



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
LICENCIATURA: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:  
Temas Selectos de Biología Molecular  
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

**MODALIDAD:** curso-laboratorio

**TIPO DE ASIGNATURA:** Teórico práctica

**SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:** cuarto al décimo

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** optativa de formación y profundización

**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 06

<b>HORAS DE CLASE A LA SEMANA:</b> 4	<b>Teóricas:</b> 2	<b>Prácticas:</b> 2	<b>Semanas de clase:</b> 16	<b>TOTAL DE HORAS:</b> 64
--------------------------------------	--------------------	---------------------	-----------------------------	---------------------------

**ASIGNATURAS ANTECEDENTES OBLIGATORIAS:** Ninguna

**ASIGNATURAS SUBSECUENTES:** ninguna

**OBJETIVO GENERAL**

- Conocer y comprender las bases técnicas y metodológicas de la biología molecular.
- Conocer las herramientas experimentales propias de la biología molecular.
- Conocer las principales aplicaciones de la biología molecular en veterinaria.
- Comprender el impacto, actual y futuro, de la biología molecular en el ejercicio de la medicina veterinaria y la producción animal.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Medicina Veterinaria y Zootecnia, Químico Farmacéutico Biólogo, Biología	Maestría y/o Doctorado	BIOLOGÍA MOLECULAR	BIOMEDICINA MOLECULAR

<b>INDICE TEMATICO</b>			
<b>UNIDAD</b>	<b>TEMAS</b>	<b>HORAS TEÓRICAS</b>	<b>HORAS PRÁCTICAS</b>
I	Introducción	2	2
II	Fundamentos de genética molecular	4	4
III	Expresión y regulación génica	4	4
IV	Sistemas de expression procarionticos	4	4
V	Sistemas de expresión eucarióticos	4	2
VI	Herramientas experimentales de la biología molecular	2	2
VII	Principales aplicaciones de la biología molecular en Veterinaria	12	14
	TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	32	
	TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS		32
	TOTAL DE HORAS		64

## UNIDADES E ÍNDICE TEMÁTICO (DESGLOSADO)

---

### Unidad 1. INTRODUCCIÓN

1. 1. Definir y explicar :
  - a. Biología molecular, genética molecular, genómica, bioinformática.
- 1.2. Impacto de la biología molecular en la medicina y en la producción animal.
- 1.3. La biología molecular y el futuro de la medicina veterinaria y la producción animal.

### Unidad 2. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE GENÉTICA MOLECULAR

- 2.1. ADN como material genético
  - a. Organización del genoma eucarionte
  - b. ADN en organelos
- 2.2. Ingeniería genética
- 2.3. Replicación del ADN
- 2.4. Reparación del ADN
- 2.5. El genoma dinámico
  - a. Mutación
  - b. Recombinación
  - c. Transposición

### Unidad 3. EXPRESIÓN Y REGULACIÓN GÉNICA

- 3.1. Estructura del gen
  - a. Promotores y otras regiones reguladoras
  - b. Factores de transcripción
- 3.2. Fases de la transcripción
  - a. Control del inicio de la transcripción
  - b. Operones
  - c. Terminación y antiterminación
- 3.3. Maquinaria transcripcional en eucariontes
  - a. ARN polimerasas, estructura y función
  - b. Otras ARN polimerasas
- 3.4. Regulación de la transcripción en eucariontes
  - a. Estructura de la cromatina y metilación del ADN como mecanismos que afectan la transcripción
  - b. Represión de la expresión transcripcional
- 3.5. Diferencias entre procariontes y eucariontes
  - a. Traducción de la información genética

## **Unidad 4. SISTEMAS DE EXPRESIÓN PROCARIÓNTICOS**

- 4.1. Aislamiento del gen
- 4.2. Vectores:
  - a. Vectores de clonación: plásmidos y bacteriófagos
  - b. Vectores de expresión: promotores, regiones reguladoras del promotor, sitio de unión del ribosoma, terminadores y estabilidad del plásmido.
- 4.3. La célula huésped
- 4.4. Introducción del vector recombinante en el organismo huésped
- 4.5. Expresión de proteínas recombinantes en *E. coli*
- 4.6. Identificación de la proteína recombinante
- 4.7. Sistemas de fusión génicas
  - a. Secreción de proteínas
  - b. Fusiones de proteínas a acarreadores, etiquetas o tags
  - c. Purificación de las proteínas de fusión por afinidad
  - d. Presentación de proteínas por fagos (phage display)

## **Unidad 5. SISTEMAS DE EXPRESIÓN EUCARIÓNTICOS**

- 5.1. Levaduras.
  - a. *Saccharomyces cerevisiae*
  - b. *Pichia pastoris*
  - c. *Hansenula polymorpha*
  - d. *Yarrowia lipolytica*
- 5.2. Baculovirus
  - a. Ciclo de vida de los baculovirus en el insecto
  - b. Ciclo de vida de los baculovirus en cultivo de células de *Spodoptera frugiperda*
  - c. Promotores usados en la expresión de genes heterólogos en baculovirus
  - d. Proceso de construcción del virus recombinante
  - e. Perspectivas del uso de los baculovirus
- 5.3. Protozoarios (*Dyctiostelium discoideum*)
  - a. Vectores de expresión para *D. discoideum*
- 5.4. Células de mamíferos
  - a. Perspectivas de la transfección génica
  - b. Métodos no virales o físicos
  - c. Métodos virales o biológicos

## **Unidad 6. HERRAMIENTAS EXPERIMENTALES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR**

- 6.1. Métodos de purificación de ácidos nucleicos.
- 6.2. Cuantificación por espectrofotometría y fluorometría.
  - a. Determinación del grado de pureza.
- 6.3. Visualización de los ácidos nucleicos.
- 6.4. Enzimas relacionadas con los ácidos nucleicos.
- 6.5. Reacciones de polimerización; PCR, RT-PCR, PCR anidada, PCR *in situ*.
- 6.6. Hibridación *in situ*.

## **Unidad 7. PRINCIPALES APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR EN VETERINARIA**

### 7.1. Diagnóstico molecular.

- a. Sondas de ácidos nucleicos para la detección de agentes infecciosos
- b. Selección del blanco y optimización de las reacciones de amplificación
- c. Características y preparación de las muestras
- d. Métodos de detección de los productos de amplificación

### 7.2. Animales transgénicos.

- a. Definición
- b. Usos y aplicaciones
- c. Tipos de transgenes
- d. Construcción de transgenes
- e. Métodos de producción de animales transgénicos
- f. Identificación de los animales transgénicos
- g. Expresión del transgén
- h. Ejemplos de animales transgénicos

### 7.3. Productos recombinantes de uso en la clínica.

- a. Anticuerpos monoclonales; anti-endotoxinas (bacterias gram-negativas), anti-TNF.
- b. Citocinas; GCSF, GM-CSF, Interferones, interleucina-2, interleucina-4.
- c. Hormonas; eritropoyetina, hormona del crecimiento, somatotropina.

### 7.4. Vacunas de nueva generación.

- a. Vacunas de estructura molecular definida
- b. Vacunas recombinantes de subunidades
- c. Vacunas sintéticas
- d. Vacunas conjugadas
- e. Vacunas anti-idiotípicas
- f. Vacunas de ácidos nucleicos
- g. Toxoides genéticos

### 7.5. Vacunas atenuadas genéticamente

### 7.6. Vacunas terapéuticas

### 7.7. Biología molecular de la resistencia a enfermedades

### 7.8. Bases moleculares de las enfermedades autoinmunes

### 7.9. Biología molecular de las inmunodeficiencias primarias en los animales domésticos

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

---

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO (TALLERES, SEMINARIOS, ETC.)

#### Unidad 1. INTRODUCCIÓN (2 horas)

1. Introducción a la biología molecular: revisión de aquellos conceptos y prácticas de la medicina en los que la biología molecular ha tenido un papel fundamental.

#### Unidad 2. FUNDAMENTOS BÁSICOS DE GENÉTICA MOLECULAR (4 horas)

1. Purificación de DNA de hígado de pollo.
2. Cuantificación y visualización de DNA

#### Unidad 3. EXPRESIÓN Y REGULACIÓN GÉNICA (4 horas)

1. Preparación de células competentes.
2. Transformación de células competentes

#### Unidad 4. SISTEMAS DE EXPRESIÓN PROCARIÓNTICOS (4 horas)

1. Realización de miniprep por lisis alcalina (obtención de ADN plasmídico)
2. Restricción del ADN plasmídico y visualización en geles de agarosa

#### Unidad 5. SISTEMAS DE EXPRESIÓN EUCARIÓNTICOS (2 horas)

1. Práctica sobre el cultivo de células animales; visualización de células.

#### Unidad 6. HERRAMIENTAS EXPERIMENTALES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR (2 horas)

1. Realización de una reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

#### Unidad 7. PRINCIPALES APLICACIONES DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR EN VETERINARIA (14 horas)

1. Diagnóstico de distemper canino por RT-PCR.
2. Visualización de los productos de amplificación y discusión de los resultados.
3. Elaboración de un proyecto final sobre la aplicación de la biología molecular para la resolución de problemas en el área de la medicina veterinaria o de la producción animal.
4. Examen final.

**Tiempo programado para cubrir la parte de Prácticas de Laboratorio  
32 horas**

**SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS  
PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA**

<b>SUGERENCIAS DIDACTICAS</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>
APRENDIZAJE GRUPAL	√
DISCUSIÓN EN PEQUEÑOS GRUPOS	√
EXPOSICIÓN ORAL	√
INTERROGATORIO	
EXPOSICIÓN AUDIOVISUAL	√
RESOLUCIÓN DE CASOS	
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	√
ACTIVIDADES EXTRACLASE	√
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	√
OTRAS TÉCNICAS	√

**MECANISMOS DE EVALUACIÓN**

<b>ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE</b>	<b>UTILIZACIÓN EN EL CURSO</b>	<b>PORCENTAJE DE LA CALIFICACIÓN</b>
EXÁMENES DEPARTAMENTALES (TEORÍA)		
EXÁMENES PARCIALES (TEORÍA)	√	50%
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	√	10%
PARTICIPACIONES		
TAREAS EXTRACLASE		
EXÁMENES DEPARTAMENTALES (PRÁCTICA)		
EXÁMENES PARCIALES (PRÁCTICA)	√	20%
PRÁCTICAS DE CAMPO		
OTRAS (Proyecto final)	√	20%

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) Cox TM, Sinclair J. *Molecular Biology in Medicine*. 1<sup>st</sup> Ed. Blackwell Science, UK, 1997.
- 2) Hartl DL and Jones EW. *Genetics*. 5<sup>th</sup> Ed. Jones and Bartlett Pub, USA, 2001.
- 3) Hartwell LH, Hood L, Goldberg ML, Reynolds AE, Silver LM, Veres RC. *Genetics*. 1<sup>st</sup> Ed. McGraw Hill, USA, 2000.
- 4) Jiménez LF, Merchant H. *Biología Celular y Molecular*. 1<sup>a</sup> ed. Prentice Hall, México, 2003.
- 5) Leder P, Clayton DA, Rubenstein E. *Scientific American Introduction to Molecular Medicine*. 1<sup>st</sup> Ed. Scientific American, USA, 1994.
- 6) Lewin B. *Genes VIII*. 8<sup>th</sup> Ed. Oxford University Press, UK, 2003.
- 7) Lodish H, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D, Darnell J. *Molecular Cell Biology*. 4<sup>th</sup> Ed. WH Freeman and Co., USA, 2000.
- 8) Orozco E, Gariglio P. *Genética y Biomedicina Molecular*. 1<sup>a</sup> ed., Noriega Editores, México, 1999.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- 1) Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. *Molecular Biology of the Cell*. 4<sup>th</sup> Ed., Garland Science, USA, 2002.
- 2) Ausubel FM, Brent R, Kingston RE, Moore DD, Seidman JG, Smith JA, Struhl K. *Current Protocols in Molecular Biology*. 1<sup>st</sup> Ed. John Wiley & Sons Inc., USA, 1994.
- 3) Berg JM, Tymoczko JL, Stryer L. *Biochemistry*. 5<sup>th</sup> Ed., WH Freeman and Co., USA, 2002.
- 4) Cooper GM. *The Cell. A Molecular Approach*. 2<sup>nd</sup> Ed., ASM Press, USA, 2000.
- 5) Pinkert CA. *Transgenic animals technology*. 1<sup>st</sup> Ed. Academic Press, USA, 1994.
- 6) Tizard IR. *Veterinary immunology: an introduction*. 7<sup>th</sup> Ed. Saunders, USA, 2004.
- 7) Watson JD. *Recombinant DNA*. 2<sup>nd</sup> Ed. Scientific American Books, USA, 1992.

### CIBERGRAFÍA

1. Mapas genéticos y físicos del genoma murino  
<http://www.genome.wi.mit.edu/cgi-bin/mouse/index>
2. The Jackson Laboratory. Mouse Genomics Informatics.  
<http://www.informatics.jax.org/nomen/table.html>