



*Universidad Autónoma del Estado de México*

*Secretaría de Docencia*

*Coordinación General de Estudios Superiores*

*Programa Institucional de Innovación Curricular*

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

**BIOTECNOLOGÍA**

<b>ORGANISMO ACADÉMICO:</b> Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia							
<b>Programa Educativo:</b> Medicina Veterinaria y Zootecnia				<b>Área de docencia:</b> Metodología Científica y Apoyos Técnicos			
<b>Aprobación por los H. H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b> 28/08/13	<b>Programa elaborado por:</b> M. en C. Alberto Barbabosa Pliego Ph. D. Juan Carlos Vázquez Chagoyán Dr. Simón Martínez Castañeda. <b>Revisado por:</b> Dra. Claudia Giovanna Peñuelas Rivas			<b>Fecha de elaboración :</b> Junio 2006  <b>Fecha de revisión:</b> 28/06/13	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación
L43766	2	2	4	6	Curso	Optativa	Básico
<b>Prerrequisitos.</b> Ninguno		<b>Unidades de aprendizaje antecedentes:</b> Biología celular, Mejoramiento genético, Inmunología, Farmacología, Bacteriología y Micología, Ética.			<b>Unidad de aprendizaje consecuente:</b> Ninguna		
<b>Programas educativos en los que se imparte:</b> Licenciatura de Médico Veterinario Zootecnista							



## **II. PRESENTACIÓN**

El ejercicio profesional del Médico Veterinario Zootecnista está relacionado con muchos procesos biotecnológicos. La biotecnología en su definición más amplia, incluye la idea del uso de organismos biológicos con la finalidad de facilitar o mejorar la obtención de productos derivados de ellos, podríamos decir que ésta ha acompañado al hombre desde los inicios de la civilización y que ha alcanzado a diversas áreas de interés humano como son los alimentos, la medicina, procesos industriales, la agricultura y la medicina veterinaria y la zootecnia. Por lo que el presente curso pretende dar al alumno un panorama general de algunos de los aspectos más relevantes de la biotecnología que tienen un impacto en el área del conocimiento profesional de un médico Veterinario Zootecnista, con un enfoque teórico práctico en algunas áreas, y teórico en otras; tales como la ingeniería genética, Proteómica, inmunología, la reproducción y producción animal y diagnóstico de enfermedades infecciosas y genéticas. Así como, los aspectos bioéticos esenciales en la manipulación y manejo sanitario de los animales de laboratorio.

## **II. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

<b>DOCENTE</b>	<b>DISCENTE</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Cumplir con el 100% de las actividades programadas en la unidad de aprendizaje.</li><li>2. Asumir con responsabilidad su rol de moderador y auditor del desempeño estudiantil.</li><li>3. Evaluar los logros de cada alumno inscrito en el curso.</li><li>4. Actuar conforme al código de valores preestablecido al inicio del semestre.</li><li>5. Puntualidad, respeto e imparcialidad para con los alumnos.</li><li>6. Entrega de calificaciones en tiempo y forma como lo marca la legislación.</li><li>7. Lograr que el alumno desarrolle cada una de las competencias genéricas aquí establecidas.</li></ol>	<p>Los objetivos de aprendizaje se lograrán siempre y cuando el alumno se decida con entusiasmo a aprender a sentir, aprender a pensar, a aprender a emprender, aprender a Ser para él mismo y para quienes le rodean, requiriendo necesariamente:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Asistir a todas las sesiones</li><li>2. Cooperar de manera activa y ser pro-positivo con sus compañeros y el profesor para lograr los objetivos generales del curso</li><li>3. Desarrollar sus propias ideas y prototipos.</li><li>4. Participar en las dinámicas grupales</li><li>5. Realizar oportunamente sus informes escritos</li><li>6. Exponer de manera individual o en grupo los temas de mayor interés.</li></ol>



- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>7. Construir su proyecto final implementando todo lo aprendido en el curso.</li><li>8. Actuar conforme al código de valores preestablecido al inicio del semestre</li></ol> |
|--|---|

### **III. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Que el alumno comprenda y se forme un criterio profesional a través de ejercicios, a veces teóricos y a veces teórico prácticos, acerca de los fundamentos científicos de algunos de los adelantos biotecnológicos en los que el Médico Veterinario puede verse involucrado en el ejercicio de su profesión. En ámbitos, tales como la producción y reproducción animal, la investigación y la clínica. El alumno también deberá comprender y formarse un criterio acerca de los aspectos éticos que involucran a estas tecnologías.

### **IV. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

El curso esta enfocado a darle al alumno experiencia teórico práctica en procedimientos biotecnológicos utilizados en el ámbito de la Medicina Veterinaria, la Zootecnia y la investigación en el área de ciencias agropecuarias.

### **VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO**

- Práctica profesional
- Sector público y privado
- Subsector agroalimentario
- Asesoría y consultoría
- Industria farmacéutica
- Investigación



*Universidad Autónoma del Estado de México*

---

*Secretaría de Docencia*

*Coordinación General de Estudios Superiores*

*Programa Institucional de Innovación Curricular*

## **VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

- Aula de clases, Laboratorio Biología Molecular, Biblioteca, Sala de cómputo, espacios de producción animal de la FMVZ

## **VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA**

(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Complejidad creciente

## **IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Unidad de aprendizaje I. Introducción a la biotecnología.

Unidad de aprendizaje II: Aspectos básicos de los organismos biológicos que permiten su utilización en procesos biotecnológicos

Unidad de aprendizaje III: Ingeniería genética

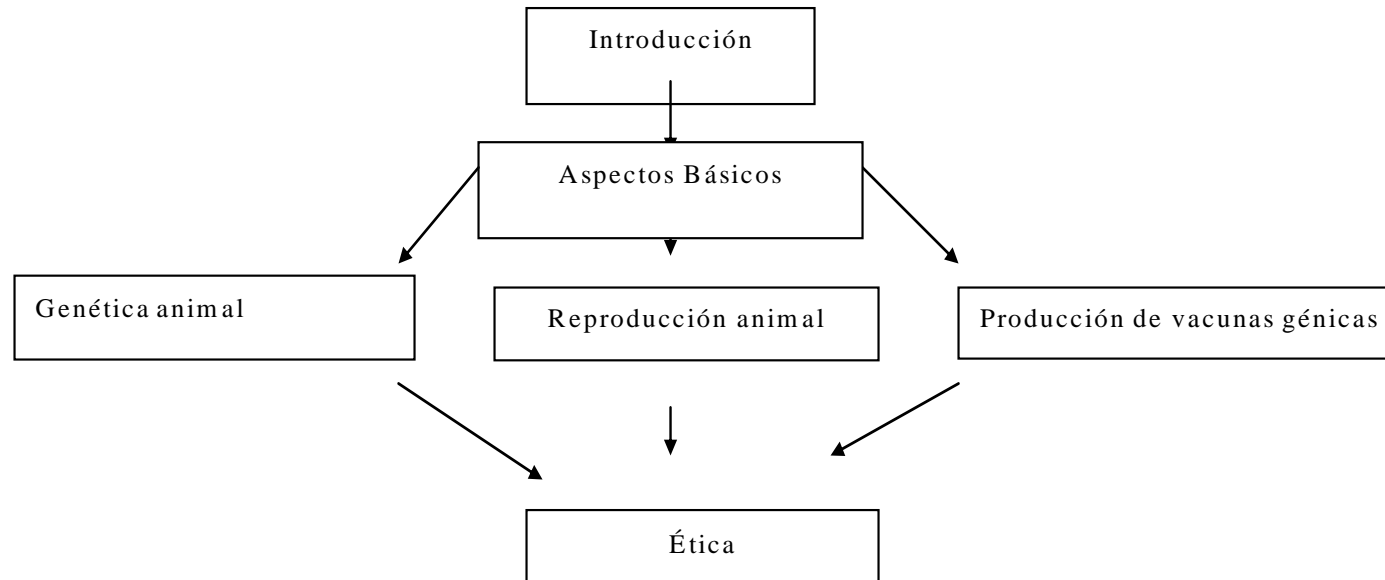
Unidad de aprendizaje IV: La biotecnología en aspectos inmunológicos.

Unidad de aprendizaje V: Biotecnologías aplicadas a la reproducción animal.

Unidad de aprendizaje VI: Aspectos éticos de la biotecnología



**X. SECUENCIA DIDÁCTICA**





**XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
<b>Introducción a la biotecnología.</b>	Reconocimiento de los aspectos históricos y del impacto de la biotecnología en la sociedad actual y en el área profesional del Médico Veterinario Zootecnista	Reconocer procesos biotecnológicos como parte integral de la sociedad actual y dentro del ámbito profesional de la medicina Veterinaria y Zootecnia	- Reflexivo - Integrado - Responsable - Apertura - Trabajo en equipo
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> - Lectura de comprensión - Lectura dirigida	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> - Textos especializados y de cultura general - Pintarrón - Presentaciones electrónicas	<b>TIEMPO DESTINADO</b> - Dos horas teóricas	
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO I</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
	<b>DESEMPEÑO / PRODUCTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	
El alumno leerá los materiales asignados con una actitud crítica	- Resumen de las lecturas donde el alumno vierta sus reflexiones con respecto a las lecturas introductorias acerca de biotecnología	Breve historia de la biotecnología Generalidades de biotecnología en diferentes áreas del quehacer humano Generalidades de biotecnología en el ámbito de la medicina veterinaria y zootecnia	



**Universidad Autónoma del Estado de México**

Secretaría de Docencia  
 Coordinación General de Estudios Superiores  
 Programa Institucional de Innovación Curricular

UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Aspectos relevantes de la Biología celular en el desarrollo de la biotecnología.	- Reconocer los elementos de la biología celular que permiten el aprovechamiento de los organismos por la biotecnología	Conocer, entender, analizar y sintetizar la información referente a la biología celular	Interés por los la biología celular y sus aplicaciones en biotecnología.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> El alumno deberá leer la información recomendada por el docente y comprenderla, analizarla y presentar un resumen. El docente presentará a manera de diaporama la información relevante y la someterá a discusión por el grupo	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> - Textos especializados - Computadora - Proyector de video - Hemeroteca	<b>TIEMPO DESTINADO</b> - seis horas teoría	
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO II</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
	<b>DESEMPEÑO / PRODUCTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	
El alumno leerá los materiales asignados con una actitud crítica	Resumen de las lecturas donde el alumno demuestre que comprendió las lecturas acerca de biología celular asignadas en clase	Estructura general de las células (eucariontes y procariontes) y virus Fisiología general de las células Estructura y expresión de los genes. Estructura general del ADN. Genómica (Bases de datos del Gene Bank) Proteómica PCR Secuenciación	
<b>UNIDAD DE</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		



COMPETENCIA III	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Ingeniería genética.	Manipulación de genética bacterias animales	de de y Entender el uso y aplicaciones y la producción de los organismos transgénicos. Manejar algunas técnicas de manipulación genética.	Interés en las actividades teóricas y prácticas de la ingeniería genética y responsabilidad, puntualidad en las sesiones practicas y respeto a los protocolos, instalaciones, equipo y material de laboratorio en la ejecución de las prácticas.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> El alumno deberá leer la información recomendada por el docente y comprenderla, analizarla y realizar algunos ejercicios teóricos de manipulación genética. El docente presentará a manera de diaporama la información relevante y la someterá a discusión por el grupo Se realizarán sesiones prácticas de laboratorio y en computadora orientadas a la manipulación genética de organismos biológicos.		<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> - Textos especializados - Artículos científicos - Cañón - Computadora - Bases de datos - Laboratorio equipado con equipo y reactivos para biología molecular	<b>TIEMPO DESTINADO</b> - 10 horas teoría - 14 horas prácticas
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO III</b>		<b>EVIDENCIAS</b>	
		<b>DESEMPEÑO / PRODUCTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>
El alumno leerá los materiales asignados con una actitud crítica y realizará prácticas de laboratorio.		Reporte de lecturas y ejercicios teórico-prácticos de manipulación genética (modelos electrónicos y trabajo de laboratorio)	- Manipulación del ADN - Enzimas de restricción - Clonación de genes - Transgénesis (vectores más usados y sus características, formas de transferencia de genes, identificación de organismos transgénicos: bacterias y animales) - Consideraciones éticas y de bioseguridad





*Universidad Autónoma del Estado de México*

*Secretaría de Docencia*

*Coordinación General de Estudios Superiores*

*Programa Institucional de Innovación Curricular*

UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Biotecnología en Inmunología y diagnóstico de enfermedades, genéticas e infecciosas.	- Usos de biotecnología en Inmunología	Entender el uso y aplicaciones de la biotecnología en inmunología. Manejar algunas técnicas de diagnóstico empleadas en inmunología	Interés en las actividades teóricas y prácticas de la biotecnología utilizada en el área de inmunología y diagnóstico. Responsabilidad, puntualidad en las sesiones prácticas y respeto a los protocolos, instalaciones, equipo y material de laboratorio en la ejecución de las prácticas.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> El alumno deberá leer la información recomendada por el docente y comprenderla analizarla y realizar algunos ejercicios teóricos de diagnóstico. El docente presentará a manera de diaporama la información relevante y la someterá a discusión por el grupo Se realizarán sesiones prácticas de laboratorio y en computadora orientadas al diagnóstico		<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> - Textos especializados - Artículos científicos - Cañón - Computadora - Bases de datos - Laboratorio equipado con equipo y reactivos para biología molecular	<b>TIEMPO DESTINADO</b> - 10 horas teóricas - 10 horas prácticas
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
	<b>DESEMPEÑO / PRODUCTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	
El alumno leerá los materiales asignados con una actitud crítica y realizará prácticas de laboratorio.	Reporte de lecturas y ejercicios teórico-prácticos de manipulación genética (modelos electrónicos y trabajo de laboratorio)	- Las vacunas primera, segunda, tercera y cuarta generación - Anticuerpos (policlonales y monoclonales) como herramienta de diagnóstico e investigación - citometría de flujo - ELISA - otras formas de diagnóstico - PCR en el diagnóstico de enfermedades genéticas e infecciosas	



UNIDAD DE COMPETENCIA V	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Biotecnologías aplicadas en la producción y en la reproducción animal.	- La biotecnología en producción reproducción animal asistida y clonación	- Entender el uso y aplicaciones de la biotecnología y Manejar algunas técnicas de empleadas en la producción reproducción animal asistida y clonación	- Interés en las actividades teóricas y prácticas de la biotecnología utilizada en el área de producción reproducción animal asistida y clonación - Responsabilidad, puntualidad en sesiones prácticas y respeto a los protocolos, instalaciones, equipo y material de laboratorio y animales en la ejecución de las prácticas.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> El alumno deberá leer la información recomendada por el docente y comprenderla analizarla. El docente presentará a manera de diaporama la información relevante y la someterá a discusión por el grupo Se realizarán sesiones prácticas de laboratorio		<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> - Textos especializados - Artículos científicos - Cañón - Computadora - Bases de datos - Laboratorio equipado con equipo y reactivos para biología molecular	<b>TIEMPO DESTINADO</b> - 8 horas teóricas - 8 horas prácticas
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO V</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
		<b>DESEMPEÑO / PRODUCTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>
El alumno leerá los materiales asignados con una actitud crítica y realizará prácticas de laboratorio	Reporte de lecturas y ejercicios teórico-prácticos de algunas técnicas de reproducción asistida	Promotores del crecimiento (microorganismos, antibióticos, hormonales) y su efecto fisiológico. Reproducción asistida (Inseminación artificial, detección de la ovulación, súper ovulación, colección y trasplante de embriones). Clonación Aspectos bioéticos	



UNIDAD DE COMPETENCIA VI	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
Aspectos bioéticos de la biotecnología.	- Bioética, ética, bienestar animal, manejo adecuado de los animales de laboratorio, la bioética en la manipulación de microorganismos, material genético y animales de laboratorio. El riesgo de las enfermedades zoonóticas de los animales de laboratorio.	- Entender el uso y aplicaciones de la bioética y Manejar adecuadamente los animales de laboratorio, comprender los alcances y la manipulación de organismos y material genético.	- Interés en las actividades teóricas y prácticas de la biotecnología utilizada en el área de producción reproducción animal asistida y clonación - Responsabilidad, puntualidad en sesiones prácticas y respeto a los protocolos, instalaciones, equipo y material de laboratorio y animales en la ejecución de las prácticas.
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:</b> El alumno deberá leer la información recomendada por el docente y comprenderla analizarla. El docente presentará a manera de diaporama la información relevante y la someterá a discusión por el grupo.	<b>RECURSOS REQUERIDOS</b> - Textos especializados - Artículos científicos - Cañón - Computadora - Bases de datos		<b>TIEMPO DESTINADO</b> - 4 horas teóricas
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO V</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		
	<b>DESEMPEÑO / PRODUCTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	
El alumno leerá los materiales asignados con una actitud crítica y participará en una discusión dirigida.	Reporte de lecturas.	Aspectos bióticos en la biotecnología, el riesgo de una manipulación irresponsable de microorganismos, material genético y animales de laboratorio.	



## **XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>Concepto</b>	<b>Puntos</b>
Reportes de prácticas	15%
Presentación de ensayos	15%
Exámenes	70%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

### **ACREDITACION**

Para acreditar la Unidad de Aprendizaje de Biotecnología es necesario tener un mínimo de 6 de calificación (escala 1-10) de acuerdo a la legislación vigente.

### **EXENCIÓN DE LA EVALUACION FINAL**

Para la exención a calificación final es necesario el haber obtenido en promedio de evaluaciones parciales un mínimo de 8 de calificación (escala 1-10) y al menos el 80% de asistencia.

### **ASISTENCIA A CLASES TEORICAS Y PRACTICAS**

Para tener derecho a evaluación es necesario tener al menos 80 % de asistencia de acuerdo a la legislación vigente



### XIII. BIBLIOGRAFÍA

#### BÁSICA

- **Griffiths, A.** Introduction of Genetic Analysis. ISBN 978-1429229438. Número de Registro Biblioteca El Cerrillo QH430.162 2012.
- **Karp, Gerald.** Biología Celular y Molecular: Conceptos Básicos y Experimentos. Mc Graw-Hill, 2011. ISBN 978-6071505040. Número de Registro Biblioteca El Cerrillo QH581.2.K369 2011.
- **Sudbury, MA.** Molecular Biology: Genes to Protein. Jones & Bartlett Learning, 2012. ISBN 978-0763786632. Número de Registro Biblioteca El Cerrillo QH506.F73 2012.

#### COMPLEMENTARIA

- **Abbas, Abul K., Lichtman, Andrew H., Pillai, Shiv,** Inmunología Celular y Molecular. Séptima Edición. Saunders Elsevier, 2007. ISBN 9788131210345. Número de Registro Biblioteca Facultad de Química QR185.5A33 2012
- **Nalini Chandar, Susan Viselli.** Biología Molecular y Celular. Barcelona, 2011. ISBN 978-1609133092. Número de Registro Biblioteca Facultad de Odontología QH581.2.C47 2011.

<http://vetmed.tamu.edu/equine-embryo-laboratory/cloning-research>  
<http://vetmed.tamu.edu/equine-embryo-laboratory/research-publications>  
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EEEFuFVpEViYvxbfZt.php>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>  
<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/bioetica.htm>