



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
LICENCIATURA: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:

Alimentos y Forrajes

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

MODALIDAD: Curso, Laboratorio

TIPO DE ASIGNATURA: Teórica – Práctica

SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE: Segundo

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

NÚMERO DE CRÉDITOS: 10

HORAS DE CLASE A LA SEMANA: 8	Teóricas: 2	Prácticas: 6	Semanas de clase: 16	Total de horas: 128
--------------------------------------	--------------------	---------------------	-----------------------------	----------------------------

ASIGNATURAS ANTECEDENTES OBLIGATORIAS: Ninguna

ASIGNATURAS SUBSECUENTES: Ninguna.

OBJETIVO GENERAL: Al finalizar el curso el alumno será capaz de evaluar el potencial nutritivo de las fuentes tradicionales y alternativas de los alimentos de las distintas zonas ecológicas de México, tomando en cuenta aspectos de sustentabilidad, con el fin de aplicarlas racionalmente en la alimentación animal mediante la utilización de algunos métodos y técnicas de estudio de los alimentos y forrajes incluyendo la descripción de las características químicas, físicas y de manejo.

LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Medicina Veterinaria y Zootecnia, Licenciado en Nutrición, Ingeniero Agrónomo Zootecnista Biólogo, Ingeniero en Alimentos, Químico Faramacéutico Biólogo, Químico en alimentos y licenciaturas afines	Nutrición Animal	Conocimientos en alimentos para consumo animal Experiencia en nutrición animal, conocimientos en alimentos para consumo animal	Producción Animal

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas Prácticas
1	Introductoria	8	4
2	Evaluación y clasificación de los alimentos	8	60
3	Alimentos energéticos	6	10
4	Suplementos proteicos	6	10
5	Suplementos minerales, vitaminas y aditivos	4	12
	Total de Horas Teóricas	32	
	Total de Horas Prácticas:		96
	Total de Horas:	128	

CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD 1. Introducción

- 1.1. Definirá los conceptos de alimento, forraje y nutrimento
- 1.2. Explicará los alimentos como portadores de nutrimentos
- 1.3. Señalará la producción de los alimentos según las zonas geográficas del país
- 1.4. Relacionará la Bromatología con la producción animal sustentable
- 1.5. Analizará la importancia de los alimentos en la producción animal desde el punto de vista económico, nutricional, social y cultural
- 1.6. Identificará los componentes químicos de los alimentos con base en agua y materia seca
- 1.7. Explicará los componentes de la materia seca hasta sus unidades constituyentes
 - 1.7.1. Clasificará cada uno de los componentes de la materia seca desde el punto de vista nutricional
 - 1.7.2. Explicará que son las proteínas
 - 1.7.2.1. Explicará el concepto de aminoácido esencial y no esencial
 - 1.7.3. Explicará que son los carbohidratos
 - 1.7.4. Explicará que son los lípidos
 - 1.7.4.1. Identificará a los ácidos grasos esenciales y su importancia
 - 1.7.5. Explicará que son los minerales
 - 1.7.6. Explicará que son las vitaminas

UNIDAD 2. Evaluación y clasificación de los alimentos

- 2.1. Señalará los tipos de análisis de los alimentos
- 2.2. Analizará la importancia del análisis físico
- 2.3. Explicará la composición química analítica de los alimentos
 - 2.3.1. Comprenderá el uso de los sistemas de análisis de los alimentos
 - 2.3.1.1. Comprenderá la aplicación del análisis químico proximal y las ventajas, alcances y limitaciones de éste.
 - 2.3.1.2. Comprenderá los fundamentos del análisis químico de Van Soest del mismo.
 - 2.3.1.2.1. Reconocerá la importancia del mismo.
 - 2.3.1.2.2. Discutirá sobre el método de detergente neutro más amilasa.
 - 2.3.1.2.3. Comprenderá la importancia de la fibra dietética.
 - 2.3.1.3. Comprenderá la importancia de la fibra dietética.
- 2.4. Resolverá problemas de cambio de bases.
 - 2.4.1. Analizará el uso de las diferentes bases en que se reporta un análisis.
- 2.5. Explicará cuáles son los factores que determinan el valor nutritivo de los alimentos.
 - 2.5.1. Explicará la composición química analítica.
 - 2.5.2. Explicará el concepto de digestibilidad y los métodos para evaluarla

- 2.5.3 Explicará el concepto de consumo.
- 2.5.4 Explicará el concepto de eficiencia de un alimento.
- 2.6 Explicará los sistemas para describir el valor energético de los alimentos.
 - 2.6.1 Explicará el sistema para expresar y determinar la energía en un alimento.
 - 2.6.2 Explicará el significado del calor de combustión y su importancia en los alimentos.
- 2.7. Explicará la nomenclatura NRC y su importancia.
 - 2.7.1 Clasificará los alimentos más comunes según la clasificación NRC.
 - 2.7.2 Relaciona la composición química analítica con la clasificación NRC.
- 2.8 Señalará las ventajas que tiene la clasificación NRC sobre las otras clasificaciones en cuanto al manejo de los alimentos.

UNIDAD 3. Alimentos Energéticos

- 3.1 Definirá los alimentos energéticos.
 - 3.1.1. Clasificará los alimentos energéticos de acuerdo con su procedencia y describirá las características generales de éstos con base en su clasificación.
- 3.2. Explicará las características químicas y físicas de los granos de cereales (maíz, sorgo, avena, cebada, arroz, mijo, etc).
 - 3.2.1. Señalará las limitantes para el uso de los cereales.
 - 3.2.2. Comprenderá el uso de los distintos tratamientos en los cereales como modificadores de la calidad nutritiva y discutirá la importancia de los granos mejorados en cuanto al contenido de proteína, al índice de gluteína y el índice de zeína y las limitantes para su uso.
- 3.3. Comprenderá la importancia de los frutos, los frutos secos, raíces y tubérculos en la alimentación animal y explicará sus características químicas, físicas y limitantes en cuanto a su uso.
- 3.4. Comprenderá la importancia de los subproductos industriales en la alimentación.
 - 3.4.1. Reconocerá la relación entre el uso de los subproductos industriales en la alimentación y la contaminación ambiental e identificará la composición química, características físicas y limitantes para el uso de los subproductos industriales (melazas, sebos, pulpas, etc)
- 3.5. Discutirá sobre el uso de triglicéridos en la alimentación animal e identificará métodos de evaluación de grasas y aceites.
- 3.6. Diferenciará las características químicas de otras fuentes energéticas.

UNIDAD 4. Suplementos Proteicos

- 4.1. Describirá las características generales de los suplementos proteicos.

4.1.1. Identificará los métodos para determinar la calidad de las proteínas, identificará los índices para medir la calidad de las proteínas, definirá el concepto de coeficiente de eficacia y el concepto de relación proteica.

4.2 Clasificará los suplementos proteicos según su origen y dará ejemplos de cada uno de los grupos.

4.3. Describirá los suplementos proteicos de origen vegetal.

4.3.1. Explicará los métodos de obtención de las harinas de oleaginosas y el tipo de subproducto que se obtiene así como sus ventajas y desventajas de cada método.

4.2. Explicará la composición química de los suplementos proteicos de origen vegetal y las limitaciones para su uso en la alimentación animal.

4.3. Describirá los suplementos proteicos de origen animal.

4.3.1. Explicará los métodos de obtención y su influencia en las características químicas, físicas y microbiológicas.

4.3.2. Identificará las limitantes para el uso de los suplementos proteicos de origen animal.

4.4. Analizará la importancia de los subproductos de leche en la alimentación animal.

4.5. Explicará la importancia del uso de las excretas en la alimentación animal.

4.5.1. Señalará las características físicas y químicas de las excretas e identificará las ventajas y desventajas para su uso.

4.6. Mencionará nuevas fuentes proteicas, así como sus características químicas y físicas, limitantes y usos.

4.7. Mencionará las fuentes de nitrógeno no proteico, características químicas, físicas y limitantes para su uso.

UNIDAD 5. Suplementos Minerales, vitaminas y Aditivos No Nutricionales

5.1. Definirá las características de los suplementos inorgánicos y fuente más importantes.

5.1.1. Establecerá el contenido de elementos en un suplemento mineral.

5.1.2. Identificará las limitantes para el uso de algunos suplementos minerales.

5.2. Definirá a las vitaminas.

5.2.1. Clasificará a las vitaminas por solubilidad.

5.2.1.1. Identificará fuentes naturales de cada una.

5.2.1.2. Comprenderá el uso y la importancia de las vitaminas sintéticas.

5.2.2. Explicará qué son los carotenos, ergosteroles, calciferoles y complejos vitamínicos.

5.2.3. Explicará los factores que afectan el contenido de vitaminas en los alimentos.

- 5.2.4. Explicará el uso de las vitaminas en cada especie animal
- 5.3. Comprenderá el concepto de aditivo no nutritivo.
 - 5.3.1. Clasificará los aditivos no nutritivos.
 - 5.3.2. Explicará el uso de los aditivos no nutritivos en las raciones.
 - 5.3.3. Explicará las ventajas y desventajas de cada uno de los aditivos más comúnmente utilizados en las raciones.
 - 5.3.4. Definirá a los probióticos, prebióticos y nutraceuticos
 - 5.3.5. Explicará el uso de los anteriores en la alimentación animal.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS

TALLER DE FORRAJES

OBJETIVO GENERAL DEL TALLER: El alumno comprenderá la importancia, de acuerdo al uso sustentable, de los forrajes en los ecosistemas.

UNIDAD 1. Factores Que Afectan Las Comunidades Forrajeras

- 1.1 Señalará los factores que influyen sobre la naturaleza y condición de la comunidad forrajera
- 1.2 Relacionará dichos factores y el papel que juega cada uno en la producción de forrajes.
- 1.3 Explicará la importancia del suelo en la producción de forrajes.
- 1.4 Expresará la influencia del suelo en la composición de las plantas.
- 1.5 Explicará las características físicas del suelo: textura, estructura, permeabilidad y color.
- 1.6 Explicará las características químicas del suelo: contenido de carbonatos, pH y capacidad de intercambio iónico.
- 1.7 Discutirá sobre la importancia de la preparación, irrigación, tipos de riego y formas de conservación del suelo con relación a las plantas forrajeras.
- 1.8 Expresará la influencia del suelo en la composición de los forrajes.
- 1.9 Identificará los elementos y factores del clima: temperatura, precipitación y humedad; dirección y fuerza de los vientos; presión atmosférica, latitud, altitud, relieve, distribución de tierras y aguas y corrientes marinas.
- 1.10 Comprenderá la clasificación de Köppen y las modificaciones realizadas para la República Mexicana.
- 1.11 Establecerá la relación entre los pastizales y el clima.
Enunciará la clasificación botánica de los forrajes.
- 1.12 Enunciará los tóxicos y antinutricionales potencialmente presentes en los forrajes y los factores que afectan su contenido.

UNIDAD 3. Características y Usos De Gramíneas Forrajeras

- 3.1 Expresará las características químicas de las gramíneas.
- 3.2 Diferenciará algunas de las gramíneas más comunes en las zonas forrajeras de México, con base en las zonas climáticas de producción y su valor nutritivo.

- 3.3 Recolectará ejemplares completos (raíz, tallo, hojas, inflorescencia) de gramíneas forrajeras.
- 3.4 Realizará la determinación botánica de los ejemplares recolectados.
- 3.5 Investigará la temperatura y precipitación media anual de la zona de donde proceden los ejemplares.
- 3.6 Explicará el uso del sorgo, maíz, triticale, cebada, avena y zacate sudán como forraje.
- 3.7 Investigará en la bibliografía de la especialidad, los tipos de uso de los forrajes (pastoreo, corte, etc).

UNIDAD 4. Características y Usos De Leguminosas Forrajeras

- 4.1 Analizará las diferencias entre las gramíneas y leguminosas forrajeras en cuanto a las características físicas y químicas.
- 4.2 Diferenciará algunas de las leguminosas más comunes en las zonas forrajeras de México, con base en las zonas climáticas de producción y su valor nutritivo
 - 4.2.1 Recolectará ejemplares completos (raíz, tallo, hojas, inflorescencia) de leguminosas forrajeras.
 - 4.2.2 Realizará la determinación botánica de los ejemplares recolectados.
 - 4.2.3 Investigará la temperatura y precipitación media anual de la zona de donde proceden los ejemplares.
- 4.3 Investigará en la bibliografía de la especialidad, los tipos de uso de los forrajes (pastoreo, corte, etc).

UNIDAD 5. Recursos Forrajeros Forrajes Secos

- 5.1 Expresará las características físicas, químicas y usos de los recursos forrajeros de las distintas zonas climáticas.
- 5.2 Comprenderá el papel de la biotecnología en el mejoramiento de las características de las plantas forrajeras.
 - 5.2.1 Identificará las características físicas, químicas y usos de los forrajes secos.
 - 5.2.2 Explicará el uso e importancia de los forrajes secos en la producción animal.

UNIDAD 6. Procesos Tratamientos En Forrajes

- 6.1 Explicará el proceso de henificación
 - 6.1.1 Explicará el proceso de la deshidratación.
 - 6.1.2 Señalará las características físicas y químicas de los henos.
 - 6.1.2 Discutirá las modificaciones en cuanto a las características físicas y químicas que suceden durante el proceso de henificación en condiciones normales y en condiciones adversas.
- 6.2 Explicará el proceso de ensilaje.
 - 6.2.2 Señalará las características físicas y químicas del ensilaje.
 - 6.2.3 Explicará los diferentes tipos de silos.
 - 6.2.4 Diseñará silos con diferentes medidas y capacidades.
 - 6.2.5 Elaborará un microsilo y lo evaluará.

- 6.3 Explicará el papel de los tratamientos para forrajes secos en la modificación de su valor nutritivo.
 - 6.3.2 Explicará los tratamientos físicos en los forrajes secos.
 - 6.3.3 Explicará los tratamientos químicos.
 - 6.3.4 Comprenderá el papel de la biotecnología en el tratamiento de los forrajes secos.

TIEMPO PROGRAMADO PARA LOS TALLERES 64 horas

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Objetivo General: El alumno comprenderá la importancia de la Bromatología y su aplicación en la producción dentro del contexto nutricional, socioeconómico, ecológico y cultural, mediante la interacción con objetos de trabajo, la aplicación de conocimientos teóricos, la planeación de experimentos, la discusión y el análisis en grupo de los resultados obtenidos.

UNIDAD 1.

- 1.1 Analizará en grupo la conveniencia de tener un reglamento interno en el laboratorio.
- 1.2 Discutirá sobre la importancia de llevar un cuaderno exclusivo para el laboratorio.
- 1.3 Describirá el uso y manejo adecuado del material y equipo del laboratorio para obtener el mayor aprovechamiento de ellos con base en el manual de prácticas.
- 1.4 Comprenderá el uso y cuidados para la balanza analítica.

UNIDAD 2.

- 2.1. Identificará las características organolépticas, tanto macroscópicas como microscópicas, de diversas materias primas y diversos alimentos utilizados en la alimentación animal.
- 2.2. Identificará con la ayuda del análisis microscópico las materias primas que forman un alimento balanceado.
- 2.3. Describirá el proceso de elaboración de alimentos balanceados mediante la visita a una fábrica de alimentos.
- 2.4. Integrará los conocimientos adquiridos en los puntos anteriores mediante un reporte escrito.

UNIDAD 3.

- 3.1. Recolectará muestras de alimentos de las principales zonas ecológicas del país.
- 3.2. Investigará en el Manual de Prácticas de Laboratorio las condiciones preliminares para un muestreo.
- 3.3. Formulará un proyecto de análisis organoléptico y químico de la muestra.
- 3.4. En el caso de forrajes, se trasladará a alguna pradera de un lugar de la zona, recolectará muestras y las llevará al laboratorio junto con un ejemplar completo (raíz, tallo, hojas, inflorescencia).
- 3.5. Determinará la humedad parcial de las muestras recolectadas.
- 3.6. Investigará la temperatura y precipitación media anual de la zona de donde procede el alimento.
- 3.7. Realizará la investigación bibliográfica en torno a la muestra en estudio.

UNIDAD 4.

- 4.1. Realizará en el laboratorio, apoyándose en el manual, los análisis químicos y organolépticos de una muestra de alimento.
 - 4.1.1. Molerá la muestra.
 - 4.1.2. Determinará la humedad total
 - 4.1.3. Determinará la proteína cruda
 - 4.1.4. Determinará el extracto etéreo
 - 4.1.5. Determinará la fibra cruda por el método más apropiado.
 - 4.1.6. Determinará las cenizas.
 - 4.1.7. Calculará el extracto libre de nitrógeno, Total de nutrientes digestibles y Energía digestible.

NOTA: La metodología de las unidades III y IV, se aplicará a todo tipo de alimento: forrajes secos, forrajes húmedos, alimentos energéticos y suplementos protéicos.

UNIDAD 5.

- 5.1. Realizará la clasificación botánica de la muestra en el laboratorio, con la ayuda del Manual de Forrajes.
- 5.2. Determinará las características físicas del suelo, tales como: color, textura, estructura.
- 5.3. Investigará las características químicas del suelo, tales como pH.
- 5.4. Identificará la clasificación de Köppen (modificado para la República Mexicana), para el lugar de recolección del alimento.
- 5.5. Investigará el proceso de cultivo de la planta como: labores culturales, método de siembra, fertilización y formas de cosecha.

UNIDAD 6.

- 6.1. Investigará en el lugar de recolección de la muestra o en la bibliografía de la especialidad, los tipos de uso de la muestra (pastoreo, corte, etc).
- 6.2. Investigará los diferentes métodos de conservación, así como las características de cada uno de los procesos.
- 6.3. Elaborará un microsilo y lo evaluará.
- 6.4. Investigará la nomenclatura de las muestras recolectadas, partes potenciales y clasificación según el NRC.

UNIDAD 7.

- 7.1. Recolectará ejemplares completos (raíz, tallo, hojas e inflorescencia) de gramíneas y leguminosas forrajeras.
- 7.2. Identificará cada uno de los ejemplares con ayuda del Manual de Forrajes.
- 7.3. Elaborará un herbario de gramíneas y leguminosas forrajeras.

UNIDAD 8.

- 8.1. Elaborará un reporte de la investigación tanto bibliográfica como práctica.
- 8.2. Presentará en seminario toda la investigación.
- 8.3. Discutirá y evaluará en grupo los resultados expuestos con el fin de encontrar nuevas soluciones a algunos problemas que podrían plantearse en clase sobre la administración de los alimentos y la repercusión de éstos en el entorno natural y social.

TIEMPO TOTAL PROGRAMADO PARA PRACTICAS DE LABORATORIO: 32 horas

SUGERENCIAS DIDACTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA

SUGERENCIAS DIDACTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
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

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO	PORCENTAJE DE LA CALIFICACIÓN
EXÁMENES DEPARTAMENTALES (TEORÍA)		
EXÁMENES PARCIALES (TEORÍA)	√	25
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN	√	5
PARTICIPACIONES EN CLASE	√	5
TAREAS EXTRACLASE	√	5
EXÁMENES DEPARTAMENTALES (PRÁCTICA)		
EXÁMENES PARCIALES (TALLER DE FORRAJES))	√	40
PRÁCTICAS DE CAMPO		
OTRAS: EVALUACION DE PRACTICAS DE LABORATORIO	√	20

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Ángeles, C.S., Corona, G.L., Escamilla, G.J.I., Melgarejo, V.L. y Spross, S.A.K. *Forrajes y Concentrados*. Ed. División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia, FMVZ-UNAM. México. 2000.
2. Church, D.C., Pond, W.G. y Pond K. R. *Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales*. 2ª. Ed. UTEHA, Wiley. México. 2002.
3. Garnsworthy, P.C. y Wiseman, J. *Recent Advances in Animal Nutrition*. Ed. Nottingham Univeristy Press. England, U.K. 1999.
4. Morfín Loyden, L. *Bromatología. Manual de laboratorio*. Ed. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM. México. 2001.
5. Shimada, M. A. *Nutrición Animal*. Ed. Trillas. México. 2003.
6. Spross, S.A.K. *Alimentación de Bovinos*. Ed. División Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia, FMVZ-UNAM. México. 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Church, D.C., Pond, W.G. y Pond K. R. *Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales*. 2ª. Ed. UTEHA, Wiley. México. 2002.
2. Fennema, O.R. *Química de los alimentos*. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 2000.
3. Gillespie, C. *Modern Livestock and Poultry Production*. 5th. New York, 1997.
4. N.R.C. *Nutrient Requirements of Poultry*. Ed. National Academy Press. Washington D.C., U.S.A. 1994.
5. Ros, B. G., Periago, C.M. J., Martínez, G. C., López, M. G., Martínez, V.I. y Vidal G.M.L. *Bromatología e inspección veterinaria de los alimentos. Temas 1 y 3. Colección Texto Guía. ICE*. Ed. Universidad de Murcia. España. 1999.