

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Datos de identificación**

Unidad académica: **INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

Programa: **MAESTRIA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL EN CLIMAS CÁLIDOS**

Plan de estudios: **2022-1**

Nombre de la unidad de aprendizaje: **BIOLOGÍA MOLECULAR**

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: **OPTATIVA**

Horas clase (HC):

**2**

Horas prácticas de campo (HPC):

Horas taller (HT):

**2**

Horas clínicas (HCL):

Horas laboratorio (HL):

Horas extra clase (HE):

**2**

Créditos (CR): **6**

Requisitos: ninguno

**Perfil de egreso del programa**

El egresado de la Maestría en Ciencias en Sistemas de Producción Animal mostrará conocimiento y criterio suficiente para manipular o evaluar el funcionamiento del o los sistemas de producción animal más afines al área de investigación dentro de la que desarrolló su actividad como estudiante de posgrado.

El egresado identificará problemas que restringen la eficiencia en los sistemas de producción animal, en base al dominio de variables relacionadas con la o las líneas de investigación dentro de las que el estudiante participó durante su permanencia en el programa.

El egresado elaborará proyectos relacionados con cualquiera de las líneas de investigación en que hubiere participado, vigilar su realización, inferir de sus resultados y presentarlos a discusión.

**Definiciones generales de la unidad de aprendizaje**

**Propósito general de esta unidad de aprendizaje:**

El propósito es ampliar la capacidad del alumno para discutir acerca de la importancia de la información genética, los mecanismos que regulan su expresión y sus aplicaciones, para generar conocimiento que podrá emplearse en la resolución de problemas relacionados con la producción animal, ya sea a nivel de investigación básica, nutrigenómica, fisiología celular, metabolismo animal, o generación de productos biotecnológicos, para mejora de la producción pecuaria.

**Competencia de la unidad de**

Analizar las características del ADN y los mecanismos de expresión genética y



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

<b>aprendizaje:</b>	síntesis de proteínas, a través del estudio de éstos para interpretar procesos celulares básicos y su aplicación en áreas relacionadas como nutrigenómica, proteómica, metabolómica, fisiología celular y producción animal, con actitud crítica y responsabilidad con los animales y el ambiente.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entregar un portafolio de evidencias elaborado por el estudiante que contenga ordenados y completos todos los ejercicios de tarea solicitados por el docente, así como las presentaciones (en Power Point) de las lecturas sugeridas.</li> <li>• Elaborar y entregar un protocolo de investigación acerca de un problema que pueda ser estudiado desde un nivel molecular; el protocolo deberá incluir introducción, hipótesis, objetivos, metodología y resultados esperados.</li> </ul>

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Estructura y función del material genético	<b>Horas: 10</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la importancia biológica de los ácidos nucleicos, su estructura molecular y características fisicoquímicas a través del estudio de sus propiedades y componentes estructurales, para explicar su interacción con otros elementos y biomoléculas al interior de la célula, con actitud crítica, participativa y responsable.	
<b>Tema y subtemas:</b> 1.1 Conceptos Generales <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Introducción a la biología molecular y aspectos generales</li> <li>1.1.2 Importancia del DNA como portador de la información genética</li> <li>1.1.3 Características y diferencias entre gen y genoma</li> <li>1.1.4 Concepto y estructura del cromosoma</li> <li>1.1.5 Secuencias satélite y telómeros</li> </ul> 1.2 Ácidos Nucleicos <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Estructura y función de los ácidos nucleicos</li> <li>1.2.2 Estructura y características de los nucleósidos, nucleótidos y bases nitrogenadas</li> <li>1.2.3 Estructura general de los polinucleótidos y ácidos nucleicos</li> <li>1.2.4 Estructura del ADN (Modelo de Watson y Crick, y otras variaciones)</li> <li>1.2.5 Propiedades fisicoquímicas del ADN y mecanismo de desnaturalización e hibridación</li> <li>1.2.6 Estructura y propiedades fisicoquímicas del ARN</li> <li>1.2.7 Estructura y función de los ARN mensajero, ribosomal y de transferencia.</li> </ul>	
<b>Prácticas de Taller:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de bases de datos de información genética (GenBank). Presentación de los bancos de genes (GeneBank) de NCBI (Nacional Center for Biotechnology Information) y KEGG (Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes), y ejemplificar cómo se realiza una búsqueda. Posteriormente el alumno realizará la búsqueda de secuencias solicitadas por el docente o asociadas a algún proceso biológico de su interés.</li> <li>• Herramientas para el análisis de secuencias de ácidos nucleicos. Presentación de las herramientas bioinformáticas disponibles en la red como Blast, KEGG, Vector, JustBio u otras herramientas disponibles en internet para la búsqueda y análisis de secuencias de ADN. Los alumnos practicarán con las herramientas disponibles tales como búsqueda de sitios de corte con enzimas de restricción, búsqueda de regiones</li> </ul>	<b>Horas: 10</b>



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

<p>codificantes, intrones, exones, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción de ácidos nucleicos en laboratorio. Presentación de los fundamentos generales para las distintas metodologías de extracción de ADN y realización de una extracción de ADN de sangre, bacteria o tejido animal en laboratorio. Visualización del producto por electroforesis.</li> </ul>	
---	--

<b>II. Nombre de la unidad: Transmisión de la información genética</b>	<b>Horas: 10</b>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la importancia de la replicación y transmisión eficiente de la información genética, a través del estudio del mecanismo de replicación, discusión de las causas y efectos de mutaciones al ADN, y descripción de los mecanismos celulares de reparación; para explicar el impacto de estos procesos en la preservación de las células, tejidos y organismos, con actitud responsable, crítica y participativa.</p>	
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p>2.1 Aspectos Generales</p> <p>2.1.1 Importancia de la transmisión de la información genética</p> <p>2.1.2 Mecanismos para la transmisión de la información en virus, células procariotas y eucariotas</p> <p>2.1.3 El Dogma de la Biología Molecular</p> <p>2.2 Replicación del ADN</p> <p>2.2.1 Concepto e importancia de la replicación del ADN</p> <p>2.2.2 Elementos que se requieren para que se lleve a cabo el proceso de replicación</p> <p>2.2.3 Características de las enzimas ADN polimerasas</p> <p>2.2.4 Otras enzimas que participan en la replicación</p> <p>2.2.5 Mecanismo de replicación en E. coli</p> <p>2.2.6 Concepto de replisoma</p> <p>2.2.7 Mecanismo de replicación en células eucariotas</p> <p>2.2.8 Replicación en mitocondrias y cloroplastos</p> <p>2.2.9 Replicación en virus</p> <p>2.3. Mutación y reparación del ADN</p> <p>1.3.1 Concepto e importancia de las mutaciones en el material genético</p> <p>1.3.2 Mutaciones causadas por agentes físicos</p> <p>1.3.3 Mutaciones causadas por agentes químicos</p> <p>1.3.4 Mutaciones causadas por agentes biológicos</p> <p>1.3.5 Mecanismos de corte y reparación del ADN</p> <p>1.3.6 Mecanismo de reparación por recombinación homóloga y respuesta SOS</p>	
<p><b>Prácticas de Taller:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bases teóricas y aplicaciones de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Presentación y discusión acerca de la importancia, fundamentos y aplicaciones de la técnica de PCR.</li> <li>Diseño de oligonucleótidos. Presentación de las principales características que deben reunir los oligonucleótidos para una reacción de PCR. Con base en una búsqueda de una secuencia específica se pedirá que los alumnos diseñen dos pares de oligonucleótidos.</li> <li>Reacción en cadena de la polimerasa. Los alumnos realizarán en laboratorio la preparación de una PCR y la colocarán en el termociclador para su incubación, posteriormente se revisará el resultados por electroforesis.</li> </ul>	<b>Horas: 12</b>



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Electroforesis en gel de agarosa. Presentación y discusión de las bases teóricas de la electroforesis.</li> </ul>	
--	--

<b>III. Nombre de la unidad:</b> Expresión génica	<b>Horas: 12</b>
---	------------------

**Competencia de la unidad:** Analizar la importancia de los mecanismos de expresión genética, mediante el estudio de las características, componentes y descripción de los procesos en cada etapa de la transcripción y traducción del ADN para explicar la regulación de la síntesis de proteínas y el impacto de ésta en la fisiología y metabolismo celular, con actitud responsable, crítica y participativa.

**Tema y subtemas:**

**3.1 Transcripción del ADN**

- 2.1.1 Concepto y aspectos generales de la transcripción
- 2.1.2 Organización de los genes y secuencias reguladoras (activador, promotor, operador, secuencia codificante)
- 2.1.3 Características y mecanismo de acción de la enzima ARN polimerasa
- 2.1.4 Mecanismo de transcripción en procariotas
- 2.1.5 Mecanismo de transcripción en eucariotas
- 2.1.6 Características de las enzimas ribonucleasas
- 2.1.7 Procesamiento y transporte del ARN mensajero
- 2.1.8 Procesamiento de los RNAs ribosómico y de transferencia
- 2.1.9 Inhibidores de la transcripción

**2.2 Traducción del ARN (síntesis de proteínas)**

- 2.2.1 Concepto y aspectos generales de la traducción
- 2.2.2 Código genético
- 2.2.3 Participación de cada tipo de ARN en el proceso de traducción
- 2.2.4 Activación de los aminoácidos en forma de aminoacil-tRNAs
- 2.2.5 Estructura y características del ribosoma
- 2.2.6 Mecanismo de traducción en procariotas
- 2.2.7 Mecanismo de traducción en eucariotas
- 2.2.8 Modificaciones postraduccionales de las proteínas
- 2.2.9 Inhibidores de la traducción
- 2.2.10 Degradación de las proteínas

<p><b>Prácticas de Taller:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Secuenciación del ADN. Presentación y discusión con los alumnos acerca de la historia y de las distintas metodologías para secuenciar fragmentos de ácidos nucleicos.</li> <li>Herramientas bioinformáticas para el análisis de secuencias de ADN. Análisis de secuencias de ADN que sean resultado de trabajos de laboratorio empleando herramientas bioinformáticas descritas y utilizadas en la Unidad 1 de este curso.</li> <li>Herramientas bioinformáticas para el análisis de proteínas. Se realizará la presentación de algunas herramientas y se pedirá a los alumnos que realicen algunos ejercicios para el análisis de proteínas (estructura terciaria y cuaternaria, sitio activo, modificaciones postraduccionales, etc.).</li> </ul>	<b>Horas: 10</b>
---	------------------



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

**Estrategias del docente:** El docente tendrá un papel activo del proceso de aprendizaje al presentar cada uno de los temas empleando diversos recursos didácticos, tales como presentaciones Power Point, pizarrón, videos didácticos o seminarios disponibles en la red. Para reforzar cada tema enviará a los estudiantes una lectura que podrá ser un artículo de revisión o capítulo de libro y les pedirá que realicen una presentación breve de la lectura o contesten un cuestionario. En la siguiente clase observará si los alumnos adquirieron el conocimiento y ayudará a reforzarlo al dirigir la discusión de la presentación realizada por los estudiantes o bien del cuestionario solicitado.

**Estrategias del alumno:** El alumno podrá abordar y reforzar el conocimiento adquirido al revisar en casa los materiales vistos en clase, realizará las lecturas correspondientes y preparará presentaciones (en equipo) o cuestionarios (individual). Además participará activamente en las discusiones de clase, lo que le permitirá aclarar sus dudas, enriquecer y reforzar el conocimiento. Los alumnos prepararán por equipo reportes de las actividades de taller que les permitirá la discusión y reforzamiento de lo aprendido. Al final del curso los alumnos prepararán y presentarán de un proyecto en donde se integre parte de lo aprendido aplicándolo al estudio de algún problema específico de investigación en producción animal.

**Criterios de evaluación:**

*Participación en discusión de tareas y presentaciones de clase: 10%*

*Exámenes parciales al final de cada unidad: 30%*

*Portafolio de evidencias: 40%*

*Proyecto final: 20%*

**Criterios de acreditación:**

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Asistencia mínima del 80%.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

**Bibliografía:**

Libros

1. Alberts, Bray y cols. 2017. Molecular Biology of the Cell. 6th ed. Garland Science. USA.
2. Green and Sambrook. 2014. Molecular Cloning: Laboratory Manual, Fourth Edition. Cold Spring Harbor. USA. (Clásico).
3. Krebs, Goldstein and Kilpatrick. 2017. Lewin's Genes. 12th ed. Jones & Bartlett Publishers. USA.
4. Lodish. 2016. Biología Celular y Molecular. 2016. 7a. ed. Panamericana. México. (Clásico)
5. Mathews, van Holde and Ahern. 2020. Biochemistry. 3rd ed. USA.

Revistas científicas

1. Genetics and Molecular Research <https://www.geneticsmr.com/>

**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Coordinación General de Investigación y Posgrado**

2. Journal of Animal Science <https://academic.oup.com/jas>
3. Nature <https://www.nature.com/>
4. Proceedings of the National Academy of Science <https://www.pnas.org/>
5. Science <https://www.sciencemag.org/>
6. The Journal of Biochemistry <https://academic.oup.com/jb>

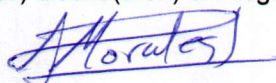
**Fecha de elaboración / actualización:** 2 de septiembre de 2021.

**Perfil del profesor:**

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Biología Molecular debe contar con título de Doctor en Ciencias o área afín, con conocimientos avanzados de Biología Molecular, Fisiología Celular, Biología Celular, Biotecnología del ADN; preferentemente con dos años de experiencia docente. Ser paciente, proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

**Dra. Adriana Morales Trejo**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

**Dr. Daniel González Mendoza**



INSTITUTO DE  
CIENCIAS AGRÍCOLAS

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

**Dr. Miguel Cervantes Ramírez**

