



PROGRAMA DE POSTGRADO: **Bioprospección Y sustentabilidad Agrícola en el Trópico (BIOSAT)**

CURSO: BIOLOGÍA MOLECULAR Y GENOMAS

PROFESOR TITULAR: DRA. AÍDA MARTÍNEZ HERNÁNDEZ

COLABORADOR (ES): VARIABLE

CORREO ELECTRÓNICO: aida.martinez@colpos.mx

TELÉFONO: BSA 624

CLAVE DEL CURSO: \_\_\_\_\_ PRE-REQUISITOS: \_\_\_\_\_

TIPO DE CURSO:		PERIODO:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Teórico	<input type="checkbox"/>	Primavera
<input type="checkbox"/>	Práctico	<input type="checkbox"/>	Verano
<input type="checkbox"/>	Teórico-Práctico	<input type="checkbox"/>	Otoño
		<input type="checkbox"/>	No aplica

SE IMPARTE A :		MODALIDAD:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Maestría en Ciencias	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencial
<input checked="" type="checkbox"/>	Doctorado en Ciencias	<input type="checkbox"/>	No presencial
<input type="checkbox"/>	Maestría Tecnológica	<input type="checkbox"/>	Mixto

HORAS CLASE:		CREDITOS: 4
Presenciales	<u>130</u>	
Extra clase	<u>126</u>	
Virtuales	_____	
Total	<u>256</u>	

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)



## **PROBLEMA DEL CONTEXTO:**

Este es un curso básico en el que se adquieren conocimientos fundamentales actualizados respecto al contenido y estructura de los genomas de procariontes, eucariontes y partículas replicativas; así como de las bases moleculares y mecanismos regulatorios de los procesos de replicación, transcripción y traducción del material genético. Confiere al estudiante comprensión de los procesos metabólicos, fisiológicos, de desarrollo y evolutivos desde un enfoque molecular. Los conceptos adquiridos proporcionan la base para la comprensión de la diversidad genética, el mejoramiento genético, la filogenética, la genómica, transcriptómica y proteómica, así como para el desarrollo de herramientas biotecnológicas aplicadas a la bioprospección y la innovación en el sector agrícola.

## **COMPETENCIA A FORMAR**

Comprender las bases conceptuales y conocimientos de frontera relativos a la estructura, evolución, expresión y regulación de genomas de procariontes, eucariontes y partículas replicativas para integrar los conocimientos adquiridos en la comprensión de procesos fisiológicos, metabólicos y de desarrollo desde un enfoque molecular y genómico; así como de la diversidad genética, el mejoramiento genético, la genómica y otros temas fundamentados en la biología molecular.

Para alcanzar este objetivo se van a desarrollar las siguientes competencias:

### **Cognitivas**

Relata los conocimientos fundamentales de los procesos replicativos en distintos tipos de organismos y su relación con la herencia génica.

Expresa el proceso de transcripción, sus mecanismos de regulación, las modificaciones posttranscripcionales y su relación con el desarrollo y el medio ambiente.

Expone el proceso de traducción y los mecanismos de regulación traduccional y post-traduccional implicados en la generación del proteoma.

Discute la relación de los procesos de expresión génica su el metabolismo, desarrollo y respuestas el medio ambiente de los organismos.

Plantea los mecanismos moleculares y de intercambio genético implicados en la evolución de genomas.

### **Procedimentales**

Relata desde una perspectiva histórica, las estrategias que dieron lugar a los avances científicos en el área de la biología molecular.

Compara alcances de técnicas moleculares para análisis de contenido y estructura genómica, diversidad genética de poblaciones, expresión génica y estado epigenético.

Plantea preguntas biológicas relacionadas con sus temas de investigación, desde la perspectiva molecular.



## **Actitudinales**

- Argumenta propuestas de temas de investigación desde un enfoque molecular, genómico y evolutivo.
- Discute acerca de trabajos de investigación de frontera en el área de la materia.
- Debate acerca de eventos históricos y de actualidad relacionados con la generación del conocimiento en el área.

## **COMPETENCIAS A LAS CUALES SE APORTA**

### **Conocimientos:**

- 1) Genera conocimientos y aplica tecnologías innovadoras en el área de la agricultura y/o prospección de los recursos genéticos, para mejorar los sistemas de producción, aprovechar los recursos bióticos, y contribuir al desarrollo del trópico de manera sustentable.
- 2) Valora situaciones reales relacionadas con el manejo de los recursos genéticos del trópico, a fin de encontrar soluciones o estrategias innovadoras que incrementen la producción agrícola y posibiliten el aprovechamiento de los recursos genéticos en el trópico.
- 3) Genera alternativas innovadoras para el aprovechamiento agrícola y biotecnológico de los recursos genéticos del trópico.

### **Habilidades:**

- 1) Discute en equipos interdisciplinarios para resolver problemas relacionados a la bioprospección y producción agrícola sustentable en el trópico.
- 2) Desarrolla su capacidad de generar conocimiento mediante la realización de investigación cuantitativa y cualitativa.
- 3) Divulga conocimiento científico y tecnológico.

### **Actitudes:**

- 1) Trabaja en equipos interdisciplinarios para resolver problemas relacionados a la bioprospección y producción agrícola sustentable en el trópico.
- 2) Desarrolla de manera permanente su capacidad de generar conocimiento mediante la realización de investigación cuantitativa y cualitativa, considerando los conceptos, paradigmas, enfoques y tendencias teóricas y epistemológicas de la investigación en biología molecular.
- 3) Discute conocimiento científico y tecnológico.
- 4) Propone soluciones y alternativas novedosas viables para resolver problemas relacionados a la bioprospección y producción agrícola sustentable en el trópico.

## **COMPETENCIAS RECOMENDADAS**

Analiza conceptos fundamentales de manera autodidacta.  
Explica artículos de investigación en inglés.  
Discute conceptos básicos de genética, biología celular, bioquímica.



## SABERES NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA

### SABERES TEÓRICOS:

Conocimientos fundamentales de los procesos replicativos en procariontes, eucariontes y partículas replicativas.

Bases moleculares del proceso de transcripción, sus mecanismos de regulación y las modificaciones posttranscripcionales.

Eventos implicados en el proceso de traducción y los mecanismos de regulación traduccional y post-traduccional.

Mecanismos moleculares y de intercambio genético implicados en la evolución de genomas.

### SABERES PROCEDIMENTALES:

Estrategias que dieron lugar a los avances científicos en el área de la biología molecular.

Fundamentos y alcances de los métodos de análisis comparativos de genomas, expresión génica y estado epigenético.

### SABERES CONDUCTUALES:

Expresa preguntas biológicas a nivel molecular, genómico y evolutivo.

Cuestiona principios éticos de eventos históricos y de actualidad relacionados con la generación del conocimiento en el área y desarrollos biotecnológicos.

## UNIDADES TEMÁTICAS

HORAS	TEMAS	SUBTEMAS
Conducidas: 26  Independientes: 26	I. Fundamentos de Biología molecular.	1.1 Nacimiento y la edad de Oro de la Biología Molecular: De la genética clásica a la biología molecular a través de un enfoque interdisciplinario en constante evolución.  1.2 Estructura y Función de los ácidos nucleicos. El DNA es el material genético. El dogma central y sus excepciones.  1.3 Aplicaciones de la Biología Molecular en la generación de conocimiento básico, desarrollos biotecnológicos e ingeniería genética.
Conducidas: 26  Independientes: 25	II. Estructura y Herencia.	2.1 Estructura de los genomas procarióticos. Elementos extracromosomales.  2.2 Genomas eucarióticos: núcleo y organelos. Estructura de los cromosomas. Contenido de los genomas. Secuencias repetitivas. Clusters y tandems. Eucromatina y heterocromatina. Estructura de la cromatina. Nucleosomas e histonas.  2.3 Replicación. Características. Origen de replicación. Inicio, elongación y terminación. DNA polimerasas. División celular y repartición de genomas y plásmidos. Incompatibilidad de plásmidos.  2.4 Replicación y división celular en organismos multicelulares. 2.5 Otros genomas y partículas replicativas: Virus, fagos, retrovirus, viroides, priones. Replicación por círculo enrollado. Ciclo lítico.
Conducidas: 26	III. El transcriptoma y su expresión.	3.1 Transcripción en procariontes. Inicio, elongación y terminación.



Independientes: 25		<p>3.2 El complejo transcripcional eucariótico. 3.3 Procesamiento y maduración de los mRNAs: "Capping", "Splicing", y Poliadenilación. Ribozimas.</p> <p>3.4 Regulación de la transcripción en procariontes: Operones. Inductores y represores. mRNAs policistrónicos. Degradación de mRNA.</p> <p>3.5 Regulación transcripcional en eucariontes, a nivel promotores, procesamiento, y cromatina.</p> <p>3.5.1 Elementos cis-reguladores y Factores transcripcionales.</p> <p>3.5.2 Regulación post-transcripcional. microRNAs y RNAs de interferencia</p> <p>3.5.3 Metilación de DNA. Acetilación de histonas y remodelación de cromatina. "Impronta", epigenética y silenciamiento.</p>
Conducidas: 26	IV. El proteoma. Traducción y regulación postranscripcional.	<p>4.1 El código genético: características y excepciones. 4.2 Traducción en procariontes 4.3 Traducción en eucariontes. 4.4 Regulación post-traduccionales: Modificaciones post-traduccionales en eucariontes. "Protein folding", compartimentalización y excreción celular. Ubiquitinización y degradación de proteínas.</p>
Conducidas: 26	V. Mecanismos de evolución molecular e intercambio genético.	<p>5.1 Mismatching. Efecto de mutaciones sobre péptidos y expresión genética. El reloj molecular.</p> <p>5.2 Recombinación. Conjugación. Transferencia de plásmidos y T-DNA.</p> <p>5.3 Duplicación de genomas. Transposones. Retrotransposones. Pseudogenes.</p> <p>5.4 Alelos. Polimorfismos. Diversidad genética.</p>

3.Etapas y actividades del Proyecto Formativo				
Etapas	Principales actividades de aprendizaje con el docente (AD)	Tiempo aproximado	Principales actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes (AA)	Tiempo aproximado
Etapa I. Fundamentos de Biología molecular.	<p>Exposición de estudiantes</p> <p>Exposición Docente</p> <p>Discusión de artículos clásicos que dieron origen a conocimiento básico.</p> <p>Discusión de examen.</p>	26 h	<p>Investigación bibliográfica.</p> <p>Lecturas autodidactas de textos especializados, revisiones científicas y artículos de investigación.</p> <p>Preparación de exposiciones de temas novedosos.</p>	26 h
Etapa II. Estructura y Herencia.	<p>Lecturas guiadas.</p> <p>Exposición Docente</p> <p>Discusión guiada de textos especializados en conocimiento básico.</p> <p>Discusión guiada de revisiones de temas de frontera.</p>	26 h	<p>Investigación bibliográfica.</p> <p>Lecturas autodidactas de textos especializados, revisiones científicas y artículos de investigación.</p> <p>Preparación de exposiciones de temas novedosos.</p>	25 h
Etapa III. El transcriptoma y su expresión.	<p>Lecturas guiadas.</p> <p>Exposición Docente</p> <p>Exposición de estudiantes.</p>	26 h	<p>Investigación bibliográfica.</p> <p>Lecturas autodidactas de textos especializados, revisiones</p>	25 h



	Exposición de expertos invitados. Discusión guiada de textos especializados en conocimiento básico. Discusión guiada de revisiones de temas de frontera. Discusión de examen.		científicas y artículos de investigación. Lectura de revisiones y artículos de temas de frontera. Preparación de exposiciones de temas novedosos. Esquematación para integración de conocimiento aprendido.	
Etapa IV. El proteoma. Traducción y regulación postranscripcional.	Lecturas guiadas. Exposición Docente Exposición de estudiantes. Discusión guiada de textos especializados en conocimiento básico.	26 h	Investigación bibliográfica. Lecturas autodidactas de textos especializados, revisiones científicas y artículos de investigación. Preparación de exposiciones de temas novedosos.	25 h
Etapa V. Mecanismos de evolución molecular e intercambio genético.	Exposición Docente Exposición de estudiantes. Exposición de expertos invitados. Discusión guiada de textos especializados. Discusión guiada de revisiones de temas de frontera.	26 h	Investigación bibliográfica. Lecturas autodidactas de textos especializados, revisiones científicas y artículos de investigación. Selección y lectura de revisiones y artículos de frontera.	25 h

---

### Metodología de enseñanza-aprendizaje

---

La metodología utilizada para el desarrollo de este curso es la del aprendizaje activo. Esto significa que se promoverá que el estudiante busque la construcción del saber de manera autónoma, y que sitúe al docente como un guía y facilitador que acompaña al estudiante, a través de la implementación de una serie de estrategias de enseñanza- aprendizaje, que promueven el involucramiento de la persona que aprende en su proceso formativo.

---

### Técnicas de enseñanza-aprendizaje a ser utilizadas

---

Lecturas guiadas.  
Exposición Docente  
Exposición de estudiantes.  
Exposición de expertos invitados.  
Discusión guiada de textos especializados en conocimiento básico.  
Discusión guiada de revisiones de temas de frontera.  
Exposición de expertos invitados.  
Discusión de exámenes.

Investigación bibliográfica.  
Lecturas autodidactas de textos especializados, revisiones científicas y artículos de investigación.  
Lectura de revisiones y artículos de temas de frontera.  
Preparación de exposiciones de temas novedosos.  
Selección y lectura de revisiones y artículos de frontera.  
Esquematización para integración de conocimiento aprendido.

---

### **NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN**

---

El curso se imparte de modo interactivo en el que la participación del estudiante es fundamental para la consecución de los objetivos del curso.

A continuación se presenta una tabla en la que se presentan las estrategias de evaluación a ser usadas y la ponderación que tendrán dentro de la evaluación general del curso.

<b>Actividad de aprendizaje</b>	<b>Instrumento de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
Lecturas guiadas. Discusiones guiadas de textos básicos, revisiones y artículos. Exposición de expertos.	Evaluación docente de la participación objetiva e informada en la discusión.	20%
Investigación bibliográfica Exposición de estudiante	Autoevaluación Evaluación entre pares	20%
Esquematizar conocimiento aprendido.	Material didáctico (ppt, esquema).	30%
Reforzar conocimiento discutido.	Exámenes.	30%

---

### **BIBLIOGRAFÍA**

---

Textos básicos de conocimiento especializado:  
Krebs, Goldstein & Kilpatrick. Lewin's Genes XI. Ed. Jones & Bartlett Learning. 11 ed. 2014.

Artículos clásicos que generaron conocimiento básico:  
Watson JD & Crick FHC. 1953. Molecular Structure of Nucleic Acids: A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid. Nature: **171**, pages737–738

Revisiones y artículos actualizados de investigación de frontera.