

## Programa de estudio

### Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
<b>Nombre:</b> Estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas agropecuarios	<b>Etapas:</b> Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de enseñanza-aprendizaje:</b> Teórico-Practico
<b>Número de horas:</b> 128 al semestre (2-3-3-0)	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencias anteriores:</b> Ninguna <b>Colaterales:</b> Ninguna <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguna
<b>Fecha de elaboración:</b> junio de 2018	<b>Fecha de aprobación:</b>

#### 1. Justificación y fundamentos

El Doctorante en Sostenibilidad de los Recursos Agropecuarios de la opción terminal 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 las estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas agropecuarios. Esto porque se requiere tener conocimientos sobre lo que es el cambio climático y su mitigación, principalmente sobre los gases de efecto invernadero. Por lo que se requiere conocer y entender la participación del sector agropecuario en el cambio climático para analizar y desarrollarlas estrategias que permitan la adaptación al cambio climático.

## 2. Objetivo general

Al finalizar esta unidad de aprendizaje se espera que el alumno haya desarrollado las competencias necesarias para entender y aplicar estrategias para adaptar el sector agropecuario al cambio climático. Para alcanzar este objetivo general el estudiante debe cumplir los siguientes.

### Objetivos particulares

- Entender el entorno de lo que involucra el cambio climático.
- Identificar la participación del sector agropecuario en el cambio climático.
- Aplicar las estrategias en el sector agropecuario que coadyuven a la mitigación del cambio climático.

### 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Características generales y el entorno que representa el cambio climático y su mitigación.	<p>Identifica la importancia de la biodiversidad y el ecosistema que lo rodea.</p> <p>Entiende lo que es el cambio climático y sus consecuencias.</p> <p>Identifica y comprende la importancia de la mitigación del cambio climático.</p> <p>Identifica la importancia de los gases de efecto invernadero</p>	Actúa con responsabilidad moral en la mitigación del cambio climático.
Identifica y entiende la participación del sector agropecuario en el cambio climático	<p>Identifica el contexto Internacional y Nacional del cambio climático.</p> <p>Analiza la participación de la agricultura en el cambio climático.</p> <p>Entiende la participación de la ganadería en el cambio climático.</p> <p>Identifica la importancia de</p>	Actúa con responsabilidad moral en la mitigación del cambio climático.

	los rumiantes en la generación de gases de efecto invernadero.	
Entiende y aplica estrategias de adaptación al cambio climático del sector agropecuario	<p>Conoce y práctica metodologías de manipulación de microorganismos rumiantes para reducir la producción de metano.</p> <p>Analiza y práctica el uso de diferentes metabolitos en la reducción de producción de metano por rumiantes.</p> <p>Entiende y aplica el manejo de excretas de animales para generar bioenergía.</p> <p>Analiza y aplica conocimientos nutricionales en la manipulación de dietas para disminuir la producción de gases de efecto invernadero.</p> <p>Identifica y entiende alternativas para disminuir la producción de gases de efecto invernadero en la producción agrícola.</p>	Actúa con responsabilidad moral en la mitigación del cambio climático.

#### 4. Contenidos

##### Unidad 1. Cambio climático

- La biodiversidad y el ecosistema
- ¿Qué es el cambio climático y cómo se genera?
- Consecuencias del cambio climático
- Mitigación del cambio climático
- Gases de efecto invernadero

##### Unidad 2. Participación del sector agropecuario en el cambio climático

- Contexto nacional e internacional
- Aportación de la agricultura al cambio climático

- Aportes de la ganadería al cambio climático
- Papel del rumiante en la producción de gases de efecto invernadero

### Unidad 3. Estrategias de adaptación al cambio climático

- Manipulación de microorganismos ruminales productores de metano
- Uso de metabolitos secundarios para disminuir metano en rumiantes
- Manejo de las excretas animales para generar bioenergía
- Manipulación de la dieta para controlar la producción de gases de efecto invernadero
- Alternativas al uso de fertilizantes nítricos y tipos de labranza usados en la agricultura
- Importancia de los sistemas agroforestales en el cambio climático

### 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 las estrategias de adaptación al cambio climático en sistemas agropecuarios, ya que contará con conocimientos sobre lo que es el cambio climático y su mitigación, entenderá la participación del sector agropecuario en el cambio climático para aplicar estrategias que permitan la adaptación al cambio climático.

### 6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de la literatura científica.</li> <li>• Exposición del profesor</li> <li>• Elaboración de prácticas</li> </ul>	<b>En el aula</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición de lecturas</li> <li>• Participación en debates, mesas redondas o foros de discusión</li> <li>• Realización de las prácticas</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discusión grupal</li> <li>• Retroalimentación de temas de interés de los alumnos dirigido por el profesor</li> <li>• Debates, mesas redondeas o foros de discusión</li> <li>• Lecturas comentadas</li> </ul>	<p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de artículos de investigación</li> <li>• Análisis de artículos encontrados</li> <li>• Desarrolla y evalúa una estrategia que permita reducir los gases de efecto invernadero por rumiantes.</li> </ul>
---	---

## 7. Evaluación

La evaluación comprenderá exámenes parciales y ordinarios, reportes de lectura, participación en clases y prácticas, un proyecto estrategias de mitigación del cambio climático y cuestionarios.

## 8. Bibliografía básica y complementaria

Acuerdo de Paris. 2015. Convención Marco sobre el Cambio Climático (FMCC, por sus siglas en ingles), Naciones Unidas.

Albrecht Glatzle, 2014. Questioning key conclusions of FAO publications 'Livestock's Long Shadow' (2006) appearing again in 'Tackling Climate Change Through Livestock'(2013). Glatzle Pastoralism: Research, Policy and Practice 2014, 4:1

Arias, T.L., P.C. Mader, P.C. Escobar. 2008. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Archivos de Medicina Veterinaria, 40: 7-22.

Baumgard, L.H., M.K. Abuajamieh, S.K. Stoakes, M.V. Sanz-Fernandez, J.S. Johnson, and R.P. Rhoads. 2014. Feeding and Managing Cows to Minimize Heat Stress. Tri-State Dairy Nutrition Conference, 61-74

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

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.

García-Cueto O. R., A. Tejeda and E. Jáuregui, 2010. Heat waves and heat days in an arid city in the northwest of Mexico: Current trends and in climate change scenarios. *Int. J. Biometeorol.* 54, 335-345.

Gerber, P.J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Faluccci, A. & Tempio, G. 2013. Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

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.

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.

Steinfeld, H, P Gerber, T Wassenaar, V Castel, M Rosales, and C de Haan. 2006. Livestock's Long Shadow. The Livestock, Environment and Development Initiative (LEAD). Rome: FAO.

Stern Nicholas. 2007. The Economics of Climate Change: The Stern Review © Cambridge University Press, UK.

## **9. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con el nivel de doctor en ciencias con experiencia en el cambio climático del sector agropecuario.