

PROGRAMA DEL CURSO DE BIOLOGÍA GENERAL (B-0106)

II - 2000

Objetivos generales

1. Desarrollar un programa integral que incorpore desde aspectos básicos hasta tópicos que ilustren el estado actual de la Ciencia y la Tecnología y tratar asimismo temas que respondan a las necesidades que impone un mundo cambiante con demandas ambientales cada vez mayores.
2. Comprender y apreciar la diversidad de seres vivos, sus adaptaciones especiales al ambiente y sus interrelaciones evolutivas y ecológicas.

Metodología

I. INTRODUCCIÓN

1. Objetivos y tema central del curso. Sistema de evaluación. Fechas de exámenes.
2. Perspectivas de la Biología.
3. Características intrínsecas de los seres vivos.

II. BIOLOGIA CELULAR

1. Niveles de organización en la Naturaleza: Átomos, moléculas, compuestos, organelas, tejidos, órganos, sistemas, organismos.
2. Componentes inorgánicos y macromoléculas (definición, estructura química, funciones, principales, ejemplos: carbohidratos, lípidos, proteínas (enzimas inclusive), moléculas energéticas (ATP, NADH, NADPH).
3. Organelas más importantes: núcleo, mitocondrias, plastidios, vacuolas, sistemas de membranas (membrana plasmática, retículo endoplasmático, aparato de Golgi).

II. BASES DE LA HERENCIA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Explicar la composición química básica, estructura y función de los ácidos nucleicos.
2. Analizar y ejemplificar las consecuencias de las alteraciones del material genético a nivel individual.
3. Comprender los fundamentos, aplicaciones e implicaciones de la manipulación del material genético.
4. Resaltar la importancia del estudio del material genético para la comprensión integral de los problemas biológicos.

A. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS ÁCIDOS NUCLEICOS

- a. Descubrimiento del ADN como material hereditario.
- b. Modelo de Watson y Crick para el ADN (orientación antiparalela, complementariedad de bases). Ventajas del modelo.
- c. Duplicación del ADN (síntesis semiconservadora.
- d. Ensamblaje de los cromosomas: ADN + proteínas.
- e. Descubrimiento de la relación gen-proteína.
- f. Tipos, estructura y funciones del ARN.
- g. Relación codón-anticodón. Código genético. Concepto de gen. Mecánica de la síntesis.

h. Intrones y exones. Maduración del ARNm en eucariones.

i. Dogma Central y excepciones (retrovirus).

B. TRANSMISIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS HEREDITARIAS

1. Repaso de términos: fenotipo, genotipo, dominancia, recesividad, codominancia.

2. Ciclo celular, mitosis y meiosis (gametogénesis).

3. Repaso de la herencia mendeliana: cruces monohíbrido y dihíbrido.

4. Tipos de herencia: autosómica dominante y recesiva, ligada al X dominante y recesiva.

5. Alelismo múltiple: Grupos sanguíneos.

6. Influencia del medio en la expresión de características hereditarias.

C. MUTACIONES

1. Aberraciones cromosómicas:

- Numéricas (monosomías, trisomías, poliploidía). Causa (no disyunción cromosómica) y ejemplos: Síndromes de Down, Turner y Klinefelter.

- Estructurales (translocaciones, deleciones e inversiones). Causa (rupturas cromosómicas) y consecuencias (abortos espontáneos, malformaciones congénitas, esterilidad, retardo mental).

- Mutaciones génicas: de punto, inserciones y deleciones. Origen y consecuencias.

D. BIOTECNOLOGÍA GENÉTICA E INGENIERÍA GENÉTICA

1. Aspectos generales.

2. ADN recombinante, métodos y aplicaciones (mejoramiento de plantas y animales, producción de medicamentos, cultivo *in vitro*).

3. Clonación, aspectos éticos.

4. Proyecto genoma humano.

5. Desarrollo en Costa Rica.

III. EVOLUCIÓN DE LA VIDA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir la relación existente entre genética y evolución.

2. Discutir la importancia de la ley de Hardy-Weinberg en la genética de poblaciones y la evolución.

3. Conocer los factores y mecanismos involucrados en los cambios de frecuencia génica.

4. Estudiar cómo opera la selección natural y otros procesos en la formación de nuevas especies.

5. Describir las pruebas del proceso evolutivo.

6. Describir las hipótesis referentes a la formación de nuestro planeta y el origen de la vida en la Tierra.

A. ORIGEN DE LA VIDA

1. Etapas principales.

a. Formación del planeta.

b. Formación de macromoléculas.

c. Protocélulas y primeras células.

d. Teoría endosimbionte.

e. Multicelularidad.

B. EVOLUCIÓN Y GENÉTICA

1. Selección natural y adaptación.

2. Desarrollo histórico: Jean Baptiste Lamarck, Charles Lyell, Alfred Wallace y Charles Darwin. Neodarwinismo.
3. Tipos de selección: estabilizadora, direccional, sexual y disruptiva.
4. Teoría del neutralismo.
5. Equilibrio Hardy-Weinberg. Importancia.
6. Cambio en las frecuencias génicas de las poblaciones por efectos de las fuerzas evolutivas: Migración, mutación, deriva génica, selección natural.

C. ORIGEN DE LAS ESPECIES

1. Mecanismos de especiación: alopatría, simpatría, estasiopatría.
2. Aislamiento genético, mecanismos pre y post cigóticos. Definiciones y ejemplos.
3. Patrones de evolución: gradualismo, equilibrio puntuado. Evolución convergente y divergente. Radiación adaptativa. Coevolución. Mimetismo.

D. PRUEBAS DE LA EVOLUCIÓN

1. Microevolución, macroevolución y megaevolución.
2. Morfología: homología y órganos vestigiales. Anatomía comparada y embriología.
3. Biogeografía. deriva continental y tectónica de placas.
4. Formación de fósiles. Tiempo geológico. Registro fósil y extinciones.
5. Biosistemática y Taxonomía.

IV. COMPORTAMIENTO

OBJETIVOS

1. Comprender el significado adaptativo del comportamiento.
2. Estudiar las bases fisiológicas del comportamiento.
3. Distinguir entre comportamiento innato y aprendido.
4. Analizar y ejemplificar el comportamiento social y su relación con la selección sexual y de parentela.

A. INTRODUCCIÓN

1. Etología vs. psicología experimental.
2. Bases sobre fisiología general y del comportamiento.
 - a. Bases de fisiología general (vegetal y animal)
 - b. Sistema nervioso: neuronas (estructura y función). Conducción de impulsos nerviosos dentro de las neuronas y entre ellas. Coordinación nerviosa. Receptores y efectores. Arco reflejo.
 - c. Sistema endocrino: Diferencia entre glándulas endocrinas y exocrinas. Hormonas, feromonas y alomonas. Ejemplos. Reguladores de crecimiento de las plantas, ejemplos.
 - d. Reguladores de crecimiento de las plantas. Tropismos.
3. Comportamiento simple en animales: nastias, taxias o tactismos.

B. PATRONES DE COMPORTAMIENTO

1. Estado de motivación. Umbral de respuesta.
2. Comportamiento innato vs. aprendido (rigidez vs. flexibilidad).
3. Patrones innatos: estímulos-señales, patrones fijos de acción conductual.

4. Aprendizaje:

- a. No asociativo: Habitación.
- b. Asociativo: Impresión. Impronta.
Condicionamiento clásico (perros de Pavlov). Condicionamiento operativo (ratas de Skinner). Razonamiento inductivo (experimentos con chimpancés).

C. COMPORTAMIENTO SOCIAL

- 1. Comunicación (importancia del contexto).
- 2. Agresión. Territorialidad. Cortejo. Inversión paternal.

V. ECOLOGÍA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1. Comprender por qué se dan asociaciones de organismos de una misma especie y cómo su interacción con otras asociaciones y el medio determinan los patrones de distribución temporal que caracterizan las poblaciones, comunidades y ecosistemas de la biosfera.
- 2. Enfatizar el concepto de dinámica en la biosfera mediante circulación de materia y procesos de retroalimentación, contaminación y otros.
- 3. Comprender los conceptos básicos de nicho y hábitat y su relación con la distribución y abundancia de organismos en la biosfera.
- 4. Comprender la importancia del flujo de energía en los ecosistemas como el motor que mantiene la vida en la biosfera.
- 5. Estudiar y proponer soluciones a problemas referentes al manejo de recursos naturales y en Costa Rica.
- 6. Analizar problemas ecológicos globales.
- 7. Conocer los principales problemas de salud en el país y en el mundo.

A. CONCEPTOS GENERALES

- 1. Ecología: definición.
- 2. Poblaciones, comunidades, ecosistemas, biomas y biosfera.
- 3. Nicho ecológico y hábitat.
- 4. Sucesión ecológica (primaria, secundaria, comunidad clímax).

B. DINÁMICA DE ECOSISTEMAS

- 1. Bioenergética (fotosíntesis y respiración).
- 2. Productividad y biomasa.
- 3. Dinámica trófica (cadenas, redes y pirámides).
- 4. Interacciones entre especies (competencia, predación y simbiosis).

C. DINÁMICA DE POBLACIONES

- 1. Crecimiento poblacional.
- 2. Mortalidad y supervivencia.
- 3. Reclutamiento.
- 4. Migraciones.
- 5. Capacidad de carga del ambiente.

D. MANEJOS DE LOS RECURSOS NATURALES

- Para este capítulo su programa *gras.*
- 1. Conservación.
- 2. Parques nacionales y reservas biológicas.
- 3. Manejo sostenible.
- 4. Uso de los recursos renovables y no renovables.
- 5. Minería. Deforestación. Ecoturismo. Prospección. Basura.

E. PROBLEMAS ECOLÓGICOS GLOBALES

1. El fenómeno de El Niño.
2. La capa de ozono de la atmósfera.
3. El efecto de invernadero.
4. Agricultura y pesquería.

Felgner, P. 1997. Terapia génica sin virus. *Investigación y Ciencia*. Agosto.

Greider, C. & Blackburn, E. 1996. Telómeros, Telomerasa y Cáncer. *Investigación y Ciencia*. Abril.

Haseltine, W. 1997. Búsqueda de genes para el diseño de nuevas medicinas. *Investigación y Ciencia*. Mayo.

Ho, D. & Spolsky, R. 1997. Terapia génica para el sistema nervioso. *Investigación y Ciencia*. Agosto.

Rothman, J. & Orci, L. 1996. Vesículas y transporte intracelular. *Investigación y Ciencia*. Mayo.

Stiegler, G. Burkhard, G. & Buckel, P. 1997. Biotecnología de Fármacos. *Investigación y Ciencia*. Noviembre.

Velander, W, Lubon, H. & Drohan, W. 1997. Producción de fármacos a través de animales transgénicos. *Investigación y Ciencia*. Marzo.

Bibliografía

Alonso, C., Requena, J. & Jiménez, A. 1997. Estructura y función del ADN en conformación Z. *Investigación y Ciencia*. Abril.

Banichevich, A., Castro, V. & Bonatti, J. 1998. Una Biosfera en convulsión: El potencial cambio global. Instituto Meteorológico Nacional, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Blaese, R.M. 1997. Terapia génica contra el cáncer. *Investigación y Ciencia*. Agosto.

3 Exámenes Parciales → 30% c/u. — 90%
 1 investigación → 10% — 10
 —————
 100%.