



UNIVERSIDAD JUAREZ DEL ESTADO DE DURANGO
FACULTAD DE AGRICULTURA Y ZOOTECNIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



PROGRAMA DE CURSO POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Nombre de la Materia: Biología Molecular
2. Programa Educativo: DICAF y MAOS
3. Clave:
4. Horas por Semana: 5
5. Ciclo: A y B
6. Grado Académico a la que pertenece: Maestría y Doctorado
7. Carácter de la asignatura: Optativa
8. Requisitos para cursar la asignatura: Biología, Bioquímica, Genética
9. Formulador: Dr. Miguel Ángel Gallegos Robles

II. COMPETENCIA DEL ÁREA DE FORMACIÓN (MAOS)

Comprender la complejidad de la organización de los genes y del genoma. Utilizar las nuevas tecnologías para obtener información actualizada sobre Biología Molecular. Elaborar informes sobre Biología molecular en profundidad. Conocer y entender las diferencias entre células procariotas y eucariotas, así como la estructura y función de los distintos tipos celulares (en organismos multicelulares) y de sus orgánulos subcelulares. Comprender la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los organismos vivos, así como las bases moleculares de la variación genética y epigenética entre individuos. Identificar organismos. Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Relacionadas con la teoría: capacidad para demostrar su conocimiento y comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías básicas de la Biología Molecular; capacidad para aplicar dichos conocimientos a la resolución de cuestiones y problemas relacionados con la Biología Molecular; capacidad para analizar y sintetizar la información teórica esencial en Biología Molecular.

Relacionadas con las prácticas: capacidad para demostrar su conocimiento sobre las técnicas básicas en Biología Molecular; capacidad para demostrar su destreza en el uso de dichas técnicas; capacidad para analizar, interpretar y obtener conclusiones a partir de datos empíricos; capacidad para demostrar su destreza en el manejo de herramientas informáticas para la elaboración de informes científicos; capacidad para realizar presentaciones científicas escritas u orales.

Evidencia de desempeño: Reportes escritos de prácticas

IV. DESCRIPCIÓN DEL CARÁCTER DE LA MATERIA

El carácter del curso es el de propiciar y generar conocimiento, comprensión y análisis de los mecanismos necesarios de biología molecular para su aplicación en el mejoramiento genético de especies agrícolas y ganaderas, y en el manejo de los factores ambientales que influyen en la regulación y expresión genética. Las actitudes y valores a ejercer en el desarrollo de la asignatura serán la responsabilidad, honestidad y cuidado del medio ambiente.

V. RECOMENDACIONES GENERALES DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las actividades se centrarán en un aprendizaje significativo y en el enfoque de aprender a aprender, para ello se motivará al alumno a investigar, analizar y comprender la Biología Molecular y relacionarla con ejemplos reales que representen un problema o un beneficio y cuyo origen se sustente a nivel molecular.

VI. CONTENIDO TEMÁTICO

VII.

Tema 1. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

- 1.1. El descubrimiento de las células
- 1.2. Propiedades básicas de las células
 - 1.2.1. Las células son muy complejas y organizadas
 - 1.2.2. Las células poseen un programa genético y los medios de usarlo
 - 1.2.3. Las células son capaces de reproducirse
 - 1.2.4. Las células adquieren y utilizan energía
 - 1.2.5. Las células llevan a cabo diferentes reacciones químicas
 - 1.2.5. Las células se ocupan de numerosas actividades mecánicas
 - 1.2.6. Las células son capaces de reaccionar a los estímulos
 - 1.2.7. Las células son capaces de autorregularse
- 1.3. Dos clases de células diferentes
 - 1.3.1. Características que distinguen a las células procariotas y eucariotas
 - 1.3.2. Tipos de células procariotas
 - 1.3.3. Tipos de células eucariotas: especialización celular
 - 1.3.4. Virus y viroides
- 1.4. La célula dinámica
 - 1.4.1. Las moléculas de la vida
 - 1.4.2. Dinámica celular
 - 1.4.3. Evolución: en el corazón del cambio molecular
- 1.5. Cuatro tipos de moléculas biológicas
 - 1.5.1. Carbohidratos
 - 1.5.2. Lípidos
 - 1.5.3. Proteínas
 - 1.5.4. Ácidos nucleicos

Tema 2. NATURALEZA DEL GEN Y EL GENOMA

- 2.1. El concepto molecular del gen
 - 2.1.1. El gen procarionte y eucarionte
 - 2.1.2. El DNA como material genético: Antecedentes
 - 2.1.3. Características generales del genoma
- 2.2. La naturaleza química del gen
 - 2.2.1. Aspectos generales
 - 2.2.2. Estructura de nucleósidos y nucleótidos
 - 2.2.3. Estructura primaria y secundaria de ácidos nucleicos
 - 2.2.4. Propiedades fisicoquímicas de los ácidos nucleicos
 - 2.2.5. Proporción de bases nitrogenadas: Reglas de Chargaff, Modelo de Watson y Crick: forma B del DNA

- 2.2.6. Variaciones en la estructura del DNA
- 2.3. Estructuras de orden superior de ADN y ARN
 - 2.3.1. Superenrollamiento del ADN
 - 2.3.2. Estructura de los RNAs
 - 2.3.3. Los ribosomas
 - 2.3.4. Condensación del ADN en eucariotas
- 2.4. Extracción y Análisis de ácidos nucleicos
 - 2.4.1. Obtención y preparación preliminar de las muestras
 - 2.4.2. Caracterización celular y medidas de viabilidad
 - 2.4.3. Lisis de las células
 - 2.4.4. Preparación de fracciones subcelulares
 - 2.4.5. Tratamientos adicionales o complementarios
 - 2.4.6. Extracción y Purificación de ácidos nucleicos
 - 2.4.7. Conservación de las muestras
 - 2.4.8. Procedimientos alternativos: extracción o análisis directos del DNA
 - 2.4.9. Fraccionamiento de ácidos nucleicos

Tema 3. EXPRESIÓN DEL MATERIAL GENÉTICO: DE LA TRANSCRIPCIÓN A LA TRADUCCIÓN

- 3.1. Relación entre genes y proteínas
- 3.2. Transcripción en células procariotas y eucariotas
 - 3.2.1. Transcripción en células procariotas
 - 3.2.2. Transcripción y procesamiento del RNA en células eucariotas
 - 3.2.3. Transcripción del genoma mitocondrial
- 3.3. Síntesis y procesamiento de los RNA ribosomal y de transferencia
 - 3.3.1. Síntesis del precursor de rRNA
 - 3.3.2. Procesamiento del rRNA precursor
 - 3.3.3. Síntesis y procesamiento del rRNA 5S
 - 3.3.4. RNA de transferencia
- 3.4. Síntesis y procesamiento de los RNA mensajeros
 - 3.4.1. La maquinaria para la transcripción del mRNA
 - 3.4.2. Procesamiento de genes un hallazgo inesperado
 - 3.4.3. Procesamiento de los mRNA eucariotas
 - 3.4.4. Procesamiento del RNA mitocondrial
 - 3.4.5. Implicaciones evolutivas de la rotura de genes y el splicing del RNA
 - 3.4.6. Creación de nuevas ribozimas en el laboratorio
- 3.5. RNA pequeños no codificantes y de interferencia
 - 3.5.1. Micro RNA
 - 3.5.2. PERSPECTIVA HUMANA: APLICACIONES CLÍNICAS POTENCIALES DEL RNA DE INTERFERENCIA
- 3.6. Codificación de la información genética
 - 3.6.1. Las propiedades del código genético
- 3.7. Decodificación de los codones: la función de los tRNA
 - 3.7.1. La estructura de los tRNA
- 3.8. Traducción de la información genética
 - 3.8.1. Inicio
 - 3.8.2. Elongación
 - 3.8.3. Terminación
 - 3.8.4. Vigilancia del mRNA: mutaciones de sentido equivocado no permitidas

Tema 4. EL NÚCLEO CELULAR Y EL CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

- 4.1. Cromosomas y cromatina
- 4.2. Epigenética
- 4.3. Control de la expresión génica en procariotas
 - 4.3.1. El operón bacteriano
- 4.4. Control de la expresión génica en eucariotas
- 4.5. Control a nivel transcripcional
 - 4.5.1. La función de los factores de transcripción en la regulación genética
 - 4.5.2. La estructura de los factores de transcripcionales
 - 4.5.3. Sitios de DNA que participan en la regulación de la transcripción
 - 4.5.4. Activación transcripcional: función de los aumentadores, promotores y coactivadores
 - 4.5.5. Represión de la transcripción

- 4.6. Control a nivel del procesamiento
- 4.7. Control a nivel traduccional
- 4.8. Control postraduccional: determinación de la estabilidad de la proteína

Tema 5. REPLICACIÓN Y REPARACIÓN DEL DNA

- 5.1. Replicación del DNA
 - 5.1.1. Replicación semiconservadora
 - 5.1.2. Replicación en células bacterianas
 - 5.1.3. Estructura y funciones de las polimerasas de DNA
 - 5.1.4. La replicación en las células eucariotas
- 5.2. Reparación del ADN
 - 5.2.1. Escisión de nucleótidos y reparación
 - 5.2.2. Reparación de la escisión de bases
 - 5.2.3. Reparación de la unión deficiente
 - 5.2.4. Reparación de la rotura de doble cadena
 - 5.2.5. PERSPECTIVA HUMANA: LAS CONSECUENCIAS DE LAS DEFICIENCIAS DEL SISTEMA DE REPARACIÓN DEL DNA

Tema 6. TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE

- 6.1. Endonucleasas de restricción
- 6.2. Formación del DNA recombinante
- 6.3. Clonación del DNA
- 6.4. Síntesis química y mutagénesis dirigida a un sitio
- 6.5. Transferencia de genes a células eucariotas
- 6.6. PCR

PRÁCTICAS

- 1. Extracción de ácidos nucleicos
- 2. Cuantificación de ácidos nucleicos (espectrofotometría)
- 3. Electroforesis y tinción de ADN
- 4. Diseño de primers (software, BLAST)
- 5. Reacción en Cadena de la Polimerasa
- 6. Análisis de restricción virtual
- 7. Digestión enzimática "in Vitro"

VII. EVALUACION Y ACREDITACION

La acreditación se logra con una calificación mínima de 8.0/10.0 a partir del siguiente criterio: Exposición de temas y participación de los alumnos, con calificación para el expositor (exposición y respuestas a preguntas) (20%) y para el resto de los alumnos (comentarios y preguntas para el expositor) (20%). Tareas y/o prácticas (20%). Asistencia (10%). Exámenes (tres) (30%).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alberts, Bruce, et. al. Molecular Biology of the Cell. 2nd ed., Garland Pubs., New York, 2002.
- Elrod, S and Stansfield, W. 2002. Genetics. Fourth edition. McGraw-Hill. USA.
- Fogiel, M. 1989. The Genetics Problem Solver. Library of Congress. USA.
- Karp Gerald. 2006. Biología Celular y Molecular, conceptos y experimentos. 4ª edición. McGraw-Hill. USA.
- Lewin, Benjamin. 1990. Genes IV, Oxford University Press.
- Klug, W. S. y Cummings, M. R. 2001. Conceptos de Genética. 5ª edición. Prentice Hall. Madrid, España.
- Lodish, Harvey; Berk, Arnold; Zipursky, S. Lawrence; Matsudaira, Paul; Baltimore, David;

Darnell, James E. 1999. Molecular Cell Biology. New York: [W. H. Freeman & Co.](#); c1999

Ménsua, J. L. 2003. Genética. Problemas y Ejercicios Resueltos. Prentice Hall. Madrid, España