

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Guía de Evaluación del Aprendizaje:
Biotecnología

Elaboró:	Dra. Claudia Giovanna Peñuelas Rivas	Fecha:	25/04/2016
	Dr. Edgardo Soriano Vargas		
	Dr. Juan Carlos Vázquez Chagoyán		

Fecha de aprobación	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	03/04/2017	03/04/2017



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, Reestructuración 2015

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



ULTIMA REVISIÓN

Revisores: Dra. Mona Mohamed Mohamed Yasseen Elghandour

Dr. Abdel Fattah Zeidan Mohamed Salem

Dr. Nazario Pescador Salas

Fecha de	07/02/2025	07/02/2025
aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y actividades de evaluación	6
VII. Mapa curricular	18



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura

Medicina Veterinaria y Zootecnia

Unidad de aprendizaje

Biotecnología

Clave

L43766

Carga académica

2

2

4

6

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Seriación

Ninguna

Ninguna

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso

☐

Curso taller

☒

Seminario

☐

Taller

☐

Laboratorio

☐

Práctica profesional

☐

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido

☐

No escolarizada. Sistema virtual

☐

Escolarizada. Sistema flexible

☒

No escolarizada. Sistema a distancia

☐

No escolarizada. Sistema abierto

☐

Mixta (especificar)

Formación común

☐☐☐☐☐☐

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

N/A



II. Presentación de la guía de evaluación

Conforme lo establece el Artículo 89 del Reglamento de Estudios Profesionales vigente, la presente Guía de Evaluación del Aprendizaje es el documento normativo que contiene los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos. Se caracteriza por lo siguiente:

- a) Sirve de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, como referente para los alumnos y personal académico responsable de la evaluación.
- b) Es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el plan y programas de estudio.

Es a través de la evaluación que el docente acredita el grado en que los estudiantes cuentan con los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos en cada etapa formativa a fin de cumplir con los objetivos educativos y contribuir al desarrollo de las competencias profesionales indicadas en el perfil de egreso.

En este sentido es responsabilidad del docente realizar una evaluación objetiva y justa considerando tanto los objetivos de aprendizaje establecidos como el nivel de desempeño logrado por el estudiante en la realización de sus actividades de aprendizaje. Estas actividades aportan evidencias sobre el estado del aprendizaje logrado por el estudiante, y serán valoradas a través de criterios de desempeño específicos, descritos en instrumentos como listas de cotejo, rúbricas y cuestionarios (exámenes).

El diseño de la presente guía de evaluación se orienta a realizar las siguientes funciones:

- Identificar si los estudiantes cuentan con los conocimientos o habilidades necesarios para los nuevos aprendizajes.
- Realizar ajustes a la metodología de enseñanza y de aprendizaje desde el inicio, a partir de los resultados obtenidos en la evaluación diagnóstica.
- Verificar el avance de los estudiantes según su desempeño, para ofrecer apoyo y estimular el esfuerzo.
- Facilitar los sistemas de apoyo que requiera el estudiante para alcanzar los niveles de logro deseados.

La evaluación será de tipo diagnóstica, formativa y sumativa, por ello se seleccionaron, entre todas las actividades planeadas en la Guía Pedagógica, sólo aquellas que se consideraron más significativas, y que ofrecen mayor evidencia sobre el aprendizaje.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Metodología Científica y Apoyos Técnicos
Carácter de la UA:	Optativa



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

- Establecer el diagnóstico, tratamiento clínico-quirúrgico y prevención de enfermedades en forma sistémica en poblaciones animales y en unidades de producción en armonía con el ambiente.
- Diseñar, gestionar y evaluar programas de prevención, control, erradicación y vigilancia de enfermedades zoonóticas y de las transmitidas por alimentos (ETAs) que afectan a poblaciones animales y humanas.
- Crear y aplicar sistemas de alimentación eficientes, sostenibles e inocuos para los animales, que garanticen la eficiencia y el aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Formular y aplicar programas y estrategias de manejo para el incremento de la eficiencia reproductiva de los animales.
- Diseñar y aplicar métodos de selección para el mejoramiento genético de los animales.
- Analizar y aplicar la normatividad oficial vigente en la producción pecuaria y aprovechamiento de animales de vida silvestre, para contribuir a la preservación y conservación del ambiente.
- Participar en la formulación y aplicación de leyes y normas que promuevan y garanticen el bienestar de los animales de compañía, productivos y de fauna silvestre cautiva.
- Promover proyectos productivos y de servicios veterinarios como fuente de autoempleo profesional.
- Integrar y dirigir grupos multi e interdisciplinarios en el establecimiento y administración de las empresas e instituciones del sector agropecuario.
- Diseñar proyectos de investigación y resolución de problemáticas pecuarias.

Objetivos del núcleo de formación:

Núcleo integral: Proveerá al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Comprenderá aprendizajes sobre métodos y técnicas especializadas, y capacidades para desarrollar la autonomía profesional y el desempeño aceptable en el campo laboral.

Podrá contemplar áreas de formación con énfasis en ámbitos de intervención profesional o de iniciación en el proceso de investigación, con una práctica profesional supervisada en espacios laborales.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Diseñar proyectos de investigación relacionados con las problemáticas del área agropecuaria, aplicando el método científico.

Desarrollar habilidades gramaticales lingüísticas y auditivas del idioma inglés, como una forma de comunicación oral y escrita.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Integrar y aplicar herramientas biotecnológicas para analizar y solucionar problemas en áreas de zootecnia, clínicas e investigación en especies animales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y actividades de evaluación.

Unidad 1. Historia de la biotecnología		
Objetivo: Examinar las herramientas moleculares de la biotecnología para dimensionar su aplicación en la Medicina Veterinaria y Zootecnia en el diagnóstico.		
Contenidos: 1.1 Domesticación de plantas y animales. 1.2 La biotecnología y la Industria. 1.3 Biotecnología moderna		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
1.1 Domesticación de plantas y animales. 1.2 La biotecnología y la Industria. 1.3 Biotecnología moderna A1. Cada alumno analizará y expondrá un tema acerca de la evolución de la biotecnología.	Se evaluará la exposición	Rúbrica

Unidad 2. Herramientas moleculares
Objetivo: Revisar las herramientas moleculares de la biotecnología para dimensionar su aplicación en la Medicina Veterinaria y Zootecnia en el diagnóstico.



2 Contenidos:

2.1 Biología celular

2.1.1 Ciclo y estructura celular

2.2 Rasgos que caracterizan funcionalmente a diversas células y bacterias.

2.2 Biología Molecular (semana 3,4,5)

2.2.1 Síntesis de ADN

2.2.2 Transcripción y Traducción de material genético

2.2.3 PCR

2.2.3.1 PCR punto final

2.2.3.2 PCR anidado

2.2.3.3 rtPCR

2.2.3.4 qPCR

2.2.4 Secuenciación de nucleótidos

2.2.5 Clonación

2.2.5.1 Enzimas de restricción

2.2.5.2 de ADN

2.2.5.2 Vectores de clonación y expresión

2.3 Inmunología.

2.3.1 Anticuerpos (policlonales y monoclonales).

2.3.1.1 Producción

2.3.1.2 Aplicaciones *in vitro*

2.3.1.3 Aplicaciones *in vivo*

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
2.1 Biología celular 2.1.1 Ciclo y estructura celular 2.2 Rasgos que caracterizan funcionalmente a diversas células y bacterias. A7. Los alumnos elaborarán mapas conceptuales sobre las particularidades de diversos fenotipos celulares (eucariotes y procariotes) y sus	Se evaluará el mapa conceptual	Lista de cotejo



principales características fisiológicas. 2.2 Biología Molecular (semana 3,4,5) 2.2.1 Síntesis de ADN 2.2.2 Transcripción y Traducción de material genético A9. Los discentes realizarán una presentación acerca del proceso de síntesis del ADN en las células. El Docente moderará las presentaciones y dirigirá la discusión del tema A10. Los discentes realizarán una presentación del proceso de expresión génica. El Docente moderará las presentaciones y dirigirá la discusión del tema 2.2.3 PCR 2.2.3.1 PCR punto final 2.2.3.2 PCR anidado 2.2.3.3 rtPCR 2.2.3.4 qPCR A11. Los discentes realizarán una presentación de las técnicas de PCR anidado, rtPCR y qPCR. El Docente moderará las presentaciones, dirigirá la discusión y realizará comentarios enriquecedores del tema	Se evaluará la presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico Se evaluará la presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico Se evaluará la presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rúbrica Rúbrica Rúbrica
---	--	--



2.2.4 Secuenciación de nucleótidos A12. Los discentes realizarán una presentación acerca de la técnica de Sanger de secuenciación de ADN. El Docente moderará las presentaciones, dirigirá la discusión y realizará comentarios enriquecedores del tema	Se evaluará la presentación ante grupo y/o entrega en formato electrónico	Rúbrica
2.2.5 Clonación 2.2.5.1 Enzimas de restricción 2.2.5.2 de ADN 2.2.5.2 Vectores de clonación y expresión		
A13. Los discentes realizarán una presentación acerca de las de las enzimas de restricción. El docente moderará las presentaciones, dirigirá la discusión y realizará comentarios enriquecedores del tema	Se evaluará la presentación ante grupo y/o entrega en formato electrónico	Rúbrica
A14. Los discentes realizarán una presentación acerca de diferentes vectores comerciales de clonación y expresión de ADN. El docente moderará las presentaciones, dirigirá la discusión y realizará comentarios enriquecedores del tema	Se evaluará la presentación ante grupo y/o entrega en formato electrónico	Rúbrica
2.3 Inmunología. 2.3.1 Anticuerpos		



(policlonales y monoclonales). 2.3.1.1 Producción 2.3.1.2 Aplicaciones <i>in vitro</i> 2.3.1.3 Aplicaciones <i>in vivo</i> A 16. Panel de discusión: el docente orientará la investigación documental de artículos relacionados con anticuerpos policlonales y monoclonales y sus aplicaciones en diagnóstico y terapia en la medicina veterinaria y la zootecnia.	A 17. Se evaluará un resumen comentado de artículo científico	Lista de cotejo
--	---	------------------------

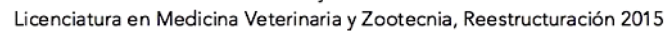
Unidad 3. Bioinformática.		
Objetivo: Examinar las principales herramientas bioinformáticas usadas en la investigación, salud y producción animal para facilitar el análisis de datos.		
Contenidos: 3.1. Análisis de secuencias 3.1.1 Uso de GenBank 3.1.2 Herramientas bioinformáticas en línea 3.1.2.1 Diseño de oligonucleótidos 3.1.2.2 Blast 3.1.2.3 Alineación de secuencias 3.1.2.4 Mapas de restricción 3.2 Biología evolutiva 3.2.1 Genotipificación 3.2.2 Análisis filogenético		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
3.1. Análisis de secuencias		



3.1.1 Uso de GenBank A22. Los discentes accesarán vía electrónica a GenBank y buscarán secuencias de ADN de su elección. A23. Realización de la práctica de bioinformática: El discente elegirá un gen de su interés y con asesoría del docente, analizará la información que aportan las páginas del GenBank acerca de dicho gen.	Se evaluará reporte de práctica	Lista de cotejo
3.1.2 Herramientas bioinformáticas en línea 3.1.2.1 Diseño de oligonucleótidos	Se evaluará reporte de práctica	Lista de cotejo
A25. Los discentes diseñarán un par de iniciadores para la amplificación de la secuencia de ADN (previamente obtenida de GenBank) con el programa Primer3 (o equivalente) y predecirán la región de la secuencia que amplifican esos iniciadores.	Se evaluará reporte de práctica	Lista de cotejo
3.1.2.2 Blast A27. Los discentes realizarán un blast con la secuencia de ADN que previamente obtuvieron del GenBank y analizarán la información obtenida en función de las similitudes encontradas en genes de diferentes especies para el gen en cuestión.	Se evaluará reporte de práctica	Lista de cotejo



3.1.2.3 Alineación de secuencias A29. Los discentes bajarán de GenBank varias secuencias (por lo menos 3) de las anteriormente comparadas con Blast y analizarán la información obtenida en función de las similitudes encontradas en diferentes especies para el gen en cuestión. Identificarán todas las mutaciones que presentan entre sí las secuencias de ADN. Asumiendo que la secuencia que se escogió inicialmente fuera el genotipo silvestre; identificarán el tipo de mutaciones (por su extensión, por el tipo de nucleótido, por el cambio en la secuencia de aminoácidos) que tiene las nuevas secuencias		
3.1.2.4 Mapas de restricción A31. Los discentes utilizarán las secuencia de genes antes obtenidas (por lo menos 3) de GenBank, les realizará un mapa de restricción y comparará dichos mapas entre sí para conocer como las mutaciones en las secuencias alteran dichos mapas	Se evaluará reporte de práctica	Lista de cotejo
3.2 Biología evolutiva 3.2.1 Genotipificación		



Lista de cotejo

Rúbrica



tipos de probióticos disponibles para el uso de animales domésticos. A cada equipo de trabajo le corresponderá una especie animal	realizarán en equipos	
4.4 Vacunas A42. Los equipos de trabajo, investigarán los tipos de vacunas que existen en el mercado. A cada equipo de trabajo le corresponderá una especie animal	A43. Se evaluará a través de un cartel que los discentes realizarán en equipos	Rúbrica

Unidad 5. Biotecnología de la Reproducción.		
Objetivo: Relacionar las herramientas biotecnológicas disponibles en el área de la Medicina Veterinaria y Zootecnia para mejorar la eficiencia reproductiva y la genética de los animales domésticos.		
Contenidos: 5.1 Reproducción asistida 5.1.1 Criopreservación de espermatozoides 5.1.2 Capacitación espermática 5.1.3 Inseminación artificial 5.1.4 Fertilización in vitro 5.2 Animales transgénicos y quiméricos		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento



5.1 Reproducción asistida 5.1.1 Criopreservación de espermatozoides A46. Los equipos de trabajo, con base a la	A47. Se evaluará a través de un reporte en equipo que los docentes elaborarán con la	Rúbrica
---	--	----------------



información analizada, realizarán una espermatoscopia indicando las características más sobresalientes. 5.1.2 Capacitación espermática 5.1.3 Inseminación artificial 5.1.4 Fertilización in vitro 5.2 Animales transgénicos y quiméricos A48. Los equipos de trabajo, llevarán a cabo una investigación del uso de animales de laboratorio transgénicos en la investigación de la salud pública.	información obtenida A49. Se evaluará a través de un reporte en equipo que los docentes elaborarán con la información obtenida	Rúbrica
---	---	----------------



Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
A1 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rubrica	5
A7 Mapa conceptual	Lista de cotejo	5
A9 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rúbrica	5
A10 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rubrica	5
A11 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rúbrica	5
A12 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rúbrica	5
A13 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rúbrica	5
A14 Presentación ante grupo y/o entrega en formato electronico	Rúbrica	5
A16 Resumen comentado de artículo científico	Rúbrica	5
Primer examen parcial	Examen escrito	55
Total		100

Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
A23Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A25 Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A26 Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A27 Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A29 Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A31 Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A33 Resumen de artículo científico comentado	Rúbrica	5



A35 Reporte de práctica	Lista de cotejo	5
A42 Cartel	Rúbrica	5
A40 Cartel	Rúbrica	5
A46 Reporte	Rúbrica	5
A48 Reporte	Rúbrica	5
Segundo examen parcial	Examen escrito	40
Total		100

Evaluación ordinaria final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Examen	100

Evaluación extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Examen	100

Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Examen	100