

Programa de estudio

Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
Nombre: Biología Celular y Molecular	Etapas: Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de enseñanza-aprendizaje: Curso-Taller-Seminario
Número de horas: 128 al semestre (2-3-3-0)	Créditos: 8
Secuencias anteriores: Ninguna Colaterales: Ninguna Posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Ninguna
Fecha de elaboración: junio de 2018	Fecha de aprobación:

1. Justificación y fundamentos

La unidad de aprendizaje de Biología Celular y Molecular contribuye al perfil de egresado de la Maestría en Sostenibilidad de los Recursos Agropecuarios, mediante el desarrollo de competencias que sustentan su sólida preparación científica, técnica y humanista, socialmente responsable. Adquiriendo conocimientos, habilidades, actitudes y valores de manera individual y en equipos inter y multidisciplinarios, capacitando al estudiante para interpretar y diseñar protocolos, técnicas y análisis de laboratorio, tomando como base la estructura y función de las moléculas. Los estudiantes reconocerán las principales macromoléculas de la vida (DNA, RNA y proteínas) y sus interacciones durante los procesos del flujo de la información genética para tener las bases que le permitan aplicar las técnicas básicas del laboratorio de Biología Celular y Molecular, siguiendo las normas de bioseguridad pertinentes y responsabilidad.

2. Objetivo general

Aplicar conocimientos de la maquinaria molecular, que repara, replica y altera ocasionalmente el ADN de la célula, así como la síntesis de proteínas.

Objetivos particulares

- Es capaz de reconocer las diferencias entre las células procariotas y eucariotas.
- Que sea capaz de identificar las principales diferencias entre las moléculas ADN, ARN y proteínas.
- Reconoce los puntos control para replicación.
- Identifica los elementos estructurales de un gen procariota y eucariota.
- Reconoce los puntos control para la transcripción y distingue las diferentes modificaciones postranscripcionales.
- Comprende los conceptos básicos del proceso de traducción y describe cómo ocurre la síntesis de proteínas en organismos procariotas y eucariotas.
- Define la función y el principio básico de cada una de las herramientas moleculares y comprende su aplicación en las áreas ambiental, salud e industrial.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Organización de la célula	Reconoce la organización de la célula procariota y eucariota. Identifica las diferencias entre los tipos celulares, enlista los orgánulos y sus funciones	Ética, compromiso, lealtad, confianza en sí mismo, honestidad y cumple con responsabilidad con las actividades del curso
Estructura y función de los ácidos nucleicos y proteínas	Reconoce las bases de las moléculas, conceptos de complementariedad y su importancia en la estructura del ADN, ARN y proteínas. Describe la función que desempeñan las moléculas en cada proceso celular, comprender el proceso de replicación del material genético.	Respeto, puntualidad, iniciativa, tolerancia, trabajo en equipo. Asume una actitud ética, profesional, crítica, cooperativa, creativa y empática.
Elementos estructurales de genes	Conoce la estructura de los genes y ARN mensajeros de procariotas y eucariotas. Describe el proceso de transcripción del ADN y las	Promoción de un pensamiento profundo requerido para la comprensión de la

y la transcripción en procariontes y eucariotes	diferentes modificaciones postranscripcionales para comprender como se desarrolla el proceso de maduración del RNA.	Biología Celular y Molecular
Biosíntesis y procesamiento de proteínas	Describe como ocurre la síntesis de proteínas y reconoce las diferencias del mecanismo entre procariontes y eucariotes.	Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Tecnología del ADN recombinante	Realiza técnicas de ADN recombinante en el laboratorio para adiestrarse en la metodología de ADN recombinante. Explica las diferentes metodologías que se emplean actualmente en la tecnología del ADN recombinante, así como sus aplicaciones prácticas en el área ambiental, de la salud e industrial.	Ética, compromiso, lealtad, confianza en sí mismo, honestidad y cumple con responsabilidad con las actividades del curso

4. Contenidos

Unidad 1. Organización de la célula

- Estructura de la membrana.
- Propiedades eléctricas de la membrana y mecanismos de transporte.
- Adhesión y uniones celulares; matriz extracelular.
- Compartimentos intracelulares y clasificación de las proteínas.
- Tráfico intracelular.
- Conversión de energía: mitocondrias y cloroplastos.
- Comunicación celular.
- Citoesqueleto

Unidad 2. Estructura y función de los ácidos nucleicos y proteínas

- Genes y material genético
- Dogma central de la biología molecular
- Composición de los ácidos nucleicos
- Estructura del ADN

- Estructura del ARN.
- Estructura de las proteínas.
- Funciones de los ácidos nucleicos
- Replicación

Unidad 3. Elementos estructurales de genes y la transcripción en procariontas y eucariotas

- Genes eucariotas y procariontas
- ARNm eucariotas y procariontas
- RNA polimerasas
- Factores sigma
- Transcripción en procariontas
- Transcripción en eucariotas

Unidad 4. Biosíntesis y procesamiento de proteínas

- El código genético: Degeneración, tambaleo y ordenación del código
- Iniciación, terminación y supresión
- Síntesis de proteínas: componentes de la traducción
- Traducción en procariontes
- Traducción en eucariotes

Unidad 5. Tecnología del ADN recombinante

- Reacción en Cadena de la Polimerasa y sus variantes
- Sistemas de clonación
- Enzimas especiales
- Vectores
- Ensayos de hibridación
- Secuenciación
- Librerías genómicas
- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento de Biología celular y molecular con situaciones y problemas del entorno.
- Orientarse por el plan: búsqueda, formulación y demostración de las principales propiedades bioquímicas de las células.

- Incidir en la aplicación de los fundamentos bioquímicos para la comprensión de procesos que suceden en la biosfera.
- Plantear y resolver ejercicios, problemas, y situaciones con la replicación celular y síntesis de proteínas, de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
- Realización de evaluaciones sin previo aviso y que solamente tengan el carácter de examen diagnóstico.

6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición del profesor. • Trabajo en equipo. • Exposición de los alumnos. • Resolución de ejercicios. • Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases. 	<p style="text-align: center;">En el aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas • La resolución de situaciones problemáticas • Exámenes <p style="text-align: center;">Fuera del aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapas conceptuales • Trabajos de Investigación. • Resolución de problemas. • Cuadros Sinópticos. • Estudio bibliográfico o búsqueda documental. • Realización de tareas escritas. • Realización de tareas individuales. • Síntesis de lecturas. • Estudio individual. • Investigación: en bibliotecas, a través de Internet. • Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.

7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Asistencia

- Exámenes escritos por cada unidad.
- Tareas y participación en clase.
- Examen final.

8. Bibliografía básica y complementaria

Bibliografía básica

Benjamin Lewin. Genes. Ed. Marbán. 9ª ed. Madrid. 2014.

Alberts Bruce, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Lewis y Peter

Walter. Biología Molecular de la Célula. Ed. Garland Science. 5ª ed. New York, 2008.

Harvey Lodish , Arnold Berk , Paul Matsudaira, Chis A. Kaiser, Monty Krieger, Matthew P. Scott, S. Lawrence Zipursky, James Darnell. Biología celular y molecular. Ed. Medica Paramericana. 5ª ed. Buenos Aires, 2005.

David Lehninger Nelson y Michel M. Cox. Principios de bioquímica. Ed. Omega. 5ª ed. Barcelona, 2007.

Bibliografía complementaria

Andreas Untergasser, Harm Nijveen, Xiangyu Rao, Ton Bisseling, René Geurts, and Jack A.M. Leunissen: Primer3Plus, an enhanced web interface to Primer3 Nucleic Acids Research 2007 35: W71-W74; doi:10.1093/nar/gkm306.

Ye J, Coulouris G, Zaretskaya I, Cutcutache I, Rozen S, Madden T (2012). Primer-BLAST: A tool to design target-specific primers for polymerase chain reaction.

BMC Bioinformatics. 13:134.

Boutros, R., Stokes, N., Bekaert, M., Teeling, E.C., 2009. UniPrime2: a web service providing easier Universal Primer design. Nucleic Acids Research 37, W209–W213.

D, J.-M.C., Ph, Ph.D, C.N., 2006. Bioinformatics For Dummies. John Wiley & Sons. Duitama, J., Kumar, D.M., Hemphill, E., Khan, M., Măndoiu, I.I., Nelson, C.E., 2009. PrimerHunter: a primer design tool for PCR-based virus subtype identification. Nucl. Acids Res. 37, 2483–2492.

Elkins, K.M., 2011. An in silico DNA cloning experiment for the biochemistry laboratory. Biochem Mol Biol Educ 39, 211–215.

Higgins, D.G., Thompson, J.D., Gibson, T.J., 1996. Using CLUSTAL for multiple sequence alignments. *Meth. Enzymol.* 266, 383–402.

Lau, J.M., Robinson, D.L., 2009. Effectiveness of a Cloning and Sequencing Exercise on Student Learning with Subsequent Publication in the National Center for Biotechnology Information GenBank. *CBE Life Sci Educ* 8, 326–337.

Phillips, A.R., Robertson, A.L., Batzli, J., Harris, M., Miller, S., 2008. Aligning goals, assessments, and activities: an approach to teaching PCR and gel electrophoresis. *CBE Life Sci Educ* 7, 96–106.

Robertson, A.L., Phillips, A.R., 2008. Integrating PCR theory and bioinformatics into a research-oriented primer design exercise. *CBE Life Sci Educ* 7, 89–95.

Schultheis, P.J., Bowling, B.V., 2011. Analysis of a SNP linked to lactase persistence: An exercise for teaching molecular biology techniques to undergraduates. *Biochem Mol Biol Educ* 39, 133–140.

Vincze, T., Posfai, J., Roberts, R.J., 2003. NEBcutter: a program to cleave DNA with restriction enzymes. *Nucl. Acids Res.* 31, 3688–3691.

Owczarzy R, Tataurov AV, Wu Y, Manthey JA, McQuisten KA, Almabrazi HG, Pedersen KF, Lin Y, Garretson J, McEntaggart NO, Sailor CA, Dawson RB, Peek AS. (2006) IDT SciTools: a suite for analysis and design of nucleic acid oligomers. *Nucleic Acids Res*, 36(0):W163–169.

Yang S-T., 2007. *Bioprocessing for value-added products from renewable resources.* Elsevier B. V.

Kholodenko B. N. Westerhoff H. V., 2004. *Metabolic engineering in the post genomic era.* Horizon Bioscience, Cromwell press.

9. Perfil del profesor

Maestro o doctor con estudios de posgrado en el área disciplinaria. Tener experiencia en docencia, preferentemente en programas enfocados al desarrollo de competencias. Experiencia en el trabajo del laboratorio de Biología Celular y Molecular.