

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Escuela de Biología
I ciclo 2017

Introducción a la Biología I
B-0160

Horario: Martes y Viernes, 10-12 md.
Aula: Aud180 Biología
Créditos: 03
Coordinador del curso: Dr. Walter A. Marín
walter.marin@ucr.ac.cr

Profesores:
Paul Hanson, Ph.D.
Gustavo Gutiérrez, Ph.D.
Walter A. Marín, Ph.D

Descripción:

Este es el primer curso de carrera que los estudiantes de biología deben llevar en su primer año de estudios. Se trata de un primer curso introductorio de biología que le permitirá al estudiante obtener las bases académicas para los cursos superiores. El contenido comprende: introducción a la estructura y organización celular, bases de la herencia, expresión y regulación génica, biotecnología, transmisión de características hereditarias, reproducción y desarrollo, biodiversidad e historia natural de los filos.

Objetivo General:

Adquirir los conocimientos básicos sobre la estructura y organización celular de los seres vivos así como los mecanismos de transmisión hereditaria como base para la comprensión de la biología de la reproducción y de la biodiversidad resultante.

Objetivos Específicos:

1. Adquirir una visión general de la organización estructural y funcional de las células de plantas y animales
2. Comprender las bases moleculares y celulares de la herencia y los procesos de expresión y regulación génica, así como sus aplicaciones biotecnológicas.
3. Conocer los mecanismos básicos de reproducción y desarrollo en plantas y animales
4. Estudiar la biodiversidad en los grandes grupos taxonómicos con énfasis en su historia natural y adquisiciones evolutivas.

I Ciclo 2017 PROGRAMA DEL CURSO B-160:

I. INTRODUCCION (cap 1)

1. Niveles de organización de la vida
2. Manifestaciones y propiedades de la vida
3. Relación estructura-función. Unidad y diversidad de la vida
4. Ciencia y Tecnología: La célula y la nanotecnología

II. ESTRUCTURA Y ORGANIZACION CELULAR (caps 2, 3, 4,5, 7 y 8)

1. Química de la vida: H₂O y vida, propiedades del agua
2. Macromoléculas de la Vida: polimerización e hidrólisis
3. Carbohidratos: monosacáridos (glucosa), disacáridos (sacarosa), polisacáridos estructurales (celulosa y quitina), polisacáridos de reserva (almidón y glicógeno)
4. Lípidos: ácidos grasos, grasas saturadas e insaturadas, fosfolípidos, colesterol, esteroides,
5. Proteínas: aminoácidos, polipéptidos, Estructura 1^{ra}, 2^{da}, 3^{ra} y 4^{ta} de proteínas
6. Enzimas, acción catalítica y metabolismo (anabolismo y catabolismo)
7. Funciones de proteínas, secuencias de polipéptidos y relaciones evolutivas
8. Nucleótidos y polinucleótidos: ATP, ADN y ARN
9. Estructura y función de la membrana celular: fosfolípidos y fluidez de membrana
10. Medio externo e interno a la membrana, proteínas transmembrana y sus funciones
11. Medio hipotónico, isotónico e hipertónico
12. Difusión y permeabilidad, modos de transporte unipuerto, antipuerto y simpuerto
13. Transporte pasivo: difusión simple y difusión facilitada
14. Transporte activo: ATPasa y bomba electrogénica
15. Endocitosis: fagocitosis, pinocitosis, endocitosis mediada por receptores, Exocitosis
16. Células procariotas (bacterias) y célula Eucariotas: células animales y células vegetales
17. Organelas celulares: Núcleo, nucléolo, peroxisomas, glioxisomas, Sistema Endomembrana: (retículo endoplasmático, Dictiosoma (Golgi), Lisosoma, Vacuola)
18. Mitocondrias y Cloroplastos: organelas productoras de energía: estructura: membrana externa, membrana interna, medio interno (matriz/ estroma), ADN, ribosomas, proteínas
19. Respiración celular: Generalidades: Glicólisis, Ciclo de Krebs , cadena transporte de electrones y fosforilación oxidativa. (Producción de ATP)
20. Fotosíntesis: Generalidades: Radiación y pigmentos (clorofila y carotenoides), reacciones dependientes de la luz: fotosistema I y II, fotólisis del agua, y transporte de electrones, fotofosforilación, reacciones independientes de la luz (Ciclo de Calvin) producción de azúcares y almidón
21. Citoesqueleto: estructura: microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios
22. Citoesqueleto y movimiento de organelas: moléculas motor y microtúbulos
23. Citoesqueleto y movimiento de la célula: Flagelos, Cilios, estructura y función
24. Citoesqueleto y movimiento: contracción muscular
25. Conexiones celulares: Pared celular en plantas y uniones entre células animales
26. Virus: límite entre vida y no vida, estructura, replicación, tipos de virus, virus emergentes, vectores de virus, virus humanos, animales y vegetales

II. BASES DE LA HERENCIA (caps 13, 14, 15)

1. Introducción: Genética y sociedad
2. Conceptos básicos en genética
3. Base química de la herencia
 - a. Historia
 - b. Estructura y función de los ácidos nucleicos
 - c. Modelo de Watson & Crick
 - d. El cromosoma eucariótico y su organización. Estructura de los genes
4. Duplicación del ADN
5. Dogma Central y el flujo de información genética
 - a. La excepción de los retrovirus, el caso del VIH
6. Transcripción del ADN
 - a. Síntesis de ARN: ARNm, ARNt y ARNr
 - b. Procesamiento de ARN: intrones y exones
7. Traducción.
 - a. Código Genético
 - b. Codones y anticodones
 - c. Síntesis de proteínas
8. El genoma y los genes: relación gen-proteína-metabolismo
9. Mutaciones
 1. Tipos y tasas de mutaciones
 2. Causas de la mutación
 3. Mutaciones espontáneas
 4. Mutaciones inducidas (mutágenos)
 6. Carcinogénesis

III. TRANSMISION DE CARACTERISTICAS HEREDITARIAS (caps 9, 10, 11)

1. Ciclo Celular y cromosomas.
 - a. Cariotipos
2. Mitosis
3. Meiosis
 - a. Recombinación genética
 - b. Gametogénesis
4. Aberraciones cromosómicas numéricas y estructurales
 - a. Ejemplos
 - b. Consecuencias
5. Herencia Mendeliana
 - a. Leyes de Mendel
 - b. Cruces monohíbridos y dihíbridos
 - c. Cruce de prueba
6. Herencia autosómica dominante y recesiva, ligada al X dominante y recesiva
7. Modificaciones a las leyes de Mendel
 - a. Dominancia incompleta
 - b. Codominancia
 - c. Interacción génica
 - d. Genes letales
 - e. Pleiotropía

- f. Alelismo múltiple
- g. Penetrancia
- h. Expresividad.
- i. Ligamiento y recombinación genética
- j. Efectos ambientales sobre el fenotipo

IV. BIOTECNOLOGIA (cap 16)

- 1. ADN recombinante e ingeniería genética
- 2. PCR, marcadores moleculares y secuenciación
 - a. Paternidad
 - b. Genética forense
 - c. Genética de la conservación
- 3. Proyecto Genoma Humano
- 4. Terapia génica
- 5. Células troncales y clonación animal
- 6. Organismos transgénicos
- 7. Bioética

VI. BIODIVERSIDAD, REPRODUCCION E HISTORIA NATURAL DE LOS FILOS (caps 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 43)

- 1. La sistemática: los nombres científicos, la clasificación filogenética
- 2. Los procariontes
 - a. Reproducción e intercambio genético
 - b. Diversidad metabólica y ciclos biogeoquímicos
 - c. Firmicutes
 - d. Actinobacteria
 - e. Cyanobacteria
 - f. Spirochaetes
 - g. Chlamydiae
 - h. Proteobacteria
 - i. Dominio Archaea
- 3. Los eucariontes: introducción
- 4. Excavata: Parabasalia, Fornicata, Heterolobosea
- 5. Euglenozoa: euglenas, Kinetoplastea
- 6. Rhizaria: radiolarios, foraminíferos
- 7. Chromalveolata
 - a. Haptophyta
 - b. Stramenopiles: diatomeas, algas pardas, oomicetos
 - c. Alveolata: ciliados, Apicomplexa, dinoflagelados
- 8. Archaeplastida
 - a. Algas rojas
 - b. Algas verdes
 - c. Briófitas
 - d. Licófitas y helechos
 - e. Gimnospermas
 - f. Angiospermas
 - g. Reproducción de angiospermas: polinización, dispersión de semillas

9. Amoebozoa

10. Hongos:

- a. Microsporidia
- b. Chytridiomycota
- c. Zygomycota
- d. Glomeromycota
- e. Basidiomycota (royas, carbones, champiñones)
- f. Ascomycota (líquenes y otros)

11. Metazoa

- a. Porifera (esponjas)
- b. Cnidaria (medusas, anémonas, corales)
- c. Platyhelminthes (trematodos, solitarias)
- d. Rotifera
- e. Mollusca: Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda
- f. Annelida: poliquetos, lombrices de tierra, sanguijuelas
- g. Nematoda
- h. Tardigrada
- i. Onychophora
- j. Arthropoda: Chelicerata, Crustacea, Myriopoda, Hexapoda
- k. Echinodermata (estrellas de mar, erizos de mar, etc.)
- l. Chordata: Urochordata, Cephalochordata, lampreas glutinosas, lampreas, tiburones, peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos
- m. Reproducción y desarrollo de los animales

METODOLOGÍA:

Se imparten clases magistrales sobre los fundamentos de cada tema. Se asignan lecturas adicionales de artículos científicos relevantes y se proyectan videos y documentales que se discuten en clase según disponibilidad de tiempo. Se invitarán a algunos científicos para que desarrollen algunos temas particulares.

CRONOGRAMA:

Introducción, Estructura y Organización Celular 4 semanas (8 sesiones)

(Temas I y II: Prof. W. Marín)

MARZO: 14, 17, 21, 24, 28, 31

ABRIL: 04, 07,

Bases de la Herencia.....6 semanas (12 sesiones)

Expresión y regulación génica y Biotecnología

Transmisión de características hereditarias

(Temas III, IV, V: Prof. G. Gutiérrez)

ABRIL: 18, 21,

MAYO: 02, 05, 09, 12, 16, 19, 23, 26, 30

JUNIO: 02

Biodiversidad e Historia Natural de los Filos.....5 semanas (10 sesiones)

(Tema VI: Prof. P. Hanson)

JUNIO: 06, 09, 13, 16, 20, 23, 27, 30,

JULIO: 04, 07 (fin de semestre)

FERIADOS: Semana Santa: del 09 al 16 Abril

ACTIVIDADES ESPECIALES: Semana Universitaria: del 24 al 29 de Abril

EVALUACIÓN:

Se realizan tres exámenes parciales (No hay examen final). Cada profesor realiza un examen de su materia, y el valor de cada uno es proporcional al tiempo dedicado a los temas.

I Examen.....Temas I, II..... Valor 30 %.....22 Abril
II Examen.....Temas III, IV, V..... Valor 40 %..... 10 Junio
III Examen.....Tema VI.....Valor 30 %..... 14 Julio

Libro de Texto: (No es obligatorio) Para los dos cursos introductorios de biología de este primer año, se recomienda el libro:

Starr, C. & R. Taggart. 2014. Biología: La unidad y diversidad de la vida, 10ed. Thomson Editores, México, 933 p.

BIBLIOGRAFIA:

Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & J. Watson. 2010 Molecular Biology of the Cell, Garland Publishing Inc., New York, 1463 p

Audesirk, T. & G. Audersik 1997 Biología: La vida en la Tierra..., Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México 947 p.

Campbell, N., Mitchell, L. & J. Reece. 2001. Biología: Conceptos y Relaciones, 3a ed. Pearson Educación, México, 896 p.

Flores-Vindas, Eugenia 1999. La Planta: Estructura y función. Cartago; Libro Universitario Regional, 2 vol., 884 p.

Hartl, D.L. & E.W. Jones 2001 Genetics: Analysis of Genes and Genomes. Jones and Bartlett Publishers, Boston, 858 p.

Janzen, D. (ed.) 1991. Historia Natural de Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica, San José, 822 p.

Madigan, M.T., Martinko, J.M. & J. Parker. 2004 Biología de los microorganismos, Pearson Prentice Hall, Madrid, 1011 p.

Raven, P; E, Ray & S. Eichhorn. 1992. Biology of Plants, New York, Worth Publishers 791 p

** Rothman, J.E. & L. Orci 1996 Vesículas y Transporte intracelular. Investigación y Ciencia, Mayo 1996 pp 38-44 (versión en español de artículo publicado en Scientific American , March 1996, Vol 274, pp 70-77)

** Villarreal, L.P. 2004 Are Viruses alive ? Scientific American, December 2004, pp. 76-81

(Si desea la versión en español de este articulo puede buscarlo en la Revista Investigación y Ciencia, de 2 a 3 meses después de la fecha de publicación en Inglés)