



**Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Agroalimentarias
Escuela de Zootecnia**

**Producción y uso de plantas forrajeras (AZ-4109)
I Ciclo 2021**

Profesores: Ph.D. Luis A. Villalobos V. luis.villalobosvillalobos@ucr.ac.cr
Lic. Luis Navarro Z. luis.navarrozamora@ucr.ac.cr
Créditos: 4
Requisitos: AF-0138, AZ-2200
Nivel: 3^{er} año de la carrera de Zootecnia
Clasificación: Propio
Tipo: Teórico-práctico
Horario: Martes de 7-10:50 am
Grupo: 001
Horas de consulta: Coordinar con cada profesor una cita previa cita por correo electrónico.

Descripción del curso: El curso es obligatorio en el programa de Bachillerato de Zootecnia. A lo largo de este semestre se brindará principalmente clases magistrales tanto sincrónicas como asincrónicas sobre el tema de producción de forrajes en condiciones del trópico. Dentro de las actividades del curso habrá clases brindadas por especialistas en áreas relacionadas a la producción agronómica de cultivos, enfatizando las implicaciones en la producción de forrajes y esperando la interacción de los estudiantes por los medios virtuales disponibles. Habrá clases asincrónicas en las que se brindará un espacio para atender dudas posterior a la visualización o revisión de los materiales provistos por los profesores y/o invitados (as). La participación de los estudiantes por medio de preguntas y diálogos deben realizarse en un ambiente de camaradería y respeto. Este curso se impartirá en la modalidad alto virtual en la plataforma institucional Mediación Virtual de la UCR, la cual se utilizará para colocar documentos y asignaciones (quices, tareas y reportes). Asimismo se utilizará el repositorio de la Facultad (http://www.agro.ucr.ac.cr/Videos_Zootecnia/) para las clases grabadas donde tendrán acceso sin cargo a sus planes de datos.

Objetivo General: Adquirir conocimientos básicos sobre la producción agronómica de forrajes y la importancia de los sistemas forrajeros en un contexto global.

Objetivos Específicos:

1. Reconocer e identificar características productivas de las principales especies de forrajes utilizadas en condiciones del trópico y sus requerimientos de adaptación.
2. Comprender la importancia de la fisiología vegetal para la producción de forrajes y las diferencias productivas entre especies/cultivares.
3. Conocer las principales partes de las plantas de uso forrajero y su importancia en el campo de la producción animal.
4. Comprender sobre el potencial agronómico que los forrajes tienen en sus diferentes etapas productivas y su efecto sobre la productividad animal.
5. Desarrollar a lo largo del semestre una revisión de literatura sobre producción de forrajes por medio de un enfoque de retroalimentación.



Cronograma del curso

Fecha	Nombre	Encargado*
06/04	Lectura carta al estudiante Introducción a sistemas forrajeros	LV
13/04	Calidad de semillas forrajeras	AM ¹
20/04	Recuperación y renovación de pasturas	LN
27/04	Anatomía y taxonomía de plantas forrajeras	LN
04/05	Fisiología de plantas forrajeras	LV
11/05	Fertilización y manejo de nutrientes Fertilización nitrogenada en pasturas	LN JS
18/05	Sistemas de pastoreo 1^{er} Entrega Revisión de literatura (revisión)	LV
25/05	Balance forrajero y carga animal	LV
01/06	Fundamentos del uso y mantenimiento de maquinaria agrícola	SA
08/06	Control de malezas en pasturas Coberturas vivas	FH RG
15/06	Enfermedades en pastos Manejo de plagas en forrajes	OC HB
22/06	Mejoramiento genético	LB
29/06	Presentación Revisión especies forrajeras	LV/LN
06/07	Conservación de forrajes	TP
13/07	Composición Nutricional de los forrajes	AM ²
20/07	Entrega final Revisión de literatura	LV/LN
27/07	<i>Ampliación</i>	LV

* AM²= Adrián Martínez, AM¹=Andrés Monge, FH=Franklin Herrera, HB=Helga Blanco, JS=Jaroth Solano, LB=Luis Barboza, LN=Luis Navarro, LV=Luis Villalobos, OC=Oscar Castro, RG=Robin Gómez, SA= Sisgo Acuña, TP=Tania Picado.

Metodología:

El curso es impartido por especialistas en diferentes áreas relacionadas con la producción de forrajes así como lecturas de revistas científicas (mayormente en inglés). Los contenidos vistos en clases serán evaluados por medio de pruebas cortas semanales. El estudiante deberá familiarizarse con el lenguaje técnico utilizado en producción animal y de forrajes por medio de la búsqueda de literatura especializada. El profesor brindará únicamente documentos en formato de PDF donde se adjunte tablas o gráficos vistos en clases. En el caso de los charlistas invitados queda a criterio de cada uno el material a compartir. Las clases serán impartidas de forma sincrónica o asincrónica, siendo grabadas y subidas posteriormente al repositorio de la Facultad.

Evaluación del curso:



La calificación mínima requerida para obtener los créditos asignados al curso es de setenta (70,00) sobre la base de una escala de cero (0,0) a cien (100,00). La calificación final será reportada con base en lo obtenido en los siguientes rubros:

Rubro	Porcentaje de la nota (%)
Revisión de literatura	40 (10% 1 ^{er} entrega y 30 % final)
Pruebas cortas semanales	40
Revisión especies forrajeras	20 (10% documento y 10% presentación)
Total	100

Descripción de las actividades de evaluación del curso:

Revisión de literatura

Los estudiantes se organizarán en grupos de máximo 3 personas para realizar una revisión de literatura sobre algún tema relacionado con la producción de forrajes que deberán desarrollar a lo largo del semestre. Los grupos realizarán una entrega parcial del documento donde deben incluir: justificación del tema a investigar (máximo 300 palabras) y los contenidos a desarrollar en el documento (de forma puntual). Posterior a la revisión de la primera entrega, se brindará una retroalimentación a cada grupo con el objetivo de orientar la búsqueda de información y el alcance de la asignación. Las observaciones brindadas deben ser incorporadas en el documento final y desarrollarse acorde a las recomendaciones dadas.

El documento final deberá contar con una estructura tal como se indica a continuación:

- Título de la revisión: no debe exceder de 14 palabras, se debe evitar el uso de nombres científicos en el título cuando el nombre común es muy conocido (soya, maíz, banano, etc.). Se indicará el nombre científico sólo cuando el nombre común es poco conocido o el nombre común varía entre países. No utilizar las siguientes palabras: Estudios de, Investigaciones en, Observaciones acerca de, y otros términos genéricos similares.
- Nombre de los integrantes: indicar el nombre como desea ser reconocido y el primer apellido; o los dos apellidos unidos por un guion (por ejemplo, Pacheco-Ruiz).
- Palabras clave: Incluir de 5-7 palabras clave, las cuales, en una búsqueda, le permitan al usuario localizar el artículo. Se recomienda el uso del tesoro Agrovoc disponible en <http://aims.fao.org/standards/agrovoc/functionalities/search>
- Keywords: Traducción al inglés de las palabras clave.
- Resumen: máximo 300 palabras siguiendo la estructura de: problemática, justificación, metodología aplicada, resultados e implicaciones. Debe indicar el objetivo del trabajo. En esta parte no se incluyen referencias o citas bibliográficas, figuras o cuadros.
- Abstract: Traducción al inglés del RESUMEN debe ser fiel al resumen en español y debe incluir el título en inglés al inicio en letra negrita.
- Introducción: Debe incluir la justificación, los antecedentes más relevantes y el objetivo general del artículo. Importancia del problema dentro del marco de estudio, limitaciones de la investigación. Toda información debe estar respaldada con citas bibliográficas. Las referencias bibliográficas deben seguir el formato de ASA (American Society of Agronomy) que se basan en APA 6ta Edición. Para la redacción general del artículo, no se debe hablar en primera persona (todo en forma impersonal: Se realizó, se evaluó, etc.) y en la introducción se debe hablar en tiempo verbal presente.



- Materiales y métodos: número y tipo de fuentes consultadas (buscadores, revistas digitales, sitios académicos y técnicos), palabras clave utilizadas para la búsqueda, rango de años a los que se delimitó la búsqueda, número de fuentes encontradas, descartadas y utilizadas. Deben explicar en este apartado de qué forma se utilizó la información encontrada para presentarla en los resultados (elaboración de figuras, cuadros o gráficos). Para la redacción general del artículo, no se debe hablar en primera persona y en los materiales y métodos se debe hablar en tiempo verbal pasado
- Resultados y discusión: la revisión de literatura debe seguir una estructura de “pirámide invertida”, lo cual significa que se inicia con contenidos más amplios hasta llegar a aspectos específicos que permitan visualizar la importancia del tema investigado. Deben apoyarse en la elaboración de cuadros, figuras y gráficos que permitan sintetizar el mensaje que quieren mostrar al lector. Una revisión de literatura debe ser atractiva tanto desde el punto de vista de redacción como desde el punto de vista visual.
- Consideraciones finales: por tratarse de una revisión de literatura, no se espera ni se recomienda que se haga conclusiones pues no se realizó un experimento a partir del cual poder concluir algo, sino más bien brindar implicaciones de lo que los autores consideran más relevante luego de haber hecho la revisión exhaustiva de documentos sobre el tema investigado. Dichas consideraciones finales deben estar relacionadas con el objetivo de la revisión. No deben ser una repetición de los resultados a menos que respondan directamente a uno de los objetivos.

El documento de la revisión deberá contar con las siguientes características de formato: letra 11 Arial, espaciado y medio, espaciado entre párrafos, y con espaciado posterior después de un título, márgenes normales (superior e inferior 2,5cm (1”) izquierdo y derecho de 3 cm (1,2”). Sin sangría al inicio de cada párrafo. Extensión máxima de 20 páginas (incluyendo bibliografía) y utilizar el formato de citas de APA 6^{ta} edición. Se recomienda el uso de algún programa de manejo de referencias (Mendeley, EndNote, etc.) para facilitar su inclusión, pero no es obligatorio. Como figura se entenderá las imágenes, fotos, dibujos, diagramas y mapas. No se debe repetir la información en cuadros y figuras, se deberá escoger la forma que mejor comunique la información deseada. La numeración de los cuadros es independiente de las figuras. Los números arábigos se emplearán para las unidades de medida o para dos o más dígitos dentro del texto. Se escribirán en palabras si es la primera palabra de una oración, o si es menos de 10 y no indica una medida. Para las unidades de medida, se deben seguir las normas del Sistema Internacional de Unidades.

Pruebas cortas e informes

Las pruebas cortas evaluarán contenidos vistos en clases y material adicional brindado por los profesores e invitados.

Revisión de especies

Cada estudiante deberá realizar una revisión y presentación de una especie forrajera de interés. La revisión consistirá en información descriptiva desde el punto de vista taxonómico y agronómico tal como se detalla a continuación:

Variable	Descripción	Variable	Descripción
Género	<i>Debe incluir el género (s), especie (s) y subespecie (s) que se reporten en fuentes reconocidas.</i>	Requerimientos agronómicos	<i>Suelos (química y físicamente), fertilización, plagas, enfermedades y malezas reportadas</i>



Especie y subespecies		Métodos utilización	de	Pastoreo, corte- acarreo, heno, ensilaje, henilaje. C/u acompañado de un ejemplo.
Nombres comunes	Indicar los de uso en Costa Rica, Latinoamérica y en inglés.	Producción biomasa	de	Kg o ton de MV y MS por ciclo y por ha
Características taxonómicas de hojas, tallos, inflorescencia	Por medio de fotografías detalles de los órganos vegetativos y reproductivos	Valor nutricional		MS, PC, FDN, FDA, lignina, DIVMS, energía (ED mínimo)
Características de adaptación	Temperatura y elevación (rangos)	Otros compuestos		Presencia reportada de compuestos secundarios o acumulación de nutrientes.
Regiones	Zonas, regiones o localidades en el país donde se usa.	Capacidad de carga		UA, cabezas o kg PV que tolera por ha.

Deberán realizar una presentación de máximo 10 minutos que será entregada a los profesores para su evaluación en la fecha indicada en el cronograma. Además, deberán entregar un documento resumen (**máximo** 3 páginas a espacio y medio y tamaño fuente 12) con la información respectiva a los profesores. Para el formato de grabación, los estudiantes son motivados a explorar diferentes opciones de formatos disponibles (video, diapositivas con audio, etc.) para elaborar la presentación con el tiempo disponible. Ambas entregas serán subidas a Mediación Virtual u otro sitio que posteriormente se avisará.

Normas de trabajo y participación

1. Asistencia y puntualidad: se exige puntualidad en las diferentes actividades y asignaciones del curso. La asistencia a las clases sincrónicas y la revisión de las clases asincrónicas del curso se consideran obligatorias.
2. Plagio: de acuerdo con el Reglamento de orden y disciplina de los estudiantes de la Universidad de Costa Rica establece en el Capítulo II, Artículo 4. Son faltas muy graves:
 - j. Plagiar, en todo o en parte, obras intelectuales de cualquier tipo.
 - k. Presentar como propia una obra intelectual elaborada por otra u otras personas, para cumplir con los requisitos de cursos, trabajos finales de graduación o actividades académicas similares.
 Artículo 5. Son faltas graves:
 - c. Copiar de otro estudiante tareas, informes de laboratorio, trabajos de investigación o de cualquier otro tipo de actividad académica.
3. Lenguaje y comportamiento: en todo momento se deberá utilizar un vocabulario adecuado, así como un trato respetuoso con los profesores, compañeros y personas involucradas en actividades del curso. Se prohíbe presentarse a lecciones o cualquier actividad académica bajo los efectos de drogas ilícitas o sustancias de abuso o ilícitas.



4. Uso de equipos electrónicos: Durante las lecciones se prohíbe el uso de teléfono celular y se solicitará a los estudiantes la activación de su cámara durante los espacios destinados a interacción tal como preguntas a las y los profesores y conversatorios.

Bibliografía pertinente

Libros:

- Ball D.M., Hoveland C.S., Lacefield G.D. Forrajes de las Américas. IPNI. Norcross, GA, USA. 257 p.
- Barnes R.F., Nelson C.J., Collins M., Moore K.J. 2003. Forages: an introduction to Grassland Agriculture. Volume I. 6th ed. Blackwell Publishing. Ames, IA, USA. 556 p.
- Barnes R.F., Nelson C.J., Moore K.J., Collins M. 2007. Forages: the Science of Grassland Agriculture. Volume II. 6th ed. Blackwell Publishing. Ames, IA, USA. 791 p.
- Taiz L., Zeiger E. 2010. Plant physiology. 5th ed. Sinauer Associates Inc. Sunderland, MA, USA. 782 p.
- Montiel M. 1983. Principios básicos de gramíneas y leguminosas forrajeras. 1^{ra} ed. San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica. 99 p.
- Villalobos E. Fisiología de la producción de los cultivos tropicales. 1^{ra} ed. San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica. 228 p.
- White J., Hodgson J. 2002. Pasture and Crop Science. Oxford University Press, UK. 323 p.

Revistas:

- Agronomía Costarricense http://www.mag.go.cr/rev_agr/
- Agronomía Mesoamericana <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/issue/archive>
- Agronomy Journal <https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj>
- Crop, Forage and Turfgrass Management <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cftm>
- Grass and Forage Science [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1365-2494](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-2494)
- Nutrición Animal Tropical <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/index>