

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Nutrición Animal
Carrera:	Ingeniería en Agronomía
Clave de la asignatura:	AGD-1018
SATCA	2-3-5

## 2. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

### Caracterización de la asignatura.

La aportación de la asignatura al perfil profesional consiste en desarrollar procesos productivos agropecuarios con enfoque sustentable destacando el compromiso social en el uso de los recursos naturales

Esta asignatura es importante en el plan de estudios de la carrera de ingeniería en agronomía dado que aporta elementos para maximizar la producción de animal en base a una nutrición eficiente.

El estudio de esta asignatura proporciona al estudiante competencias profesionales para un manejo adecuado de la alimentación de las especies animales de interés zootécnico.

Es un preámbulo para las asignaturas de especialidad como son las referentes a las diversas especies de interés zootécnico.

### Intención didáctica

La materia se estructura en cinco unidades, mediante el estudio de las cuales el estudiante adquiere y aplica los conocimientos básicos de los procesos fisiológicos y metabólicos, así como la respuesta productiva del animal a los cambios en la dieta alimenticia.

En la primera unidad se afirman los conocimientos adquiridos previamente sobre la fisiología animal, particularmente con relación al sistema digestivo de los animales domésticos de interés zootécnico. Se aborda también la terminología específica de esta área del conocimiento, así como los avances que ha tenido la ciencia de la nutrición y tópicos recientes que se consideran de importancia.

La segunda unidad está estructurada con el fin de revisar los conceptos de bromatología, con un enfoque hacia la determinación de la calidad de los alimentos que se utilizan en la alimentación de los animales.

A partir de la tercera unidad, la asignatura está diseñada con el fin de que el estudiante adquiera las competencias que le permitan diseñar dietas nutricionales y patrones de alimentación con un enfoque de manejo eficiente de los recursos y con una base sustentable con respeto al medio ambiente.

### 3. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:</b>	<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar el estado nutricional de los animales de granja.</li><li>• Diseñar planes de manejo de la alimentación con base en las necesidades nutricionales de los animales.</li><li>• Elaborar dietas a mínimo costo con base en las necesidades específicas de la especie animal y de la etapa de desarrollo.</li></ul>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li><li>• Solución de problemas</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades de investigación</li></ul>

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Institutos Tecnológicos de: Valle de Guadiana y El Llano, Huejutla, del 03 de noviembre del 2009 al 19 de marzo del 2010.	Academia de agronomía Dr.Cs. Manuel Ismael Mata Escobedo. M.C. Darío Cisneros Arreola  Representantes de las academias de los Institutos Tecnológicos de: Valle de Guadiana, El Llano	Reunión de Diseño curricular del programa de Ingeniería en Agronomía del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica, en su fase local.

#### 5. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO.

- Determinar el estado nutricional de los animales de granja.
- Diseñar planes de manejo de la alimentación con base en las necesidades nutricionales de los animales.
- Elaborar dietas a mínimo costo con base en las necesidades específicas de la especie animal y de la etapa de desarrollo.

#### 6. Competencias previas

- Identificar la estructura y función de los componentes celulares.
- Conocer la estructura, clasificación y función de las biomoléculas.
- Describir la anatomía y fisiología del aparato digestivo de animales no rumiantes y animales rumiantes.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas).
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario

- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones

## 7. TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la nutrición animal.	1.1. Conceptos e importancia de la alimentación animal (valor nutritivo, valor alimenticio, conversión y eficiencia alimenticia, digestibilidad, FDN, FDA y otros). 1.2. Tópicos recientes en nutrición animal. 1.3. Anatomía y fisiología comparada del sistema digestivo de animales de interés zootécnico. 1.4. Evaluación de la condición corporal.
2	Composición de los alimentos.	2.1. Concepto y clasificación de los alimentos para animales de interés zootécnico. 2.2. Subproductos agroindustriales. 2.3. Nutrientes de los alimentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Estructura y función de carbohidratos.</li> <li>2.3.2. Estructura y función de proteínas.</li> <li>2.3.3. Estructura y función de lípidos.</li> <li>2.3.4. Macro y micro minerales.</li> <li>2.3.5. Vitaminas liposolubles e hidrosolubles.</li> </ul> 2.4. Determinación de la composición química de los alimentos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Análisis proximal.</li> <li>2.4.2. Fracciones de fibra (FDA, FDN, LAD).</li> <li>2.4.3. Energía.</li> <li>2.4.4. Minerales (Ca, P).</li> </ul>
3	Digestión y metabolismo de los alimentos.	3.1. Digestión, absorción y metabolismo de los carbohidratos en mono gástricos y rumiantes. 3.2. Digestión, absorción y metabolismo de las proteínas en mono gástricos y rumiantes. 3.3. Digestión, absorción y metabolismo de los lípidos en mono gástricos y rumiantes. 3.4. Concepto de digestibilidad aparente y digestibilidad verdadera. 3.5. Distribución de la energía en el organismo. 3.6. Métodos para estimar digestibilidad. 3.7. Factores que afectan la digestibilidad.

4	Consumo de alimentos.	<p>4.1. Mecanismos que regulan el consumo de los alimentos.</p> <p>4.2. Factores que afectan el consumo de los alimentos.</p> <p>4.3. Estimación del consumo de alimento en las diferentes especies animales.</p>
5	Métodos de alimentación en animales no rumiantes y rumiantes.	<p>5.1. Patrones de alimentación.</p> <p>5.1.1. Aves.</p> <p>5.1.2. Cerdos.</p> <p>5.1.3. Bovinos.</p> <p>5.1.4. Ovinos.</p> <p>5.1.5. Caprinos.</p> <p>5.2. Conceptos básicos de la formulación de raciones.</p> <p>5.2.1. Uso de los cuadros de composición de los alimentos (NRC).</p> <p>5.2.2. Uso de los cuadros de los requerimientos nutricionales (NRC).</p> <p>5.2.3. Formulación de raciones para animales no rumiantes y rumiantes en forma manual y por computadora.</p> <p>5.2.4. Suplementación de ganado y alimentación en sistemas extensivos y semi-intensivos.</p>

## 8. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigación documental por parte del estudiante y exposición de temas seleccionados.
- Revisión de artículos científicos y análisis grupal de los mismos.
- Trabajo en equipo para realización de prácticas de campo..
- Estimular la búsqueda de información de diversas fuentes relacionadas con los contenidos temáticos.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.

- Impulsar actividades de aprendizaje que permitan la aplicación de los conceptos, técnicas y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades en el campo de la nutrición animal.
- Realizar visitas a diferentes unidades de producción y empresas pecuarias
- Proyección y análisis de videos documentales.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del ambiente
- Relacionar los contenidos de la asignatura con las demás del plan de estudio para integrarlos.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos y de terminología científico-tecnológica.
- Favorecer acciones en que los contenidos de la asignatura se relacionen con prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Fomentar la observación y el análisis de fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Evaluación diagnóstica.
- Evaluación formativa que permita realimentar el proceso de aprendizaje.
- Evaluación sumativa que se vincula con aquellas acciones que se orientan a dar cuenta de productos, saberes, desempeños y actitudes que se deben considerar para la calificación.
- Evaluación de portafolio de evidencias, la lista de cotejo y la rúbrica.
  - ✓ Informe de investigaciones.
  - ✓ Informe de casos prácticos.
  - ✓ Entrega de mapas conceptuales.
  - ✓ Entrega de cuadros sinópticos.
  - ✓ Registro de observación de la participación individual en un debate, a partir del análisis de la lectura de diferentes fuentes de información.
  - ✓ Materiales utilizados en exposiciones sobre los diferentes temas.

## 10. UNIDADES DE APRENDIZAJE

**Unidad 1:** Introducción a la Nutrición Animal.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Conocer los conceptos, antecedentes históricos y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una investigación documental sobre los avances de nutrición animal.</li> </ul>

avances en la nutrición animal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar evaluaciones de condición corporal de especies domésticas</li> <li>• Entregar un reporte de investigación.</li> </ul>
---------------------------------	---

**Unidad 2:** Composición de los alimentos.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Describir los compuestos químicos que se consideran nutrientes, así como los métodos de análisis empleados en la valoración de los alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer sobre los componentes nutricionales y los procesos digestivos.</li> <li>• Interpretar el análisis de la composición química de los alimentos.</li> <li>• Elaborar muestrario de alimentos utilizados en la alimentación animal</li> </ul>

**Unidad 3:** Digestión y metabolismo de los alimentos.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Describir los procesos digestivos y metabólicos de los alimentos en animales no rumiantes y rumiantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer sobre los procesos digestivos en no rumiantes y rumiantes.</li> <li>• Diseñar esquemas de los procesos metabólicos de los diferentes nutrientes desde la absorción, utilización metabólica y excreción de desechos.</li> </ul>

**Unidad 4:** Consumo de alimentos.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Determinar los factores que afectan el consumo y la digestibilidad del alimento en distintas especies, así como los mecanismos de regulación del consumo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión bibliográfica y exposición del tema por el estudiante.</li> <li>• Practica de registro de consumo en diferentes especies animales.</li> </ul>

## Unidad 5: Métodos de alimentación en animales no rumiantes y rumiantes.

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Diseñar planes de manejo en la alimentación para cubrir las necesidades nutricionales de animales.  Elaborar dietas a bajo costo con base en las necesidades específicas de la especie animal y de la etapa de desarrollo	Discusión grupal del uso de tablas de requerimientos nutricionales de los animales y de composición de alimentos del NRC.  Formular y elaborar dietas para animales aplicando programas de software.  Evaluar dietas <i>in vivo</i> midiendo parámetros productivos

## 11. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Church, D.C., Pond, W.G. y Pond W.R. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. 2ª ed. LIMUSA-WILEY. D.F. México. 635 p.
2. Shimada, A. 2003. Nutrición Animal. Ed. Trillas. D.F. México. 388 p.
3. INRA. 1980. Alimentación de los rumiantes. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
4. INRA. 1984.- Alimentación de los animales monogástricos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
5. Mc Donald, P., Edwards, R.A. y Greenhalgh, J.F.D., 1993.- Nutrición Animal. Ed. Acribia. Zaragoza.
6. Maynard, L.A., Loosli, K.L., Hintz, H.F. y Warner, R.G., 1981.- Nutrición Animal. Ed. Mc Graw-Hill Book Company Inc. México.
7. Van Soest, P.V. 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant. Ed. Cornell Univ. Press, USA.



8. FAO. 2000. Electronic forum on biotechnology in food and agriculture.  
<http://www.fao.org/biotech/logs/c3logs.htm>
9. González, V., Ruíz, O., García, E. y Vega, M. 2005. Aplicaciones de Biotecnología en Seguridad Alimentaria. AESA/Genoma España.  
[http://www.gen-es.org/02\\_CONO/docs/SEGURIDAD\\_ALIMENTARIA.pdf](http://www.gen-es.org/02_CONO/docs/SEGURIDAD_ALIMENTARIA.pdf)
10. López, M. 2001. Biotecnología Alimentaria. 2º Seminario de Biotecnología.  
<http://www.porquebiotecnologia.com.ar/doc/seminarios/2001.asp>
11. NRC. 1996. Nutrient requirements of Beef Cattle. Seventh revised Edition. Washington, D.C. 242 pp.
12. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy cattle. Washington D.C.
13. NRC. 1985. Nutrient Requirements of Sheep. Washington D.C.
14. NRC. 1998. Nutrients requirements of Swine. Washington, D.C. USA
15. NRC. 1994. Nutrients requirements of Poultry. Washington, D.C. USA
16. Journal of Animal Science
17. Journal of Dairy Science
18. FEDNA. Publicaciones de Cursos de Actualización.
19. AOAC. 1990. Official methods of analysis (15a ed). Association of Official Analytical Chemists. Arlington. V.A.
20. Ørskov, E.R. 1987. The Feeding of Ruminants Principles and practice. Chalcombe Publications. 90 p.
21. Wattiaux, M. A. 2009. Composición y análisis de alimentos. En: Esenciales Lecheras-Nutrición y Alimentación. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin-Madison. U.S.A. Fecha de consulta: 08 de Octubre de 2009.  
[http://babcock.cals.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de\\_02.es.pdf](http://babcock.cals.wisc.edu/sites/default/files/de/es/de_02.es.pdf)

22. NRC. 1987. Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals. Committee on Animal Nutrition. National Research Council.

23. Trujillo, F., V. 1987. Métodos Matemáticos en la Producción. McGraw-Hill. D.F. México. 240 p.

## **12. PRÁCTICAS PROPUESTAS.**

- Evaluación de la condición corporal en ganado
- Clasificación de alimentos
- Clasificar las materias primas para elaborar alimentos balanceados
- Determinación de materia seca
- Determinación de digestibilidad por *in vivo* e *in situ*
- Medición de consumo voluntario, ganancia de peso y conversión alimenticia
- Determinación de patrones de alimentación en diversas especies
- Manejo de los cuadros de requerimientos nutricionales de las diferentes especies.
- Formulación de dietas por computadora en: aves, cerdos, conejos, bovinos y ovinos (mínimo 20 prácticas)
- Visita a bancos de germoplasma de especies forrajeras