

Programa de estudio

Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
Nombre: Uso de microorganismos en la nutrición de rumiantes	Etapa: Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de enseñanza-aprendizaje: Teórico-Practico
Número de horas: 128 al semestre (2-3-3-0)	Créditos: 8
Secuencias anteriores: Microbiología de rumiantes Colaterales: Ninguna Posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Ninguna
Fecha de elaboración: junio de 2018	Fecha de aprobación:

1. Justificación y fundamentos

El Doctorante en Sostenibilidad de los Recursos Agropecuarios de la opción terminal Manejo y conservación de los recursos pecuarios es un posgraduado con alta personalidad científica, capaz de identificar, estudiar y plantear soluciones a la problemática asociada con los sistemas de producción agropecuaria y/o sus repercusiones en el medio ambiente, los ecosistemas y en el hombre. Los estudiantes de esta opción terminal, cuya línea de investigación se relacione con las actividades pecuarias del país, requieren de conocimientos sobre la manipulación de microorganismos con enfoque a la nutrición de rumiantes para hacer eficiente el uso de los recursos disponibles en las unidades de producción animal. Así mismo, requieren saber la manipulación de microorganismos lácticos para una fermentación ideal en la elaboración de ensilados, manipulación de hongos de podredumbre blanca para mejorar el contenido de proteína de sustratos fibrosos o producción de enzimas exógenas lignocelulolíticas y la manipulación de

microorganismos del rumen para diseñar probióticos que mejoren la fermentación del rumen. Esto con la finalidad de tener los conocimientos para proponer alternativas de manipulación de diferentes microorganismos para mejorar la absorción de nutrientes y/o reducir la producción de gases de efecto invernadero.

2. Objetivo general

Al finalizar esta unidad de aprendizaje se espera que el alumno haya desarrollado las competencias necesarias para manipular diferentes tipos de microorganismos y sus interacciones para mejorar y/o comprender el comportamiento nutricional de los rumiantes. Para alcanzar este objetivo general el estudiante debe cumplir los siguientes.

Objetivos particulares

- Identificar y manipular los microorganismos presentes en el proceso de ensilaje.
- Identificar y manipular hongos de podredumbre blanca para producir enzimas lignocelulolíticas e incrementar el contenido de proteína de sustratos fibrosos.
- Manipular microorganismos del rumen para producir probióticos que ayuden a mejorar la fermentación en el rumen.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Características generales de la ecología microbiana del proceso de ensilaje	<p>Identifica los microorganismos presentes en el proceso de ensilaje, así como sus interacciones.</p> <p>Manipula los microorganismos para mejorar el proceso de ensilaje.</p> <p>Utiliza productos y subproductos agropecuarios</p>	<p>Realiza con compromiso y responsabilidad actividades que permitan mejorar la nutrición de rumiantes con el bienestar del animal y la sociedad.</p> <p>Actúa con responsabilidad y sentido crítico en la aplicación de técnicas productivas que mejoren la alimentación</p>

	en el proceso de ensilaje.	de rumiantes.
Conoce el proceso de fermentación sólida para la producción de metabolitos y enriquecimiento de subproductos de origen vegetal para el consumo animal	<p>Identifica los microorganismos y sustratos usados en la fermentación sólida.</p> <p>Identifica los diversos metabolitos que se pueden producir mediante fermentación sólida.</p> <p>Identifica los principales factores que afectan la producción de metabolito en el proceso de fermentación sólida</p>	<p>Realiza con compromiso y responsabilidad actividades que permitan mejorar la nutrición de rumiantes con el bienestar del animal y la sociedad.</p> <p>Actúa con responsabilidad y sentido crítico en la aplicación de técnicas productivas que mejoren la alimentación de rumiantes.</p>
Conoce y manipula la población microbiana del rumen para obtener y generar probióticos para mejorar la fermentación del rumen	<p>Aísla un tipo de bacteria o consorcio bacteriano del rumen mediante las diferentes técnicas de aislamiento de microorganismos del rumen</p> <p>Identifica y usa las técnicas de conservación de microorganismos para la producción de su probiótico.</p> <p>Prueba mediante pruebas <i>in vitro</i> la vialidad del probiótico generado simulando la aplicación en rumiantes.</p>	<p>Actúa con responsabilidad y sentido crítico en la aplicación de técnicas de manipulación ruminal que mejoren la alimentación de rumiantes.</p>

4. Contenidos

Unidad 1. Proceso de ensilaje

- Proceso bioquímico del ensilaje.
- Características físicas del proceso de ensilaje.
- Conoce los microorganismos y rutas metabólicas que favorecen el ensilaje.
- Conoce los microorganismos y rutas metabólicas perjudiciales para el ensilaje.
- Uso de inoculantes o aditivos en el proceso de ensilaje.

Unidad 2. Fermentación sólida

- Bioprocesos por fermentación sólida.
- Características de la fermentación sólida.
- Tipo de microorganismos presentes en la fermentación sólida.
- Vías metabólicas de los microorganismos presentes en la fermentación sólida.
- Sustratos usados en la fermentación sólida.
- Metabolitos producidos por fermentación sólida.

Unidad 3. Manipulación de microorganismos presentes en rumen

- Generalidades de los microorganismos ruminales.
- Medios de cultivo selectivos para aislamiento de microorganismos del rumen.
- Técnicas de conservación de microorganismos ruminales.
- Elaboración de probióticos.
- Técnicas para evaluar productos obtenidos a partir de la manipulación de microorganismos en la nutrición de rumiantes.

5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Explicar la parte teórica de las 3 unidades que comprende la unidad de aprendizaje.
- Desarrollar las prácticas involucradas en la unidad de aprendizaje

Una vez concluida la unidad de aprendizaje el estudiante tendrá la capacidad de conocer la manipulación de los diferentes microorganismos para mejorar la nutrición de rumiantes mediante la elaboración de silos con productos o subproductos de la región, producción de enzimas exógenas a partir de hongos comestibles y la producción de probióticos a partir de microorganismos de origen ruminal.

6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none">• Exposición de la literatura científica.• Exposición del profesor• Elaboración de prácticas• Discusión grupal• Retroalimentación de temas de interés de los alumnos dirigido por el profesor• Debates, mesas redondeas o foros de discusión• Lecturas comentadas	<p>En el aula</p> <ul style="list-style-type: none">• Exposición de lecturas• Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión• Realización de las prácticas <p>Fuera del aula</p> <ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de artículos de investigación• Análisis de artículos encontrados• Escritura y desarrollo de un silo usando productos de la región.• Desarrollo y medición de actividad enzimática a partir de hongos comestibles.• Desarrollo y evaluación <i>in vitro</i> de un probiótico obtenido a partir de microorganismos ruminales.

7. Evaluación

La evaluación comprenderá exámenes parciales y ordinarios, reportes de lectura, participación en clases y prácticas, proyectos sobre la manipulación de microorganismos y cuestionarios.

8. Bibliografía básica y complementaria

Burk A D. 2003. Rumen microbiology. Nottingham. University Press.

Cañeque M. V., y Sancha S., J. L. 1998. Ensilado de forrajes y su empleo en la alimentación de rumiantes. Mundi Prensa. Madrid, España. p. 260.

Cen P and Xia Liming. 1999. Production of cellulose by solid-state fermentation. In: Recent Progress in bioconversion of lignocellulosics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Church D. C. 1993. El rumiante, Fisiología digestiva y nutrición. Acribia, S.A. Zaragoza, España. 635 p.

Cobos P. M. A. 2005. Interacción entre microorganismos del ruminales. *In: Microbiología Agrícola*. C Ferrera-Cerrato R. y A. Alarcón (ed). Trillas, México.pp:498-516.

Givens D I, Owen E, Axford R F E and Omed H M. 2000. Forage evaluation in ruminant nutrition. CABI Publishing. New York, USA. 480 p.

Hobson P.M. y ans C. S. Stewart. 1997. The rumen microbial ecosystem. Chapman & Hall USA. New York, USA. 719 p.

Kumar S S, Sczakas G, Soccol C R & Pandey A. 2008. Production of enzymes by solid-state fermentation. *In: Current developments in solid-state fermentation*. Asiatech publishers, INC

Madigan M J. M. y Parker J. 2009. Brock, Biología de los microorganismos. 12 ava ed. Prentice Hall Iberia. Madrid, España. 1259 p.

Nigam P S and A Pandey. 2009. Biotechnology for Agro-industrial residues utilisation. Springer Science+Business Media B.V

Millen D D, Arrigoni M B y Dias L P R. 2016. Rumenology. Springer International Publishing Switzerland. Várzea Grande, Mato Grosso, Brazil. 314 p.

Shimada M A. 2015. Nutrición animal. Trillas. Ciudad de México, México. 544 p.

Seale, D. R. 1986. Bacterial inoculants as silage additives. *Journal of Applied Bacteriology Symposium*. Supplement, 9S-26S

Pandey, A, C. R. Soccol and C Larroche. 2008. *Current Developments in solid-state fermentation*. Springer Science+Business Media B.V

Woolford, K. M. 1984: *The Silage Fermentation*. Microbiology Series. 14: Marcel Dekker, Inc. New York. USA

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con el nivel de doctor en ciencias con experiencia probada en microbiología de rumiantes.