



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

Clave: 08MSU0017H



FACULTAD DE ZOOTECNIA

Clave: 08USU0637Y

PROGRAMA DEL CURSO:

**NOMBRE MATERIA**

**IMPACTO AMBIENTAL DE RESIDUOS**

**NOMBRE PROFESOR**

**DRA. ALMA DELIA ALARCÓN ROJO**

|                                   |                                                                                                   |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DES:</b>                       | <b>Agropecuaria</b>                                                                               |
| <b>Programa(s) Educativo(s):</b>  | <b>IZSP</b>                                                                                       |
| <b>Tipo de materia:</b>           | <b>Específica - optativa</b>                                                                      |
| <b>Clave de la materia:</b>       | <b>628</b>                                                                                        |
| <b>Semestre:</b>                  | <b>6º</b>                                                                                         |
| <b>Área en plan de estudios:</b>  | <b>Tecnología de alimentos de origen animal</b>                                                   |
| <b>Créditos</b>                   | <b>6</b>                                                                                          |
| <b>Total de horas por semana:</b> | <b>6</b>                                                                                          |
|                                   | <i>Teoría:</i> 3                                                                                  |
|                                   | <i>Práctica</i> 3                                                                                 |
|                                   | <i>Taller:</i> 0                                                                                  |
|                                   | <i>Laboratorio:</i> 0                                                                             |
|                                   | <i>Prácticas complementarias:</i> 0                                                               |
|                                   | <i>Trabajo extra clase:</i> 8                                                                     |
| <b>Total de horas semestre:</b>   | <b>60</b>                                                                                         |
| <b>Fecha de actualización:</b>    | <b>Enero 2008</b>                                                                                 |
|                                   | Química orgánica, 234.<br>Bioquímica general, 334<br>Bioquímica de los alimentos.                 |
| <b>Clave y Materia requisito:</b> | Introducción a los sistemas de producción, 104<br>Origen y crecimiento de los animales domésticos |

**Propósitos del Curso:**

Estudiar la problemática de los residuos de la industria pecuaria. El alumno conocerá los planes de gestión, la caracterización de los residuos, la valorización y los tratamientos de los residuos, y los efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente. En el curso también se abordarán las legislaciones nacionales e internacionales sobre el manejo de residuos con la finalidad de llevar a cabo el control y uso racional de los mismos.

| <b><u>COMPETENCIAS</u></b><br><b><u>(tipo y nombre)</u></b>                                                                                                 | <b><u>CONTENIDOS</u></b><br><b><u>(unidades, temas y subtemas)</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b><u>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</u></b><br><b><u>(por unidad)</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b><br>Comunicación<br>Trabajo en equipo<br><br><b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b><br>Tecnología de productos de origen animal (TPOA). | <b>1. Objeto de estudio: Introducción.</b><br>Importancia y problemática de los residuos ganaderos.<br>Planes de Gestión de residuos ganaderos.                                                                                                                                                                                            | <b>1. Introducción.</b><br>El alumno conoce las implicaciones medioambientales de la actividad ganadera así como la gestión medioambiental en el contexto de la ganadería sostenible.<br><br>Identifica los requerimientos ambientales y productivos, los requerimientos legales y la elaboración de planes de gestión.<br><br>Analiza la implementación y seguimiento de los planes de gestión de residuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                             | <b>2. Objeto de estudio: Caracterización de los residuos.</b><br><br>2.1 Producción y características de los estiércoles.<br><br>2.2 Producción y gestión de cadáveres de animales y otros residuos.<br><br>3 Manejo en granja: almacenamiento y distribución.<br><br>2.4 Reducción de los residuos y emisiones producidos en las granjas. | <b>2. Caracterización de los residuos.</b><br><br>El alumno conoce los tipos de residuos en granjas, el volumen producido y las características físico-químicas de los residuos líquidos y estiércoles.<br><br>Identifica los factores de variación implicados en la producción de residuos ganaderos.<br><br>Conoce la problemática de la gestión de cadáveres de animales y las alternativas de tratamiento, así como de otros residuos: efluentes de ensilados, efluentes de instalaciones de ordeño, residuos zoonosanitarios, aditivos y medicamentos.<br><br>Identifica los residuos sólidos y líquidos en explotaciones avícolas ovinas y bovinas y porcinas. Así como las instalaciones para almacenamiento y su distribución en campo.<br><br>Conoce la reducción del volumen de residuos, la reducción de la carga contaminante de los residuos y el empleo de las mejores técnicas disponibles. |
|                                                                                                                                                             | <b>3. Objeto de estudio: Valorización y tratamientos</b><br><br>3.1 Utilización agronómica.<br><br>3.2 Compostaje.<br><br>3.3 Producción de biogás.<br><br>3.4 Tratamientos.                                                                                                                                                               | <b>3. Valorización y tratamientos</b><br>El alumno comprende los beneficios y desventajas de la utilización agronómica de estiércoles e identifica los factores que influyen en la valorización de nutrientes como fertilizantes.<br><br>Conoce los procesos que tienen lugar durante el compostaje de estiércoles, los sistemas para compostar residuos ganaderos y la evaluación y consideraciones medioambientales.<br><br>Identifica los procesos durante la generación de biogás a partir de residuos ganaderos, conoce los sistemas de obtención de biogás y el aprovechamiento del biogás.<br><br>Conoce los tratamientos físico-químicos y                                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>4. Objeto de estudio:<br/>Efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente.</b></p> <p>4.1 Impactos sobre el medio natural y riesgos sanitarios.</p> <p>4.2 Balance de nutrientes. Optimización de la utilización de nutrientes.</p> <p>4.3 Evaluación del impacto ambiental de las explotaciones agropecuarias</p> <p>4.4 Papel de la ganadería en la conservación del medio.</p> | <p><b>4. Efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente.</b></p> <p>Comprende las características contaminantes de los residuos ganaderos y sus impactos sobre el medio natural, y sobre la salud humana y la animal.</p> <p>Identifica el origen, destino y cuantificación del N y P de los residuos ganaderos, las transformaciones del N en la atmósfera, suelo y cultivos, y la conservación de nutrientes y optimización de su utilización.</p> <p>Identifica y valora los impactos ambientales relacionados con la generación de residuos.</p> <p>Conoce los protocolos de estudio técnicos para evaluación ambiental de actividades ganaderas.</p> <p>Comprende los efectos de la ganadería extensiva en el medio ambiente, así como del pastoreo y de la carga ganadera.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>UNIDAD TEMÁTICA</b>                                                                     | <b>METODOLOGÍA</b><br>(estrategias, secuencias recursos didácticos)                           | <b>TIEMPO ESTIMADO</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Objeto de estudio 1.<br><b>Introducción.</b>                                               | Asignación de trabajos.<br><br>Enseñanza frontal.                                             | 10                     |
| Objeto de estudio 2.<br><b>Caracterización de los residuos.</b>                            | Gabinete de aprendizaje<br>Enseñanza frontal                                                  | 15                     |
| Objeto de estudio 3.<br><b>Valorización y tratamientos</b>                                 | Asignación de trabajos<br>Gabinete de aprendizaje<br>Enseñanza frontal                        | 17                     |
| Objeto de estudio 4.<br><b>Efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente.</b> | Asignación de trabajos<br>Gabinete de aprendizaje<br><br>Disputa y confrontación en el salón. | 18                     |

| UNIDAD TEMÁTICA                                                 | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CRITERIOS DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objeto de estudio 1.<br><b>Introducción.</b>                    | <p>Presentación de un trabajo titulado <i>Naturaleza y composición de los residuos de rastros, engordas, lecherías y otras explotaciones pecuarias.</i></p> <p>Exposición sobre <i>Evaluación del riesgo y gestión ambiental del manejo de estiércol.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>El trabajo deberá estar elaborado siguiendo el método científico y deberá contener información amplia y actualizada.</p> <p>Se revisará cuidadosamente la bibliografía usada.</p> <p>Para la exposición el estudiante hará uso adecuado de las herramientas electrónicas para comunicar con claridad y en un tiempo breve su investigación bibliográfica aportando su punto de vista y reflejando la profundidad de su análisis.</p>                                                                                                                                                                              |
| Objeto de estudio 2.<br><b>Caracterización de los residuos.</b> | <p>Elabora un ensayo titulado <i>Fertilización con biosólidos para proteína para la alimentación animal o "Separación de residuos orgánicos degradables"</i></p> <p>Exposición sobre <i>Abonos orgánicos en la alimentación de rumiantes, cerdos, aves y peces.</i></p> <p>Elabora un ensayo titulado <i>Uso de microbios para incrementar el grado de descomposición del material orgánico y para reducir los males olores.</i></p>                                                                                             | <p>El ensayo deberá estar elaborado siguiendo el método científico y deberá contener información amplia y actualizada.</p> <p>Un requisito importante de las exposiciones es discutir con claridad la importancia de la calidad y su relación con la salud del consumidor. El ensayo deberá reflejar el criterio del estudiante.</p> <p>Se revisará en todos los trabajos cuidadosamente la bibliografía usada.</p>                                                                                                                                                                                                  |
| Objeto de estudio 3.<br><b>Valorización y tratamientos</b>      | <p>Elabora un ensayo titulado <i>Análisis y evaluación de sistemas de depuración de estiércol.</i></p> <p>Elabora un ensayo titulado <i>Análisis y evaluación de sistemas centralizados para la gestión de estiércol.</i></p> <p>Los estudiantes trabajan en grupo y presentan frente a grupo una exposición sobre <i>La prospección sobre la gestión de residuos en una explotación ganadera</i></p> <p>Trabajo en equipo.</p> <p>Presenta un seminario sobre <i>Residuos y efluentes de la industria de origen animal.</i></p> | <p>Participación del estudiante en la discusión del tema en el salón. Se considerará el nivel de participación y su conocimiento respecto al tema.</p> <p>El ensayo deberá estar elaborado siguiendo el método científico y deberá contener información amplia y actualizada.</p> <p>Un requisito importante es discutir con claridad la valorización y los tratamientos que existen para los residuos de la industria pecuaria.</p> <p>El ensayo deberá reflejar el criterio de los estudiantes que trabajaron en equipo así como el dominio del tema.</p> <p>Se revisará cuidadosamente la bibliografía usada.</p> |

| UNIDAD TEMÁTICA                                                                            | EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                                        | CRITERIOS DE DESEMPEÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objeto de estudio 4.<br><b>Efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente.</b> | <p>Presenta una revisión de la <i>Administración del manejo de los residuos (Prevención y reducción, Clasificación y segregación, Reciclaje, y Tratamiento final)</i>.</p> <p>Elabora un cuestionario sobre <i>el manejo de los residuos para aplicar a los ganaderos</i>.</p> | <p>El trabajo deberá estar elaborado siguiendo el método científico y deberá contener información amplia y actualizada.</p> <p>Se revisará cuidadosamente la bibliografía usada.</p> <p>Para la exposición del seminario el estudiante hará uso adecuado de las herramientas electrónicas para comunicar con claridad y en un tiempo breve su investigación bibliográfica aportando su punto de vista y reflejando la profundidad de su análisis.</p> |

| FUENTES DE INFORMACIÓN<br>(Bibliografía/Lecturas por unidad)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES<br>(Criterios e instrumentos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA</b></p> <p><b>* EN LA BIBLIOTECA DE FZ</b></p> <p>* "Farming, Fertilizers and the Nitrate Problem". T.M. Addiscott, A.P. Whitmore, D.S. Powlson. CAB International 1991.</p> <p>- "Integrated animal waste management". Council for Agricultural Science and Technology. 1996.</p> <p>* "La agricultura y la contaminación de las aguas por nitrato". C. R. Mompo, J. A. Ocio Armentia. Secretaría General de Estructuras Agrárias. Hojas divulgadoras (MAPA) 1993.</p> <p>- "Modern agriculture and the environment" Editor: D. Rosen. Kluwer. Academic Publishers. 1997.</p> <p>- "Nitrogen in the environment: sources, problems and management. R.F. Follet y J.L. Hatfield (Editores). Elsevier. Amsterdam. 2001.</p> <p>- "Residuos ganaderos: jornadas técnicas" Coordinador: Pere Costa. Fundación La Caixa. 1993.</p> <p>* "Residuos orgánicos y agricultura". Navarro Pedreño y colaboradores. Universidad de Alicante. 1995.</p> | <p><b>1. Introducción</b><br/>Pertinencia de la literatura consultada 20%<br/>- Exposición y claridad en la discusión del tema individual 30%<br/>- Del ensayo relevancia de la literatura, dominio de conocimientos básicos del tema 30%<br/>- conocimiento del tema 20%</p> <p><b>2. Caracterización de los residuos</b><br/>Discusión del tema en el salón 15%<br/>Contenido del trabajo escrito 15%<br/>Examen escrito 20%<br/>Reporte grupal 35%<br/>Exposición del trabajo en equipo 15%</p> <p><b>3. Valorización y tratamientos</b><br/>Presentación del ensayo 20%<br/>Contenido del trabajo escrito 30%<br/>Examen escrito 20%<br/>Reporte del seminario 30%</p> <p><b>4. Efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente</b><br/>Presentación y discusión del trabajo individual 20%<br/>Contenido del trabajo escrito 30%<br/>Examen escrito 30%<br/>Reporte grupal.- claridad en la presentación, entendimiento de la aplicación en el campo de trabajo 20%</p> |

| FUENTES DE INFORMACIÓN<br>(Bibliografía/Lecturas por unidad)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES<br>(Criterios e instrumentos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>* “Animal waste and the Land-Water interface”. Kenneth Steele (ed.) CRC Lewis Publishers. 1995.</p> <p>- “El Papel reciente de la ganadería extensiva de montaña en la dinámica del paisaje y en el desarrollo sostenible: el ejemplo del Valle de Borau”. Vicente Serrano y Sergio Martín. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza. 2001.</p> <p>* “Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental”. Vicente Conesa y colaboradores. Mundi-Prensa. 1997.</p> <p>- “La contaminación de las aguas subterráneas: un problema pendiente”, textos de las Jornadas celebradas en Valencia. Samper J. (et al.) Instituto Geominero de España. Madrid. 1999.</p> <p>- “Hazardous waste minimization”. Editor H Freeman. MacGraw-Hill. 1990.</p> <p>* “Industrialización de subproductos de origen animal”. HW Ockerman, L Hansen. Acribia. 1994.</p> <p>- “Medioambiente y crisis rural”. J. García Fernández. Universidad de Valladolid. 1996.</p> <p>- “Manual de Prácticas y Actuaciones agroambientales”. Dirigido por J.M. Mateo. Mundi-Prensa. 1996.</p> <p>- “Manual de Prácticas y Actuaciones agroambientales”. COIACC. Ed Agrícola Española. 1999.</p> <p>- Lovejoy, T.E. 1986. Species live the ark. in B.G. Norton (ed.), The preservation of species. Princeton University Press, Princeton , N.J.</p> | <p><b>BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL</b></p> <p><b>Normas oficiales mexicanas</b></p> <p>- NOM-010-ZOO-1995, Determinación de cobre, plomo y cadmio en hígado, músculo y riñón de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, por espectrometría de absorción atómica. Publicada el 9 de enero de 1995.</p> <p>- NOM-011-ZOO-1994, Determinación de sulfonamidas en hígado y músculo de bovinos, ovinos, equinos, porcinos y aves por cromatografía capa fina-densitometría. Publicada el 28 de febrero de 1995.</p> <p>- NOM-014-ZOO-1994, Determinación de cloranfenicol en músculo de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, por cromatografía de gases. Publicada el 17 de marzo de 1995.</p> <p>- NOM-015-ZOO-1994, Análisis de arsénico, en hígado, músculo y riñón de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, por espectrometría de absorción atómica. Publicada el 8 de marzo de 1995.</p> <p>- NOM-016-ZOO-1994, Análisis de mercurio en hígado, músculo y riñón de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, por espectrometría de absorción atómica. Publicada el 9 de marzo de 1995.</p> <p>- NOM-017-ZOO-1994, Análisis de bencimidazoles en hígado y músculo de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves, por cromatografía de líquidos alta resolución. Publicada el 27 de marzo de 1995.</p> <p>- NOM-020-ZOO-1995, Determinación de ivermectinas en hígado de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y aves por cromatografía de líquidos alta resolución. Publicada el 22 de mayo de 1995.</p> |

## Cronograma del Avance Programático

### S e m a n a s

| Unidades de aprendizaje                                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>1. Introducción</b>                                              | X | X | X |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>2. Caracterización de los residuos</b>                           |   |   |   | X | X | X | X |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>3. Valorización y tratamientos</b>                               |   |   |   |   |   |   |   | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |
| <b>4 Efectos de las prácticas ganaderas sobre el medio ambiente</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | X  | X  | X  | X  |    |
| <b>Reporte de prácticas y examen final</b>                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    | X  |

