por condensación (deshidratación) e hidrólisis de las principales biomoléculas

Objetivos:

- Al finalizar la clase el estudiante será capaz de:
- 1.- Definir a las moléculas orgánicas y los principales grupos funcionales asociados con ellas.
 - 2.- Entender los procesos de síntesis y degradación de los polímeros biológicos.
 - 3.- Definir los principales monómeros y polímeros de las moléculas de la vida: los carbohidratos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.
 - 4.- Reconocer las principales fuerzas involucradas en estructuras moleculares y definir las principales conformaciones de estas.

Cap. 3
(32 – 49)

Biología Celular

Sesión 02:

- **Estructura y función celular**
 - (1) Características comunes de las células
 - (2) Diferencias estructurales entre bacterias, arqueas y eucariotas
 - (3) Características estructurales de las células de eucariotas.
 - (a) Sistema de endomembranas
 - (b) Mitocondrias y plastidios
 - (c) Citoesqueleto
 - (d) Especializaciones de la membrana.

Objetivos:

- Al finalizar la clase el estudiante será capaz de:
- 1.- Reconocer las características principal de las células procariotas: bacterias y arqueas
 - 2.- Describir las células eucariotas en términos de estructura y función
 - 3.- Estudiar la estructura fundamental y la función de la célula como unidad de la vida.

Cap. 4
(52 – 72)

SEMANA 2

Sesión 03.

- **Bioquímica de membrana.**
 - (1) Modelo estructural del mosaico fluido.
 - (2) Transporte de solutos a través de la membrana.
 - (a) Proceso de difusión.
 - (b) Transporte activo y pasivo.
 - (c) Osmolaridad y tonicidad.
 - (d) Endocitosis y exocitosis.

Objetivos:

- Al finalizar la clase el estudiante será capaz de:
- 1.- Establecer la relación estructura – función de la membrana celular.
 - 2.- Describir las principales rutas para el flujo de solutos y agua a través de la membrana.
 - 3.- Describir las propiedades y naturaleza del flujo de energía en los seres vivos.

Cap. 5
(75 – 90)

■ Fundamentos del metabolismo. (1) Energía y organización. Leyes de la termodinámica. (2) Suministro y producción de energía. Función del ATP. (a) Cadenas de transferencia de electrones. (b) Reacciones de óxido-reducción y transferencia de energía. (3) Mecanismo de acción e importancia de las enzimas en las reacciones biológicas. (a) Regulación de la actividad enzimática. (b) Rutas metabólicas	4.- Entender el papel del ATP en la transferencia de energía metabólica. 5.- Definir “enzimas” y su función 6.- Estudiar las reacciones metabólicas que son reguladas por enzimas. 7.- Diferenciar los diferentes mecanismos responsables del movimiento de solutos y agua a través de la membrana.	Cap. 6 (93 – 106)
Sesión 04. ■ Obtención de energía. (1) Luz solar como fuente de energía. (a) Propiedades de la luz. (b) Pigmentos fotosintéticos. Variedad de pigmentos (2) Estructura del cloroplasto. (3) Reacciones dependientes de la luz. (4) Reacciones independientes de la luz. (5) Diferencias adaptativas para la fijación de carbono (a) Plantas C4 y C3. (b) Plantas CAM.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Comprender los procesos involucrados en la captura y transformación de energía solar en energía química necesaria para la síntesis de glucosa. 2.- Comprender las propiedades básicas de la luz y sus efectos en los pigmentos de las plantas. 3.- Describir las dos etapas del proceso fotosintético, los reactantes, productos y el lugar donde ocurren. 4.- Entender las modificaciones en las reacciones dependiente de la luz en función de las diferentes condiciones ambientales 5.- Discutir el impacto de los organismos autótrofos en los ecosistemas y la influencia de la actividad fotosintética en el clima global.	Cap. 7 (108 – 120)
SEMANA 3		
Sesión 05. (1) Liberación de la energía. (2) Producción de ATP en la célula. (3) Generalidades respiración aeróbica (a) Glucólisis. (b) Ciclo de Krebs. (c) Fosforilación con transferencia de electrones (4) Generalidades de la respiración anaeróbica. (a) Vías de fermentación. (b) Transferencia anaeróbica de electrones. (5) Fuentes alternas de energía en el cuerpo humano.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Identificar a los carbohidratos como fuente principal de energía. 2.- Mencionar la finalidad de la glucólisis como un proceso de transferencia de energía. Estudiar los diferentes destinos del piruvato una vez producido por la glicólisis 3.- Estudiar los substratos, productos de cada proceso metabólico: glicólisis, fermentación, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa 4.- Describir las grasas como fuentes alternas de energía.	Cap. 8 (123 – 135)

Sesión 06. ■ Ciclo celular. (1) Morfología de los cromosomas: cariotipo. (2) Cromosomas en diferentes organismos. (3) Ciclo celular. (4) Mitosis. (a) Objetivo de la mitosis. (b) Etapas de la mitosis. (c) Pérdida del control de la división celular. (d) Muerte celular.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: Describir el papel de la división celular y sus factores de regulación. 1.- Entender y describir las distintas fases del ciclo celular y la mitosis. 2.- Establecer la relación entre el cáncer y los mecanismos de control del ciclo celular.	Cap. 9 (140 -153)
SEMANA 4		
Sesión 07. ■ Reproducción celular. Meiosis. (1) Ciclos de vida: haploide, diploide y alternancia de generaciones. (2) Reproducción sexual y variabilidad. <u>Genética</u> ■ Patrones de Herencia: (1) Revisión de conceptos básicos: alelo, locus, genotipo, fenotipo, dominante, recesivo, homocigoto, heterocigoto. (2) Principios generados por Mendel. (a) Cruces monohíbridos. Principios de segregación. (b) Cruces dihíbridos: la transmisión independiente. (3) Genes y su ubicación en los cromosomas.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Contrastar los tipos de reproducción sexual y asexual que ocurren en organismos uni y multicelular. 2.- Entender cada fase de la meiosis y su efecto en el número de cromosomas. 3.- Comparar los eventos que ocurren en cada fase de la meiosis 4.- Comparar mitosis y meiosis resaltando similitudes y diferencias. 5.- Conocer los principios de dominancia, segregación y distribución independiente. 6.- Resolver problemas de genética que involucren cruces monohíbridos y dihíbridos y calcular probabilidades.	Cap. 10 (156-169) Cap. 11 (174- 182)

Sesión 08. ■ Extensiones de las leyes de Mendel. (1) Modificaciones a las relaciones de dominancia (a) Dominancia incompleta y codominancia. (b) Interacción génica: epistasia. (c) El ambiente y expresión génica: penetración y expresividad. (d) Pleiotropía. (2) Variaciones complejas en la expresión de caracteres. (3) Trastornos genéticos humanos (4) Herencia ligada al sexo. (a) Cromosomas sexuales y autosómicos (b) Determinación sexual. (c) Herencia ligada al cromosoma X. (d) Herencia ligada al cromosoma Y. (e) Cambios en el número cromosómico	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Describir y diferenciar entre codominancia, dominancia incompleta, epistasia y pleiotropía y alelos múltiples. 2.- Explicar cómo la herencia poligénica da origen a variación continua. 3.- Discutir la contribución del ambiente u otros factores que producen variaciones en la expresión génica. 4.- Conocer cómo se estudia los patrones hereditarios de ciertos alelos (pedigree). 5.- Distinguir entre cromosomas sexuales y autosomas. 6.- Describir los patrones de herencia autosómica recesiva y dominante y algunos desórdenes. 7.- Distinguir entre patrones de herencia ligada al sexo. 8.- Explicar cómo los cambios en la estructura y número de cromosomas afectan el fenotipo.	
SEMANA 5		
Sesión 09: I PARCIAL (sesiones 01 – 07)		
Sesión 10: ■ Estructura y función del ADN (1) Empacamiento del ADN: cromosomas eucariotas. (2) ADN como material genético. (a) Estructura química y propiedades. (b) Patrones de apareamiento de las bases. (c) Duplicación y reparación del ADN.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1. Reconocer que los cromosomas eucariotas determinan la estructura, funciones esenciales, el género de las especies 2. Describir los experimentos clásicos que condujeron al descubrimiento del rol del ADN en la herencia. 3. Describir la estructura del ADN y reconocer el apareamiento correcto de bases en una molécula de ADN. 4. Describir los procesos de duplicación y reparación del ADN.	Cap. 12 (198 – 212)
SEMANA 7		

Sesión 11: ■ La expresión y regulación de los genes: (1) Cómo se utiliza la información en el ADN. (2) Cómo se transcribe la información de un gen a ARNm. (3) Cómo se traduce la información de un ARNm en una proteína (4) Cómo afectan las mutaciones el funcionamiento de una proteína. (5) Cómo se regulan los genes.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Conocer el papel del ARNm, ARNt y ARNr en los procesos de transcripción y traducción 2.- Entender el proceso de conversión de ARNm en cadena de polipéptidos 3.- Entender la naturaleza de las mutaciones y su importancia en la variabilidad genética. 4.- Entender los diferentes puntos en los que se puede regular la expresión genética.	Cap. 13 (215 – 233)
<u>Biotecnología</u> Sesión 12: ■ Biotecnología: (1) Definición de biotecnología (2) Recombinación natural del ADN (3) Biotecnología y ciencia forense. (4) Biotecnología y agricultura. (5) Biotecnología y genoma humano. (6) Biotecnología y enfermedades. (7) Biotecnología y bioética.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Entender la utilidad de los plásmidos, enzimas de restricción y ligasas en la formación del ADN recombinante 2.- Explicar la técnica del PCR y describir su uso en la amplificación de porciones del genoma. 3.- Describir los pasos cómo se obtiene la huella de ADN y su utilidad en ciencias forenses. 4.- Entender cómo se desarrollan los cultivos genéticamente modificados. 5.- Entender el estudio del genoma humano y la relevancia de sus resultados. 6.- Conocer las aplicaciones de la genómica y sus implicaciones bioéticas.	Cap. 14 (236 -258)
SEMANA 8		
<u>Evolución</u> Sesión 13: ■ Principios de evolución. (1) Desarrollo histórico del pensamiento evolutivo (2) Selección Natural (3) Evidencias de la evolución	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Conocer las evidencias generalmente aceptadas que apoyan la teoría de la evolución por selección natural. 2.- Explicar el origen y la articulación de la visión de Darwin de la evolución. 3.- Describir cómo la historia de la tierra ha afectado los cambios biológicos.	Cap. 15 (262 – 278)

Sesión 14: ■ Evolución de las poblaciones (1) Relación entre las poblaciones, los genes y la evolución (2) Ley de Hardy-Weinberg (3) Efecto de la selección natural en las poblaciones.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Comprender cómo los genes y el ambiente interactúan para determinar los caracteres 2.- Entender el concepto de poza genética así como los cambios en las frecuencias alélicas 3.- Comprender los conceptos de equilibrio y cambio según la ley de Hardy-Weinberg 4.- Entender la relación entre selección natural con el genotipo y fenotipo en el contexto de las poblaciones.	Cap. 16 (281 – 296)
SEMANA 9		
Sesión 15. ■ El origen de las especies. (1) Concepto de especie. (a) Mecanismos de aislamiento reproductivo. Ejemplos. (2) Modelos de especiación. Ejemplos. (a) Modelo alopátrico. (b) Modelo simpátrico. (c) Modelo parapátrico. (3) Extinción de especies	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 2.- Discutir la definición de especie 3.- Analizar los distintos mecanismos de aislamiento reproductivo 4.- Entender los modelos de especiación 5.- Comprender cómo se da la extinción de una especie	Cap. 17 (299 - 312)
Sesión 16. ■ La historia de la vida. (1) Condiciones de la Tierra primitiva. (a) Origen del planeta Tierra. (b) Condiciones atmosféricas primitivas. (c) Síntesis de compuestos orgánicos. (2) Aparición de las primeras células vivas (a) Origen de los sistemas autoduplicantes. (b) Origen de las primeras membranas plasmáticas. (3) Evolución de los primeros humanos	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Distinguir los procesos físico-químicos que prevalecieron en la tierra para que surgiera la vida. 2.- Describir la formación de subunidades orgánicas en la tierra primitiva.. 3.- Explicar brevemente la formación de la primera célula. 4.- Diferenciar las etapas evolutivas desde la célula primitiva hasta la célula eucariótica. 5.- Discutir el origen de la célula eucariótica, por la Teoría endosimbiótica de Margulis. 6.- Analizar cómo evolucionaron los primeros humanos.	Cap. 18 (314 – 336)

II PARTE

SEMANA 10		
Sesión 17.	<u>Diversidad de Organismos</u> Objetivos:	Cap. 19

Sesión 21. ■ Hongos (1) Características principales y clasificación (a) Morfología y nutrición (b) Reproducción (a) Grupos y características	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Conocer las líneas evolutivas de los hongos 2.- Describir las características diagnósticas de los distintos grupos de hongos. 3.- Reconocer las características y fisiología de los grupos agrupados dentro del reino de los hongos. 4.- Describir las relaciones mutualistas y parasíticos entre los hongos y otros organismos.	Cap.23 (402-418)
Sesión 22. ■ Evolución y diversidad de los animales: Invertebrados. (1) Características principales de los animales (2) Características morfológicas determinantes en la evolución de los animales (a) Desarrollo embrionario y formación de celoma. (b) Gastrulación y desarrollo de tejidos: protostomados y deuterostomado (c) Tipos de simetría corporal (d) Segmentación y cefalización (3) Revisión de los principales grupos de invertebrados y sus características diagnósticas: (a) Ecdisozoos y Lofotrocozoos	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Describir las principales variaciones en la estructura corporal y función de los animales. Discutir los principales hitos evolutivos en el plan estructural y funcional de los animales: simetría, cavidad corporal, cefalización y segmentación 2.- Describir las etapas durante el desarrollo animal 3.- Reconocer las líneas evolutivas de protostomados y deuterostomados 4.- Entender la importancia del celoma en la evolución de los animales. 5.- Describir las características diagnósticas de los Ecdizoos y Lofotrocozoos y dar algunos ejemplos de cada grupo.	Cap. 24 (420-445) Cap.43 (813-820)
SEMANA 13		
Sesión 23. ■ Revisión de los principales grupos de invertebrados y sus características diagnósticas (continuación) (a) Deuterostomados ■ Evolución y diversidad de los animales: Cordados. (a) Características de los cordados (b) Clasificación de los cordados.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Describir las características diagnósticas de los Deuterostomados y dar algunos ejemplos de cada grupo. 2.- Describir las 4 características distintivas de los cordados. Distinguir entre invertebrados, invertebrados cordados y vertebrados cordados. 3.- Describir las tendencias evolutivas de los vertebrados (desde peces hasta mamíferos). 4.- Mencionar las diferencias que se observan entre las principales clases de vertebrados y dar ejemplo de cada clase.	Cap. 25 (448-463)

<u>Anatomía y fisiología de las plantas</u> Sesión 24. ■ Estructura y función de las plantas. (1) Plan estructural básico de las plantas. (2) Sistemas de tejidos. Tipos de tejidos. (3) Estructura y función de hojas, tallos y raíces (a) Crecimiento secundario (b) Absorción de nutrientes ■ Transporte de minerales y agua en la planta. (1) Transporte de agua en las plantas. (2) Transpiración y su regulación. (3) Distribución de compuestos orgánicos en las plantas.	<u>Objetivos:</u> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Describir el plan estructural básico de una planta con flor. 2.- Definir y distinguir los distintos tipos de tejidos de sostén, vascular y epidérmico. 3.- Explicar el desarrollo de los tejidos vegetales a partir de meristemos. 4.- Entender la relación estructura-función de los tallos, hojas y raíces 5.- Explicar el origen e importancia del crecimiento secundario. 6.- Distinguir entre corcho y los diferentes tipos de madera en árboles. 7.- Entender la relación entre los anillos de crecimiento y el ambiente. 8.- Conocer cómo algunos tallos son modificados para funcionar en almacén y reproducción. 9.- Explicar cómo el agua es absorbida, transportada y evaporada por la planta. 10.- Describir algunos mecanismos que evitan la pérdida de agua. 11.- Conocer cómo ocurre la translocación de sustancias orgánicas de acuerdo a la teoría del flujo de presión.	Cap. 44 (834 – 859)
SEMANA 14		
Sesión 25. III EXAMEN PARCIAL (sesiones 17 - 23)		
Sesión 26. <u>Anatomía y fisiología de los animales</u> ■ Estructura y función de los animales (1) Mecanismos de control homeostáticos (a) Sistemas de retrocontrol negativo y positivo (2) Niveles de organización estructural: tejido, órgano, sistemas. (a) Estructura general y función de los cuatro tipos de tejidos principales. (3) Resumen de los sistemas de órganos y sus funciones.	Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Conocer el significado de homeostasis y los mecanismos de control. 2.- Describir las diferencias en los mecanismos de retrocontrol 3.- Describir los distintos niveles de organización de los animales (células, tejidos, órganos y sistema de órganos), sus características y la relación estructura-función. 4.- Conocer los tipos celulares que componen cada tejido y en que órganos se encuentran en mayor proporción. 5.- Describir cada uno de los sistemas de órganos en	Cap 32 (604-617)

	humanos, incluyendo la piel.	
SEMANA 15		
Sesión 27. ■ Sistemas de integración y control. Sistema Nervioso (1) Generalidades del sistema nervioso. (2) Estructura y función de las neuronas. (3) Generación propagación y transmisión del impulso nervioso. (4) Procesamiento y codificación de la información nerviosa. (a) Organización funcional del sistema nervioso.	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Describir las rutas para el flujo de información en el sistema nervioso. 2.- Describir la organización funcional del sistema nervioso y los tipos celulares que lo componen (neurona, glía, nervios, ganglios). 3.- Describir el origen de las señales eléctricas que se generan en las neuronas (potencial de acción). 4.- Entender el mecanismo de propagación y transmisión del impulso nervioso a través del sistema nervioso y sus efectores. 5.- Describir algunas de las estructuras que componen el sistema nervioso y conocer sus funciones.	Cap. 39 (733-755)
Sesión 28. ■ Sistema endocrino. (1) Aspectos comparativos del sistema nervioso y hormonal en animales. (2) Tipos y mecanismo de acción de las hormonas (3) Estructura y función de las principales glándulas que componen el sistema endocrino (b) Eje Hipófisis – Hipotálamo-Suprarrenal (c) Tiroides (d) Páncreas	Objetivos: Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Conocer los mecanismos generales de control químico de diversas actividades metabólicas en humanos. 2.- Diferenciar el modo de acción de hormonas (esteroides, péptidicas y amina) 3.- Entender el sistema neuroendocrino regula la secreción de otras glándulas y la respuesta de nervios y músculos. 4.- Describir algunas de las principales glándulas endocrinas y sus secreciones. 5.- Conocer los mecanismos de regulación en la respuesta a estrés, metabolismo, niveles de glucosa y calcio en sangre.	Cap. 38 (705-730)
SEMANA 16		

<u>Ecología</u> Sesión 29. ■ Ecología de las poblaciones. (1) Tipos de crecimiento poblacional. (2) Regulación del crecimiento (3) Distribución espacial y curvas de supervivencia (4) Crecimiento de la población humana ■ Ecología de las comunidades. (1) Conceptos básicos (a) Competencia (b) Depredación y estrategias defensivas (c) Parasitismo (d) Mutualismos (e) Especies claves (f) Sucesión.	<u>Objetivos</u> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Describir los parámetros que describen el tamaño de una población. 6.- Discutir los factores limitantes del crecimiento poblacional 7.- Describir el significado de tablas de vida y curvas de sobrevivencia. 8.- Describir las características del crecimiento de la población humana. 9.- Caracterizar los modelos de transiciones demográficas que ilustran la tasa de crecimiento poblacional. 10.- Discutir los distintos factores que regulan la estructura de una comunidad haciendo énfasis en algunos términos ecológicos básicos: hábitat, nicho, comensalismo, mutualismo y simbiosis. 11.- Entender la relación compleja que se establece entre especies competitivas. 12.- Discutir algunos modelos de la interacción depredador-presa, parásito-hospedero y parasitoide-hospedero. 13.- Determinar la importancia de una especie clave en una comunidad 14.- Definir sucesión ecológica haciendo énfasis en los conceptos de especie pionera, sucesión primaria/secundaria.	Cap 27 (490-509) Cap. 28 (512-530)
Sesión 30. ■ La naturaleza de los ecosistemas (1) Flujo de energía en los ecosistemas (a) Niveles tróficos (2) Flujo de nutrientes en los ecosistemas (a) Ciclos biogeoquímicos (b) Importancia en la síntesis de biomoléculas ■ Biología de la conservación (1) Concepto e importancia de la Biología de la Conservación (2) Amenazas a la biodiversidad (3) Áreas de conservación y corredores biológicos	<u>Objetivos:</u> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: 1.- Entender la estructura trófica de un ecosistema. 2.- Entender los conceptos de cadenas trófica y redes tróficas Conocer cómo 3.- afecta el flujo de energía a las cadenas y redes tróficas. 4.- Conocer la vía de flujo de energía en un ecosistema a través del estudio de la biomasa y las pirámides energéticas. 5.- Explicar la naturaleza continua del flujo de nutrientes a través del ambiente y los organismos vivos. 6.- Describir el ciclo biogeoquímico del agua, carbono,	Cap. 29 (533-551) Cap. 31 (583-600)

(4) Sostenibilidad	nitrógeno y fósforo 7.- Comprender el significado de biodiversidad asociado al medio en el cual los seres vivos se desarrollan. 8.- Conocer cuáles son las verdaderas causas del deterioro y fragmentación de los ecosistemas y las posibles medidas de mitigación para enfrentar dichas situaciones 9.- Explicar el efecto invernadero y sus efectos en el calentamiento global. 10.- Conocer el impacto ambiental producto de las inadecuadas decisiones políticas tomadas en nuestro país 11.- Comprender el significado de biodiversidad asociado al medio en el cual los seres vivos se desarrollan. 12.- Conocer cuáles son las verdaderas causas del deterioro y fragmentación de los ecosistemas y las posibles medidas de mitigación para enfrentar dichas situaciones 13.- Conocer el impacto ambiental producto de las inadecuadas decisiones políticas tomadas en nuestro país.	
--------------------	---	--

SEMANA 17

Sesión 31.

IV EXAMEN PARCIAL (sesión 24 - 30) (en la segunda sesión del horario regular de clase)