



**Universidad Autónoma del Estado de México**

Secretaría de Docencia

Coordinación General de Estudios Superiores

Programa Institucional de Innovación Curricular

**PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE NUTRICIÓN**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>ORGANISMO ACADÉMICO: FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b>									
<b>Programa Educativo: MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA</b>				<b>Área de docencia: BASICAS</b>					
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>			<b>Fecha: 29/09/2013</b>		<b>Programa elaborado por: Dr. José Luis Bórquez Gastélum M. en C. Susana Goñi Cedeño</b>			<b>Fecha de elaboración: Noviembre 2007 Fecha de revisión Julio 2013 Dr. José L. Bórquez G. Dr. Manuel González R.</b>	
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de Unidad de Aprendizaje</b>	<b>Carácter de la Unidad de Aprendizaje</b>	<b>Núcleo de formación</b>	<b>Modalidad</b>	
L43732	70	26	96	10	CURSO	OBLIGATORIA	SUSTANTIVO	PRESENCIAL	
<b>Prerrequisitos ( Conocimientos Previos): ANATOMÍA - BIOQUÍMICA -FISIOLOGÍA -MORFOLOGÍA APLICADA INGLÉS (traducción )</b>					<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente</b>  NINGUNA		<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente</b>  ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN		
<b>Programas educativos en los que se imparte: MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA</b>									



## **GUÍA DE PRÁCTICAS**

### **UNIDAD DE COMPETENCIA II**

#### **PRACTICA 1. LOS ALIMENTOS Y SU CLASIFICACION**

##### **OBJETIVOS**

- a) Conocer distintos tipos de ingredientes y alimentos utilizados en dietas para especies pecuarias
- b) Identificar su clasificación los alimentos de acuerdo a las normas internacionales (National Research Council, NRC; Association American Feed Control Officials, AFFCO ), Institut Scientifique de Recherche Agronomique (INRA)

La práctica se desarrollará en las plantas de alimentos, praderas, silos, forrajeras, campos de cultivos e industrias de alimentos (Posta Zootécnica FMVZ) y laboratorio de bromatología.

##### **MATERIALES**

- Bata
- Charolas de papel
- Espátulas
- Balanza granataria y analítica
- Lápiz y cuaderno
- Guía de clasificación (NRC, AFFCO, INRA)
- Colecta de ingredientes, alimentos, suplementos de vitaminas y minerales y aditivos



## **METODOLOGÍA**

Se formarán equipos de trabajo de 4-6 estudiantes; cada equipo coleccionará distintas muestras de alimentos y/o ingredientes (forrajes frescos, ensilados, heno, suplementos) energéticos, proteicos minerales y vitaminas, y aditivos. Las muestras deberán estar identificadas con nombre, origen, fecha de recolección y composición química. El alumno observará las características físicas (color, olor, textura, densidad) de cada muestra se analizará la composición química y clasificará los alimentos de acuerdo a la clasificación internacional del NRC (National Research Council). Los equipos elaborarán un reporte con la información de la composición química y guía de uso de ingredientes en la alimentación animal. El profesor explicará en el software de alimentos las características físicas y químicas, y su uso en la alimentación animal.

## **RESULTADOS**

Los resultados consistirán en la presentación de un **muestrario de ingredientes** debidamente clasificados de acuerdo a la nomenclatura internacional del NRC, AFCCO e INRA. Además, la entrega de tareas relacionadas con lo observado en laboratorio y la **guía de uso** en la alimentación animal de los ingredientes colectados.

## **EVALUACIÓN**

El criterio de evaluación será con base en:

- a) Presentación del muestrario de ingredientes (numero de ingredientes y calidad del montaje en el muestrario); tipos de recipientes y leyendas
- b) Entrega de la guía de uso de los ingredientes en la alimentación animal
- c) Examen escrito con base en las características físicas, químicas y uso en la alimentación animal de los ingredientes colectados

## **CUESTIONARIO**

1. Indique la clasificación y composición química de los principales ingredientes utilizados en la alimentación animal
2. Mencione los niveles de utilización de los alimentos (forrajes y concentrados) en distintas especies pecuarias (rumiantes y no rumiantes)



3. Describa y explique los factores antinutricionales presentes en los alimentos, y su efecto en la salud y productividad de los animales

## **UNIDAD DE COMPETENCIA III**

### **PRACTICA 2. IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS RUMINALES**

#### **OBJETIVOS**

- a) Identificar las principales especies de microorganismos del rumen (bacterias y protozoos), y con base a la información (Van Soest et al., 1991; Dehority, 2003) hará los esquemas de las características de lo observado en el microscopio
- b) Analizar la importancia de los microorganismo ruminales en el ecosistema del rumen y la interacción con los alimentos y el animal

La práctica se desarrollará en la Posta Zootécnica de la FMVZ, laboratorio de bromatología y laboratorio de prácticas FMVZ.

#### **MATERIALES**

- Vasos de precipitado 205 ml
- Agua destilada tibia (30°C)
- Buffer pH 5.5
- Toma de muestra de líquido ruminal de un rumiante fistulado de rumen
- Microscopio 20x. 50x. 100x, portaobjetos, cubreobjetos
- Bata
- Cubrebocas
- Pipeta Pasteur
- Lápiz y cuaderno



## **METODOLOGÍA**

El alumno obtendrá la muestra de líquido ruminal y la colocará en un vaso de precipitado con agua destilada y buffer en cantidades iguales; lo tapaná con vidrio de reloj y trasladará al laboratorio; tomará unas gotas de líquido con la pipeta y lo pondrá en un portaobjetos. Enseguida hará las observaciones y deberá dibujar las características morfológicas de microorganismos ruminales. Finalmente, hará un reporte de la práctica.

## **RESULTADOS**

El estudiante presentará los resultados de:

- Los microorganismos observados al microscopio (protozoarios, bacterias)
- Revisión bibliográfica de apoyo a lo observado en el microscopio

## **EVALUACIÓN**

Se hará una evaluación por equipos de trabajo, los cuales deberán presentar la siguiente información:

- a) Dibujos de microorganismos ruminales
- b) Discusión de la importancia del ecosistema ruminal (microorganismos, alimento, temperatura, pH)
- c) Manipulación del ecosistema ruminal para mejorar la alimentación, digestión y fermentación.

## **CUESTIONARIO**

1. Mencione los tipos de microorganismos del rumen
2. Explique la importancia de las bacterias y protozoarios ruminales
3. Discuta la interacción del alimento-microorganismos ruminales-animal



## UNIDAD DE COMPETENCIA VI

### **PRACTICA 3. DIGESTIBILIDAD DE LOS ALIMENTOS**

#### **OBJETIVOS**

- a) Estimar la digestibilidad *in situ* e *in vivo* de los alimentos

La práctica se llevará a cabo en la posta zootécnica FMVZ, laboratorio de bromatología y área metabólica.

#### **MATERIALES**

- 10 tipos de alimentos (ingredientes o mezclas)
- Bolsas de nylon (poro 40-50 micras)
- Animal fistulado de rumen
- Balanza analítica
- Molino Wiley
- Estufa
- Agua destilada
- Guantes

#### **METODOLOGIA**

**Digestibilidad *in situ*.** Pesar 5 g de materia seca (MS) de alimento molido en molino Wiley con malla de 2 mm y colocar en bolsas de nylon previamente secada en estufa a 100° C. Amarrar muy bien para que no se salga la muestra y colocar en rumen de un animal fistulado. Para determinar la degradación de los alimentos, se pesaran 16 bolsas por alimento, y se introducirán a las 3,6,9,12,24, 48, y 72 h en el rumen, previamente serán colocadas en agua destilada a 39°C, dos bolsas serán retiradas y lavadas con agua corriente para determinar la hora cero.



Finalizado el periodo de incubación, retirar las bolsas, lavar en agua corriente hasta que salga líquido claro (sin restregar las bolsas), posteriormente, meter a estufa de secado con aire forzado a 65°C hasta peso constante (24h). Enseguida pesar para estimar la materia seca y el contenido de nitrógeno desaparecido a las diferentes horas y con ello estimar la degradabilidad potencial, a partir de la ecuación de Orskov et al. (1980),  $Y = a + b(1 - e^{-ct})$  y posteriormente estimar la degradabilidad efectiva de la Materia seca y proteína a diferentes tasas de pasaje ( $k = 0,02, 0,05, 0,08$ ) a partir de la ecuación  $P = a + [(b \times c) / (c + k)]$  y graficar los resultados.

**Digestibilidad *in vivo*.** Se utilizaron seis animales (ovinos, bovino, caprino) los cuales se alojaron en jaulas metabólicas individuales, los animales serán con dos dietas, la primera será una dieta testigo o control (alimento de referencia) y la otra será con diferentes niveles de proteína, fibra o suplemento, con la finalidad de evaluar su valor biológico, durante 10 días para adaptación a las dietas, posteriormente se registrará el consumo, rehusos, así como heces y orina totales durante 7 días, de las cuales se colectará el 10% y se mantendrá a -20°C para posteriores análisis. Al terminar estudio, se determinará la composición química (Materia seca, materia orgánica, nitrógeno, y pared celular de las muestras de alimento, rehusos, heces y orina. Con la información se determinará el consumo y lo excretado por el animal en el periodo, se calcula la digestibilidad *in vivo* de MS, MO, FDN (Tejada, 1992), y el balance de nitrógeno (BN) y balance de energía (BE) en caso de contar con una bomba calorimétrica o a partir de ecuaciones.

## RESULTADOS

Los alumnos deberán presentar los resultados de su trabajo de digestibilidad.

## EVALUACIÓN

La evaluación se hará con base en lo siguiente:

- a) Presentación de resultados de consumo y digestibilidad de MS, MO, FDN, así como el BN y BE
- b) Respaldo con revisión bibliográfica sobre la ingestión, digestibilidad y factores que lo afectan



## **CUESTIONARIO**

- a) Describa los principales métodos de estimar la digestibilidad de los alimentos
- b) Discuta la importancia de la digestibilidad y los factores que la afectan

## **BIBLIOGRAFIA**

1. National Research Council (NRC)
2. Hungate, R.E. 1990. The rumen and its microbes. CABI. England.
3. Ørskov, E.R., F.D. Hovell, y F. Mould. 1980. Uso de la técnica de la bolsa de nylon para la evaluación de los alimentos. *Producción animal tropical*. 5, 213:233.
4. Tejada de H. I. (1992). Control de calidad y análisis de ingredientes utilizados en la alimentación animal. *Sistemas de Educación Continua en Producción Animal en México*, A. C. p. 120.
5. Dehority, B.A. 2003. *Rumen microbiology*. Nottingham, University Press.
6. Institut Scientifique de Recherche Agronomique (INRA)