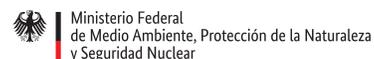




Fomentado por el:



en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania

BioPaSOS

Biodiversidad y Paisajes Ganaderos Agrosilvopastoriles Sostenibles

Guías metodológicas

para la facilitación de sesiones de aprendizaje en Escuelas de Campo

Implementadas en el marco del proyecto BioPaSOS en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche en México

Serie divulgativa no. 23

Guías metodológicas

para la facilitación de sesiones de aprendizaje en Escuelas de Campo

Implementadas en el marco del proyecto BioPaSOS
en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche en México

Compilador: Francisco Casasola Coto.

CATIE no asume la responsabilidad por las opiniones y afirmaciones expresadas por los autores en las páginas de este documento. Las ideas de los autores no reflejan, necesariamente, el punto de vista de la institución. Se autoriza la reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2021

ISBN 978-9977-57-747-0

636.2

G943 Guías metodológicas para la facilitación de sesiones de aprendizaje en Escuelas de campo implementadas en el marco del proyecto BioPaSOS en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche en México / compilado por Francisco Casasola Coto. – 1ª ed. – Turrialba, Costa Rica : CATIE, 2021. 252 p. : il. – (Serie divulgativa / CATIE ; no. 23)

ISBN 978-9977-57-747-0

Disponible en: <http://hdl.handle.net/11554/11359>

1. Ganadería 2. Producción animal 3. Escuelas de Campo 4. BioPaSOS
I. CATIE II. Título III. Serie.

Citación sugerida:

Casasola Coto, F (comp.). 2021. Guías metodológicas para la facilitación de sesiones de aprendizaje en Escuelas de campo implementadas en el marco del proyecto BioPaSOS en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche en México (en línea). Turrialba, Costa Rica, CATIE. 252 p. (Serie divulgativa / CATIE, no. 23).

Disponible en: <http://hdl.handle.net/11554/11359>

Créditos de la publicación

Compilador

Francisco Casasola Coto

Editores técnicos

Francisco Casasola Coto,

Unidad de Ganadería y Manejo del Ambiente (GAMMA), CATIE

Gabriela Chaves Soto,

Área de Capacitación, CATIE

Revisores

Danilo Pezo Quevedo

Jorge Faustino Manco

Cristóbal Villanueva Najarro

Edición y diseño

Oficina de Comunicación, CATIE

Fotografía

José Antonio Jiménez-Trujillo, proyecto BioPaSOS, CATIE

Edwin Pérez-Sánchez, proyecto BioPaSOS, CATIE

Juan Edduardo Betanzos-Simon, proyecto BioPaSOS, CATIE

Directorio institucional

Director General del CATIE

Muhammad Ibrahim

Coordinadora General del proyecto BioPaSOS

Claudia J. Sepúlveda L.

Coordinación Técnica del proyecto BioPaSOS

Alejandra Martínez-Salinas

Equipo técnico del proyecto BioPaSOS en los territorios

Jalisco: Juan Edduardo Betanzos-Simon, Emma María De Niz Lara, Alenzy Mitzael Chávez Ventura y Lourdes María Pérez García

Chiapas: José Antonio Jiménez-Trujillo,

José Guadalupe Niño Hernández, David Galdámez Moreno y Cecilia Rodas López

Campeche: Edwin Pérez-Sánchez, Erika Hernández Hernández, Rodolfo Avila Cab, Marcos José Reyes Guzmán e Isis Hub Meza

Agradecimientos

El compilador de este documento agradece a los revisores técnicos de los guiones: Bommat Ramakrishna, Raúl Villeda Retolaza, Victoria Arronis Díaz, Natalia Ysabel Labrín Sotomayor, Francisco Javier Solorio Sánchez, Bernardino Candelaria Martínez, Daniel Corrales Gutiérrez, Fernando Contreras Moreno, Benito Bernardo Dzib Castillo, René Pinto Ruíz, Gilberto Yong Ángel, Guadalupe Patricia Macías Farrera, Carlos Roberto Rodríguez Molina, Gabriela Aguilar Tipacamú, Benigno Ruíz Sesma, Luis Fernando Molina Paniagua, Jorge Armando Bonilla Cárdenas, Jorge Reyes Reyes, Salvador Pérez López y Mayra Martínez Solís.

Asimismo, agradece a Héctor Fabio Messa Arboleda y a Victoria Arronis Díaz por los insumos y recomendaciones realizadas para mejorar la calidad y aplicación práctica del documento.

El proyecto BioPaSOS es implementado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), en coordinación con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (AGRICULTURA), con financiamiento de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI). El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear apoya esta iniciativa en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania.



Contenido

Prefacio	7
¿Escuelas de Campo: un enfoque metodológico para el trabajo con productores ganaderos?	13
Hoja resumen del evento	19
El ensilaje como estrategia de conservación y utilización de forrajes para la alimentación animal en épocas de sequía	21
Hoja resumen del evento de capacitación	31
El ensilaje de mango (<i>Mangifera indica</i>): una fuente de energía para los animales	34
Hoja resumen del evento de capacitación	42
Bloques multinutricionales: una estrategia para la suplementación alimenticia del ganado en la época seca	44
Hoja resumen del evento de capacitación	56
Establecimiento de un vivero forestal rústico para aumentar la cobertura arbórea en ranchos ganaderos	60
Hoja resumen del evento	69
Establecimiento de cercas vivas en ranchos ganaderos	72
Hoja resumen del evento	80

Instalación y uso de cercos eléctricos para mejorar el pastoreo en ranchos ganaderos	83
Hoja resumen del evento	93
Sistema de pastoreo rotacional en ranchos ganaderos	95
Hoja resumen del evento	103
Signos básicos de salud para criar animales sanos	106
Hoja resumen del evento de capacitación	116
El calendario de vacunación: una estrategia de prevención de enfermedades en bovinos	119
Hoja resumen del evento de capacitación	129
El uso de calendarios de desparasitación como estrategia para el control de parásitos internos	131
Resumen del evento de capacitación	139
Botiquín veterinario comunitario: una alternativa para mejorar la sanidad de los animales	142
Resumen del evento de capacitación	156
Desparasitante natural con plantas medicinales para animales	159
Hoja resumen del evento de capacitación	168
Ectoparasiticida artesanal utilizado para el control de garrapatas en bovinos	171
Hoja resumen del evento de capacitación	179
Identificación y manejo de plantas tóxicas para el ganado en tres regiones de México: Jalisco, Chiapas y Campeche	182
Hoja resumen del evento de capacitación	203
Estrategias para mitigar los ataques causados por felinos en ranchos ganaderos	207
Hoja resumen del evento de capacitación	219
¿Cómo captar y almacenar agua de lluvia en depresiones orográficas para ofrecerla a los animales en ranchos ganaderos?	222
Hoja resumen del evento de capacitación	237
Árboles en potrero y su importancia para conservar la humedad del suelo para incrementar la resiliencia climática en fincas ganaderas	241
Hoja resumen del evento de capacitación	250

Prefacio

El trabajo de extensión tradicional, donde el extensionista transfería conocimientos al productor para que este adoptara nuevas tecnologías en sus ranchos, en la mayoría de los casos, no surtió el efecto esperado. Esto, porque no se involucraba al productor en la identificación de los problemas, la selección y el ensayo de opciones, y la evaluación de posibles soluciones. Por lo tanto, las tecnologías sugeridas por los extensionistas, al ser implementadas bajo condiciones agroecológicas y socioeconómicas distintas a las cuales se encontraban enfrentando los ganaderos, no eran adoptadas por los productores; es decir, los paquetes tecnológicos, entregados mediante un enfoque “de arriba hacia abajo” casi siempre eran demasiado complejos, costosos o no se adaptaban a las necesidades de los ganaderos. Lo anterior, aunado a que muchos profesionales dedicados a la extensión poseían una pobre formación profesional y a las decisiones gubernamentales de reducir el personal dedicado a extensión agropecuaria, fueron aspectos considerados a la hora de realizar un cambio en el paradigma de extensión agropecuaria (Groeneweg *et al.* 2007).

Ante el escenario anterior y conscientes de que se debería generar un cambio en la manera de hacer extensión con productores ganaderos, en el año 2001, el Instituto Internacional de Investigaciones en Ganadería (ILRI, por sus siglas en inglés) elaboró y adaptó la metodología de Escuelas de Campo (ECA) para los sistemas de producción pecuarios en Kenya, con el respaldo del Programa de Salud Animal (AHP, por sus siglas en inglés) del Departamento para el Desarrollo Internacional (DFID, por sus siglas en inglés) del Reino Unido y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Entre el 2001 y el 2003, ILRI creó más de 20 ECA para productores de ganado lechero en Kenya. Cada nueva ECA ayudó a ajustar la metodología, lo cual facilitó el desarrollo de herramientas adicionales. Nuevos grupos interesados también participaron en el proyecto, incluyendo el sector privado y organizaciones no gubernamentales (ONG). El interés en trabajar con esta metodología creció y se empezaron a recibir solicitudes de otros sitios en África, América Central y Asia para que el ILRI apoyara la puesta en práctica de esquemas similares de ECA.

La metodología de ECA en ganadería, fortalece la capacidad de los productores y de las comunidades locales para analizar sus sistemas de producción, identificar las limitaciones principales y probar posibles soluciones. Al agregar sus propios conocimientos a la información existente, los productores logran identificar y adoptar las prácticas y tecnologías que más se ajustan a su sistema de rancho y a sus necesidades, lo que lo hace más productivo, rentable y adaptable a las condiciones cambiantes.

En el año 2003, el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) junto con socios locales de Guatemala, Honduras y Nicaragua, adoptó este enfoque metodológico en el proyecto Desarrollo Participativo de Alternativas de Uso Sostenible en Áreas de Pasturas Degradadas en América Central (Pasturas Degradadas), el cual se desarrolló con productores ganaderos en tres zonas piloto de Guatemala, Honduras y Nicaragua (El Chal-Petén, Olanchito-Yoro y Muy Muy-Matagalpa, respectivamente). Se hizo énfasis en el mejoramiento de sistemas ganaderos de productores pequeños y medianos, a través de la búsqueda de formas de uso sostenible de la tierra en áreas de pasturas degradadas, aplicando métodos participativos de experimentación y aprendizaje grupal (Piniero *et al.* 2006).

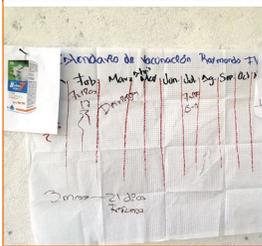
Con base en los resultados obtenidos en el proyecto Pasturas Degradadas, se logró transferir conocimientos, habilidades y destrezas a productores ganaderos para que adoptasen buenas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles en sus fincas. Asimismo, se incrementó la autoconfianza de los productores, se mejoró su asociatividad y se formaron profesionales capacitados para conducir las ECA y despertar el interés de instituciones locales y nacionales por seguir adoptando este enfoque metodológico y tratando de escalarlo. De igual manera, se decidió utilizar el enfoque metodológico de ECA para fortalecer las capacidades de los productores, técnicos e instituciones vinculadas al proyecto BioPaSOS, el cual se implementó en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche en México.

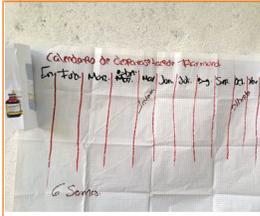
Un aspecto trascendental de las ECA es que los productores, colectivamente con el facilitador, identifican los problemas que afectan el sistema de producción ganadero presente en el rancho, discuten las causas y proponen posibles alternativas. A partir del análisis grupal de la información, definen una serie de temas sobre los cuales les gustaría fortalecer sus capacidades; es decir, a partir de esos temas se define un *currículum* de aprendizaje, el cual se coteja con el calendario agropecuario y se le asigna un presupuesto. A partir de allí, se calendarizan las sesiones de aprendizaje, en las cuales participan los productores inscritos en la ECA. En cada sesión, se desarrolla un tema. Para ello, es deseable que el facilitador cuente con un programa de sesión y una guía metodológica “guión” sobre el tema específico a tratar ese día.

En este documento, se presentan 18 guías metodológicas que fueron desarrolladas en el marco del proyecto BioPaSOS, en las Escuelas de Campo promovidas en los estados de Jalisco, Chiapas y Campeche, en México, para facilitar sesiones de aprendizaje grupal desarrolladas en ECA implementadas por el proyecto

A continuación, se presentan los nombres de las guías metodológicas que fueron elaboradas para facilitar sesiones de aprendizaje y lo que se pretendía alcanzar cuando se impartía cada uno de los temas con estas guías.

	<p>¿Escuelas de Campo: un enfoque metodológico para el trabajo con productores ganaderos?</p>	<p>Con este guión se pretende que el facilitador ayude a los productores a definir qué es una ECA y a que comprendan los objetivos, principios y elementos que persigue este enfoque metodológico de capacitación. Igualmente, pretende motivarlos a utilizarlo en sus comunidades para buscar soluciones grupales e informadas a los problemas agropecuarios que enfrentan, considerando aspectos de suelo, clima, económicos y sociales bajo los cuales se desenvuelven los productores.</p>
	<p>El ensilaje como estrategia de conservación y utilización de forrajes para la alimentación animal en épocas de sequía</p>	<p>En este guión se procura que los productores ganaderos identifiquen conceptos básicos de conservación de forrajes y ensilaje, los tipos de ensilaje más utilizados y sus ventajas de uso. Además, que desarrollen, identifiquen y calculen las necesidades de forraje durante el año, que aprendan la técnica de ensilado en bolsa y pastel y su manejo, y que reflexionen sobre la importancia de conservar los forrajes mediante un diálogo participativo, para motivarlos a adoptar esta buena práctica ganadera en sus ranchos.</p>
	<p>El ensilaje de mango (<i>Mangifera indica</i>): una fuente de energía para los animales</p>	<p>Este guión se enfoca en que los productores ganaderos realicen una práctica grupal para que aprendan a ensilar mango y lo utilicen en la alimentación de sus animales en época de sequía o de baja disponibilidad energética.</p>
	<p>Bloques multinutricionales: una estrategia para la suplementación alimenticia del ganado en la época seca</p>	<p>Este guión busca motivar a los productores a elaborar bloques multinutricionales de manera artesanal, utilizando recursos locales o convencionales, mediante dinámicas de trabajo participativas para que los ganaderos los utilicen en los ranchos y mejoren la nutrición del ganado, principalmente, en la época seca.</p>

	<p>Establecimiento de un vivero forestal rústico para aumentar la cobertura arbórea en ranchos ganaderos</p>	<p>Este guión pretende fortalecer las capacidades de los productores para que mejoren sus conocimientos, habilidades y destrezas, con el fin de que establezcan viveros rústicos en los ranchos, que provean plantas en suficiente cantidad y con adecuada calidad para plantar en ellos.</p>
	<p>Establecimiento de cercas vivas en ranchos ganaderos</p>	<p>Este guión busca despertar el interés de los productores para que establezcan cercas vivas en sus ranchos ganaderos y, con ello, que mejoren las condiciones micro climáticas para los animales, los ingresos monetarios en los ranchos, y que generen servicios ecosistémicos.</p>
	<p>Instalación y uso de cercos eléctricos en ranchos ganaderos para mejorar el pastoreo</p>	<p>Este guión procura fortalecer las capacidades de los productores ganaderos para que sean capaces conocer los accesorios y equipos, que conozcan los costos y aprendan a instalar y a operar la tecnología denominada “cerco eléctrico” en ranchos ganaderos.</p>
	<p>Sistema de pastoreo rotacional en ranchos ganaderos</p>	<p>Este guión se interesa en fortalecer las capacidades de los productores ganaderos para que aprendan a establecer y operar un sistema de pastoreo rotacional en sus ranchos ganaderos, y aprovechen de manera más eficiente los recursos forrajeros presentes en sus ranchos.</p>
	<p>Signos básicos de salud para criar animales sanos</p>	<p>Con este guión se pretende que los productores aprendan a diagnosticar el estado sanitario de los animales presentes en el rancho, mediante ejercicios prácticos para determinar los signos básicos de salud y las constantes fisiológicas de sus animales.</p>
	<p>El calendario de vacunación: una estrategia de prevención de enfermedades en bovinos</p>	<p>Con este guión se busca que los productores sean capaces de elaborar un calendario de vacunación, utilizando herramientas participativas, con el fin de llevar un mejor control y uso de las vacunas como estrategia de prevención de enfermedades en los bovinos, en sus ranchos ganaderos.</p>

	<p>El uso de calendarios de desparasitación como estrategia para el control de parásitos internos</p>	<p>Con este guión se procura que los productores sean capaces de elaborar un calendario de desparasitación, para motivarlos a implementarlo como estrategia de prevención y control de parásitos internos en los bovinos y ovinos.</p>
	<p>Botiquín veterinario comunitario: una alternativa para mejorar la sanidad de los animales</p>	<p>En este guión se intenta que los productores promuevan el uso de un botiquín comunitario en la comunidad, mediante conversatorios, para que se organicen y cuenten con medicamentos que permitan controlar las enfermedades que presentan los animales en los ranchos ganaderos.</p>
	<p>Desparasitante natural con plantas medicinales para animales</p>	<p>En este guión se pretende que los productores aprendan a elaborar una tintura desparasitante con plantas medicinales, como estrategia para el tratamiento y control de parásitos internos en los animales (bovinos, ovinos).</p>
	<p>Ectoparasiticida artesanal utilizado en el control de garrapatas en bovinos</p>	<p>Este guión se enfoca en motivar a los productores a elaborar garrapaticidas, de manera participativa, utilizando materiales locales para controlar la infestación de garrapatas en el ganado.</p>
	<p>Identificación y manejo de plantas tóxicas para el ganado en tres regiones de México: Jalisco Chiapas y Campeche</p>	<p>Este guión procura motivar a los productores ganaderos a que reconozcan las plantas tóxicas presentes en los potreros de sus ranchos, conozcan los factores de toxicidad vegetal de las plantas que afectan al ganado y propongan alternativas, mediante consensos grupales, para que prevengan intoxicaciones en sus animales.</p>
	<p>Estrategias para mitigar los ataques causados por felinos en ranchos ganaderos</p>	<p>Este guión pretende sensibilizar a los ganaderos sobre la importancia de conservar a los felinos y sus presas, analizar las medidas de mitigación y prevención de ataques y sus limitaciones para promover su adopción y, con ello, mejorar la relación felino-presas.</p>

	<p>¿Cómo captar y almacenar agua de lluvia en depresiones orográficas para ofrecerla a los animales en ranchos ganaderos?</p>	<p>Este guión busca despertar la atención de los productores ganaderos para que se interesen en captar, almacenar y distribuir agua de lluvia en sus ranchos. Además, se analizan y detallan los factores a considerar para estimar la demanda de agua, para consumo animal, durante un año, en un rancho ganadero y los costos asociados a la construcción de las áreas de captación, almacenamiento y distribución de agua de lluvia.</p>
	<p>Árboles en potrero y su importancia para conservar la humedad del suelo para incrementar la resiliencia climática en fincas ganaderas</p>	<p>Este guión pretende concientizar a los productores para que establezcan y conserven árboles en las pasturas, con el fin de ayudar a conservar la humedad del suelo, especialmente durante la época seca, y que con ello logren mayor productividad y calidad de las pasturas en los potreros y un mayor confort para los animales. En el guión se discute cómo medir la humedad del suelo, el color de las pasturas y su productividad en áreas a pleno sol y en áreas bajo cobertura arbórea.</p>

Finalmente, los autores agradecen a la Iniciativa Internacional del Clima (IKI) el financiamiento para la publicación de este documento.

Literatura citada

- Groeneweg, K; Buyu, G; Romney, D. & Minjauw, B. (2005) *Escuelas de campo para productores pecuarios: Normas para la facilitación y manual técnico*. Nairobi, Kenia, International Livestock Research Institute. 252 p.
- Piniero, M; Pezo, D. & Cruz, J. (2006) Better livestock management in Guatemala. *LEISA-LEUSDEN*. 22(3):12.



¿Escuelas de Campo: un enfoque metodológico para el trabajo con productores ganaderos?

Francisco Casasola Coto.



Introducción

Los métodos tradicionales de extensión y capacitación fueron desarrollados para que los conocimientos fueran transferidos de manera vertical, pasando directamente del investigador al extensionista y de este al productor, sin tomar en cuenta las condiciones biofísicas y socioeconómicas en las cuales se desenvolvían los productores ganaderos. En muchos casos, las tecnologías no se adaptaban a las condiciones locales de producción y los sistemas gubernamentales que ofrecían extensión poseían presupuestos limitados y poco personal con adecuada formación profesional para guiar los procesos de transferencia de tecnologías agropecuarias. Los aspectos antes mencionados hicieron que los sistemas tradicionales de extensión y capacitación terminaran colapsando y no fueran capaces de resolver los problemas productivos que enfrentaban los productores y sus comunidades, debilitaron la confianza de los productores hacia los técnicos que los capacitaban e hicieron que, cada vez, los sistemas productivos presentaran indicadores de producción, económicos y ambientales desalentadores.

Ante esta situación, organizaciones como la FAO, el ILRI y el CATIE, entre otras, han promovido el enfoque metodológico de capacitación para productores agropecuarios, llamado Escuela de Campo (ECA). Mediante este, los productores identifican los principales problemas que afectan sus sistemas productivos y son capaces de encontrar soluciones a estos con recursos propios y adecuados a las condiciones biofísicas y socioeconómicas en las cuales se desenvuelven.

Esta guía describe qué es una ECA, sus objetivos, principios, y elementos fundamentales. Fue utilizada por facilitadores, promotores y productores del proyecto BioPaSOS para fortalecer las capacidades de los productores sobre el enfoque metodológico de ECA. Además, pretende ser un material de consulta para que facilitadores de otras iniciativas puedan usarla en procesos de fortalecimiento de capacidades de los productores ganaderos.



Objetivos

Al final de esta sesión, los participantes deberán:

- Sensibilizar a los productores a que se interesen en utilizar la metodología de enseñanza participativa denominada Escuela de Campo, para que, mediante pláticas grupales, encuentren soluciones a los problemas productivos de sus ranchos.
- Definir qué es una ECA, entender los objetivos, principios y elementos que persigue este enfoque metodológico de capacitación, a través de ejercicios participativos, para fortalecer las capacidades de facilitadores y productores interesados en trabajar con esta metodología.
- Sistematizar los conocimientos impartidos sobre el enfoque metodológico de ECA, mediante un conversatorio, para que los productores se interesen en aplicar esta metodología en sus comunidades.



Factores que se deben considerar para realizar esta sesión de capacitación

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Los productores se encuentran interesados en trabajar con el enfoque participativo de enseñanza ECA. El facilitador, los productores y/o los especialistas, con base en experiencias en la zona y sus alrededores, han identificado que el enfoque metodológico de las ECA puede ayudar a los productores a encontrar soluciones a problemas productivos presentes en sus sistemas de producción agropecuaria. Varias semanas antes del evento, el facilitador debe haber seleccionado el grupo de productores que haya decidido fortalecer sus capacidades, utilizando el enfoque metodológico de las ECA. En la comunidad seleccionada, se debe convocar a los participantes con varios días de anticipación. El día del evento, todos los productores que quieran conformar la ECA deben asistir. 	<ul style="list-style-type: none"> Papelógrafo y papelones. Marcadores y tarjetas de diferentes colores. Tijeras y cinta adhesiva. Podría ser necesario contar con un medio de transporte para movilizar a los productores al lugar o rancho donde se realizará la reunión. Se debe organizar la provisión de alimentos que se requiera para los participantes del evento. 	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda realizar el evento una vez que se haya convocado un grupo de 20 a 25 participantes, antes de que inicien las lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 horas.



Lugar del evento

El evento se realizará en la finca o rancho del productor anfitrión o en la casa ejidal.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria al enfoque metodológico de ECA (15 minutos)



El facilitador recibe al grupo, le da la bienvenida y presenta a la familia anfitriona. En caso de que aplique, el facilitador debe revisar y discutir con el grupo el cumplimiento de los compromisos adquiridos en la sesión anterior. Debe asegurarse que todos los asistentes tienen la oportunidad de presentar lo logrado respecto a la tarea y, al concluir, hace una síntesis de lo observado/comentado por todos

los participantes. Antes de cerrar esta parte, debe preguntar a los participantes: ¿Dejé algo por fuera en el resumen de las experiencias logradas? ¿A alguno de los participantes le gustaría agregar algo más? Finalmente, debe felicitar a todos los participantes de la ECA. Revisa los objetivos de la sesión de aprendizaje, realiza preguntas generadoras para identificar con el grupo cuál es el problema, qué lo causa y escucha algunas posibles alternativas para solucionar el problema o los problemas que mencionan los productores. Motiva a los productores a participar en una sesión para que conozcan el enfoque metodológico de Escuelas de Campo, con el propósito de solucionar los problemas productivos que se presentan en sus ranchos.

El facilitador le pregunta a los productores: ¿Ustedes han sido capacitados en temas de ganadería en esta comunidad? ¿Cómo fue la capacitación que recibieron? ¿Cómo les pareció el tipo de capacitación que recibieron? ¿Fue teórica o práctica? ¿Ustedes prefieren que la capacitación que reciben sea teórica o más práctica?, ¿Por qué? ¿Alguna vez notaron ustedes que la capacitación que recibieron no sirvió o no la pudieron poner en práctica? ¿Cómo podríamos hacer para que la capacitación sea más provechosa? ¿Cómo debería ser su participación en las actividades de campo? ¿Cuál debería ser mi función como facilitador? El facilitador, luego de oír a los participantes, hace un resumen y motiva al grupo de productores a trabajar con el enfoque participativo llamado ECA.

Construcción del concepto de ECA, discusión de objetivos, principios y elementos fundamentales

Definición del concepto de ECA

El facilitador solicita a los participantes que comenten sobre los siguientes temas:

- ¿En cuáles temas agropecuarios han recibido capacitación? ¿Dónde recibieron la capacitación? ¿En campo, en el salón, en ambos sitios?
- ¿Cómo fue su participación en capacitaciones anteriores? ¿La capacitación resolvió algún problema productivo? ¿Aplicaba a las condiciones de suelo, clima y económicas de la comunidad?

Posteriormente, se pregunta a los participantes si alguno de los presentes ha sido capacitado bajo el enfoque de ECA. Se le pide contar un poco sobre los siguientes aspectos:

¿Cómo fue capacitado el grupo? ¿Dónde recibían las capacitaciones? ¿Quién decidía los temas de capacitación? En caso de que fuera necesario, si no hay miembros que hayan trabajado en ECA, el facilitador puede ayudar al grupo haciendo preguntas como: ¿Ustedes tienen problemas que les gustaría resolver para mejorar la producción? ¿Les gustaría buscar soluciones locales, trabajando en grupo?

El facilitador escucha las respuestas y luego reparte tarjetones, en los cuales ha escrito previamente conceptos claves que darán origen a la definición de ECA, y los numera. Seguidamente, le pide a los participantes que los coloquen en una pared o papelógrafo, ubicando uno a la par del otro, siguiendo la numeración establecida y juntos construyen la definición de ECA.

A continuación, el facilitador revisa y discute la definición de ECA con los productores.

Definición de los objetivos de una ECA

El facilitador pregunta: ¿Es importante tener objetivos cuando trabajamos?, ¿Me podría decir alguna persona? ¿Qué es un objetivo y cuál es su importancia? ¿Cuáles podrían ser los objetivos de una ECA?

El facilitador entrega a los participantes tarjetones y les pide que escriban respuestas que se puedan ordenar en un papelón. Al final, se espera que, de las respuestas, salgan por lo menos cuatro aspectos clave sobre los objetivos de una ECA. Consecutivamente, el facilitador explica que la ECA tiene por objetivos:

- Aportar a los agricultores conocimientos y habilidades para que se vuelvan expertos en sus propios campos.
- Fortalecer la capacidad de los agricultores para tomar decisiones cruciales e informadas, que hagan sus actividades productivas más rentables y sostenibles.
- Sensibilizar a los agricultores frente a nuevas maneras de pensar y de resolver los problemas.
- Ayudar a que los agricultores aprendan a organizarse y a organizar sus comunidades.
- Mejorar las relaciones entre agricultores, extensionistas e investigadores, de manera que trabajen juntos para probar, evaluar y adaptar una gama de opciones dentro de unas condiciones locales específicas.

Principios de una ECA

El facilitador prepara los principios de las ECA en tarjetones, los numera y pide a los participantes que los coloquen en la pared siguiendo el orden numérico. Luego, les pide que los lean y los comenten, es decir, que expresen lo que entienden respecto a lo que dicen los tarjetones o que, si tienen una experiencia de vida relacionada a lo indicado en algún tarjetón, lo compartan.

Elementos fundamentales de las ECA

El facilitador pregunta a los participantes qué elementos consideran necesarios para que se pueda trabajar en una ECA. Solicita a un participante que vaya escribiendo en un papelón.

Se esperan varias respuestas, entre ellas:

- El grupo de productores.
- El lugar u objeto donde se realizan las prácticas; por ejemplo, la finca o rancho, la parcela, o el animal.
- El facilitador.
- Un currículo de aprendizaje.

El facilitador explica cómo se define el curriculum de aprendizaje y cuál es la función de este.

Discusión final, acuerdos y seguimiento (15 minutos)



Mediante un conversatorio, el facilitador hace una síntesis acerca de los conocimientos impartidos sobre el enfoque metodológico de ECA, para que los productores se interesen en trabajar con esta metodología en sus comunidades.

Puede repartir algunas preguntas sobre temas que fueron discutidos para que los integrantes del grupo den respuestas, tratando de promover la participación de todos los productores. Luego de oír las respuestas, puede preguntar si hubo pasos o aspectos del evento que no comprendieron.

Seguidamente, para estructurar la discusión final, se puede discutir alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Qué no nos gustó y por qué?
- ¿Les interesaría participar en una ECA en su comunidad?
¿Cómo podríamos conformar una ECA en esta comunidad?
- ¿A quiénes de los presentes les gustaría participar en la ECA?

Asignación de responsabilidades y acciones de seguimiento

A las personas que digan que les gustaría trabajar en una ECA, se les propone una fecha para empezar a conformar el grupo. El facilitador solicita apoyo a un subgrupo para que le ayuden a recordar al resto del grupo:

- La fecha y lugar del próximo evento.
- Si deben traer algún material específico que se requiera.
- Coordinar la preparación del refrigerio.
- Ayudar a evaluar el evento, lo bueno y lo malo, para mejorar en las próximas actividades.

Finalmente, se comparte el refrigerio.

Hoja resumen del evento

¿Escuelas de Campo: un enfoque metodológico para el trabajo con productores ganaderos?

Francisco Casasola Coto.

Introducción

Los métodos tradicionales de extensión y capacitación fueron desarrollados para que los conocimientos fueran transferidos, de manera vertical, pasando los conocimientos directamente del investigador al extensionista y de este al productor, sin tomar en cuenta las condiciones biofísicas y socioeconómicas en las cuales se desenvolvían los productores ganaderos. En muchos casos, las tecnologías no se adaptaban a las condiciones locales de producción y los sistemas gubernamentales que ofrecían extensión poseían presupuestos limitados y poco personal con adecuada formación profesional, para guiar los procesos de transferencia de tecnologías agropecuarias. Los aspectos antes mencionados hicieron que los sistemas tradicionales de extensión y capacitación terminaran colapsando y no fueran capaces de resolver los problemas productivos que enfrentaban los productores y sus comunidades, debilitaron la confianza de los productores hacia los técnicos que los capacitaban e hicieron que, cada vez, los sistemas productivos presentaran indicadores de producción, económicos y ambientales más desalentadores.

Ante esta situación, organizaciones como la FAO, el ILRI y el CATIE, entre otras, han promovido el enfoque metodológico de capacitación para productores agropecuarios llamado Escuela de Campo (ECA). Mediante este, los productores identifican los principales problemas que afectan sus sistemas productivos y son capaces de encontrar soluciones a estos con recursos propios y adecuados a sus condiciones biofísicas y socioeconómicas.

¿Qué es una ECA?

Una ECA es una metodología de capacitación vivencial, basada en los principios de EDUCACION DE ADULTOS, que está orientada al aprendizaje grupal por descubrimiento, a través de la experimentación y la observación, el análisis grupal de resultados, y la toma de decisiones. Tiene como propósito desarrollar “capacidad empresarial” en los productores y sus familias.

¿Cuáles son los objetivos de una ECA?

- Aportar a los agricultores conocimientos y habilidades para que se vuelvan expertos en sus propios campos.
- Fortalecer la capacidad de los agricultores para tomar decisiones cruciales e informadas, que hagan sus actividades productivas más rentables y sostenibles.
- Sensibilizar a los agricultores frente a nuevas maneras de pensar y de resolver los problemas.
- Ayudar a que los agricultores aprendan a organizarse y a organizar a sus comunidades.
- Mejorar las relaciones entre agricultores, extensionistas e investigadores, de manera que trabajen juntos para probar, evaluar y adaptar una gama de opciones dentro de unas condiciones locales específicas.

¿Cuáles son los principios de una ECA?

- Aprender haciendo.
- Las actividades de interés son definidas por los agricultores.
- Se aprende de los errores.
- Se debe aprender de una manera diferente.
- Los problemas productivos de las fincas son el reto por vencer.
- La finca es la escuela.
- Los extensionistas facilitan el aprendizaje.
- La unión hace la fuerza.
- Todas las ECA son diferentes.
- Todas las ECA son sistemáticas.

¿Cuáles son los elementos de una ECA?

- El grupo de productores.
- El lugar u objeto donde se realizan las prácticas; por ejemplo, la finca o rancho, la parcela, o el animal.
- El facilitador.
- Un currículo de aprendizaje.

Literatura recomendada

Groeneweg, K; Buyu, G; Romney, D. & Minjauw, B. (2005) *Escuelas de campo para productores pecuarios: Normas para la facilitación y manual técnico*. Nairobi, Kenia, International Livestock Research Institute. 252 p.

Piniero, M; Pezo, D. & Cruz, J. (2006) Better livestock management in Guatemala. *LEISA-LEUSDEN*. 22(3):12.



El ensilaje como estrategia de conservación y utilización de forrajes para la alimentación animal en épocas de sequía

Edwin Pérez-Sánchez, José Antonio Jiménez-Trujillo.



Introducción

En el trópico, un fenómeno reconocido en la producción ganadera extensiva es la estacionalidad de la producción de forrajes. Esta es abundante en la época de lluvias y escasa en la época de seca, lo cual ocasiona una baja producción de carne y leche, pérdida de peso en los animales, venta de animales por falta de pasto o, en casos extremos, su muerte. Ante esta problemática, es necesario implementar acciones que permitan aprovechar el pasto, forraje o frutos excedentes en la época de lluvia, conservarlos y poder disponer de estos para su uso en la época de seca. Esta guía pretende orientar al facilitador en el desarrollo de un evento de capacitación, con productores interesados en la elaboración y uso del ensilaje como estrategia de conservación y utilización de forrajes para la época de seca o estiaje. Esta comprende tres etapas o momentos: a) una parte introductoria y de conceptos básicos, 2) una parte práctica y de desarrollo de habilidades, y 3) una parte de reflexión y análisis final del evento.



Objetivos

- Identificar conceptos básicos de conservación de forrajes y ensilaje, los tipos de ensilaje más utilizados y sus ventajas de uso, mediante discusión y análisis grupal con productores para que cuenten con los elementos necesarios en caso de que decidan adoptar esta tecnología.
- Desarrollar habilidades y destrezas en los productores para que identifiquen y calculen las necesidades de forraje durante el año, aprendan la técnica de ensilado en bolsa y pastel y su manejo, mediante ejercicios en grupo y demostración en campo, con el fin de que los productores cuenten con los elementos para implementar esta tecnología en sus ranchos como estrategia de conservación de forrajes.
- Reflexionar sobre la importancia de conservar los forrajes, mediante un dialogo participativo, y promover el interés de los productores en aplicar esta buena práctica ganadera en sus ranchos.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> El facilitador ha identificado un productor cooperante, que cuenta con pasto de corte para ensilar y su finca es accesible y adecuada para organizar el evento. El facilitador ha obtenido los materiales y equipo necesarios para la sesión. El facilitador debe explicar al productor anfitrión los objetivos de la sesión y coordinar la fecha y hora del evento. Los productores enfrentan escasez de pasto para sus animales en época seca y están interesados en aprender a conservar el forraje. El facilitador tiene experiencia ensilando diferentes tipos de forrajes y alimentando animales con forraje ensilado. El facilitador debe tener coordinada la logística de hidratación y refrigerio para los participantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales para la sesión teórica: <ul style="list-style-type: none"> Rotafolio. Papelógrafos. Lista de asistencia. Marcadores de diferentes colores. Cinta adhesiva o <i>masking tape</i>. Cámara fotográfica. Refrigerio. Materiales para la sesión práctica: <ul style="list-style-type: none"> Lazos, pitas y cinta métrica. Machetes, estacas. Balanza con capacidad de 100 kg. Nylon para ensilar de calibre 600. Bolsas plásticas para ensilar de calibre 600. Picadora. Urea 1 kg. Sal mineral 20 kg. Tambos de 200 L. Cubetas de 19 L. Bieldos. Melaza 100 kg. Mesas y sillas. Cuatro toneladas de pasto de corte. 	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda realizar el evento en la época de lluvias o cuando se tenga disponibilidad de forraje para ensilar. 	<ul style="list-style-type: none"> 4 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (60 minutos)



El facilitador recibe al grupo de participantes en las instalaciones de la finca o rancho del productor anfitrión y agradece las facilidades y el apoyo prestado. Invita a los productores a exponer sus expectativas del taller; posteriormente el facilitador expone los objetivos de la sesión y hace la inserción entre las expectativas de los participantes y los objetivos y alcances de la actividad de capacitación.

Posteriormente, el facilitador inicia el evento realizando las siguientes preguntas generadoras: ¿Existe diferencia entre la oferta de forrajes en la época seca y la época lluviosa? ¿Tienen problemas de disponibilidad y calidad de pastos durante la época seca? ¿Cómo alimentan a su ganado en la época de seca? ¿Cómo afecta esto su producción y economía? ¿Alguna vez han conservado forrajes? ¿Qué técnicas han utilizado? y ¿Cómo han sido sus experiencias?

Se anotarán las respuestas en papelógrafos y el facilitador comentará sobre ellas, haciendo énfasis en la problemática de escasez de pastos en época seca y la importancia de contar con alimento suficiente y de calidad durante todo el año, así como las opciones que se tienen para lograrlo haciendo hincapié en el ensilaje.

Para adentrarse en el tema, el facilitador se apoyará en las siguientes preguntas generadoras: ¿Qué se entiende por conservación de forrajes? ¿Qué es un ensilaje? ¿Qué pastos y/o forrajes se pueden ensilar? Abre el análisis de los conceptos básicos y coloca en un papelógrafo las respuestas de los participantes. Seguidamente, estos aportes se complementarán con información previamente elaborada por el facilitador, la cual se expone a continuación.

¿Qué se entiende por conservación de forrajes?

La conservación de forraje se da cuando este es cosechado, picado y almacenado (conservado) para, posteriormente, ser utilizado en la época de seca principalmente, aprovechando el excedente de forraje que se tiene en la época de lluvia. Existen diversas técnicas de conservación de forrajes, en esta ocasión hablaremos del ensilaje.

¿Qué es un ensilaje?

El ensilaje es una técnica de conservación de pastos o forrajes que permite almacenarlos y conservarlos en húmedo o en fresco, bajo condiciones anaeróbicas (en ausencia de aire), manteniendo su valor nutritivo hasta que sean utilizados en la alimentación del ganado. Previo al almacenamiento, el forraje es cortado al alcanzar su mayor valor nutritivo y picado para facilitar su conservación en el silo.

¿Qué pastos y/o forrajes se pueden ensilar?

La mayoría de las especies de pastos que se producen en los trópicos pueden ser conservadas a través de la tecnología del ensilaje, pero deben presentar las siguientes características:

- Que sea palatable (consumido) por el animal.
- Alta producción de biomasa (hojas y material comestible).
- Buena calidad nutritiva (antes y después del corte).

- De preferencia que sean perennes (son aprovechados por más de un año, sin necesidad de sembrarlos periódicamente).
- Que tenga la capacidad de soportar el corte casi total de su biomasa y de rebrotar, permitiendo realizar varios cortes al año.
- Tomando como referencia estos requisitos o sugerencias para seleccionar la especie de pasto y/o forraje a ensilar, podemos utilizar, por ejemplo: Taiwán (*Pennisetum purpureum*, c.v. Taiwán A-144), King grass (Híbrido entre *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*), Merkeron (*Pennisetum merkeri*), Pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), Marafalfa (*Pennisetum sp.*) y Camerún (*Pennisetum purpureum*) o en su caso Maíz (*Zea mays*).

A continuación, el facilitador explica y expone los principales tipos de silos utilizados.

¿Qué tipos de silos existen?

Se llama silo al lugar y/o depósito donde se conserva y almacena el forraje picado para que se lleve a cabo el proceso de fermentación anaeróbica. Existe una gran variedad de silos. En esta guía, hablaremos de los silos tipo pastel, de bolsa y tipo trinchera.

- **Horizontal o de pastel:** es el más barato, pues no hay costos de construcción; sin embargo, se necesita plástico para proteger la masa forrajera del sol y evitar que entre aire. El tamaño del silo va a depender, básicamente, de la necesidad de almacenamiento del productor.
- **De bolsa (vacío):** los silos de bolsa son aquellos que se realizan utilizando una bolsa de plástico oscuro (polietileno). Esta técnica se utiliza, sobre todo, en pequeños productores con pocas necesidades de suplementación.
- **De trinchera:** se construye haciendo una excavación (usualmente rectangular) en el suelo, casi siempre en un terreno de pendiente, con un plano inclinado en la entrada del silo para facilitar el acceso durante el ensilado y su posterior utilización. Las paredes deben ser ligeramente inclinadas y lisas para poder compactar bien. La desventaja del silo de trinchera es el riesgo que de penetre agua dentro del silo. Para evitarlo, se recomienda revestir las paredes y el suelo con un plástico, o bien con materiales como concreto armado (con varillas de hierro).

Luego el facilitador pregunta: ¿Cuáles consideran ustedes que son las ventajas de ensilar? Una vez que ha oído a los participantes, hace un resumen en un papelógrafo. Se espera que los participantes den respuestas tales como:

- Es económico.
- Se puede almacenar forraje por un período largo de tiempo.
- Proporciona forraje de buena calidad durante la época seca.
- Permite utilizar y conservar los excedentes de forrajes disponibles en la época de lluvias.
- Ayuda a los ganaderos a mantener niveles de producción de carne y leche durante la época seca, similares a los de época lluviosa.
- Ayuda a mantener estables los ingresos de los productores durante todo el año.
- Evita que los ganaderos tengan que vender animales en época seca por falta de alimento.
- Ayuda a que el hato mejore sus indicadores reproductivos.
- Disminuye la dependencia de alimentación externa (compra de forraje o alimento concentrado).
- Es una alternativa que presenta una alta palatabilidad y aceptación por parte de los animales.

Práctica o demostración (150 minutos)



Cálculo de la cantidad de forraje a ensilar

Para esta etapa, el facilitador divide al grupo de participantes en subgrupos de 5-6 personas y hace la siguiente pregunta generadora: ¿Qué cantidad de ensilaje debemos hacer? y ¿De qué depende? Se anotan las respuestas y explica que la cantidad de ensilaje que se requerirá, en un rancho, está en función de los siguientes factores:

- Número y tipo de animales (clasificados según la edad).
- Cantidad diaria de ensilaje que se va a ofrecer.
- Duración del periodo de suplementación o alimentación.

Utilizando un papelógrafo, se explica la estimación de la ración, considerando que un bovino, por cada 100 kg de PV (peso vivo), consume el 3.0 % de MS (materia seca) diario.

Por lo tanto, un animal de 400 kg de peso vivo tendrá un consumo de 12 kg de MS por día.

Si el material ensilado tiene un 30 % de MS, ¿Cuánto ensilaje debe consumir para suplir la demanda de materia seca?

El animal de 400 kg deberá consumir 40 kg de forraje ensilado/día

Sin embargo, es recomendable que se suministren unas dos terceras partes de su dieta en ensilaje (27 kg aproximadamente) y una tercera parte, el animal lo busca en su pastoreo normal en potreros de reserva. Otro aspecto importante es que, si los animales no han tenido acceso al consumo de ensilaje, tengan un periodo de adaptación.

A continuación, el facilitador explica cómo se realiza la estimación del área requerida de pasto de corte para ensilar y suplementar a 10 vacas durante 150 días.

Se estima multiplicando el número de animales a suministrar, multiplicado por el número de días por suministro y por los kg de ensilado diario por animal.

$$10 \text{ vacas} \times 150 \text{ días} \times 27 \text{ kg} = 40500 \text{ kg}$$

Si el resultado lo dividimos entre 1000 kg, lo cual representa una tonelada, entonces se necesitan 40,5 toneladas netas de ensilado, Sin embargo, es deseable ensilar al menos un 10 % adicional; por lo tanto, se debería ensilar 45 toneladas de forraje para alimentar 10 vacas durante 150 días.

Para conocer la superficie a destinar para producir el pasto de corte requerido, dividimos las toneladas que se necesitan entre el rendimiento neto esperado del cultivo.

$$45 \text{ toneladas} \div 60 \text{ toneladas de pasto de corte} = 0,75 \text{ ha}$$

Entonces, se deberán sembrar 0,75 hectáreas de pasto de corte para ensilar el forraje.

Es importante considerar que el rendimiento del pasto está en función del manejo de riego y fertilización. Principalmente, podemos tener un mayor o menor rendimiento en función de ello, en este ejemplo estamos considerando el rendimiento anual del pasto.

Por otro lado, se recomienda que un silo de pastel no exceda las 100 toneladas, si se cuenta con maquinaria (tractor). En caso de que los requerimientos de ensilaje sean mayores, es necesario dividir o establecer más silos, ya que con ello disminuye el riesgo de pérdida.

Seguidamente, se pide a los subgrupos que, considerando la información previamente recopilada del rancho anfitrión respecto a los tres factores antes mencionados, hagan los cálculos correspondientes. Posteriormente, se anotan los resultados de cada equipo y se analizan en plenaria.

Elaboración del silo

Se le pide a cada subgrupo elaborar un silo tipo pastel de una tonelada y otro de bolsa de (200 kg) por equipo. Para lo cual se otorgan los materiales necesarios y se les invita a realizar el corte, pesado y traslado del pasto. Consecutivamente, con ayuda de los participantes, el facilitador realiza los siguientes pasos.

- Selecciona el lugar donde se preparará el silo. Se recomienda que el sitio tenga un pequeño desnivel para facilitar el drenaje de los líquidos y que esté cerca del lugar donde se suministrará a los animales.
- Si es de pastel, colocan el plástico por un lado en el piso, para ir poniendo las capas, sin olvidar que se debe de dejar una parte de este para taparlo o envolver el material a ensilar.
- Pican el forraje en trozos de 2 a 3 cm, esto facilita la compactación y extracción del aire.
- Extienden el forraje picado en capas de 20 a 40 cm de espesor. Si es en bolsa, se deben llenar las bolsas con el material.
- Compactan o apisonan cada capa de forraje picado, usando para ello el peso de una o varias personas, un barril o un trozo de madera. Si se cuenta con tractor, pasar el tractor por cada capa, dependiendo de la cantidad a realizar.
- En dado caso que se utilice algún aditivo (melaza u otro), se recomienda distribuirlo uniformemente sobre toda la superficie del forraje picado, capa por capa. Existen varias mezclas a utilizar. A continuación, se otorga la recomendada: para preparar una tonelada de ensilaje se recomienda utilizar 25 kg de melaza, 0.25 kg de urea, 5 kg de sal mineral disuelta en 100 litros de agua. Es importante tener cuidado con el uso de la urea. La recomendación general, en caso de utilizarla para hacer silos, es que se maneje en una proporción máxima de 2 % con base en la biomasa húmeda, bien homogeneizada dentro de la mezcla. En el caso de este ejemplo, se necesita en un 0.25 %, el cual es bajo. De preferencia, es deseable que el productor tenga conocimiento del uso de la urea o que, al hacer el silo, cuente con asesoría técnica o, en su caso, no incluir la urea para evitar el mal uso de ella y tener problemas de mortalidad de animales.
- Cuando se completa la última capa, se debe tener cuidado con dejarlo lo más plano posible, para evitar que queden “bolsas de aire” y así, facilitar el cerrado o sellado.
- Se cubre el silo con el mismo plástico, o una lona, y se coloca encima una cubierta de tierra u otro material que la proteja. En el caso de bolsas, se amarran herméticamente.
- El ensilado y el sellado del silo se debe realizar en el menor tiempo posible.
- Se debe esperar al menos unos 45 a 60 días antes de abrir el silo para utilizar el ensilaje, ya que, de esa manera, se asegura que este ha alcanzado la fase de estabilización.
- Posteriormente, el facilitador da un tiempo para que los equipos elaboren sus propios silos y procede a explicar las características que debe tener el ensilado para que sea de buena calidad.

De manera general y empírica, se puede determinar por:

- El olor. Un buen silo no presenta nunca olores fuertes. Un olor aromático, dulzón, agradable es recomendable. La presencia de olores a húmedo (indicativo de presencia de moho), a vinagre (ácido acético), a orines (amoníaco), a mantequilla rancia (ácido butírico) no es aceptable en un ensilaje de buena calidad. En general, los animales en producción tienden a rechazar los alimentos que presentan olores fuertes.
- El color final debe ser entre verduzco y café claro. En un ensilaje, los colores café oscuro o negro son indicativos que se elevó mucho la temperatura en el silo y se perdieron nutrientes. Es frecuente encontrar algunas manchas blancas o rosadas, indicativas de la presencia de mohos, por lo que se recomienda retirarlas antes de ofrecer el ensilaje a los animales para evitar problemas de intoxicación.
- La textura del ensilaje debe ser firme; es decir, no debe deshacerse al presionar con los dedos.
- Es deseable que, en caso de tener la oportunidad, se tengan previamente elaborados muestras de silo con buena y mala calidad para que los participantes tengan una visión clara de estos aspectos.

Posteriormente, se explica el uso y manejo del ensilaje, considerando los siguientes aspectos:

- Aproximadamente, 45 días después del tapado del silo, el material ensilado queda listo para emplearse en la alimentación animal.
- Cuando se abre el silo, hay que tener presentes los cuidados sobre el manejo del ensilaje. Es decir, hay que destapar el silo por partes (cuando es de pastel). En el caso de bolsa, se recomienda abrir una bolsa y utilizarlo por completo.
- El ensilaje debe distribuirse inmediatamente en los comederos, pero si tuviera mucho olor a amonio (muy fuerte y penetrante), conviene dejarlo orear un momento antes de ofrecerlo a los animales que lo van a consumir.

Por último, se explica las alternativas que se pueden utilizar para mejorar o enriquecer la calidad del ensilaje, utilizando el uso de leguminosas y/o árboles forrajeros como: Huaxim, guash (*Leucaena leucocephala*), Cocoite o Mataratón (*Gliricidia sepium*), Pich, Caulote (*Guazuma ulmifolia*). Sin embargo, es recomendable que, si se va a utilizar algunas de estas alternativas, se utilicen hasta un 30 % del forraje total que se vaya a ensilar.



Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (30 minutos)



Para finalizar, el facilitador resume lo que aconteció en el evento, invita a cada grupo a preparar una exposición o actividad con el fin de dar a conocer al resto los resultados y aprendizajes obtenidos durante el taller, así como sus inquietudes y preguntas. El facilitador estará atento a inducir la participación, la creatividad y el análisis.

Para estructurar la discusión final, se puede discutir alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿El ensilaje puede ayudarlos a mejorar su producción ganadera? ¿Por qué?
- ¿Qué limitaciones podrían mencionar para su implementación y como podrían subsanarlas?
- ¿Qué, de lo observado, podríamos utilizar en sus ranchos?

Para la realización de los compromisos, el facilitador pregunta a los participantes si desean aplicar lo aprendido durante el desarrollo del taller, en sus ranchos o fincas y cómo lo van a hacer. Los compromisos adquiridos se registran en los formatos de sistematización de los talleres, lo cual facilita al equipo técnico hacer el acompañamiento oportuno y pertinente a los productores vinculados en el proceso de formación.

Hoja resumen del evento de capacitación

El ensilaje como estrategia de conservación y utilización de forrajes para la alimentación animal en épocas de sequía

Edwin Pérez-Sánchez, José Antonio Jiménez-Trujillo.

La estacionalidad de la producción de forrajes, abundante en la época de lluvias y escasa en la época de seca, ocasiona una baja producción de carne y leche, pérdida de peso en los animales, venta de animales por falta de pasto o, en casos extremos, su muerte. Ante esta problemática, es necesario implementar acciones que permitan aprovechar el pasto, forraje o frutos excedentes de la época de lluvia, conservarlos y poder disponer de estos para su uso en la época de seca.

¿Qué es un ensilaje?

Es la conservación de pastos y forrajes verdes picados, almacenados y enriquecidos, en su caso, que permiten mantener y conservar su valor nutritivo durante mucho tiempo y utilizarlos durante la época seca o cuando el alimento escasea.

¿Qué pastos y/o forrajes se pueden ensilar?

La mayoría de las especies de pastos que se producen en los trópicos pueden ser conservadas a través de la tecnología del ensilaje, pero deben presentar las siguientes características: a) que sea palatable (consumido) para el animal, b) alta producción de biomasa (hojas y material comestible), c) buena calidad nutritiva (antes y después del corte), d) de preferencia, que sean perennes (que son aprovechados por más de un año, sin necesidad de sembrarlos periódicamente), e) que tenga la capacidad de soportar el corte casi total de su biomasa y de rebrotar, permitiendo realizar varios cortes al año, por ejemplo: Taiwan (*Pennisetum purpureum*, c.v. Taiwán A-144), King grass (Híbrido entre *Pennisetum purpureum* y *Pennisetum typhoides*), Merkeron (*Pennisetum merkeri*), Pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), Marafalfa (*Pennisetum sp.*) y Camerún (*Pennisetum purpureum*) o, en su caso, Maíz (*Zea mays*).

¿Qué tipos de silos existen?

Se llama silo, al lugar y/o depósito donde se conserva y almacena el forraje picado para que se lleve a cabo el proceso de fermentación anaeróbica. Existe una gran variedad de silos. En esta guía, hablaremos de los silos tipo pastel, bolsa y trinchera.

- **Horizontal o de pastel:** es el más barato, pues no hay costos de construcción; sin embargo, se necesita plástico para proteger la masa forrajera del sol y evitar que entre aire. El tamaño del silo va a depender, básicamente, de la necesidad del productor.
- **De bolsa (vacío):** los silos de bolsa son aquellos que se realizan en una bolsa de plástico oscuro (polietileno). Las bolsas se van llenando de forraje y compactando para evitar que queden espacios llenos de aire dentro de la bolsa.
- **Silo de trinchera:** se construye haciendo una excavación (usualmente rectangular) en el suelo, casi siempre en un terreno de pendiente, con un plano inclinado en la entrada del silo para facilitar el acceso durante el ensilado y su posterior utilización. Las paredes deben ser ligeramente inclinadas y lisas para poder compactar bien. La desventaja del silo de trinchera es el riesgo que penetre agua dentro del silo. Para evitarlo, se recomienda revestir las paredes y el suelo con un plástico, o bien con materiales como concreto armado (con varillas de hierro).

¿Cuáles son las ventajas del ensilado?

Las principales ventajas son: a) es económico, b) se puede almacenar forraje por un periodo largo de tiempo, c) proporciona forraje de buena calidad durante la seca, d) permite utilizar y conservar los excedentes de forrajes disponibles en la época de lluvia, e) evita pérdidas económicas por reducción de la producción de carne y/o leche o por muerte de los animales, f) disminuye la dependencia de alimentación externa (compra de forraje o alimento concentrado), y g) es una alternativa que presenta una alta palatabilidad y aceptación por parte de los animales.

Pasos para la elaboración del silo

Los principales pasos a seguir son: a) seleccionar un lugar con un pequeño desnivel para facilitar el drenaje, b) colocar el plástico a utilizar por uno de los lados, asegurándose que haya un excedente suficiente para tapanlo, una vez que este vaciado el material a ensilar, c) picar el forraje en trozos de 2 a 3 cm para facilitar la compactación y la extracción del aire, d) extender el forraje picado en capas de 20 a 40 cm de espesor; si es en bolsa, llenar las bolsas con el material, e) compactar o apisonar cada capa de forraje picado, f) preparar y adicionar el aditivo utilizando: 25 kg de melaza, 0,25 kg de urea, 5 kg de sal mineral disuelta en 100 litros de agua, g) evitar que

queden “bolsas de aire”, h) cubrir el silo con el mismo plástico, o una lona, y colocar encima una cubierta de tierra u otro material que la proteja; en el caso de bolsas, amarrar herméticamente; finalmente, i) el ensilado y el sellado del silo se debe realizar en el tiempo más breve posible.

¿Cómo saber que el ensilaje es de buena calidad?

La calidad del forraje es difícil de determinar objetivamente. Esta calidad depende de su valor nutritivo y de la aceptación por parte del animal. De manera general y empírica, se puede determinar por el color verde, el cual es el más deseable. El olor es otro aspecto importante en el ensilado, un buen silo no presenta nunca olores fuertes. Estos ensilajes de fuertes olores no son deseables para los animales en producción y son indicadores de una considerable pérdida de nutrientes totales. La textura del ensilaje debe ser firme; es decir, no debe deshacerse al presionar con los dedos. El material bien ensilado presenta un color entre verde a café claro, con aroma agradable y un sabor un poco ácido, el cual resulta bien aceptado por los animales.

Uso y manejo del ensilaje

Aproximadamente, 45 días después del tapado del silo, el material ensilado queda listo para emplearse en la alimentación animal. Para su utilización, se van haciendo cortes transversales a todo lo ancho del silo o, dependiendo del tipo de silo, se va extrayendo. La cantidad de ensilaje a extraer dependerá de la cantidad de animales a suministrar.

Literatura recomendada

- Bustamante Guerrero, J. (2004) *Estrategias de alimentación para la ganadería bovina en Nayarit*. Nayarit, México. Campo Experimental “El Verdineño”. Centro de Investigación Regional Pacifico Centro. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CIRPAC-INIFAP. 57 p. Folleto para Productores No. 1.
- Pérez, R; Sosa, R. & Cabrera, T. (2010) *Conservación de forraje en silos rústicos: una opción para pequeños productores*. Chetumal, Quintana Roo, México. Campo Experimental Chetumal. Centro Regional del Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIRSE-INIFAP. 32 p. Folleto para productores N° 3.
- Reyes, N; Mendieta, B; Fariñas, T; Mena, M; Cardona, J. & Pezo, D. (2009) *Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino*. Managua, Nicaragua. CATIE, 98 p. Serie técnica. Manual técnico/ CATIE; no. 91.
- Sosa, J; Cortez, I. & Beltrán, JL. (2005) *Alternativas nutricionales para la época seca*. Tegucigalpa, Honduras. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG). Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI). Proyecto Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA). 15 p. Serie Divulgativa.



El ensilaje de mango (*Mangifera indica*): una fuente de energía para los animales

Juan Giovanni Tovar Sánchez, Emanuel de la Cruz Aguilar,
Jorge Antonio Gómez Sarmiento, José Antonio Jiménez-Trujillo.



Introducción

En la alimentación de los bovinos de producción, el mayor porcentaje de nutrientes es destinado a utilizarse en procesos y funciones de mantenimiento, para la producción de carne y leche, y para la reproducción.

Entre los principales nutrientes que se tienen en cuenta al formular las dietas de los bovinos, se encuentran los que suministran la energía que requiere el animal. La energía puede visualizarse como el combustible que le permite a los animales suplir las necesidades para cumplir sus funciones vitales y productivas (caminar, comer, tomar agua, reproducirse, entre otras funciones).

Cuando las necesidades de energía de los bovinos no se satisfacen correctamente, el animal presenta disfunciones en el metabolismo, lo cual afecta radicalmente la producción de leche, carne y la actividad reproductiva del ganado. La deficiencia de animales jóvenes provoca que se requiera mayor tiempo para que lleguen a la pubertad. Las vacas en reproducción lo manifiestan en una menor tasa de concepción y mayor intervalo entre partos, entre otros. Además, se genera pérdida de peso, alteración de los componentes de la leche y/o la carne, y en casos extremos, lleva al animal a riesgo de muerte.

El mango es una fuente importante de fibra y vitaminas. La pulpa de mango presenta una concentración significativa de compuestos bioactivos, tales como vitamina A (esencial para el mantenimiento de los tejidos epiteliales piel y mucosas), así como de compuestos con una gran actividad antioxidante; por ejemplo, la vitamina C, vitamina E, polifenoles, carotenos, entre otros. Asimismo, presenta una importante concentración de minerales como potasio y magnesio, los cuales intervienen en la transmisión nerviosa y muscular. También aporta pequeñas concentraciones de hierro, fósforo y calcio. Igualmente, la pulpa del mango contiene fibra soluble (pectinas), ácidos orgánicos (cítrico y mático) y taninos. En su composición, destaca igualmente la presencia de una sustancia denominada manguiferina, la cual, en animales de experimentación, parece ejercer una acción antioxidante, inmunomoduladora, antiviral y antitumoral.

El ensilaje es un método de conservación de forrajes, residuos agrícolas o subproductos agroindustriales a través de proceso de fermentación natural. En la actualidad, el alto desarrollo de la industria conlleva a la generación de residuos, al igual que al perfeccionamiento e implementación de nuevas técnicas o métodos para su aprovechamiento. Los residuos utilizables se definen como aquellos que pueden ser reutilizados o transformados en otro producto, reincorporándose al ciclo económico y con valor comercial.

Por lo anterior, es importante fortalecer las capacidades de los productores sobre las estrategias para conservar frutas y utilizarlas como fuentes de suplementación. Este guión pretende servir a los ganaderos para que sean capaces de ensilar fruta de mango, aprovechar esta alternativa energética y reducir los costos de producción al utilizar recursos locales.



Objetivos

- Conocer la percepción de los participantes sobre la importancia del uso del ensilaje de frutos como el mango, mediante un conversatorio, para que el ensilado sea utilizado como una fuente alternativa de energía en la alimentación del ganado.
- Realizar una práctica de ensilaje que permita motivar a los productores a ensilar la fruta de mango con el fin de obtener una fuente de energía alterna para la alimentación del ganado.
- Analizar y discutir con los participantes lo aprendido sobre la elaboración y el uso de ensilaje de mango, mediante conversatorios grupales, para que utilicen el ensilaje de mango en la alimentación animal como fuente de energía.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el taller en horarios concertados por los productores. • El facilitador ha identificado un productor cooperante que cuenta con frutos de mango para ensilar y cuyo rancho es accesible y adecuado para organizar el evento. • El facilitador ha obtenido los materiales y equipo necesario para la sesión. • El facilitador debe explicar al productor anfitrión los objetivos de la sesión y coordinar la fecha y hora del evento. • El facilitador tiene experiencia ensilando diferentes tipos de forrajes y alimentando animales con forraje ensilado. • El facilitador debe tener coordinada la logística de refrigerio para los participantes. • En caso que el productor no cuente con molino y/o picadora, se puede utilizar una vara de madera limpia y, con movimientos circulares, se destriparán todos los frutos de mango, para extraer la pulpa del fruto de mango. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambo de plástico o recipiente de plástico (de 10, 20, 100 y 200 L). • Frutos de mangos maduros (la cantidad de mango va a depender de la disponibilidad que tiene el productor). Se puede ensilar desde 10 kilogramos hasta 1 tonelada de mango, siempre y cuando exista disponibilidad. • Sal blanca: se utiliza 1 % de sal, de acuerdo a la cantidad de mango a ensilar. (Por ejemplo, para ensilar 100 kg de mango, se utilizará 1 kg de sal blanca de consumo animal). • Molino o picadora para triturar la fruta de mango completa. • Bolsa plástica o de nylon (para tapar el recipiente de plástico). • Palas. • Hilo o mecate (para amarrar). 	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la importancia de la estrategia y las propiedades del mango, se recomienda realizarlo en la temporada de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • La duración del evento será de 4-5 horas.



Lugar del evento

El evento se llevará a cabo en la parcela, predio y/o rancho de un productor ganadero que tenga los materiales (mango maduro, picadora, tambo para ensilar). Esto para facilitar el proceso de elaboración del ensilaje.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (50 minutos)



El facilitador o promotor da la bienvenida al grupo y agradece al productor anfitrión. Explica el propósito u objetivos de la sesión del evento, la metodología y/o dinámica que se aplicará en este. Asimismo, revisa el problema que se está tratando, cuáles son las causas y las posibles soluciones. Posteriormente, menciona que una alternativa para la solución al problema consistiría en ensilar frutas de mango y luego ofrecerlo a los animales. El facilitador menciona que en esta sección se pretende que los participantes conozcan sobre el ensilaje de mango, los insumos que se requieren para su elaboración, el proceso de elaboración y cuáles son los beneficios que se pueden obtener con el uso del ensilaje de mango para la suplementación animal. Para facilitar este proceso, el facilitador o promotor realiza una introducción sobre la importancia del ensilaje y su uso en la suplementación animal. Para motivar a los participantes, el facilitador o promotor realiza preguntas generadoras de discusión, donde, por medio de la dinámica de lluvia de ideas, obtenida a través de los participantes, va anotando sus respuestas en hojas de papel bond.

- ¿Qué es un ensilaje?
- ¿Se puede ensilar mango?
- ¿Cómo se elabora el ensilaje de mango?
- ¿Qué ingredientes y/o insumos necesito para ensilar fruta de mango?
- ¿Qué otras frutas se pueden ensilar?
- ¿En qué época del año se puede ensilar el mango?
- ¿Cuánto ensilaje de mango le puede ofrecer o suministrar a los animales?
- ¿Qué aporta el ensilaje de frutas de mango a la nutrición de los animales?
- ¿Qué función cumple o tiene la sal en el proceso de ensilaje de frutas de mango?
- ¿Cuál es el costo de ensilar 100 kg de frutas de mango?

Con las respuestas generadas, se busca que los productores conozcan sobre la importancia y los beneficios obtenidos a través del ensilaje de frutas de mango y cómo este recurso local puede ser utilizado como fuente de energía, en ausencia o como sustitución de la melaza y/o para abaratar los costos de producción.

Posteriormente, el facilitador o promotor refuerza los conocimientos de los participantes sobre los beneficios (alternativa de fuente de energía económica, procedimiento sencillo de realizar, tecnología de fácil acceso, se puede conservar por un año), que se obtienen con la elaboración del ensilaje y su uso. Para facilitar el proceso, se realiza la siguiente pregunta y se inicia una discusión y análisis entre todos los participantes.

¿Para qué sirve el ensilaje de mango?

El facilitador o promotor realiza la pregunta y propicia una discusión entre los participantes sobre la importancia del uso y manejo del ensilaje de mango. Para fomentar la discusión, el facilitador utiliza como ejemplo el uso de los silos en la alimentación de los animales, (se recomienda llevar impreso el guión de cómo elaborar el ensilaje de mango para facilitar la explicación).

Parte práctica ¿Cómo se prepara el ensilaje de mango? (120 minutos)



En esta sesión, el facilitador o promotor procede a elaborar, con los participantes, el ensilaje de mango como alternativa de fuente de energía para los animales. Para asegurar la participación de todos los productores, el facilitador o promotor dividirá a los participantes en dos grupos, cada grupo ayudará a la elaboración del ensilaje de mango. Un grupo se encargará de verificar que estén todos los ingredientes (mangos maduros y limpios, y sal blanca), y el otro grupo revisará que se cuente con los materiales (picadora, el recipiente a utilizar y el mecate). En lo que respecta a la elaboración del ensilaje (picado o triturado y al envasado del mango en el recipiente), todos los participantes, junto con el facilitador o promotor, participarán en este proceso.

Procedimiento para la elaboración de ensilaje de mango

- Se selecciona el mango maduro. Se evitará introducir mango que presente algún grado de pudrición.
- Se lava el mango con agua, esto para quitar la tierra o algún otro contaminante que lleve la fruta.
- Se tritura utilizando la picadora. El mango completo (fruta entera con cáscara y semilla), se introduce en la picadora, de manera que se aproveche toda la fruta.
- Una vez triturado el mango, se deposita en los recipientes de plástico (tambos, cubetas, bolsas de plástico negro; de preferencia de calibre 600, entre otros).
- Por cada capa de mango que se vaya a depositar en los recipientes (de 10 a 15 cm cada capa), se deposita un puño de sal blanca, esparcido y mezclado sobre el mango triturado. La cantidad de sal blanca dependerá de la cantidad de fruta de mango ensilado. Se recomienda utilizar 1 % de sal blanca en relación con la cantidad de producto a ensilar (por ejemplo, si se ensila 100 kilogramos de fruto de mango, se utilizará 1 kilogramo de sal blanca).

Una vez que se llena el recipiente, se procede a sellarlo utilizando plástico negro (bolsa) o nylon y se amarra con mecate o rafia. Es importante amarrar el recipiente y evitar que entre aire (oxígeno) a este y ocasione la descomposición del producto. A la vez, es importante permitir que los gases que se generan en la fermentación de la fruta del mango puedan salir del recipiente y evitar que pueda romperse la bolsa de plástico, o el nylon, que se utilizó para sellarlo. En el caso en que los recipientes son sellados con tapas del mismo contenedor, se recomienda hacer un orificio en las tapas y adaptar una manguera, dejando un extremo de la manguera dentro del recipiente con ensilaje y el otro extremo o punta se pone dentro de un bote con agua. Esto se hace para facilitar que el gas generado en el proceso de fermentación pueda salir del recipiente y no logre entrar aire (oxígeno) al interior, donde se está llevando a cabo la fermentación.

Una vez sellado el recipiente, se procede a dejarlo por al menos 30 días para que se lleve a cabo el proceso de fermentación (anaeróbica, sin presencia de oxígeno).

Se recomienda dejar los recipientes con el ensilaje de frutos de mango en la sombra. Esto para evitar que el sol afecte el proceso de ensilaje, o bien, que pueda tostar el plástico.

El ensilaje de frutos de mango se puede utilizar 30 días después de haber sido elaborado.

Asimismo, se puede emplear como una alternativa de fuente de energía en la alimentación animal, o bien, para dar sabor al alimento de los animales. Se puede utilizar hasta 0,75 kilogramos de ensilaje de mango mezclado con el alimento, por animal, por día.

Se recomienda dar un periodo de adaptación de 10 días a los animales que nunca han consumido ensilaje de mango. Este periodo se recomienda para evitar que los animales que consumen ensilaje por primera vez presenten problemas digestivos. Para este proceso, se aconseja empezar a ofrecer ensilaje de mango de menor a mayor cantidad (se puede comenzar ofreciendo 0,2 kg hasta llegar a la cantidad de 0,75 kg por animal, por día).

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (50 minutos)



Con el apoyo de los y las participantes, el facilitador o promotor resume la actividad, enfatizando los aprendizajes. En una hoja de papel bond, se anotan los principales aprendizajes de la sesión.

Se realizan las siguientes preguntas:

- ¿Qué aprendieron? ¿Consideran que podrían ensilar fruta de mango en sus ranchos?
- ¿Quiénes están dispuestos (as) a experimentar con la elaboración del ensilaje de mango como alternativa de fuente de energía en su rancho?
- De acuerdo al ensilaje de mango realizado, ¿Creen ustedes que se puede mejorar?

Al final, solicita al grupo recomendaciones para mejorar las próximas sesiones de la ECA, las cuales también se anotan en otra hoja de papel bond.

Se invita a los participantes a poner en práctica lo aprendido. El facilitador o promotor anota en una hoja de papel bond quiénes van a implementar y/o mejorar su ensilaje de mango y una fecha para el seguimiento.

Cierre y despedida

Alguna persona participante, o el facilitador o promotor, concluye la actividad, motivando a aplicar lo aprendido y a continuar participando en las sesiones de aprendizaje.



Foto 1. Mango maduro para la elaboración de ensilaje.

(Foto tomada por Jiménez-Trujillo, J.A. Rancho Buenavilla, Villaflores, Chiapas).



Foto 2. Trituración del mango para ensilar.

(Foto tomada por Jiménez-Trujillo, J.A. Cintalapa, Chiapas).



Foto 3. Almacenamiento de mango triturado en tambos de plástico

(Foto tomada por Jiménez-Trujillo, J.A. Rancho Buenavilla, Villaflores, Chiapas).



Foto 4. Depósito de mango en recipientes de plástico de 200 litros.

(Foto tomada por Jiménez-Trujillo, J.A. Rancho Buenavilla, Villaflores, Chiapas).

Hoja resumen del evento de capacitación

El ensilaje de mango (*Mangifera indica*): una fuente de energía para los animales

Juan Giovanni Tovar Sánchez, Emanuel de la Cruz Aguilar,
Jorge Antonio Gómez Sarmiento, José Antonio Jiménez-Trujillo.

Introducción

El uso de ensilaje de mango es una estrategia que puede ser llevada a cabo por los productores, productoras y sus familias. El ensilaje de mango puede ser utilizado en bovinos, ovinos, caprinos y aves, y tiene las siguientes ventajas: 1) es una fuente de energía; 2) abarata los costos, al utilizar recursos locales; 3) controla la aparición de plagas en el mango, al darle un uso al fruto maduro que no es aprovechado para la comercialización; y 4) su uso ayuda a obtener productos inocuos para el consumo humano.

¿Qué es el ensilaje de mango?

Como su nombre lo indica, es una técnica de conservación de frutos de mango que es elaborado en la época de producción de este, que puede ser conservado por más de seis meses y utilizado en la época de estiaje. El ensilaje de frutos de mango es una estrategia para aprovechar el fruto de mango maduro, que puede ser utilizado como una fuente de energía para los bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y otros.

¿Qué se requiere para elaborar el ensilaje de mango?

Los materiales necesarios que se utilizan para elaborar el ensilaje de mango son: mangos maduros, enteros, que no estén podridos (de cualquier variedad); recipientes de plástico para almacenar el mango (de 10, 20, 100 o 200 L o bolsas de plástico negro de calibre 600), una picadora o trituradora, sal blanca, hojas de papel bond, marcadores, plástico para tapar los recipientes, hilo o mecate para amarrar la bolsa de plástico en el recipiente.

¿Qué cuidados deben tener para el ensilaje de mango?

- Evitar utilizar mango podrido al momento de ensilar, esto dará un resultado negativo al momento de destapar el silo (descomposición del producto).
- Respetar la cantidad de sal utilizada para el ensilaje de mango. Se utiliza 1 % de sal con respecto a la cantidad total de material utilizado para ensilar.
- Se recomienda dar un periodo de adaptación al momento de utilizar el ensilaje de mango en los animales. Se aconseja someter a los animales a un periodo de acostumbramiento de 10 días antes de proporcionar el ensilaje de mango.

Literatura recomendada

- Castañeda, V; Huayama, P; Campos, J. (2017) Optimización de la conservación de guaya (*Psidium guajava*) en ensilado líquido mediante metodología superficie-respuesta. *Revista de Investigación en Ciencia y Biotecnología Animal* 1(1): 60-68.
- Vargas, H. (2019) Manual de buenas prácticas para una ganadería bovina sostenible en Guatemala. Departamento de Estado de los Estados Unidos, Programa Centroamérica Resiliente (ResCA), The Nature Conservancy. Guatemala.
- Guzmán, O; Lemus, C; Bugarín, J. & Bonilla, J. (2010) Ensilado de Residuos de mango (*Mangifera indica* L.) para la alimentación animal. Características fermentativas. *Revista Computadorizada de Producción porcina*. 17(3): 218-224.
- Guzmán, O; Lemus, C; Martínez, S; Bonilla, J. & Plasencia, A. (2012) Características químicas del ensilado de residuos de mango (*Mangifera indica* L.) destinado a la alimentación animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 46(4):369-374.
- Guzmán, O; Lemus, C; Bugarín, J. & Bonilla, J. (2013) Composición y características químicas de mangos (*Mangifera indica* L.) destinados a la alimentación animal en Nayarit, México, *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 47(3): 233-277.
- Garcés, M; Berrio, R; Ruíz, A; Serna de León, G. & Builes, A. (s.f.) Ensilaje como fuente de alimentación para el ganado. *Revista Lasallista de Investigación*. 1(1): 66-71.
- Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. (s.f.) *Ensilaje: Alternativa de conservación de alimento para la época crítica. Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible*. Disponible en: <http://www.contextoganadero.com/blog/como-se-deben-conservar-los-forrajes-enepocas-criticas> y https://www.google.com.co/search?q=papas&rlz=1C1NHXL_esCO728CO729&espv=2&biw=1366&bih=638&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj3iurnqfzRAhVByWMKHQzMBY4Q_AUIBigB#imgrc=s-7mEIKdXkWIJM. Consultado el 19 de agosto del 2020.
- Reyes, N; Mendieta, B; Fariñas, T; Mena, M; Cardona, J. & Pezo, D. (2009) *Elaboración y utilización de ensilajes en la alimentación del ganado bovino*. 1ed.– Managua, Nicaragua, CATIE. 98 p. (Serie técnica. Manual técnico/ CATIE; no.91).
- Sánchez, G; Re, L; Nunez-Sells, A, Davison, G. & Leon-Fernández, O. (2000) Protective effects of *Mangifera indica* L. extract, mangiferin and selected antioxidants against TPA-induced biomolecules oxidation and peritoneal macrophage activation in mice. *Pharmacology Research* 42: 565–573.



Bloques multinutricionales: una estrategia para la suplementación alimenticia del ganado en la época seca

Alenzy Mitzael Chávez Ventura, Juan Edduardo Betanzos-Simon.



Introducción

La alimentación del ganado en las regiones tropicales, en ciertas épocas del año, presenta deficiencias nutricionales, debido a la baja disponibilidad y limitada calidad de los pastos y forrajes. Esto sucede, especialmente en la época seca, lo cual genera una disminución en los niveles de producción ganadera y, en ocasiones, puede producir la muerte de los animales. En consecuencia, los productores se ven en la necesidad de implementar estrategias de alimentación, durante el período seco, que garanticen la sobrevivencia, producción y reproducción del ganado.

Para mejorar la respuesta productiva y reproductiva de los rebaños y hatos en condiciones tropicales, se requiere suplir los nutrientes que se presenten deficientes en la dieta basal. La suplementación estratégica es una alternativa válida para implementar en los rumiantes, y está enfocada en mejorar la actividad ruminal y en promover el metabolismo en los tejidos.

La suplementación del ganado con bloques multinutricionales constituye una buena práctica ganadera, la cual contribuye a resolver las deficiencias nutricionales que presenta la dieta basal (pastos y residuos agrícolas fibrosos) de los rumiantes en la época seca. Mediante su aplicación, se logra mantener los niveles productivos del rebaño o hato, mejorar los ingresos y contribuir con la calidad de vida de la familia campesina. Este documento pretende servir al facilitador como una guía para motivar a los productores ganaderos a elaborar y usar bloques multinutricionales para suplementar a los animales, especialmente en época seca.



Objetivos

- Motivar a los productores a elaborar y usar bloques multinutricionales, mediante dinámicas de trabajo participativas, para que suplementen diferentes especies de animales (bovino, bufalino, caprino, ovino).
- Discutir con los productores acerca de los ingredientes, proporciones, fórmulas existentes y costos relacionados a la preparación de bloques nutricionales, mediante ejercicios participativos, para que cuenten con más información al momento de elaborar bloques nutricionales en sus ranchos.
- Elaborar bloques multinutricionales de manera artesanal, incorporando recursos locales y/o convencionales, mediante una práctica de campo, para fortalecer las capacidades de los productores ganaderos.
- Sintetizar los principales aspectos discutidos sobre la elaboración de bloques multinutricionales, mediante un conversatorio, para que los productores los puedan elaborar en sus ranchos y mejoren la nutrición del ganado, principalmente en la época seca.



Criterios de selección del sitio (lugar del evento)

- En la zona donde se desarrollará el evento, es factible conseguir ingredientes para la elaboración de los bloques multinutricionales, ya sean adquiridos o producidos en la región.
- Los productores están en capacidad de aportar parte de los recursos alimenticios o ingredientes y disponen de los utensilios y equipos para utilizar en la sesión de capacitación. También, el facilitador podrá apoyar con algunos de estos recursos.
- Se ha identificado un rancho para desarrollar el evento de capacitación.
- El rancho del productor anfitrión es miembro de la Escuela de Campo correspondiente.



Factores que se deben considerar para realizar el evento de capacitación con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • Los productores conocen las bases conceptuales para la adecuada alimentación del ganado. En caso contrario, el facilitador desarrollará una sesión para compartir dichos conceptos con los productores. • Los productores conocen la necesidad de suplementar la dieta de sus animales, especialmente durante los períodos críticos. Varios de ellos han aplicado algunas opciones (alimentos balanceados, sal, minerales, entre otros). 	<ul style="list-style-type: none"> • Marcadores. • Papel bond y carteles relacionados al tema. • <i>Masking tape</i>. • Una hoja resumen con información sobre los bloques multinutricionales, la fórmula o fórmulas de los que se van a elaborar y los precios de los insumos a utilizar. • Hoja resumen de los recursos que se pueden emplear para la elaboración de bloques multinutricionales. En esta, se deben considerar fuentes energéticas, fuentes de proteína sobrepasante, fuentes de nitrógeno no proteico, minerales, fibra y aglomerantes o cementantes. • Un bloque multinutricional. • Un bloque de construcción. • Insumos sugeridos para la elaboración de los bloques multinutricionales (pueden variar en función de la disponibilidad de recursos a nivel local). 	<ul style="list-style-type: none"> • El evento puede efectuarse en cualquier época del año. Sin embargo, como el propósito principal es conocer y disponer de una estrategia de suplementación alimenticia para los animales durante la época seca o de estiaje, esta actividad debería realizarse, de preferencia, a finales del período de lluvias o al inicio del periodo seco. 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 horas.

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos
<ul style="list-style-type: none"> • Previo a la realización de la sesión de aprendizaje grupal, el facilitador y el grupo de productores comparten los conceptos básicos para la elaboración y el adecuado suministro de los bloques multinutricionales. • El facilitador ha identificado, con los productores, los recursos alimenticios que están disponibles en la zona y cuáles deben adquirirse en el mercado para ser utilizados en la elaboración de los bloques multinutricionales. Además, debe acordarse previamente qué insumos aportará cada uno para el desarrollo de la actividad. • El facilitador cuenta con la fórmula o fórmulas para la elaboración de los bloques multinutricionales. Para ello, ha tomado en consideración la disponibilidad de recursos alimenticios y subproductos de la agroindustria local y sus precios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grano molido de maíz, sorgo, arroz o algún subproducto de estos u otros cereales (por ejemplo, semolina de arroz, afrecho de maíz). • Pastas de soya, canola, ajonjolí o girasol; semilla de algodón, grano de frijol, canavalia (molidos) u otros. • Frutos (vainas) de árboles forrajeros (deshidratados y molidos o triturados). • Follaje de árboles o arbustos forrajeros (deshidratado y molido). • Sal y minerales. • Fibra de soporte: pasto seco (heno) molido o picado o rastrojo de cultivos, punta de caña de azúcar, olote molido, cascarillas de café, soya, cacao, girasol, cacahuate u otros. • Cal agrícola. • Urea o sulfato de amonio. • Melaza. • Utensilios básicos requeridos para la elaboración de bloques multinutricionales: tina, recipiente o envase grande para mezclar los ingredientes. En caso de no contar con esto, la mezcla se puede realizar en un piso limpio o en un comedero. También, se puede extender en el suelo una lámina de polietileno de calibre grueso. • Cubetas o envases para pesaje y premezclado de los ingredientes. Estos también pueden servir para establecer medidas de referencia con cada uno de los ingredientes que se van a utilizar, en aquellos casos que no se cuenta con una báscula. • Moldes para los bloques (pueden ser cubetas sin asa o moldes diseñados específicamente para tal fin). • Pisón de 5 - 6 kg (puede ser de madera o metal). Se puede adaptar una punta de eje (flecha) de las ruedas traseras de un vehículo o elaborar un pisón de madera, que se adapte al diámetro del molde a utilizar. • Prensa para compactar y moldear los bloques (opcional). • Báscula de 20 – 50 kg de capacidad. • Pala para mezclar los ingredientes. • Rejilla de madera para secar y almacenar los bloques. • Costales para almacenar y pesar los ingredientes. • Bolsas plásticas (opcionales). • Cepillo y jabón para la limpieza de las herramientas y los utensilios de trabajo. Para la elaboración de los bloques, se recomienda utilizar equipos de protección personal (EPP); por ejemplo, mascarillas para protección personal y evitar el efecto que el polvo puede generar en el proceso.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (55 minutos)



El facilitador recibe al grupo, le da la bienvenida y presenta a la familia anfitriona. Se hace el recordatorio de la sesión anterior y, en caso de que aplique, el facilitador revisa el cumplimiento de los compromisos adquiridos con anterioridad. Finalmente, se hace una síntesis de los comentarios y observaciones de los participantes. El facilitador revisa, nuevamente, los objetivos de la sesión. A continuación, menciona cuál es el problema por resolver, induce a que los participantes mencionen posibles soluciones y, finalmente, motiva a los asistentes a participar en una sesión sobre bloques multinutricionales.

Para introducir el tema el facilitador hace preguntas clave como:

- ¿Qué es un bloque multinutricional?
- Si nadie lo ha mencionado, entonces, puede iniciar con la pregunta:
- ¿Para ustedes, qué es un bloque?
- Para hacerlo más ameno, presenta un bloque de construcción y hace las siguientes preguntas:
- ¿Será posible que las vacas coman este bloque? ¿De qué está hecho?

Seguidamente, muestra el bloque multinutricional que llevó y le pide a los participantes que observen su textura, firmeza, que indaguen si pueden reconocer algunos ingredientes de los que está hecho. Aquí, debe hacer nuevamente la pregunta anterior, pero aplicada al bloque multinutricional.

- ¿Será posible que las vacas coman un bloque de estos?
- ¿Por qué?
- ¿De qué está hecho?
- ¿Será bueno para las vacas?

Da la oportunidad para que los participantes discutan y expongan sus puntos de vista, y luego, el facilitador debe aprovechar para discutir el tema con base en los comentarios emitidos por los productores.

Entre los puntos que debe presentar el facilitador están:

Explicación de qué son los nutrientes y cual su función, qué es un bloque multinutricional y qué otros tipos de bloques se pueden preparar (por ejemplo, bloques minerales, de entretenimiento, terapéutico). También, debe indicar cuál es la finalidad de utilizar bloques multinutricionales.

- ¿Qué ventajas puede tener el bloque multinutricional con respecto al concentrado comercial o a las mezclas de minerales?
- ¿Qué factores afectan la calidad del bloque multinutricional?
- ¿Cuál es el costo de elaboración de los bloques multinutricionales?

Una vez que haya quedado clara la definición de bloque multinutricional, el facilitador explica los componentes de un bloque multinutricional y la tabla de composición, de acuerdo con los ingredientes disponibles.

Para mayor claridad, el facilitador puede mencionar los componentes e indicar algunos ejemplos con ingredientes conocidos, o utilizados en la región. Se recomienda que el facilitador disponga de un muestrario, o una lista de los recursos locales, identificado con los nombres que se utilizan en la región.

De manera práctica y en función de los recursos alimenticios disponibles, el facilitador presenta los componentes y el nivel de inclusión en los bloques multinutricionales, de acuerdo con el ejemplo presentado en el Cuadro 1. Para ello, se recomienda que el facilitador actualice la información en función de la disponibilidad y nombres locales de los ingredientes.

Cuadro 1.

Ingredientes y proporciones para utilizar en la elaboración de bloques multinutricionales.

Componentes	Ingredientes	Proporción en el bloque multinutricional (%)
Fuentes de energía	Melaza, mieles de caña de azúcar, aceite crudo de palma africana, grano de maíz, afrecho, semolina o pulidura de arroz, tortas de algodón, soya, canola, girasol, cacahuete, coco, palmiste y ajonjolí.	25 – 65
Fuentes de nitrógeno no proteico	En caso de urea 46 % N. Sulfato de amonio 21 % N.	5 – 10
	En caso de pollinaza.	10 – 35

Componentes	Ingredientes	Proporción en el bloque multinutricional (%)
Fuentes de proteína	Harinas de hojas de leucaena (guaje), cacahuanance o mata ratón, marango ¹ , morera ² , botón de oro ³ , hojas de yuca o camote, frutos de árboles leguminosos.	15 – 35
Sales minerales	Se recomienda una mezcla de sal y minerales en proporción 1:1. Minerales comerciales, fuentes naturales, carbonato de calcio, fosfato diamónico, azufre, sal.	5 – 10
Fibra de soporte	Heno, olote (tuza) de maíz, rastrojo de cultivos, bagazo de caña de azúcar, punta (cogollo) de caña, cascarillas de café, cacao, soya, girasol y cacahuate	3 – 5
Cementante	Cal, yeso	8 – 10

1 Marango o Neem, *Moringa oleifera*.

2 Morera, *Morus alba*.

3 Botón de oro, tacote, árnica, *Tithonia diversifolia*.

En el material cementante o fuentes de aglutinantes, no se recomienda el uso de cemento, porque contiene plomo, el cual es nocivo para los animales.

En cuanto a la fibra de soporte, esta incluye ingredientes que aportan cantidades variables de energía, proteína, minerales y vitaminas. Estas permiten absorber la humedad de algunas fuentes energéticas utilizadas (melaza, aceite de palma) y, además, le dan firmeza y cohesión al bloque.

Dentro de las fuentes de fibra, se diferencian dos tipos: fuentes de fibra corta y fuentes de fibra larga. En las primeras, se ubican el elote molido, las cascarillas de café, cacao, soya, girasol y cacahuate; afrechos de maíz, sorgo, avena y trigo; semolina de arroz; las tortas de algodón, soya, canola, girasol, cacahuate, palmiste y ajonjolí.

Las fuentes de fibra larga las constituyen el heno, rastrojo de maíz o sorgo, paja de frijol, bagazo de caña, el heno de especies forrajeras, los vástagos y cáscaras de musáceas, cáscaras de coco, palmito y palma africana. Todas deben usarse secas (para evitar el desarrollo de hongos) y picadas, o de preferencia molidas.

Fórmulas sugeridas para la elaboración de bloques multinutricionales

Se recomienda que el facilitador cuente con diferentes fórmulas ya probadas para la elaboración de bloques multinutricionales. A continuación, se indican algunas opciones (Cuadros 2 y 3).

Cuadro 2. Ingredientes convencionales para la elaboración de bloques multinutricionales.

Ingrediente	Cantidad (kg)	Proporción (%)
Maíz o sorgo molido	34	34
Torta de canola o torta de soya	14	14
Melaza	31	31
Pasto seco y molido (heno)	1	1
Cal	8	8
Minerales	5	5
Sal	2	2
Urea ¹	5	5
Total	100	100

¹ La urea es una fuente de nitrógeno no proteico (NNP), su uso se recomienda solo para la suplementación de rumiantes adultos, previo periodo de adaptación. Los niveles de inclusión de urea en el bloque multinutricional deben ser regulados para evitar problemas de intoxicación en los animales.

Cuadro 3. Uso de frutos de árboles forrajeros en la elaboración de bloques multinutricionales.

Ingrediente	Cantidad (kg)	Proporción (%)
Maíz o sorgo molido	26	26
Frutos secos y molidos de guácima, parota, mezquite o samán	20	20
Melaza	30	30
Rastrojo o pasto seco y molido	1	1
Cal	8	8
Minerales	8	8
Sal	2	2
Urea ¹	5	5
Total	100	100

¹ La urea es una fuente de nitrógeno no proteico (NNP), su uso se recomienda solo para la suplementación de rumiantes adultos, previo periodo de adaptación. Los niveles de inclusión de urea en el bloque multinutricional deben ser regulados para evitar problemas de intoxicación en los animales.

Estimación de costos de los ingredientes para la elaboración de bloques multinutricionales

En este momento, el facilitador hace una revisión de lo discutido y practicado durante la sesión. Luego, debe preguntar a los participantes si les gustaría participar en la elaboración de bloques multinutricionales.

El facilitador, junto con los productores, determina el costo de los ingredientes de los bloques multinutricionales. Conocidos los precios unitarios de los ingredientes, se multiplica la cantidad de cada ingrediente por el precio unitario. Finalmente, se hace la sumatoria y se obtiene el precio total de la mezcla, tal como se muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4.

Ejemplo de estimación de costos de ingredientes para la elaboración de bloques multinutricionales.

Ingrediente	Cantidad (kg)	Costo unitario (\$/kg)	Costo total (\$)
Maíz o sorgo molido	34	6	204
Pasta de canola	14	9	126
Melaza	31	4	124
Rastrojo o heno molido	1	3	3
Cal	8	3	24
Minerales	5	4	20
Sal	2	3	6
Urea	5	6	30
Total	100		537

\$ = Peso Mexicano

Una vez obtenido el precio total de la mezcla, se divide entre el total de kilogramos, para obtener el costo por kilogramo del bloque multinutricional. En este caso, solo se considera el costo de los ingredientes. Se requiere realizar una estimación de costos detallada para determinar el costo total. Para ello, se deben incluir los costos de mano de obra y los costos fijos.

Ejemplo: $537 \$ \div 100 \text{ kg} = 5,37 \text{ \$/kg}$

Posteriormente, se determina el peso promedio de los bloques multinutricionales y, conocido el precio por kilogramo, se obtiene el precio promedio por bloque elaborado.

Por ejemplo, si el peso promedio de los bloques multinutricionales es de 10 kg, el costo por unidad será:

$$10 \text{ kg/unidad} \times 5,37 \text{ \$/kg} = 53,7 \text{ \$/unidad}$$

Una pregunta que puede ayudar para cerrar el tema es:

- ¿Qué ingredientes podrían usar para formular un bloque multinutricional en su rancho?

Práctica o demostración (120 minutos)



Para la elaboración del bloque multinutricional, el facilitador indica a los participantes cuáles ingredientes se pueden ir mezclando, en qué orden y por qué.

Por ejemplo, puede orientar:

- Que mezclen todos los ingredientes que se presentan en forma de polvo (excepto la cal), incluyendo la fuente de fibra a utilizar (heno, rastrojo molido, punta de caña molida) y de gránulos (maíz molido, y pasta de soya, canola u otros). Se revuelven hasta obtener una mezcla homogénea. Esta mezcla se denominará premezcla 1.
- Luego, se elabora una segunda premezcla con la sal, macrominerales y microminerales (en caso de ser utilizados). Se debe realizar, de manera cuidadosa, para evitar pérdidas por volatilización. Una vez homogeneizada la premezcla, se agrega a la premezcla 1 y se uniformiza. Así se obtendría la premezcla 3.
- Posteriormente, se agrega el material cementante (aquel que da consistencia y/o dureza al bloque). En este caso, se recomienda utilizar cal agrícola.
- A la premezcla 3, se le agrega la melaza de manera fraccionada. De esta forma, se va mezclando hasta lograr una mezcla homogénea. Si la consistencia de la melaza es muy viscosa o densa, se recomienda diluirla en un poco de agua hasta reducir dicha viscosidad y agregar a la mezcla para comenzar a aglutinar todos los ingredientes. Se debe ser cuidadoso al agregar agua, de manera de que no sea excesiva.

- Se mezclan, homogéneamente, todos los ingredientes anteriores y, de ser necesario, se agrega un poco más de agua para facilitar el mezclado, hasta que tenga una consistencia pastosa (por lo general, no es necesario agregar agua, pero se puede hacer cuando se usan harinas o la melaza está muy densa). La mezcla debe adquirir un color uniforme y no presentar grumos o aglomerados. Una forma de eliminar los grumos es frotar la mezcla para que estos se disipen.
- Otra manera para agregar el cementante consiste en diluir, previamente, la cal en agua, lo cual genera una “lechada”. Así se evita que haya polvo e impide afecciones de las vías respiratorias de los participantes, al momento de realizar la mezcla.
- Para saber si la mezcla está en “su punto”, se toma con la mano un puñado y, al presionarla, no debe escurrir líquido y esta mantenerse compacta, sin perder la forma, lo cual es un indicador de que puede ser moldeada y compactada. Luego, se coloca la mezcla en el molde (balde o cubeta) y, posteriormente, se procede a compactarla por capas con el pisón o la prensa diseñada con ese objetivo. Si la humedad de la mezcla es adecuada (no es excesiva), el bloque multinutricional puede ser extraído del molde inmediatamente después de culminar la compactación. En caso contrario, se deben seguir las indicaciones del facilitador.
- Finalmente, se sacan los bloques del molde y se colocan sobre tablas o sobre una rejilla de madera, en un lugar donde haya adecuada ventilación para facilitar su secado. Es importante que los bloques se sequen a la sombra y evitar que se humedezcan, para que estos no se rajen o aparezcan hongos. Del mismo modo, deben ser resguardados para evitar que los animales los consuman en forma excesiva.
- Luego, se entrega a los participantes la hoja resumen del evento con la fórmula utilizada para la elaboración de los bloques multinutricionales.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento

A manera de discusión final, se menciona la importancia de la suplementación alimenticia en los rumiantes, así como los cuidados y precauciones que se deben tener al utilizar bloques multinutricionales como suplemento y, más aún, en caso de utilizar urea como fuente de nitrógeno no proteico en el bloque multinutricional.

Se realizan las siguientes preguntas para reforzar los conocimientos adquiridos durante la práctica e incentivar a la réplica de la actividad.

- ¿Qué es un bloque multinutricional?
- ¿En que beneficia a la producción ganadera?
- ¿Qué beneficios tiene fabricar bloques multinutricionales en el rancho utilizando recursos forrajeros locales?

Se discuten las preguntas de forma grupal y, finalmente, se toman acuerdos sobre acciones de seguimiento y para la próxima sesión de ECA.

Se establecen los acuerdos para distribuir los bloques entre los participantes de la actividad y se define la fecha de la próxima reunión para sesión de ECA, así como las actividades a realizar y se entrega la hoja resumen del evento de capacitación.



Hoja resumen del evento de capacitación

Bloques multinutricionales: estrategia para la suplementación alimenticia del ganado en la época seca

Alenzy Mitzael Chávez Ventura, Juan Eduardo Betanzos-Simon.

Introducción

Los bloques multinutricionales son un suplemento que puede ser elaborado en forma artesanal y agroindustrial. Su uso en la suplementación de bovinos y otros rumiantes (cabras, ovejos y búfalos) tiene entre sus ventajas: a) pueden ser elaborados en el rancho, b) permiten el uso de recursos alimenticios disponibles en el rancho y subproductos de la agroindustria de la región, c) incorporan en un solo suplemento ingredientes energéticos, fuentes de nitrógeno no proteico, proteína y minerales, d) son de fácil transporte, almacenamiento y suministro en el campo, y e) su consistencia y adecuada elaboración permite regular el consumo, al favorecer el lamido por el animal, evitando problemas de toxicidad por exceso de urea.

El propósito principal de los bloques multinutricionales es promover un incremento en el consumo de alimentos fibrosos, como pastos maduros y residuos de cosecha, para lograr mejores niveles de desempeño y producción animal.

¿Qué es un bloque multinutricional?

El bloque multinutricional es un suplemento alimenticio rico en nutrientes como proteínas, nitrógeno no proteico, energía y minerales, el cual se ofrece como una masa sólida a los rumiantes adultos (tales como bovinos, caprinos, ovinos y bufalinos) para suministrar los nutrientes deficientes en los pastos y forrajes. No se debe suministrar a caballos, asnos, mulas y cerdos, ya que se pueden presentar problemas por intoxicación con urea.

¿Cuáles son los ingredientes indispensables para elaborar un bloque multinutricional?

Los ingredientes básicos para preparar los bloques multinutricionales son: melaza, urea, sal común, minerales, cal y alguna fuente de fibra molida o picada (pastura seca o heno de cualquier gramínea, rastrojos de cultivos, bagazo de caña, hojarasca). Adicionalmente, se le puede agregar granos molidos que aporten energía (maíz, sorgo o millo), fuentes de nitrógeno no proteico como urea, sulfato de amonio y pollinaza, y alguna fuente de proteína (por ejemplo, hojas de guaje forrajero *Leucaena leucocephala*), cacahuananche, mata ratón o cocoite (*Gliricidia sepium*), harina de semilla de algodón. También, se pueden incorporar frutos de árboles forrajeros, tales como parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mezquite (*Prosopis leavigata*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), entre otros, los cuales se pueden recolectar en la época seca.

¿Qué cuidados deben mantenerse en la preparación y uso de los bloques multinutricionales?

- El material cementante (cal) siempre debe ser el último ingrediente que se agrega a la mezcla antes de moldearla.
- No se deben manipular los bloques multinutricionales mientras no estén bien secos, para prevenir que se desmoronen al momento de llevarlos a los comederos y evitar el consumo excesivo por los animales.
- Se debe evitar o prevenir el ataque de ratas o ratones en los lugares donde se almacenen los bloques.
- No se recomienda elaborar bloques multinutricionales de gran tamaño (mayores de 10 – 12 kg), ya que se dificulta su manipulación, el traslado en bestia a los potreros, su colocación en los comederos y el consumo simultáneo por varios animales.
- Los utensilios y equipos utilizados para la elaboración de bloques multinutricionales se deben lavar muy bien con agua y jabón, ya que la mezcla alimenticia contiene sustancias corrosivas (sal, minerales, urea, melaza, etc.) que dañan las partes metálicas.
- No se deben ofrecer bloques multinutricionales a otras especies animales como conejos, cerdos, aves, caballos, mulas y burros, ya que podrían ocasionar intoxicación por consumo de urea.
- Si los bloques multinutricionales se van a usar para suplementar a terneros predestete, no deben incluirse fuentes de nitrógeno no proteico, pues los animales jóvenes que consumen leche todavía no han desarrollado suficientemente el rumen.

- Los bloques multinutricionales se deben ofrecer a los animales en comederos, si es posible, en saleros techados o bajo la sombra de árboles, para evitar que el sol directo los seque y se endurezcan excesivamente. También, los protege en caso de lluvias.
- No es necesario ofrecer sales y minerales simultáneamente con los bloques, si estos elementos están contenidos en proporción suficiente en los bloques multinutricionales.
- Se deben usar, en primer lugar, los bloques con mayor tiempo de almacenaje y luego los elaborados recientemente.
- Para mantener los bloques almacenados por mayor tiempo se deben colocar en bolsas plásticas, esto evita el excesivo endurecimiento por secado y, en caso de que haya alta humedad ambiental, evita su humedecimiento.
- Es conveniente llevar un control del consumo promedio por animal, por día. Esto se logra pesando cada bloque colocado y dividiendo entre el número de animales, y entre el número de días que permanecieron en el comedero.
- Los potreros que van a ser usados para la suplementación con bloques multinutricionales deben contar con una adecuada disponibilidad de forraje. Estos no se deben ofrecer como alimento único, siempre se debe contar con una dieta basal.

¿Se pueden elaborar los bloques multinutricionales en el rancho?

Una de las ventajas del bloque multinutricional es que una vez que se conocen y se dispone de los diversos ingredientes que se pueden emplear y las proporciones que se deben usar, es fácil elaborarlos de forma artesanal en el rancho o predio. Lo más importante de esta alternativa es que no hay que comprar todos los ingredientes, sino que, por el contrario, se pueden usar recursos que se producen en el rancho; por ejemplo, hojas de diferentes árboles y arbustos, granos de maíz, vainas o frutos de leguminosas tales como el gandul (*Cajanus cajan*) o de parota, olote de maíz. Algunos de estos materiales necesitan estar bien secos y molidos para ser usados en la preparación de los bloques.

Fórmula utilizada en la elaboración de bloques multinutricionales

Para la elaboración de bloques multinutricionales se pueden utilizar distintas fórmulas en función de los recursos alimenticios disponibles en la región o en el rancho (Cuadro 5).

Cuadro 5. Fórmulas opcionales para elaborar bloques multinutricionales.

Ingrediente	Cantidad (kg)	%
Maíz o sorgo molido	35	35
Pasta de canola	14	14
Melaza	31	31
Rastrojo o pasto seco (heno) y molido	1	1
Cal	8	8
Minerales	8	8
Sal	2	2
Urea ¹	1	1
Total	100	100

¹ La urea es una fuente de nitrógeno no proteico (NNP), de uso opcional en los bloques multinutricionales y solo se recomienda para la suplementación de rumiantes.

Se recomienda identificar los diferentes recursos a nivel local y potenciar su aprovechamiento. De este modo, se puede reducir el uso de insumos externos y permitir un ahorro al ganadero.

Literatura recomendada

Birbe, B; Herrera, P; Colmenares, O. & Vargas, D. (2005) *Elaboración artesanal de bloques multinutricionales*. Guárico, Venezuela. Universidad Simón Rodríguez. 20 p.

Birbe, B; Herrera, P; Colmenares, O. & Martínez, N. (2006) El consumo como variable en el uso de bloques multinutricionales. *In X Seminario Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal* (2006, Maracaibo, Venezuela). Memorias. Maracaibo, VE. Consultado 15 abr. 2019, Disponible en http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Seminario.htm

Fariñas, T; Mendieta, B; Reyes, N; Mena, M; Cardona, J. & Pezo, D. (2009) *¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado?* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 54 p.

Messa, H. (1998) *Suplementación de bovinos de doble propósito con bloques multinutricionales*. Programa de Agricultura Tropical Sostenible. Fundación para la Investigación Agrícola Danac. 2 p. (Boletín técnico).



Establecimiento de un vivero forestal rústico para aumentar la cobertura arbórea en ranchos ganaderos

Edwin Pérez-Sánchez, Erika Hernández Hernández.



Introducción

Los árboles son recursos naturales cada vez más utilizados en sistemas ganaderos, debido a los múltiples beneficios que brindan a la producción ganadera y a los productores. La valoración de los recursos arbóreos y su incorporación mediante sistemas agrosilvopastoriles son promovidos y aceptados por los productores, lo cual permite la generación de opciones de producción amigables con el ambiente, económicamente viables y socialmente responsables. Sin embargo, los productores generalmente tienen limitaciones para establecer árboles en sus ranchos debido, principalmente, al difícil acceso a plantas, la calidad de los materiales y sus altos costos. Adicionalmente, muchos de los productores han tenido experiencias en producir pequeñas cantidades de plantas en vivero. Por esta razón, es de suma importancia impulsar el establecimiento de viveros rústicos, familiares o comunales, los cuales permiten producir localmente plantas de buena calidad a un bajo costo, por lo que su impulso podría funcionar como alternativa para superar las limitaciones antes mencionadas. En este sentido, el guión pretende servir como apoyo al facilitador para desarrollar una sesión con productores interesados en el establecimiento de viveros forestales rústicos. Este guión consta de tres fases: a) una fase introductoria, b) una fase de desarrollo o práctica y c) una fase de reflexión final y de acuerdo.



Objetivos

- Identificar conceptos, criterios y características básicas, mediante discusión y análisis grupal con productores, para que cuenten con los elementos necesarios en caso de que decidan establecer un vivero rústico para la producción de sus plantas.
- Desarrollar habilidades y destrezas en los productores para establecer y manejar un vivero rústico, mediante ejercicios en grupo y demostración en campo, con el fin de que los productores cuenten con los elementos para producir sus propias plantas a establecer en sus ranchos.
- Reflexionar sobre la importancia de producir sus propias plantas y de incrementar la cobertura arbórea en los ranchos ganaderos.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Criterios de selección del lugar del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> El facilitador debe explicar al productor anfitrión los objetivos de la sesión y coordinar la fecha y hora del evento. El facilitador conoce los recursos y limitaciones que enfrentan los productores, así como la necesidad de que produzcan sus propias plantas. Los productores están interesados en producir plantas forestales de calidad. El facilitador ha conseguido los materiales y equipos necesarios para la sesión. El facilitador debe tener coordinada la logística de hidratación y refrigerios. 	<ul style="list-style-type: none"> Materiales para la sesión teórica: <ul style="list-style-type: none"> Hojas de papel bond. Lista de asistencia. Masking tape. Rotafolio. Marcadores. Mesas y sillas. Cámara fotográfica. Materiales para la sesión práctica: <ul style="list-style-type: none"> Palas. Machete. Bolsas de plástico para plantas. Sustrato (tierra negra + abono). Regaderas de mano. Semillas. Malla sombra. 	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda realizar el taller en el primer trimestre, enero-marzo, con el fin de que se obtengan las plantas para su trasplante en la época de lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Rancho accesible. Cerca del poblado. Con área de terreno plano. Disponibilidad de agua. Que no se encharque cuando llueva. Con sombra. 	<ul style="list-style-type: none"> 4 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (90 minutos)



El facilitador recibe al grupo de participantes en las instalaciones de la finca o rancho del productor anfitrión y les da la bienvenida. Agradece las facilidades y el apoyo prestado a la familia anfitriona, solicita a todos los asistentes que se presenten mencionando su nombre y sus expectativas del taller. Luego, el facilitador resume las expectativas mencionadas y motiva a los productores a participar en una sesión para establecer en la comunidad o en el rancho un vivero forestal rústico. Posteriormente, explica los objetivos de la sesión de aprendizaje y comenta sobre la problemática, causas, consecuencias y las posibles soluciones para lograr acceder a plantas de árboles.

El facilitador anima a los participantes a contestar las siguientes preguntas generadoras.

- ¿Alguien de ustedes ha producido árboles forestales o frutales?
- ¿Qué especies ha producido? ¿Cómo ha sido su experiencia?
- ¿Qué es un vivero forestal rústico?
- ¿Qué ventajas ofrece tener un vivero en el rancho?

Se anotan las respuestas en un papelógrafo. El facilitador crea una definición de vivero forestal rústico.

Un vivero forestal rústico es aquella área acondicionada con materiales locales y de bajo costo para la germinación, desarrollo y cuidado de plantas forestales principalmente, hasta que tengan la edad necesaria para su trasplante. Por lo general, son espacios pequeños, de baja inversión y manejo reducido.

Seguidamente, se mencionan las posibles ventajas de implementar un vivero en su rancho:

- Se pueden producir las cantidades de plantas necesarias para el productor.
- Se minimizan los costos de producción.
- Puede ser familiar o comunitario.
- Se asegura la calidad de la planta a utilizar y permite seleccionar las mejores plantas del vivero para su trasplante.

Luego, el facilitador les pide que se enumeren, del uno al tres, e invita a los participantes a conformar tres grupos de trabajo de acuerdo con su número. Les explica que el ejercicio consistirá en responder 4-5 preguntas sobre los aspectos básicos para el establecimiento de un vivero rústico, deberán escribir las respuestas en un papelógrafo y exponer de manera breve en plenaria. Es importante que el facilitador esté atento a dar apoyo en caso de que los participantes no sepan escribir. Las preguntas generadoras se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Preguntas para responder por equipo.	
Equipo	Preguntas
Equipo 1	¿Qué aspectos se deben tomar en cuenta para seleccionar el terreno para un vivero? ¿Cuánto espacio se debería destinar para la producción de plantas? ¿De qué depende el tamaño? ¿Qué materiales y herramientas debemos tener y que construcciones se deben hacer?
Equipo 2	¿Cómo se prepara el sustrato a utilizar? ¿Cómo se deben sembrar las semillas? ¿Qué manejo se debe dar a las plantas en semillero? ¿En qué consiste el trasplante (siembra) a envases o contenedores?
Equipo 3	¿Qué manejo y mantenimiento se debe dar a las plantas? ¿Es importante aclimatar las plantas antes de trasplantarlas? ¿Qué se entiende por trasplante en campo? ¿Cuándo sabemos que ya las plantas están listas para ser trasplantadas al campo?

Se les dará 15 minutos para responder y 10 minutos por equipo para exponer. Consecutivamente, el facilitador resume lo expuesto por los participantes y resalta la información relevante, y complementa con la siguiente información vertida.

¿Qué aspectos se toman en cuenta para seleccionar el terreno para un vivero?

El terreno debe de tener las condiciones agroecológicas a las que se trasplantará en su momento, debe ser plano y con buen drenaje, accesible, con agua disponible y, de preferencia, cercano a las áreas de siembra.

¿Cuánto espacio se debería destinar para la producción de plantas? ¿De qué depende el tamaño?

Está en función de la cantidad de plantas, la especie a producir y el tipo de contenedor a utilizar. Por ejemplo, para la producción de 1,000 plantas de *Brosimum alicastrum*, *Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata*, entre otros, utilizando bolsas de nylon de 10 x 20 cm, es necesario 10 m² de área efectiva y un área similar para el área no productiva, la cual corresponde a caminos, calles y otras instalaciones.

¿Qué materiales, herramientas y construcciones se deben emplear?

Dependiendo de los requerimientos y cantidad de plantas a producir, se necesitarán una serie de materiales y herramientas como semilla, sustrato, bolsas, machetes, palas, rastrillos, limas, regaderas y tanques. Además de instalaciones como cerco perimetral, semilleros, canteros, pasillos, entre otros. Sin embargo, en viveros rústicos, generalmente, no son necesarias construcciones sofisticadas, dadas las cantidades pequeñas que se producen y que los insumos requeridos son limitados.

¿Cómo se prepara el sustrato a utilizar?

Los sustratos utilizados pueden ser de origen orgánico como aserrín, fibra de coco, arroz, compost, o de origen inorgánico como la arena, perlita y vermiculita. La mezcla más común utilizada en semilleros corresponde a una parte de materia orgánica o compost y tres partes de arena o tierra cernida (relación 1:3). Por su parte, para el llenado de bolsas o contenedores, se utiliza una relación de 1:2 de materia orgánica o compost y arena o tierra cernida, respectivamente.

¿Cómo se deben sembrar las semillas?

Dependiendo del tamaño de la semilla, se requerirá semillero o no. Si la semilla es pequeña es necesario hacer un semillero, si la semilla es grande se puede sembrar directamente en las bolsas o contenedores. Es importante que el facilitador, previamente, haya hecho las pruebas de germinación para que conozca la cantidad de semilla a utilizar para el taller. El facilitador explica que hay especies cuyas semillas pierden viabilidad más rápido que otras (recalcitrantes y ortodoxas). En cuanto a las recalcitrantes, como el cedro (*Cedrela odorata*), el palo de tinte (*Haematoxylum campechianum*), el ramón (*Brosimum alicastrum*), o el k'aatal oox (*Zwartzia cubensis*), no es recomendado almacenar la semilla más de dos meses. Por otra parte, las semillas ortodoxas como el pich o parota (*Enterolobium cyclocarpum*), el huaxin o leucaena (*Leucaena leucocephala*), el samán o algarrobo (*Ceratonia siliqua*) o la moringa (*Moringa oleifera*) se pueden almacenar durante varios años en refrigeración.

Algunas semillas ortodoxas requieren de tratamiento pre-germinativo. Por ejemplo, con las semillas de leucaena, pich y samán, se recomienda sumergirlas en agua a 80°C durante tres minutos. Después de retirarlas del agua caliente, se deben extender en una superficie seca para su enfriado y secado para la siembra.

¿Qué manejo se debe dar a las plantas en semillero?

Lo más importante, dentro del manejo, es darle sombra durante las dos o tres primeras semanas, así como riego constante y ligero.

¿En qué consiste el trasplante a envases o contenedores?

Consiste en llevar las plántulas del semillero a la bolsa, envase o contenedor. Por lo general, cuando ya tienen el primer par de hojas verdaderas, o entre 7 y 10 cm de altura.

¿Qué manejo y mantenimiento se debe dar a las plantas?

Entre los principales manejos existe el riego, sombra, poda, control de arvenses y control de plagas y enfermedades.

¿Es importante aclimatar las plantas antes de trasplantarlas?

Cuando las plantas ya tienen la edad o el tamaño requerido, es necesario empezar a darles un menor manejo (riego poco frecuente) y reducir progresivamente la sombra, lo cual previene el cambio que tendrán una vez trasplantadas al campo.

¿Qué se entiende por trasplante en campo?

Se refiere al trasplante definitivo y los cuidados necesarios para ello, sobre todo en cuanto a la logística y el método de plantación.

¿Cuándo sabemos que ya las plantas están listas para ser trasplantadas a campo?

Las plantas estarán listas si reúnen las siguientes características: altura de 35 cm o más, diámetro de 4-5 mm como mínimo, una lignificación de 2/3 tercios (una prueba fácil para ver esto es cuando se dobla el tallo y este se regresa a su estado natural o erecto), que tengan buena conformación de cepellón (esto quiere decir que, al abrir una de las bolsas, esta tenga abundantes raíces secundarias y terciarias) y, por último, que estén vigorosas; es decir, sanas y fuertes.

Práctica o demostración (120 minutos)



Para realizar la práctica, el facilitador, previamente, deberá haber desinfectado el sustrato, para ello se recomienda cualquiera de las dos opciones siguientes: a) regando agua caliente al sustrato y, posteriormente, cubriéndolo con un plástico para mantener el calor por mayor tiempo; o b) con el método de solarización, el cual consiste en cubrir con una o dos capas de plástico transparente al sustrato humedecido, esto ayudará a incrementar la temperatura y así eliminar los microorganismos, el tapado debe durar como mínimo 40 días por lo es un proceso tardado. Ambos métodos son de bajo costo, el facilitador tendrá que evaluar lo que más le sea conveniente en cuanto al tiempo disponible para la preparación del taller.

También, es importante que el facilitador determine el porcentaje de germinación previo al taller. Para ello, se recomienda germinar al menos 100 semillas de cada especie a utilizar en charolas. De acuerdo con los resultados que se obtengan, se calculará cuánta semilla se necesitará para el taller. Estas plantas germinadas se utilizarán para explicar el porcentaje de germinación el día del taller y para realizar una pequeña práctica de trasplante a bolsa.

El facilitador menciona que se trabajará en equipos, los cuales ya están conformados, por lo que invita a que se agrupen en ellos. Se procede a explicar la dinámica, se menciona que, para cada equipo, se repartirán los materiales y herramientas necesarias para producir 500 plantas. El facilitador explica que, para la parte práctica, solo se utilizarán semillas de ramón (*Brosimum alicastrum*) y moringa (*Moringa oleifera*), las cuales no requieren ningún método pre-germinativo y, por su tamaño, no requieren un semillero. Con la ayuda de un papelógrafo, expone y explica los pasos a seguir por todos los equipos:

- Preparar el sustrato, respetando la relación de abono-tierra. En este caso, se utilizará una relación de 1:2 de abono y tierra, respectivamente.
- Cada equipo llenará 500 bolsas y las colocará en un cantero previamente elaborado junto con el productor anfitrión. Una vez colocadas las bolsas en el cantero, se calculará el área requerida para las 500 bolsas y se comparará con los otros equipos.
- Posteriormente, se procede a realizar la siembra de las semillas, explicando que la manera correcta es sembrarlas a una profundidad igual al tamaño de la semilla; es decir, si la semilla tiene 2 cm, la profundidad debe ser 2 cm aproximadamente. Seguidamente, se hace un riego abundante, pero con una regadera fina para que no se descubra la semilla.
- Entre todos, colocarán la malla sombra para que las plantas no queden expuestas directamente al sol. En caso de no contar con la malla, se pueden utilizar hojas de coco, guano (*Sabal japa*) o de otras palmas.
- Se explican los cuidados mínimos necesarios para el vivero, dentro de los cuales se incluye el riego, cuando se necesite o cada tercer día; la resiembra, después del mes, en las bolsas que no hayan germinado las semillas; el control manual de malezas y la fertilización con algún foliar cada quince días, o tres semanas.
- Por último, se les explica que con los cuidados mencionados las plantas pueden estar listas para su trasplante a campo en, aproximadamente, 4-5 meses o cuando reúnan las siguientes características: altura de 35 cm o más, diámetro de 4-5 mm como mínimo, una lignificación de 2/3 tercios (una prueba fácil para ver esto es cuando se dobla el tallo y este regresa a su estado natural o erecto), que tenga buena conformación de cepellón (esto quiere decir que, al abrir una de las bolsas, esta tenga abundantes raíces secundarias y terciarias) y, por último, que estén vigorosas; es decir, sanas y fuertes. Esta explicación se hace llevando un par de plantas de buena y mala calidad para su contraste.

Discusión final, acuerdos y seguimiento (30 minutos)



Para finalizar, el facilitador resume lo que aconteció en el evento, invita a que cada equipo exponga su experiencia de la actividad realizada, así como sus inquietudes y preguntas.

Para estructurar la discusión final, se pueden hacer las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Qué de lo observado, podríamos utilizar en nuestros ranchos o fincas?

Se procede a realizar un análisis grupal con las participaciones y, al final, el facilitador invita a los productores a establecer pequeños viveros rústicos forestales para abastecerse de plantas de interés e incrementar la cobertura arbórea en los ranchos ganaderos. Dependiendo de la disponibilidad, el facilitador puede entregar semillas a los productores interesados en establecer un vivero forestal rústico.

Por último, el facilitador agradece al productor anfitrión por haber prestado su rancho para realizar el taller y por la disposición de establecer el vivero, y comprometerse a cuidarlo y mantenerlo, bajo la condición de que la mitad de las plantas serán para él y el resto para repartir a los interesados. De igual manera, agradece a los participantes su asistencia.



Hoja resumen del evento

Establecimiento de un vivero forestal rústico

Edwin Pérez-Sánchez, Erika Hernández Hernández.

Introducción

El uso de árboles en los sistemas ganaderos es particularmente deseable, por todos los beneficios asociados a ellos. Sin embargo, los productores, generalmente, tienen limitaciones para poder establecer árboles en sus ranchos, debido al difícil acceso a plantas forestales, frutales o forrajeras principalmente, a la calidad de las plantas y a sus altos costos. Por ello, es importante impulsar el establecimiento de viveros rústicos, donde los ganaderos produzcan sus propias plantas a bajo costo.

¿Qué es un vivero forestal rústico?

Un vivero forestal rústico es aquella área acondicionada con materiales locales y de bajo costo, para la germinación, desarrollo y cuidado de plantas forestales principalmente, hasta que tengan la edad necesaria para su trasplante. Por lo general, son espacios pequeños, de baja inversión y manejo reducido.

¿Cómo seleccionar el terreno?

El terreno debe ser plano, accesible, con agua disponible (al menos con alguna instalación cerca para almacenar agua de riego como, por ejemplo, un tinaco, aljibe o pozo), con buen drenaje y, de preferencia, cercano a la población para facilitar el mantenimiento de las plantas.

¿Cuánto espacio debo destinar para la producción de plantas?

Está en función de la cantidad de plantas, la especie a producir y el tipo de contenedor a utilizar. Por ejemplo, para la producción de 1,000 plantas de *Brosimum alicastrum*, *Tabebuia rosea*, *Cedrela odorata*, entre otros, utilizando bolsas de nylon de 10 cm x 20 cm, es necesario 10 m² de área efectiva y un área similar para el área no productiva, la cual corresponde a caminos, calles y otras instalaciones.

¿Qué construcciones debo hacer?

Dependiendo de los requerimientos y cantidad de plantas a producir, se necesitará una cerca perimetral, semilleros, canteros, pasillos, bodega (si son requeridas), entre otras adecuaciones al área.

¿Cómo preparo el sustrato?

Los sustratos utilizados pueden ser de origen orgánico como aserrín, fibra de coco, arroz, compost o de origen inorgánico como la arena, perlita y vermiculita. La mezcla más común utilizada en semilleros corresponde a una parte de materia orgánica o compost y tres partes de arena o tierra cernida relación 1:3. Por su parte, para el llenado de bolsas o contenedores, se utiliza una relación de 1:2 de materia orgánica o compost y arena o tierra cernida, respectivamente.

¿Cómo debo sembrar las semillas?

- Dependiendo del tamaño de la semilla, se requerirá semillero o no. Si la semilla es pequeña es necesario hacer un semillero, si la semilla es grande se puede sembrar directamente en las bolsas o contenedores.
- Algunas semillas ortodoxas requieren de tratamiento pre-germinativo; por ejemplo, las semillas de leucaena (*Leucaena leucocephala*), del pich (*Enterolobium cyclocarpum*) y del samán (*Ceratonia siliqua*). En este caso, se recomienda sumergirlas en agua a 80°C durante tres minutos, después de retirarlas del agua caliente, se deben extender en una superficie seca para su enfriado y secado para la siembra.

¿Qué manejo debo darles a las plantas en semillero?

Lo más importante, dentro del manejo, es darle sombra las dos o tres primeras semanas, así como riego constante y ligero.

¿En qué consiste el trasplante a envases o contenedores?

Consiste en llevar las plántulas del semillero a la bolsa, envase o contenedor. Por lo general, cuando ya tienen el primer par de hojas verdaderas, o entre 7 y 10 cm de altura.

¿Qué manejo y mantenimiento debo darles a las plantas?

Entre los principales manejos, existe el riego, sombra, poda, control de arvenses y control de plagas y enfermedades.

¿Es importante aclimatar las plantas antes de trasplantarlas?

Cuando las plantas ya tienen la edad o el tamaño requerido, es necesario empezar a darles menos manejo (riego poco frecuente), lo cual previene el cambio que tendrán una vez trasplantadas al campo.



¿Qué se entiende por trasplante en campo?

Se refiere al trasplante definitivo al campo y a los cuidados necesarios para ello, sobre todo en cuanto a la logística y el método de plantación. Se deben considerar las siguientes características: altura de 35 cm o más, diámetro de 4-5 mm como mínimo, una lignificación de 2/3 tercios, que tengan buena conformación de cepellón y, por último, que estén vigorosas; es decir, sanas y fuertes.

Literatura recomendada

Arriaga, V; Cervantes, V. & Vargas-Mena, A. (1994) *Manual de reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas*. DF, México, 179 p.

Del Amo, S; Vergara-Tenorio, M; Ramos-Prado, J. & Sainz-Campillo, C. (2012) *Germinación y manejo de especies forestales tropicales*. CONACYT. 187 p.

Piñuela, A; Guerra, A. & Pérez-Sánchez, E. (2013) *Guía para el establecimiento y manejo de viveros agroforestales*. San Javier, Yaracuy, Venezuela. Fundación Danac. 38 p.

Quinto, L; Martínez-Hernández, P; Pimentel-Bribiesca, L. & Rodríguez-Trejo, D. (2009) Alternativas para la germinación de semillas de tres árboles tropicales. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 15(1): 23-28.

Varela, S. & Arana, V. (2011) Latencia y germinación de semillas. Tratamientos pregerminativos. *Silvicultura en vivero* (3): 1-10.

Willan, R. (1991) *Guía para la manipulación de semillas forestales con especial referencia a los trópicos*. Roma, Italia. FAO. FP-20/02.



Establecimiento de cercas vivas en ranchos ganaderos

Erika Hernández Hernández, Edwin Pérez-Sánchez.



Introducción

La ganadería extensiva y tradicional está presente en grandes áreas del trópico. En este tipo de sistema de producción ganadera, es frecuente encontrar baja cobertura arbórea y el uso de cercos con postes muertos, lo cual ocasiona que los animales sufran estrés calórico, consuman menos alimento y presenten baja productividad, aunado a la disminución de la biodiversidad dentro del sistema productivo, al existir una reducida diversidad arbórea. Como respuesta a esta problemática, se ha documentado que, al incrementar la cobertura arbórea en los ranchos ganaderos, se incrementa la productividad, debido a que se mejora el confort animal y se generan otros bienes y servicios tangibles e intangibles para el productor, entre los que se pueden mencionar frutos, leña, madera, sombra para el ganado y fijación de carbono atmosférico. Existen diferentes opciones tecnológicas que permiten incrementar la cobertura arbórea dentro de los sistemas de producción ganaderos extensivos. Una de ellas es el uso de cercas vivas, la cual es la práctica agroforestal más utilizada en la implementación de sistemas silvopastoriles, debido a su fácil adopción. Al establecer árboles en los cercos, se contribuye a una mejor conectividad estructural y funcional de los paisajes intervenidos por las actividades agropecuarias, lo cual permite conservar la biodiversidad en paisajes fragmentados. En este sentido, el presente documento puede ser utilizado como un apoyo, para el facilitador, en la realización de una sesión de capacitación a productores interesados en establecer cercas vivas en sus ranchos ganaderos. El guión contempla tres etapas: a) una parte introductoria, b) una parte práctica y c) una parte de reflexión y análisis final.



Objetivos

- Despertar el interés de los productores en la adopción de las cercas vivas, mediante el análisis grupal de los conceptos básicos, tipos de cercas, ventajas y contribuciones de esta práctica agroforestal.
- Desarrollar habilidades y destrezas en los productores para establecer una cerca viva y determinar los costos de establecimiento, mediante ejercicios en grupo y demostración en campo, con el fin de que los productores cuenten con los elementos para implementar esta práctica silvopastoril en sus ranchos.
- Reflexionar sobre la importancia de establecer cercas vivas, mediante un dialogo participativo entre los productores, para impulsar el establecimiento en sus ranchos.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> El facilitador ha identificado a un productor anfitrión que cuenta con cercas vivas y muertas, y que está interesado en establecer más cercas vivas. El facilitador debe explicar al productor anfitrión los objetivos de la sesión y coordinar la fecha y hora del evento. El facilitador conoce las especies arbóreas utilizadas por los productores en las cercas vivas de los ranchos de la localidad donde se desarrolla el evento. El facilitador ha conseguido los materiales y equipo necesarios para la sesión. Los productores están interesados en aprender o conocer sobre las cercas vivas. El facilitador debe tener coordinada la logística de hidratación y refrigerio. 	<p>Materiales para la sesión teórica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hojas de papel bond. Cámara. Lista de asistencia. Rotafolio. Marcadores. Refrigerio. <p>Materiales para la sesión práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> 166 plantas. 166 estacones. 168 postes. Seis cava hoyos. Seis palas. Tres barrenos. 80 kg de abono. Cuerda, con nudos hechos, de las distancias de siembra. 	<ul style="list-style-type: none"> Es preferible realizar este taller de establecimiento entre los meses mayo a julio, o de acuerdo con el período de lluvias de la región. 	<ul style="list-style-type: none"> 3,5 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (60 minutos)



El facilitador recibe al grupo de participantes en las instalaciones de la finca o rancho del productor anfitrión y les da la bienvenida; luego, agradece las facilidades y el apoyo prestado al productor anfitrión. El facilitador expone los objetivos de la sesión y solicita a los participantes que mencionen cuáles son sus expectativas del taller.

El facilitador expone nuevamente el problema, qué lo causa y cuáles son los efectos sobre los sistemas de producción ganaderos. Una vez expuesto el problema, se explica que una de las posibles soluciones a los problemas mencionados consiste en establecer cercas vivas en los ranchos ganaderos; por tal razón, los invita a conocer más sobre esta tecnología.

El facilitador solicita a los participantes que seleccionen un número del uno al tres y luego que conformen tres subgrupos. A cada subgrupo, le menciona que debe responder cinco preguntas y que deben escribir las respuestas en un papelógrafo, y exponer las respuestas, de manera breve, en plenaria. Las preguntas generadoras son: ¿Tienen cercas en su rancho? ¿Qué tipo de cercas: vivas o muertas? y ¿En qué porcentaje? ¿Pueden definir qué es una cerca viva? ¿Cuáles especies de árboles o plantas tienen en sus cercas vivas? ¿Cuáles especies prefieren ustedes y por qué? ¿Qué beneficios y ventajas tienen las cercas vivas? Se les dará 15 minutos para responder y 10 minutos, por equipo, para exponer.

El facilitador resume lo expuesto por los participantes y resalta la información relevante, y complementa con la siguiente información referente a las especies utilizadas y la importancia económica-productiva y ecológica de las cercas vivas.

En un cuadro, integra las especies utilizadas y señaladas por los productores. Si conoce el nombre científico, lo coloca y, en una tercera columna, pregunta a los participantes su forma de propagación y la coloca en cada una de las especies. Luego, menciona que las especies a utilizar para los cercos dependerán de la distribución geográfica de las especies y del tipo de suelo donde se desea establecerlas. Las características que se deben considerar para seleccionar son: que sean de rápido crecimiento, facilidad de reproducirse por estacas, rápido rebrote y, preferiblemente, que no dañe el alambre de púa. En caso de que se prefiera establecer forestales o frutales, también es importante utilizar las especies nativas o adaptadas a la zona. A manera de ejemplo, se enumeran algunas especies comúnmente presentes en las cercas vivas (Cuadro 7).

Cuadro 7. Lista de especies usadas para las cercas vivas.

Nombre común	Nombre científico	Forma de propagación
Cocoite	<i>Gliricidia sepium</i>	Estaca
Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	Estaca
Jobo	<i>Spondias mombin</i>	Estaca
Pamolche	<i>Jatropha gaumeri</i>	Estaca
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Planta
Ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Planta
Maculis	<i>Tabebuia rosea</i>	Planta
Jabín	<i>Piscidia piscipula</i>	Planta
Ciricote	<i>Cordia alliodora</i>	Planta
Chacté	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Planta
Tinto	<i>Haematoxylum campechianum</i>	Planta

Posteriormente, el facilitador enumera algunos de los beneficios económicos-productivos y ecológicos de las cercas vivas, sobre todo los adicionales que no hayan mencionado los participantes.

Importancia económico-productiva

- Las cercas proporcionan sombra al ganado y a las personas.
- Alimento para los animales.
- Sirve de división de ranchos (fincas) y potreros.
- Aportan leña, madera, postes, forrajes y frutos.
- Protección contra el viento.
- Mayor vida útil que una cerca muerta.
- Son más económicas que las cercas muertas.

Importancia ecológica

- Ayuda a conservar el suelo y mejora el reciclaje de nutrientes.
- Captura carbono.
- Evitan la erosión cuando esta se encuentra en pendientes.
- Ayudan con la conectividad del paisaje.
- Sirven de hábitat para plantas y animales.
- Proporcionan recursos para la vida silvestre.
- Si se usan especies leguminosas, puede favorecer en la fijación del nitrógeno.
- Reducen la temperatura, en comparación con aquellas zonas que están desprovistas de árboles. Por lo que los animales están en confort.
- Aportan belleza escénica.

El facilitador realiza las siguientes preguntas: ¿Cuál es el costo de establecimiento de 1 km de cerca viva? ¿Cuál es el costo de 1 km de cerca muerta?

El facilitador realiza un ejercicio con los productores para determinar los costos de establecimiento de cercas vivas y de cercas muertas. Para ello, coloca un cuadro, previamente elaborado, donde se contempla el concepto, cantidad, costo unitario, costo total, tanto para una cerca viva y cerca muerta, y se le invita a cada equipo a llenar el cuadro según lo considere. Posteriormente, muestra el cuadro ya elaborado previamente con la ayuda del productor anfitrión, o con datos conocidos, y se compara con los resultados de los equipos (Cuadro 8). Los asistentes y el facilitador discuten acerca de los costos de establecimiento.

Cuadro 8. Costos establecimiento para 1 km de cercas vivas versus postes muertos.

Cercas vivas				Cerca muerta (Convencional)		
Producto	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Estacas	166	\$5	\$830	0	\$3	\$ -
Plantas	166	\$5	\$830	0	\$3	\$ -
Jornal	6	\$150	\$900	8	\$150	\$1 200
Hoyos	400	\$5	\$2 000	500	\$15	\$7 500
Abono (bulto)	5	\$20	\$100	0	\$20	\$ -
Alambre de púa (Rollos)	12	\$1200	\$14 400	12	\$1 200	\$14 400
Grapas (kg)	4	\$60	\$240	4	\$60	\$240
Postes	168	\$30	\$ 5 040	500	\$30	\$15 000
Total			\$23 340	Total		\$38 340

\$ = Pesos mexicanos.

Práctica o demostración (120 minutos)



Para esta parte, el facilitador comenta que se continuará trabajando, con los grupos ya constituidos, en el establecimiento de 100 metros de una cerca viva por equipo. A cada equipo se le otorgan los materiales y herramientas necesarias (cava hoyos, sogas, pala, estacas, plantas, abono, entre otros). Previo a realizar la práctica de establecimiento, el facilitador explica con la ayuda de papelógrafos los puntos claves para el establecimiento, los cuales se enumeran a continuación.

Para el uso de estacas, se recomienda seleccionarlas de 2 años y de especies como cocoite (*Gliricidia sepium*), chaca (*Bursera simaruba*) o jobo (*Spondias mombin*) por ejemplo, las cuales deben estar rectas, sanas, sin rajaduras y con una longitud de 2,0 a 2,5 m y un grosor de 5 a 10 cm. Es importante dejar las estacas en posición vertical, durante una a dos semanas, para favorecer la acumulación de reservas en la base y la producción de raíces. A continuación, se muestran estacas previamente cortadas y que se utilizarán para la práctica.

En el caso de las plantas (forestal, frutal o forrajera), es necesario que tengan las siguientes características: altura de 35 cm o más, diámetro de 4-5 mm como mínimo, una lignificación de 2/3 tercios (una prueba fácil para ver esto es cuando se dobla el tallo y este regresa a su estado

natural o erecto), que tenga buena conformación de cepellón (esto quiere decir que, al abrir una de las bolsas, esta tenga abundantes raíces secundarias y terciarias) y, por último, que este vigorosa; es decir, sana y fuerte. Para este punto, se hace la explicación utilizando una planta forestal de las que se establecerán y se van pasando para su inspección.

Posteriormente, cada equipo extenderá la soga a utilizar para el trazado de la línea de establecimiento que le corresponde, lo cual fue previamente definido con el productor anfitrión, y marcarán la distancia a utilizar. En el caso de las plantas forestales, se plantarán a cada 5 m y, entre dos plantas forestales, se establecerá una estaca de cocoite o chaca, la cual quedará también con un espacio de 5 m entre estaca y estaca.

Se les pide que realicen los hoyos con el cava hoyos con medidas de 30 cm X 30 cm X 30 cm.

Al momento de trasplantar los árboles forestales, se recomienda depositar un kilogramo de compost por planta, el cual debe ser colocado en el fondo del hoyo. Seguidamente, se coloca la planta forestal, de manera que el cepellón quede al ras de suelo, quitando previamente la bolsa de plástico. Luego, se termina de tapar con tierra y se apisona para evitar bolsas de aire o encharcamientos. Si se cuenta con diferentes especies de plantas, se recomienda intercalar para generar una cerca con diferentes estratos.

En el caso de las estacas, una vez seleccionadas, es necesario realizar un corte tipo punta de lápiz en la parte inferior y un corte de bisel o diagonal en la parte superior, para que escurra el agua y enterrarla a 30 o 40 cm de profundidad. Se coloca la estaca al fondo del hoyo, se le adiciona un kilo de compost. Posteriormente, se termina de rellenar con el abono o tierra y se procede a apisonar para evitar bolsas de aire. Se recomienda, en caso de tener la disponibilidad, utilizar algún enraizador; por ejemplo, Raizal o Raizone Plus e, los cuales pueden incentivar la generación de raíces en las estacas, atendiendo las indicaciones de dosis y método de aplicación de estos productos.

Una vez realizada la explicación, se invita a desarrollar la práctica. El facilitador estará supervisando el trabajo de los equipos para apoyarlos en todo momento.

Discusión final, acuerdos y seguimiento (30 minutos)



El facilitador invita a los productores a comentar sobre su experiencia durante las actividades realizadas en el taller. Para estructurar la discusión final, se puede discutir alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Qué, de lo observado, podríamos utilizar en nuestros ranchos?
- ¿Qué limitaciones tendríamos para establecer cercas vivas en nuestros potreros?
- ¿Cómo podemos avanzar, paulatinamente, para tener mayor número de cercas vivas en nuestros ranchos?

Se escuchan y analizan las respuestas, y el facilitador hace énfasis en las ventajas de las cercas vivas al resaltar la parte económica y ecológica de sus beneficios.

El facilitador, si tiene la posibilidad, hace gestión en dependencias para solicitar plantas y las ofrece como una opción a los productores para que establezcan sus cercas vivas, o invita a los participantes a establecer viveros para la producción de plantas e identificar fuentes de estacas. Por último, el facilitador agradece al productor anfitrión y a los participantes al taller.



Hoja resumen del evento

Establecimiento de cercas vivas en ranchos ganaderos

Erika Hernández Hernández, Edwin Pérez-Sánchez.

Introducción

El establecimiento de cercas vivas es una forma fácil de introducir el componente arbóreo en sistemas de pastoreo extensivos y transformarlos en sistemas silvopastoriles. Estas cercas vivas tienen como objetivo principal delimitar propiedades y potreros. Además, pueden mejorar el bienestar y la alimentación de los animales, y contribuir a mejorar la conectividad estructural y funcional de los paisajes intervenidos por las actividades agropecuarias, lo cual permite conservar la biodiversidad.

¿Qué son las cercas vivas?

Las cercas vivas son árboles o arbustos en línea, sobre los cuales se fijan los hilos de alambre de púas o liso, con la finalidad de establecer divisiones entre potreros o linderos, entre propiedades o usos de suelo.

¿Cuál es la importancia de tener cercas vivas en el rancho?

Las cercas vivas proporcionan sombra y alimento de buena calidad al ganado, pueden reducir la velocidad del viento y proteger a los animales, ayudan a conservar y a fertilizar el suelo y a mejorar la conectividad del paisaje. También, se obtienen frutos, forraje, leña, resina, postes, remedios caseros y ornato, entre otros.

¿Qué tipos de cercas vivas existen?

Según la cantidad de especies y la altura de las cercas vivas, estas pueden ser cercas vivas monoespecíficas o simples (por lo general, de una sola especie establecida por estacas, como *Gliricidia sepium* o *Bursera simaruba*) y multiespecíficas y/o multiestrato (cercas de más de tres especies, con poca o reducida poda, que producen flores y frutos y son hospederas de epifitas). Por lo general, una combinación de estas dos alternativas es lo ideal en un rancho ganadero.

¿Qué especies se pueden usar para establecer cercas vivas?

- Las especies que se pueden utilizar en las cercas dependerán de la distribución geográfica de las especies y del tipo de suelo donde se deseen establecer.
- Las características que se deben considerar para seleccionar son: que sean de rápido crecimiento, facilidad de reproducirse por estacas, rápido rebrote y, preferiblemente, que no dañe el alambre de púa.
- En caso de que se prefiera establecer forestales o frutales, también es importante utilizar las especies nativas o adaptadas a la zona.
- En caso de que se opte por las especies de propagación por estacas, las especies más utilizadas son: cocoite (*Gliricidia sepium*), chaca (*Bursera simaruba*), jobo (*Spondias mombim*), pomolche (*Jatropha gaumeri*); mientras que, si se opta por las forestales, las especies más utilizadas son: ciricote, (*Cordia dodecandra*), cedro (*Cedrela odorata*) caoba (*Swietenia macrophylla*), maculis (*Tabebuia rosea*), ramón (*Brosimum alicastrum*), entre otras.

¿Qué pasos debo seguir para establecer una cerca viva?

En caso utilizar estacas, se recomienda seleccionarlas de 2 años, de especies como cocoite (*Gliricidia sepium*), chaca (*Bursera simaruba*) o jobo (*Spondias mombim*) por ejemplo, las cuales deben de estar rectas, sanas, sin rajaduras y con una longitud de 2,0 a 2,5 m y un grosor de 5 a 10 cm.

Si se utilizan arboles forestales, es necesario que tengan las siguientes características: altura de 35 cm o más, diámetro de 4-5 mm como mínimo, una lignificación de 2/3 tercios (una prueba fácil para ver esto es doblando el tallo y que este regrese a su estado natural o erecto), que tenga buena conformación de cepellón (esto quiere decir que, al abrir una de las bolsas, esta tenga abundantes raíces secundarias y terciarias) y, por último, que esté vigorosa; es decir, sana y fuerte.

Por lo general, las estacas se establecen a una distancia entre 2 y 3 metros entre sí y, en el caso de los forestales, puede ser desde 3 a 6 metros.

Es necesario realizar un hoyo en el suelo de, al menos, 30 cm X 30 cm X 30 cm.

Al momento del trasplante, se recomienda depositar un kilogramo de compost por planta o estaca, colocado en el fondo del hoyo. En el caso de las plantas forestales, se debe cuidar que el cepellón quede al ras de suelo, eliminando previamente la bolsa de plástico. Se termina de tapar con tierra y se apisona para evitar bolsas de aire o encharcamientos. Si se cuenta con diferentes especies de plantas, se recomienda intercalar para generar una cerca con diferentes estratos.

Para el caso de las estacas, una vez seleccionadas, es necesario realizar un corte tipo punta de lápiz en la parte inferior y un corte de bisel o diagonal en la parte superior, para que escurra el agua y enterrarla a 30 o 40 cm de profundidad. Se recomienda, en caso de tener la disponibilidad, remojar la punta inferior de la estaca en una cubeta con algún enraizador; por ejemplo, raizal, el cual puede ser en una dosis de 100 g/10 L de agua, por 3 minutos, antes de plantarlos.

La colocación de alambre sobre el fuste de los árboles es una parte importante en el proceso de establecer las cercas vivas, ya que el alambre, al estar en contacto con el tallo o fuste del árbol, es prácticamente inevitable que sea absorbido y quede dentro del fuste. Esta situación propicia que la madera ya no pueda ser aserrada para obtener tablas, ya que el alambre puede dañar la sierra. Por tal motivo, una opción es colocar latas de aluminio aplastadas entre el alambre y el fuste al momento que colocar la grapa, lo cual evitará que el alambre sea absorbido por el fuste del árbol.

Literatura recomendada

Argeñal, P. (2011) *Contribución de las cercas vivas para controlar el estrés calórico en vacas lecheras en el trópico húmedo de Costa Rica*. Mag, Sc. Turrialba, CR, CATIE. 89 p.

Harvey, C; Sáenz, J. & Montero, J. (2007) Conservación de la biodiversidad en agropaisajes de Mesoamérica: ¿Qué hemos aprendido y qué nos falta conocer? In Celia A. Harvey y Joel C. Sáenz. eds. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica. Capítulo 21. 579-604.

Harvey, C; Villanueva, C; Villacis, J; Chacón, M; Muñoz, D; López, M; Ibrahim, M; Gomez, R; Taylor, R; Martínez, J; Navas, A; Sáenz, J; Sánchez, D; Medina, A; Vilchez, S; Hernández, B; Pérez, A; Ruiz, F; López, F; Lang, I; Kunth, S. & Sinclair, F. (2003) Contribución de las cercas vivas a la productividad e integridad ecológica de los paisajes agrícolas en América Central. *Agroforestería en las Américas*. 10(39-40):30-39.

Otárola, A. (2000) *Cercas vivas*. In E Méndez; J Beer; J Faustino; A Otárola. eds. Plantaciones de árboles en línea. Proyecto agroforestal CATIE, Serie Materiales de enseñanza No. 39. p. 101-107.

Reyes, J; Martínez, C. (2020) *Establecimiento y manejo de cercas vivas*. S/F. México. Consultado el 20 de abril, 2020. Disponible en <https://www.fps.org.mx>

Villanueva, C; Ibrahim, M; Casasola, F. & Arguedas, R. (2005) *Las cercas vivas en las fincas ganaderas*. Managua, Nicaragua, 19 p. (Serie cuadernos de campo).



Instalación y uso de cercos eléctricos para mejorar el pastoreo en ranchos ganaderos

Edwin Pérez-Sánchez, Rodolfo Avila Cab,
Erika Hernández Hernández.



Introducción

La mayoría de los productores ganaderos en regiones tropicales realizan el pastoreo en grandes extensiones sin divisiones y sin control de los animales. Esto provoca que los animales realicen un inadecuado aprovechamiento de los recursos forrajeros, lo cual provoca la degradación de las pasturas, problemas de compactación y erosión de suelo y, como consecuencia final, una baja productividad. Sin embargo, para mejorar el manejo de las pasturas y de los animales existen tecnologías como los cercos eléctricos, los cuales ayudan a dividir los potreros y mejorar el aprovechamiento del recurso forrajero, y a intensificar y elevar la productividad por unidad de superficie. El presente guión es presentado como material de apoyo, para facilitar una sesión de capacitación con productores ganaderos interesados en la instalación y manejo de cercos eléctricos en ranchos ganaderos. Comprende tres momentos o etapas: 1) una parte introductoria, 2) una parte práctica o de desarrollo de habilidades para la instalación de un cerco eléctrico y 3) una parte de reflexión o análisis final de la sesión.



Objetivos

- Definir la tecnología conocida como cerco eléctrico, discutir sobre las ventajas y los costos de instalación, mediante conversatorios, intercambio de experiencias y trabajos grupales, para que los productores ganaderos cuenten con los elementos necesarios para la implementación de esta tecnología.
- Conocer los accesorios que se utilizan en un cerco eléctrico, mediante una demostración en campo a ganaderos, utilizando un kit de cerco eléctrico, para que sean capaces de adquirirlos y/o adecuarlos si desean instalar un cerco eléctrico en sus ranchos ganaderos.
- Fortalecer las capacidades de los ganaderos en el tema de instalación y manejo de cercos eléctricos, mediante una práctica de campo, para que aprendan a instalarlos en sus ranchos.
- Reflexionar sobre la importancia del uso de cercos eléctricos, sus limitaciones y ventajas, mediante un análisis grupal, para enriquecer y fortalecer las habilidades y despertar el interés de los productores en su implementación.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> El facilitador ha identificado a un productor cooperante y su rancho es accesible y adecuado para organizar el evento. El facilitador ha conseguido los materiales y equipo necesarios para la sesión. El facilitador debe explicar al productor anfitrión los objetivos de la sesión y coordinar la fecha y hora del evento. El facilitador tiene experiencia instalando cercos eléctricos. El facilitador conoce las limitaciones que tienen los productores y sugiere usar algunas opciones de accesorios económicos. Los asistentes están interesados en conocer los accesorios y desean aprender a instalar cercos eléctricos en su rancho. El facilitador debe tener coordinada la logística de hidratación y refrigerio. 	<p>Materiales para la sesión teórica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hojas de papel bond. Lista de asistencia. Masking tape. Rotafolio. Marcadores. Mesas y sillas. <p>Materiales para la sesión práctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Panel solar. Aisladores para postes (tubines). Aisladores esquineros. Batería. Pulsador. Alambre. Polywire y/o alambre galvanizado. Controlador. Pinza. Switch pasa corriente. Varilla de cobre para tierra. Pararrayos. Postes. Varilla. Cable pasa corriente. Martillo. Grapas. Soga. Winch o malacate. Otros materiales: Cámara fotográfica. Refrigerio. 	<ul style="list-style-type: none"> Se puede realizar en cualquier época del año. 	<ul style="list-style-type: none"> 3.5 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (60 minutos)



El facilitador recibe al grupo de participantes en las instalaciones de la finca o rancho del productor anfitrión y les da la bienvenida. Agradece las facilidades y el apoyo prestado al anfitrión. El facilitador expone los objetivos de la sesión de trabajo y pregunta a los participantes cuáles son sus expectativas del taller.

El facilitador inicia el evento realizando las siguientes preguntas generadoras: ¿En cuántos potreros manejan ustedes los animales en sus ranchos? ¿Ustedes creen que es mejor tener pocos potreros grandes o más cantidad de potreros pequeños? ¿Por qué? ¿Cómo podríamos hacer para aumentar el número de potreros?

Para contestarlas, el facilitador invita a conformar tres grupos de trabajo, enumerando a los presentes del uno al tres e integra a los participantes por número asignado. Se les asignan 10 minutos para responderlas y se invita a que un representante exponga, de manera breve, sus respuestas por equipo.

Es posible que alguno haga referencia a aumentar el número de potreros con cercas; entonces, el facilitador aprovecha y motiva a los participantes a conocer más sobre una tecnología que ayuda a los productores a aumentar el número de potreros, conocida como los cercos eléctricos. Hace las siguientes preguntas: ¿Alguno o alguna de los presentes ya está familiarizado o ha usado los cercos eléctricos en su rancho? y ¿Cómo ha sido su experiencia? Se anotarán las respuestas en papelógrafos, el facilitador comentará sobre ellas y complementará la información.

Posteriormente, explica en qué consiste un cerco eléctrico y sus ventajas.

¿Qué es un cerco eléctrico?

Es un tipo de cerca que requiere una fuente generadora de energía eléctrica, la cual genera pulsaciones de altos voltios para mandar corriente a todas las líneas conectadas de alambre. Esto que genera una barrera que permite que los animales se mantengan dentro del área cercada. Después de un periodo muy corto, los animales aprenden que, al tocar la cerca, la energía de alto voltaje les produce un shock. Esto, frecuentemente, genera una reacción de temor en los animales y aprenden a mantenerse controlados en áreas definidas y alejados de las líneas de alambre electrificado.

¿Qué ventajas tiene el cerco eléctrico?

Las respuestas se escribirán en un papelógrafo y se complementarán con los siguientes puntos.

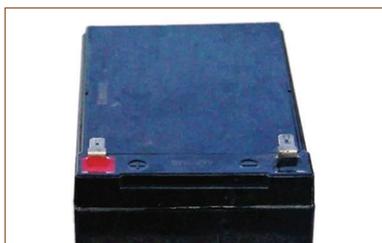
- Se hacen subdivisiones de potreros de manera fácil y rápida.
- Se pueden hacer cercos móviles, ayudando a subdividir potreros, de acuerdo con el número de animales.
- Hacen un uso más eficiente de los recursos forrajeros, ya que permite un adecuado control de la carga animal, y de los tiempos de ocupación y descanso de la pastura.
- No causan daño a los animales.
- Ahuyenta a los depredadores.
- Es amigable con el ambiente.
- Son de menor costo que un cerco convencional.

Seguidamente, el facilitador saca los accesorios uno a uno de su kit de materiales, muestra y explica la función de cada uno de ellos. Una vez que termina la exposición, abre un espacio para la observación y conocimiento en detalle de los diferentes componentes o accesorios del kit, y para las preguntas y respuestas. El facilitador se apoya en las fotografías siguientes para esta sección.

Fotografías de los accesorios requeridos para la instalación de un cerco eléctrico.



Panel solar: capta la energía eléctrica generada por la energía solar.



Batería: almacena energía que alimentará al energizador.



Aisladores para esquinas: de plástico y de porcelana, servirán para ajustar el alambre en las esquinas del potrero y evitan fugas de energía del sistema.



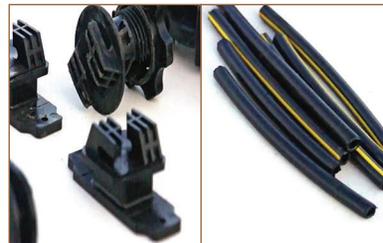
Pulsador o energizador: puede ser de energía alterna como la energía generada por el panel, también puede ser dual.



Alambre: sirve de conductor de las pulsaciones eléctricas que genera el pulsador.



Pinza: sirve para sujetar los alambres.



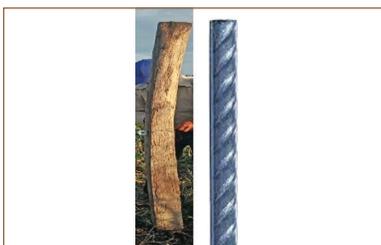
Aisladores para postes: diferentes opciones para usar los aisladores: el blanco es para postes, el negro (en medio) sirve para las subdivisiones, ajustado a las varillas para el polywire y los tubines, que representan una opción económica y viable.



Controlador: sirve para regular la energía que genera el panel, permite enviar energía a la batería.



Pararrayos: este sirve para desviar a tierra las descargas eléctricas generadas por el medio ambiente (rayos).



Postes y varillas: los postes servirán para hacer la línea viva y las varillas serán móviles.



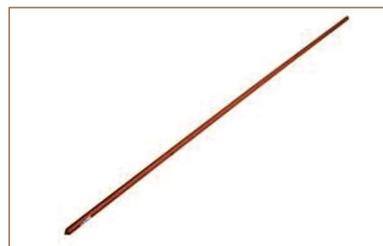
Polywire: sirve para hacer las subdivisiones, haciendo más eficiente el pastoreo.



Switch: sirve como interruptor de energía.



Cable pasa corriente



Barras de cobre para tierra: sirve para aterrizar el equipo y al pararrayo.

A continuación, el facilitador realiza una dinámica para trabajar el tema de costos. Coloca dos cestos con tarjetas de colores (una cesta con los nombres de los materiales o componentes y otra con los precios de cada uno de ellos), donde cada color corresponde a un material y su costo, respectivamente. La dinámica consiste en que cada productor pase y tome una tarjeta de cada cesta procurando que sea del mismo color, ya que corresponderá al material y su precio y colocará las tarjetas en un papelógrafo, poniendo el material y a un lado su precio. Esta dinámica se seguirá hasta terminar todas las tarjetas y colocarlas en los papelógrafos. Posteriormente, se les invitará a que identifiquen los componentes de mayor costo. Por último, el facilitador muestra el cuadro de costos para la instalación de un cerco eléctrico de 10 km de longitud, explicando los materiales o componentes, su costo unitario, total y, en los casos donde aplique, dará opciones de materiales alternos y sus costos estimados (Cuadro 9). Adicionalmente a ello, se muestra el cuadro de costos de 1 km de una cerca convencional, previamente elaborado por el facilitador. Entre todos analizan la información vertida y se les pregunta ¿Cuál es su opinión sobre los costos? ¿Es más barato o más caro en relación con una cerca muerta?

Cuadro 9. Costo para el establecimiento de un cerco eléctrico de diez kilómetros.

Material o concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)	Divisiones móviles (\$)
Panel solar	Pieza	1	\$2500	\$2500	
Batería	Pieza	1	\$800	\$800	
Controlador	Pieza	1	\$700	\$700	
Pulsador	Pieza	1	\$2500	\$2500	
Alambre liso calibre 14	Rollo 500 m	14	\$500	\$7000	
Aisladores esquineros (25 Piezas)	Bolsa	2	\$125	\$250	
Tubines como aisladores	Metros	200	\$5	\$1000	
Varilla de cobre para tierra con abrazadera	Pieza	6	\$100	\$600	
Pararrayos	Juego	1	\$500	\$500	
Switch cortacorriente	Pieza	1	\$150	\$150	
Grapas	Kg	10	\$60	\$600	
Postes	Pieza	200	\$30	\$6000	
Cable para conexión de equipo N°14	Metros	10	\$8	\$80	

Material o concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)	Divisiones movibles (\$)
Aisladores varillas (25 piezas)	Bolsa	4	\$300		\$1200
Varillas (m)	48	48	\$40		\$1920
<i>Polywire</i>	Rollo 500 m	2	\$800		\$1600
Mano de obra	Jornal	40	\$200	\$8000	
Subtotal				\$30 680	\$4 720
Total				\$35 400	

\$ = Pesos mexicanos

Posteriormente, el facilitador explica, de manera general, el mantenimiento que se le debe dar a los cercos eléctricos.

- Cuidar que las líneas de alambre siempre estén limpias (sin arvenses) para que la energía no se vaya a tierra.
- Mantener siempre húmedas las varillas de tierra.
- Revisar que las conexiones no se sulfaten.
- Procurar tener energía, solo donde se requiera, para que sean más eficientes las pulsaciones del equipo y darle más vida útil a este.
- Tratar de mantener apagado el equipo cuando haya descargas eléctricas.
- Resguardar el pulsador, batería y controlador en un lugar seguro, tanto de los efectos del medio ambiente como de posibles robos.

Instalación de un cerco eléctrico (120 minutos)



Considerando que ya se tiene un lugar predeterminado y consensuado con el productor y anfitrión, el facilitador explica la mecánica para el desarrollo de la parte práctica, invitando a los productores a conformar un solo equipo y pide, a una parte del grupo, extender y colocar la línea de alambre sobre los postes (colocados por el dueño del predio con antelación) en un tramo de 100 m.

- En uno de los extremos, se coloca el esquinero y el facilitador enseña el uso del aislador esquinero a todos los participantes.
- El facilitador enseña los diferentes aisladores que existen y cómo colocarlos; sin embargo, para efectos prácticos del taller, un pequeño grupo de productores, en el extremo contrario, insertarán los tubines que servirán como aisladores. La cantidad de tubines será igual a la de postes que estén en la línea.
- Se pide a algunos productores que vayan engrapando los tubines a los postes.
- Al menos cuatro integrantes del grupo, voluntarios, extienden y tiemplan el alambre galvanizado.
- Posteriormente, se instala el panel solar al controlador de carga, procurando que los cables se coloquen en el lugar correcto, identificando los polos (cables de positivo por lo general de color rojo o blanco) y el cable negativo (por lo general de color negro).
- Después, se saca la energía o corriente que capta el panel hacia la pila. En el controlador, existe una salida de corriente y otra de tierra, en esta se conectan los cables a los bornes de la pila (colocando positivo con positivo y negativo con negativo).
- Se toma la energía de los bornes de la pila, la cual utilizará el energizador de entrada, cuidando la adecuada conexión a los polos (los cables de positivo y negativo).
- De la salida del energizador, se sacan los cables que proporcionan las pulsaciones que genera el equipo.
- El cable de tierra se instala a las varillas fijadas o conectadas con un borne para varillas de tierra (las varillas deberán ser tres, colocadas a dos metros de distancia entre ellas, enterradas casi en su totalidad y conectadas en serie para producir la tierra requerida para el adecuado funcionamiento del equipo).
- Por un extremo del cable de corriente, este se conecta al interruptor y el otro extremo se conecta al alambre de la cerca eléctrica ya instalada.
- El cable de la tierra del pararrayo se conecta a las varillas de tierra colocadas previamente.
- El equipo de pararrayos requiere tres varillas de tierra, estas se colocarán a 20 metros de distancia de la tierra del energizador, enterradas a dos metros de distancia entre ellas e interconectadas entre sí.
- Seguidamente, los productores colocan las varillas con los aisladores y se extiende el *polywire*.
- Se conecta la electricidad a la línea de alambre para pasar la corriente.
- Todos estos pasos son realizados por el facilitador y los productores participantes de la ECA. Al final de la práctica, se abre un espacio para responder las preguntas que tengan los productores.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (30 minutos)



El facilitador resume lo que aconteció en el evento e invita a los productores a que expongan su experiencia de la actividad realizada. Para estructurar la discusión final, se discute alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Qué nos gustó y qué no nos gustó del taller?
- ¿Qué, de lo observado, podríamos utilizar en nuestros ranchos?
- ¿Consideran ustedes que, con lo aprendido, serían capaces de instalar un cerco eléctrico en su rancho?

Dependiendo de la disponibilidad de los recursos, el facilitador podrá donar al productor dueño del rancho el tramo de cerco eléctrico instalado en el taller (alambre y aisladores que se colocaron). Para acordar los compromisos, el facilitador pregunta a los participantes si desean aplicar lo aprendido durante el desarrollo del taller en sus ranchos y cómo lo van a hacer. Los compromisos acordados se registran en los formatos de sistematización de los talleres, lo cual facilita al equipo técnico hacer el acompañamiento oportuno y pertinente a los productores vinculados en el proceso de formación. Uno de los compromisos es el seguimiento de las cercas instaladas por los productores y el desarrollo de intercambio de experiencias entre productores de la ECA, que hayan instalado cercos eléctricos para conocer y compartir sus aprendizajes.



Hoja resumen del evento

Instalación y uso de cercos eléctricos para mejorar el pastoreo en ranchos ganaderos

Edwin Pérez-Sánchez, Rodolfo Avila Cab, Erika Hernández Hernández.

Introducción

La mayoría de los productores ganaderos, que practican la ganadería extensiva, cuentan con un número reducido de potreros en sus ranchos, lo cual provoca un inadecuado uso de las pasturas y otros recursos alimenticios. Para revertir este deficiente manejo, se debe incrementar el número de potreros. Una opción económica para hacerlo es utilizando cercos eléctricos; los cuales, además de presentar bajos costos de instalación y mantenimiento, son versátiles y fáciles de manejar y mantener.

¿Qué es un cerco eléctrico?

Es un tipo de cerca que requiere una fuente generadora de energía eléctrica, la cual genera pulsaciones de altos voltios para mandar corriente a todas las líneas conectadas de alambre. Esto genera una barrera que permite que los animales se mantengan dentro del área cercada. Después de un periodo muy corto, los animales aprenden que, al tocar la cerca, la energía de alto voltaje les produce un shock y eso, frecuentemente, genera una reacción de temor en los animales, y aprenden a mantenerse controlados en áreas definidas y alejados de las líneas de alambre electrificado.

¿Cuáles son los componentes que conforman los cercos eléctricos?

Los principales componentes del cerco eléctrico son: panel solar, batería, aisladores para esquineros, pulsador o energizador, alambre, pinza, aisladores para postes, controlador, pararrayos, postes y varillas, *polywire*, *switch*, *winch* o malacate, cable pasa corriente y barras de cobre para tierra.

¿Qué ventajas tiene el cerco eléctrico?

Las ventajas de un cerco eléctrico son:

- El costo de instalación es considerablemente más bajo, en comparación con la instalación y mantenimiento de una cerca tradicional con postes muertos.
- Se hacen subdivisiones de potreros de manera fácil y rápida.
- Se pueden hacer cercos móviles, ayudando a subdividir potreros, de acuerdo con el número de animales.
- Hacen un uso más eficiente de los recursos forrajeros, ya que permite un adecuado control de la carga animal, y de los tiempos de ocupación y descanso de la pastura.
- No causan daño a los animales.
- Ahuyentan a los depredadores.
- Son amigables con el ambiente.

¿Cuál es el mantenimiento que se le debe dar a los cercos eléctricos?

Los principales aspectos de mantenimiento del cerco eléctrico se mencionan a continuación:

- Cuidar que las líneas de alambre siempre estén limpias (sin arvenses), para que la energía no se vaya a tierra.
- Mantener siempre húmedas las varillas de tierra.
- Revisar que las conexiones no se sulfaten.
- Procurar tener energía solo donde se requiera, para que sean más eficiente las pulsaciones del equipo y darle más vida útil a este.
- Tratar de mantener apagado el equipo cuando existan muchas descargas eléctricas.
- Resguardar el pulsador, batería y controlador, en un lugar seguro, de los efectos del medio ambiente y de posibles robos.

Literatura recomendada

- Esquivel-Valverde, V. (2009) *La cerca como herramienta básica para la división de potreros*. Costa Rica. 2 p. (Infoagro hoja divulgativa)
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Bolivia. (2012) *Establecimiento de un cerco eléctrico en el área de Yapacaní y Norte integrado en Bolivia*. 4 p.
- Ugarteche, J. (s.f.) *Manual de instalaciones pecuarias para el pastoreo de ganado bovino*. Santa Cruz, Bolivia, SEDAG. 31 p.
- Pérez, G. (2017) *Manual de manejo sistemas intensivos sostenibles de ganadería de cría*. San José, Costa Rica. INTA. 52 p.



Sistema de pastoreo rotacional en ranchos ganaderos

Rodolfo Avila Cab, Edwin Pérez-Sánchez,
Erika Hernández Hernández.



Introducción

El pastoreo es una forma de alimentar a los animales, en el cual estos consumen el forraje directamente en el potrero para convertirlos en carne, leche y otros productos. Uno de los problemas existentes en la región tropical es la presencia de la ganadería extensiva, caracterizada por tener grandes potreros con pocas divisiones, lo cual provoca que los animales realicen un uso inadecuado de los pastos existentes en el rancho. Esto conlleva a su degradación y, por ende, a una baja productividad. Para contrarrestar esta problemática, es necesario tener un sistema de rotación eficiente de potreros que se ajuste a las condiciones en las que opera el rancho, y que conduzca a un mejor aprovechamiento de las pasturas. El sistema de pastoreo rotacional es aquel en el cual se cuenta con varias divisiones de potreros y donde se identifican dos periodos: a) un período de ocupación y b) un período de descanso. Este sistema permite generar beneficios económicos significativos para los ganaderos, quienes pueden aprovechar mejor el área que disponen. El presente documento es una guía para facilitadores que deseen desarrollar una sesión de trabajo con productores interesados en la rotación de potreros. En general, este guión comprende tres etapas: a) una parte introductoria, b) una parte práctica o de desarrollo y c) una etapa de reflexión y análisis final.



Objetivos

- Identificar los conceptos básicos sobre pastoreo rotacional, tipos de pastoreo, periodo de ocupación, periodo de descanso y sus ventajas, mediante discusión y análisis grupal con productores, para que cuenten con los elementos necesarios en caso de que decidan adoptar el pastoreo rotacional.
- Desarrollar habilidades y destrezas en los productores para identificar el momento adecuado para utilizar y dejar en descanso un potrero, mediante ejercicios en grupo, con el fin de que los productores cuenten con los elementos para implementar la rotación de potreros de manera eficiente y adecuada.
- Reflexionar sobre la importancia de la rotación de potreros para el aprovechamiento de los recursos forrajeros de manera eficiente y sus posibles limitaciones de adopción, mediante un diálogo participativo, para despertar el interés de los productores en implementar esta buena práctica ganadera.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Se ha identificado a un productor cooperante y se le han explicado los objetivos de la sesión; además, se ha coordinado la fecha y hora del evento. También puede hacerse en un área ejidal. Los productores están interesados en aprender y conocer sobre el pastoreo rotacional. Los productores tienen nociones sobre los tipos de pastoreo y experiencia ganadera. Se cuenta con materiales y herramientas para el evento. Se ha considerado la necesidad de transporte para movilizar a los productores al rancho donde se realizará la práctica. Se ha coordinado la logística de hidratación y refrigerio. 	<ul style="list-style-type: none"> Para la sesión teórica: Formatos. Papelógrafos elaborados previamente. Hojas de papel bond. Lista de asistencia. Masking tape. Rotafolio. Marcadores. Mesas y sillas. Calculadoras. Cámara fotográfica. Refrigerio. 	<ul style="list-style-type: none"> Este evento se recomienda realizarlo en la época de lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> 3.5 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (60 minutos)



El facilitador y el productor anfitrión reciben al grupo de participantes en las instalaciones de la finca o rancho donde se efectuará la sesión de aprendizaje y les dan la bienvenida. El facilitador agradece las facilidades y el apoyo prestado a la familia anfitriona, explica los objetivos de la sesión, comenta sobre la problemática, causas, consecuencias y las posibles soluciones, e invita a los productores a exponer sus expectativas del taller. Posteriormente, el facilitador resume las expectativas del taller mencionadas por los participantes. Luego, indica que una alternativa que puede ayudar a mejorar la disponibilidad de forrajes para los animales y la persistencia de la pastura es el uso del pastoreo rotacional bien manejado, motiva a los participantes a participar en la sesión para que conozcan sobre ese tema.

El facilitador inicia el evento realizando la siguiente pregunta generadora: ¿Qué es el pastoreo? Se anotan las respuestas en un papelógrafo y se compara con una definición previamente elaborada.

Definición: Se denomina pastoreo al acto donde los animales consumen el pasto de manera directa, el cual es un sistema sencillo, simple y económico de transformar material vegetal en carne, leche y otros productos.

Seguidamente, el facilitador pide a los participantes enumerarse del uno al tres y conformar tres equipos. A cada equipo, se le proporcionan materiales (hojas papel bond, marcadores, *masking tape* y dos dibujos, los cuales corresponden a dos tipos de pastoreo con sus respectivas definiciones cortadas en pequeñas frases (máximo tres frases) a manera de rompecabezas). El facilitador les pide que construyan la definición, apoyándose en las frases y la imagen, y peguen en un rotafolio la imagen y, abajo, la definición. Después del ejercicio, se les invita a seleccionar un tipo de pastoreo y enumerar tres ventajas y desventajas de este. El facilitador menciona que se trabajarán cinco tipos de pastoreo, por lo que un equipo trabajará solo un tipo. Por último, se les comenta que cada equipo expondrá brevemente su selección. El facilitador cierra la dinámica haciendo énfasis en el sistema de pastoreo rotacional, las bases para diseñar un sistema de uso racional intensivo de las pasturas y sus ventajas, utilizando la información siguiente:

Tipos de sistema de pastoreo

- **Pastoreo continuo y extensivo:** el pastoreo continuo es un sistema en el que los animales permanecen todo el tiempo en el mismo potrero. Generalmente, se maneja con grandes extensiones de tierras con pocos animales, es de muy poca inversión y no hay descanso de potreros, por lo que ocasiona deterioro en las pasturas.
- **Pastoreo alterno:** esta es la expresión más simple del sistema de pastoreo rotacional, pues los animales pastorean en solo dos potreros. Así, mientras uno está ocupado por los animales, el otro se encuentra descansando y viceversa. Este requiere de poca inversión; por lo regular, los periodos de ocupación son de igual tiempo de duración.
- **Pastoreo rotacional:** es un sistema de pastoreo, en el cual se cuenta con varias divisiones de potreros, donde los animales permanecen pastoreando durante un periodo de tiempo relativamente corto (período de ocupación). Al mismo tiempo, los otros potreros permanecen en descanso para recuperarse después del pastoreo (periodo de descanso). Los periodos de ocupación y descanso dependen de varios factores: la especie de pasto, las condiciones agroecológicas de la zona, la carga animal aplicada, el manejo del hato (si es un grupo o más de animales), entre otros factores.
- **Pastoreo racionado o en franjas:** es una variante del pastoreo rotacional, la diferencia es que el tiempo de ocupación es de un día o medio día. Esto con el objetivo de controlar el consumo de la ración del ganado y aumentar la carga instantánea para consumir lo máximo posible de forraje. Para este tipo de pastoreo, generalmente, se emplea el uso de cercos eléctricos para su fácil manejo.

- **Pastoreo mecánico:** el pasto se cosecha mecánicamente con motocultor o con guadañadora, y se deja reposar por unas horas para su deshidratación y, luego, se les ofrece a las vacas con una cuerda eléctrica adelante, la cual impide que el animal pise, orine, o defecue en el pasto.

Dentro de las ventajas del pastoreo rotacional que se espera que mencionen los productores, o con las que se complementaría, se encuentran:

- El animal consume forraje de calidad de manera uniforme.
- Hay mejor manejo de arvenses.
- Se interrumpe el ciclo reproductivo de plagas y parásitos.
- Los animales con mayores requerimientos nutricionales pueden entrar primero al potrero para una selección de forraje de mayor calidad.
- La pastura soporta una mayor carga animal.
- Mejora el estado nutricional de los animales.
- Contribuye a una mayor ganancia de peso y producción de leche.
- Mayor disponibilidad del pasto a lo largo del año.
- Menos riesgos de pérdidas de la pastura (degradación).
- Se evita la erosión del suelo.
- El pasto se aprovecha, cuando su valor nutricional es alto.

Práctica o demostración (120 minutos)



En esta etapa el facilitador explica la dinámica a seguir, menciona que se continuará trabajando en grupos. La dinámica consiste en responder una serie de preguntas señaladas en un papelógrafo y les pide que seleccionen a un productor, dentro del grupo, para que aporte la información a manera de ejemplo. Para ello, se entregan hojas papel bond y marcadores, y se explican las preguntas. Se les da un tiempo de 30 minutos para el ejercicio y se les pide que, posteriormente, presenten sus resultados.

La información por recabar e integrar es:

- Dibujar un croquis del rancho, donde se muestre el área de ganadería y los potreros existentes, incorporando la superficie de cada potrero.
- Colocar en cada potrero los días de ocupación y descanso.
- Señalar si el productor pastorea su ganado en grupos o todos juntos.

Después de las presentaciones, el facilitador hace un análisis de la información vertida y profundiza en la siguiente información:

- **El período de descanso adecuado:** este periodo se refiere al tiempo en que el pasto se recupera, una vez consumido por los animales. De manera general, puede ser de un periodo de 30 a 40 días, dependiendo de la especie, si existe riego o la época del año (lluvia o seca). En temporada de sequía, el periodo requerido puede ser más largo. Se sugiere que el productor haga un monitoreo de los potreros para saber si, en algunos momentos, este debe ampliarse o reducirse para que el pasto se desarrolle.
- **El período de ocupación:** cuando los animales permanecen varios días en un mismo potrero, existe el riesgo de sobrepastoreo y degradación de las pasturas. Es muy difícil decir cuál es el período de ocupación óptimo, pues va a estar en función de la velocidad de rebrote, y los factores que lo determinan; sin embargo, con frecuencia, se dice que, idealmente, la ocupación debería de ser entre 1 a 5 días máximo para la mayoría de las pasturas existentes en diferentes condiciones agroecológicas.
- **Ajustar el sistema de pastoreo a las necesidades de los animales:** en un hato, los distintos grupos de animales tienen diferentes requerimientos nutricionales; por lo que, si se pretende que el pastoreo sea la fuente principal de nutrientes para el ganado, entonces, el sistema de pastoreo debe ajustarse para responder a ello. En este sentido, los animales con mayores requerimientos (p.e., vacas lactantes de alta producción y terneras de reemplazo en sistemas lecheros, y novillos de engorde en sistemas de producción de carne) deben tener la oportunidad de seleccionar las partes de forraje de mayor valor nutritivo presentes en la pastura.
- **Mantener la estabilidad de la producción:** la estacionalidad de la producción y productividad animal son características inherentes a los sistemas de pastoreo, los cuales dependen de las condiciones climáticas que varían a lo largo del año. Pero si el manejo permite que las pasturas sean estables; es decir, que no se degraden y mantengan una buena condición por varios años, es posible lograr que la productividad muestre estabilidad en el tiempo.

Posteriormente, el facilitador explica que, si bien utilizar criterios de periodos definidos para la ocupación y descanso son una buena guía de manejo en general, esto se debe complementar con saber identificar la condición de las pasturas y contar con criterios que permitan conocer cuándo ingresar y sacar a los animales del potrero. Para analizar esto, el facilitador realiza las siguientes preguntas: ¿Todos los pastos se recuperan igual? ¿Cómo sabemos cuándo el pasto, en un potrero, está en condiciones para ser utilizado? ¿Qué criterios utiliza para saber cuándo hay que sacar a los animales de un potrero? El facilitador invita a los equipos a responder estas preguntas y a seleccionar un representante de grupo para exponerlo brevemente.

Después, el facilitador complementa las respuestas con la siguiente información:

- Los animales no deben comer todo el pasto o forraje del potrero, es importante dejar un 30 a 40 % de pasto o forraje residual para favorecer su recuperación.
- Un criterio de fácil aplicación es utilizar la altura del pasto como referencia para meter y sacar a los animales del potrero; según Pezo (s.f.), esto dependerá de la especie (Cuadro 10).

Cuadro 10.

Características de altura de las plantas de algunos pastos utilizados regionalmente para determinar la entrada o salida de los animales en los potreros.

Especie		Altura de planta (cm)	
Nombre común	Nombre científico	Entrada de animales	Salida de animales
Llanero	<i>Andropogon gayanus</i>	80-120	30-40
Insurgente	<i>Brachiaria brizantha cv marandú</i>	80-100	25-30
Señal o chontalpo	<i>Brachiaria decumbens</i>	30-40	15-20
Chetumal o Humidicola	<i>Brachiaria humidicola</i>	30-40	10-15
Bermuda	<i>Cynodon dactylon,</i>	25-30	10-15
Estrella africana	<i>Cynodon nlemfuensis</i>	25-30	10-15
Tanzania	<i>Panicum maximun cv Tanzania</i>	80-120	30-40

Es muy importante el monitoreo de los pastos o forrajes para saber el momento óptimo de entrada y salida de los animales del potrero, ya que esto es variable y depende de muchos factores. Tener flexibilidad es la clave para manejar adecuadamente los potreros.

Después, el facilitador invita a los participantes a recorrer el área de potreros del rancho anfitrión, donde previamente ya han sido identificados y seleccionados (un potrero listo para pastorear, un potrero en recuperación y otro ocupado con las vacas pastoreando). Allí, se analizará, en grupo, los elementos anteriormente descritos y que son clave para tomar la decisión de meter o sacar los animales de un potrero.

A continuación, el facilitador realiza una dinámica para identificar, de manera sencilla, el tiempo de ocupación de un potrero. Para esto, se trabajará con los equipos previamente definidos y los croquis elaborados por cada uno de ellos. Utilizando el número de potreros identificados y enumerados del uno hasta el número que tengan por cada equipo, se les pide que, bajo el supuesto de que tengan un periodo de ocupación de tres días, determinen en cuántos días podrán regresar al potrero uno (o inicial). Es decir, deberán determinar el periodo de descanso del potrero número uno. Después de un periodo de diez minutos, se les pide que cada equipo exponga sus resultados y se analizan en plenaria.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (30 minutos)



En este momento, el facilitador invita a los productores a comentar sobre su experiencia en las actividades realizadas en el taller. Para estructurar la discusión final, se comenta alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Qué, de lo observado, podríamos utilizar en nuestros ranchos?
- ¿Qué limitaciones tendríamos para adecuar nuestros potreros?
- ¿Cómo podemos avanzar paulatinamente hacia un mejor manejo de nuestros potreros?

Se escuchan y analizan las respuestas, y se enfatiza que es necesario la adecuación de nuestros sistemas de pastoreo con el fin de mejorar el aprovechamiento de las áreas de pastoreo, y que estas adecuaciones pueden ser paulatinas, pero con plan y objetivo claro. Por último, el facilitador agradece a los productores la participación al evento. Otros puntos importantes para discutir son la variabilidad entre condiciones de finca, el tipo de pasturas, la época del año y el propósito de producción; esto para definir cuántos potreros se debe tener en la finca. Además, se debe considerar el hecho de que las frecuencias de uso pueden variar con la época del año, que hay épocas en que quizás no se usen todos los potreros, que deberá diferir o saltar el pastoreo en algunos y que, esos que se salte, puede usarlos para cosechar o conservar el forraje.

Hoja resumen del evento

Sistema de pastoreo rotacional en ranchos ganaderos

Rodolfo Avila Cab, Edwin Pérez-Sánchez, Erika Hernández Hernández.

Resumen

Uno de los problemas existentes en la región tropical es la presencia de la ganadería extensiva, caracterizada por tener grandes potreros con pocas divisiones, lo cual provoca que los animales realicen un uso inadecuado de los pastos existentes en el rancho. Esto conlleva a su degradación y, por ende, a una baja productividad. Para contrarrestar esta problemática, es necesario promover el uso del pastoreo rotacional como una estrategia para maximizar el aprovechamiento eficiente del pasto, prevenir la degradación de las pasturas y generar beneficios económicos significativos para los ganaderos.

¿Qué es el pastoreo?

El pastoreo es el acto en que los animales consumen el pasto de manera directa, el cual es un sistema sencillo, simple y económico de transformar material vegetal en carne, leche y otros productos. Los principales sistemas de pastoreo existentes son:

- **Pastoreo continuo y extensivo:** en el cual los animales permanecen todo el tiempo en el mismo potrero durante largos periodos, sobre todo cuando se utilizan cargas animales bajas, lo que puede ocasionar el deterioro en las pasturas.
- **Pastoreo alterno:** es la expresión más simple del sistema de pastoreo rotacional, pues los animales pastorean en solo dos potreros. Así, mientras uno está ocupado por los animales, el otro se encuentra descansando y viceversa.
- **Pastoreo rotacional:** es un sistema de pastoreo, en el cual se cuenta con varias divisiones de potreros, donde los animales permanecen pastoreando cada potrero por un periodo de tiempo relativamente corto (período de ocupación). Al mismo tiempo, los otros potreros permanecen en descanso para recuperarse después del pastoreo (periodo de descanso).

- **Pastoreo racionado o en franjas:** es una variante del pastoreo rotacional, la diferencia es que, en este sistema, la oferta forrajera varía a lo largo del día usando cerca móvil, con el objetivo de controlar el consumo de la ración del ganado y aumentar la carga instantánea para consumir lo máximo posible de forraje.
- **Pastoreo mecánico:** el pasto se cosecha mecánicamente con motocultor o con guadañadora y se deja reposar por unas horas para su deshidratación y, luego, se les ofrece a las vacas.

¿Qué ventajas tiene el sistema de pastoreo rotacional?

Las ventajas del sistema de pastoreo rotacional son: a) el animal hace un uso más uniforme de la pastura, b) hay mayor oportunidad para el manejo de arvenses, c) se puede interrumpir el ciclo reproductivo de plagas y parásitos, d) los animales con mayores requerimientos nutricionales pueden entrar primero al potrero para una selección de forraje de mayor calidad, e) se incrementa la carga animal, f) mejor estado nutricional de los animales, g) contribuye a una mayor ganancia de peso y producción de leche, h) mayor disponibilidad del pasto a lo largo del año, i) se evita la erosión del suelo, y j) el forraje se puede aprovechar en su condición óptima.

¿Cuáles son los principios que se deben considerar para establecer un sistema de pastoreo rotacional?

Los principios son:

- Establecer un período de descanso adecuado
- Limitar el período de ocupación
- Ajustar el sistema de pastoreo a las necesidades de los animales
- Mantener la estabilidad de la producción.

¿Por qué es importante monitorear las condiciones de las pasturas para identificar el momento adecuado para meter o sacar los animales de un potrero?

Si bien utilizar criterios de periodos definidos para la ocupación y descanso constituyen una buena guía de manejo en general, esto se tiene que complementar con saber identificar la condición de las pasturas y contar con criterios que permitan conocer cuándo ingresar y sacar a los animales del potrero. A continuación, se mencionan algunas consideraciones a tomar en cuenta:

Los animales no deben comer todo el pasto o forraje del potrero, es importante dejar un 30 a 40% de pasto o forraje residual para favorecer su recuperación.

Un criterio de fácil aplicación es utilizar la altura del pasto como referencia para meter y sacar a los animales del potrero. Esto dependerá de la especie, pero en general para pastos de tipo rastrero o de porte bajo, los animales deben entrar cuando el pasto este entre 30-40 cm de altura y salir cuando esté entre 10-15 cm de altura. Por su parte, para pastos erectos o de porte alto, los animales deben de entrar cuando los pastos tengan entre 80-120 cm y salir cuando tengan 25-40 cm de altura.

Es muy importante el monitoreo de los pastos o forrajes para saber el momento óptimo de entrada y salida de los animales del potrero, ya que esto es variable y depende de muchos factores. Tener flexibilidad es la clave para manejar adecuadamente los potreros.

Literatura recomendada

- Borrelli, P. (2001) *Planificación del pastoreo*. In Borrelli, P; Oliva, G (eds). Ganadería sustentable en la Patagonia Austral. Cap 7. p. 183-196.
- Carrera, D. & Fierro, N; Ordoñez, J. (2015) *Manual de pastoreo*. Loja, Ecuador, Universidad Técnica Particular de Loja. 17 p. (Reporte técnico).
- Pezo, D. (2018) *Establecimiento y manejo de sistemas intensivos de pastoreo rotacional*. 1a ed. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 56 p. Serie técnica. Boletín técnico/CATIE; no. 96.
- Pezo D. (s.f.) *Manejo racional intensivo del pastoreo ¿Muchas opciones con el mismo propósito?* Costa Rica. CATIE. 27 p.
- Rúa-Franco, M. (2010) *¿Cómo aforar un potrero para pastorear correctamente?* Sitio argentino de producción animal. 1-18.
- Senra, A; Martínez, R; Jordán, H; Ruiz, T; Reys, J; Guevara, R. & Ray, J. (2005) Principios básicos del pastoreo rotacional eficiente y sostenible para el subtrópico americano. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 39(1): 23-30.
- Soto Montoya, C. (2014) *Establecimiento de un sistema de pastoreo Voisin y evaluación de la productividad forrajera en una finca de ceba en Puerto Berrio, Antioquia*. Zootecnista magister en ciencias agrarias. Antioquia, CO, Corporación Universitaria Lasallista. 34 p.
- Suárez, D. (2013) *Pastoreo racional Voisin, la salvación de tu ganadería*. Sitio Argentino de Producción Animal. p.1-6.
- Vergara, J. & Ortiz, I. (2010) *¿Cómo medir la carga animal y el índice de agostadero?* Reproducción animal S.A. de C.V. 1-4.



Signos básicos de salud para criar animales sanos

Eduardo Isaac Molina Mayorga, José Guadalupe Niño Hernández,
David Galdámez Moreno, José Antonio Jiménez-Trujillo.



Introducción

Las enfermedades en los animales domésticos son causadas por trastornos metabólicos, bacterias, virus, parásitos y otros agentes patógenos, que se encuentran presentes en el medio ambiente (suelo, agua, comederos, bebederos, aire), en otros animales, e incluso en el hombre. La presencia de estos agentes patógenos en las unidades de producción son parte de las causas principales que generan disminución en la producción de carne y/o leche, en la oferta de productos y, en casos extremos, la muerte de los animales. En cualquiera de los escenarios, la presencia de enfermedades en los animales presentes en los ranchos ocasiona reducción en los ingresos económicos de los productores y sus familias.

Conocer los signos y síntomas de las principales enfermedades que afectan a los bovinos, ovinos, cerdos, equinos y aves (animales domésticos) resulta de mucha importancia para los productores, porque además de afectar la producción, algunas de estas enfermedades se pueden transmitir y enfermar a las personas (enfermedades zoonóticas).

Por lo anterior, es importante fortalecer las capacidades de los productores para que sean capaces de identificar signos básicos de las principales enfermedades que presentan los animales domésticos y, de esta manera, puedan tratar a sus animales de manera rápida y oportuna.

Este guión pretende ayudar a los productores a diferenciar cuando un animal está sano y cuando está enfermo y, de esta forma, que puedan tratar adecuadamente las enfermedades para evitar contagios en animales sanos, reducir las pérdidas en los ingresos económicos debidos a disminución en la producción de carne y/o leche por animales enfermos y, en casos extremos, poder prevenir la muerte de los animales.

“Si alimentos sanos de origen animal queremos consumir, animales sanos debemos de producir”



Objetivos

- Fortalecer las capacidades y destrezas de los productores sobre la determinación de signos básicos de salud y constantes fisiológicas, mediante ejercicios participativos, para que conozcan el lugar correcto en el animal donde deben determinarse las constantes fisiológicas y signos básicos, y puedan diagnosticar el estado de salud de los animales presentes en el rancho.
- Determinar las constantes fisiológicas y signos de un animal, mediante una práctica *in situ*, para determinar el estado de salud actual de un animal presente en el rancho ganadero.
- Sintetizar los principales aspectos discutidos, mediante un conversatorio, para que los productores puedan determinar el estado sanitario de sus animales, haciendo uso de los signos básicos de salud y las constantes fisiológicas estudiadas.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Realizar la sesión de aprendizaje en horarios concertados con los participantes. De preferencia, en las mañanas para evitar problemas de lluvia, confort, disponibilidad e interés del productor. Debido a que se van a manipular animales, es importante tomar las medidas preventivas adecuadas (equipos preventivos y de protección personal) para evitar lesiones ocasionadas por un inadecuado manejo de los animales. 	<ul style="list-style-type: none"> Tijera. Hoja de papel bond. Marcadores permanentes. Tarjetones de colores. Cámara. Lista de asistencia. Cinta <i>masking tape</i>. Animales (vacas, ovejas, cabras, aves, entre otras). Estetoscopio. Termómetro. Reloj. Fotografías de condición corporal, color en la orina, color y textura del excremento, y color de la mucosa de los animales (fotografías con animales o condiciones de animales sanos <i>versus</i> animales enfermos. Esto para facilitar la identificación de los aspectos y signos básicos de salud). Lazos y/o mecate. Guantes. 	<ul style="list-style-type: none"> En cualquier temporada del año (lluvia y/o seca). 	<ul style="list-style-type: none"> El evento puede durar entre 3 y 4 horas (esto puede variar dependiendo del número de participantes).



Lugar del evento

El evento se llevará a cabo en la parcela, predio y/o rancho de un productor ganadero identificado previamente, donde tenga los animales para facilitar el proceso de aprendizaje de los participantes sobre los signos básicos de la salud.

Se recomienda que la parcela, predio y/o rancho tenga manga, embudo o corral, para facilitar el manejo del animal y evitar que tanto el animal o los productores sufran algún accidente.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (60 minutos)



El facilitador o promotor da la bienvenida al grupo y agradece al productor anfitrión. Explica los objetivos de esta sesión de trabajo. Luego, retoma cuál es el problema que se está tratando, cuáles son las causas y cómo se podría resolver. Motiva a los productores a participar en la sesión sobre signos básicos de salud para criar animales sanos, la cual sería de gran ayuda para tratar apropiadamente a los animales cuando estos se encuentren enfermos y ayudaría a reducir las pérdidas económicas e incluso la muerte de algunos animales.

Para introducir el tema, y fomentar la participación y discusión, el facilitador hace preguntas clave a los participantes. Estas preguntas estarán relacionadas con las constantes fisiológicas y signos básicos de salud en los animales, tales como:

- ¿Qué entienden por signos y síntomas?
- ¿Qué saben de las constantes fisiológicas en sus animales?
- ¿Qué saben de los signos básicos de salud en sus animales?
- ¿Cuáles son los signos básicos de salud y constantes fisiológicas en sus animales?
- ¿Cuál es la temperatura corporal correcta en bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y gallinas?
- ¿Qué utilidad tiene saber sobre los signos básicos de la salud en los animales?
- ¿Cuál es la condición corporal o el estado físico de sus animales?

Posterior a esto, el facilitador o promotor, explica qué son las constantes fisiológicas y los signos básicos de salud y su importancia para poder detectar a tiempo cuando un animal está enfermo. El facilitador o promotor define los conceptos de constantes fisiológicas y signos básicos de salud como **“los parámetros y/o valores preestablecidos de algunas funciones vitales o constantes fisiológicas del organismo, que permiten conocer en qué estado de salud se encuentran los animales de producción”**.

Para fomentar la participación, el facilitador o promotor realiza las preguntas guía y fomenta la discusión, entre los participantes, sobre la importancia de conocer las constantes fisiológicas y signos básicos de sus animales. Se recomienda llevar las constantes fisiológicas y signos básicos de los animales impresos en un cuadro para la visualización de los cambios entre los signos de cada una de las especies de animales domésticos: bovinos, ovinos, cerdos, equinos y aves.

Posterior a la explicación sobre la importancia del conocimiento de las constantes fisiológicas y signos básicos de la salud animal, se procede a elaborar un cuadro de salud en los animales que tienen los productores. Para facilitar este proceso, se apoya con hojas de papel bond, marcadores y cinta *masking tape*. En las hojas de papel bond, se dibuja un cuadro con 5 columnas y con, al menos, 6 filas (Cuadro 11). En la primera columna, se escribe la especie animal; en las siguientes columnas, las constantes fisiológicas. Se construye otro cuadro donde se describen signos básicos y se hace una descripción de estos (Cuadro 12).

Cuadro 11. Constantes fisiológicas de salud en animales domésticos.

Especie	Temperatura (C°)	Frecuencia respiratoria (Fr) por minuto	Frecuencia cardíaca (Fc) por minuto	Movimiento ruminal (Mr) por dos minutos
Bovinos (Vacas, terneros, toros).	37 a 39	20 a 30	40 a 60	2 a 3
Porcinos (Cerdos, puercos, cochis).	38 a 39,5 *	10 a 20	55 a 86	No aplica
Ovinos y caprinos (Borregos y cabras)	37 a 39	12 a 18	75 a 85	2 a 3
Aves (Gallinas)	40 a 43	12 a 36	220 – 330	No aplica
Equinos (caballos)	37,5 a 38,5	10 a 15	28 a 40	No aplica

* En el caso de los cerdos, se puede determinar la temperatura tocando las orejas, allí se aprecia cuando los cerdos presentan una temperatura alta.

Cuadro 12. Signos básicos de salud en animales sanos.

Actividad	Descripción
Movimiento (marcha)	Camina con facilidad y regularmente, pasos regulares, parado de manera similar en las cuatro o dos patas. Si se aproxima rápidamente a un animal echado o tumbado, este debe pararse o ponerse de pie rápidamente, de no hacerlo es que tiene problemas de salud.
Ojos	Deben estar brillantes y alerta. No deben presentar lágrimas en los ojos (ángulos), no deben presentar verrugas, costras u otra alteración en los párpados.
Orejas	Las orejas deben estar erectas, las mueve en dirección de cualquier sonido (no aplica para aves).
Nariz y hocico	La nariz o pico debe estar limpia, sin presencia de moco (amarillo). El hocico debe estar húmedo, no seco. En el caso de las ovejas y cabras, la nariz debe estar fría y seca. Los animales sanos lamen, con frecuencia, su nariz con la lengua.

Actividad	Descripción
Boca	No tiene que escurrir saliva de la boca. Si el animal mastica de manera lenta o incompleta, puede existir algún problema con los dientes o encías.
Pelo y/o plumas	El pelo, en animales sanos, es liso y brillante. En el caso de las vacas y sus crías, si están sanas, lamen su pelo y dejan la huella en la zona lamida. En el caso de las aves, las plumas están hacia un mismo lado todas, no están erizadas.
Comportamiento	Si el caballo y/o la vaca mira con insistencia sus flancos (lados) o pateo su vientre, indica que le duele el estómago.
Estiércol o heces	Las heces de un animal sano son firmes. Si son demasiado blandas o líquidas (diarrea), indican enfermedad. Si el animal tiene dificultades para defecar (estreñimiento), esto también es un mal síntoma.
Orina	La orina debe ser clara, sin que el animal muestre señales de dolor o dificultad al orinar. Los caballos, mulas y burros presentan una orina espesa y amarilla, lo cual es normal.
Apetito	Los animales deben comer y beber agua normalmente. La falta de apetito es un signo claro de enfermedad. Un animal que no quiera comer y tenga el vientre (estómago) vacío, indica que algo anda mal.
Leche	La presencia de sangre o de otra sustancia extraña en la leche, indica infección en la ubre (glándula mamaria). La ubre no debe aparecer inflamada ni mostrarse con dolor a la palpación, los pezones no deben presentar ninguna lesión o cambio de color en su piel.

Posterior a esto, se continúa realizando las siguientes preguntas guía:

¿Qué cambios se presentan en las constantes fisiológicas y signos básicos de la salud en los animales?

Teniendo esquematizado los signos básicos de salud de los animales, se procede a identificar las anomalías de estas que alteran la salud o las constantes fisiológicas de los animales en la región.

¿Cómo y dónde se determinan las constantes fisiológicas y signos básicos de salud en los animales?

Las constantes fisiológicas y los signos básicos de salud en los animales se determinan por observación. Para obtener datos de condición corporal, temperamento y comportamiento, se explorarán las mucosas labial, ocular, vaginal, entre otras, anotando las siguientes características de la mucosa labial (y las anomalías en el resto); también se analizan las excreciones de orina y heces (ver Cuadro 14).

En lo que respecta a la toma de los signos básicos de salud, se determinan de acuerdo con la observación directa en el animal (inspección). En el caso de la temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y la rumia, se determinan utilizando un instrumento, el cual se introduce o se sobrepone en el animal. En la Figura 1, se pueden visualizar los sitios donde se recomienda tomar las constantes fisiológicas y signos básicos de la salud en el animal.

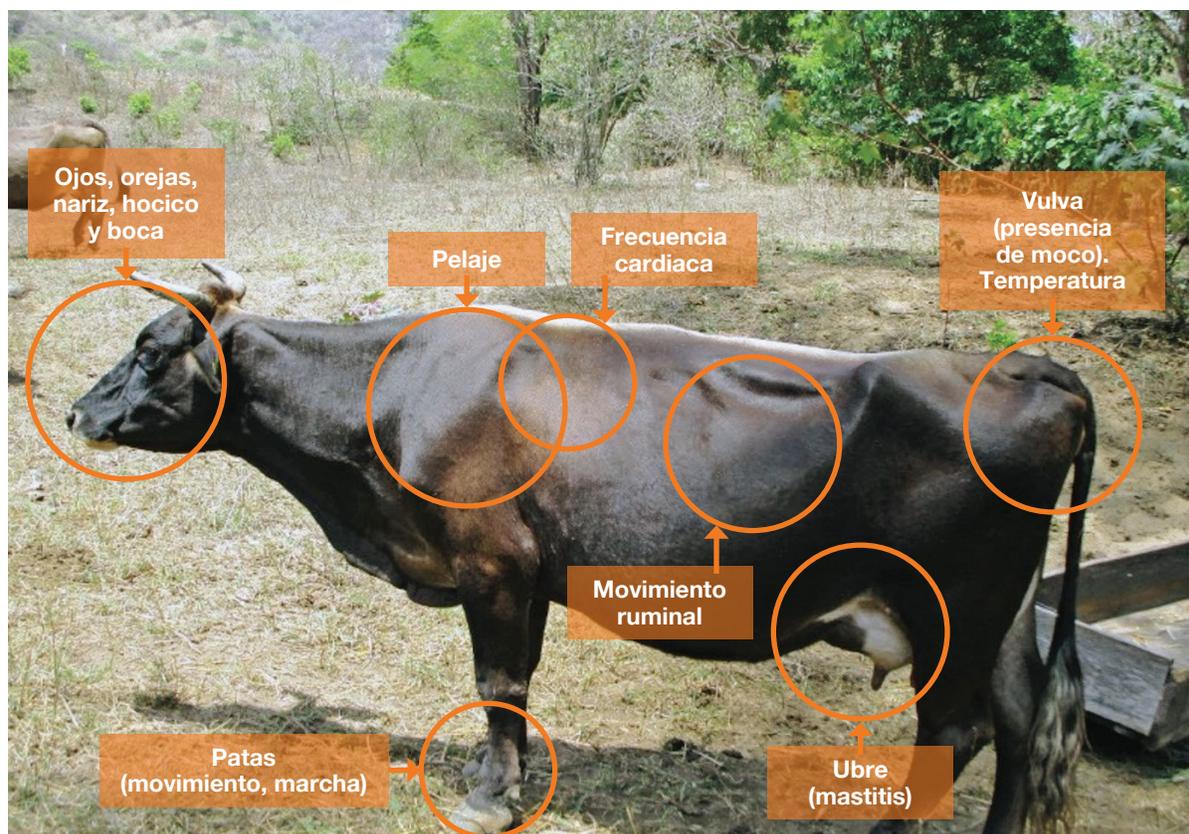


Figura 1. Ubicación para determinar las constantes fisiológicas y signos básicos de salud en el bovino.

Capacitación sobre la toma de constantes fisiológicas y signos básicos en los bovinos (aprender haciendo) (120 minutos)



¿Cómo se observan las constantes fisiológicas y signos básicos de los animales?

Se toma un animal, se lleva a la manga de manejo y el facilitador o promotor, con ayuda de los participantes, identifica el estado sanitario del animal. Es importante que los productores realicen una buena observación de las constantes fisiológicas y signos básicos del animal, y puedan identificar algún cambio en estos.

Para facilitar este proceso, se procederá a realizar las siguientes observaciones en el animal:

Signos básicos:

- Color de la orina.
- Color, olor y consistencia de las heces del animal.
- Color de las mucosas de la nariz, boca y ojos.
- En caso de que tenga presencia de moco en la nariz, ¿De qué color es el moco?
- Si tiene presencia de moco en la vulva (la hembra), ¿De qué color es el moco? También, el olor es importante.
- ¿Qué comportamiento presenta el animal?
- Observar si el animal se mantiene de pie o está postrado (tumbado).
- ¿Qué aspecto tiene el pelo? (hirsuto, brillante, opaco) (En caso de animales con pelo).
- ¿Qué aspecto tienen las plumas? (En caso de aves)

Constantes fisiológicas:

- ¿Dónde se determina la temperatura corporal en el animal?
- ¿Cuál es la temperatura del animal?
- ¿Dónde se determina la frecuencia respiratoria en el animal?
- ¿Cuál es la frecuencia respiratoria de ese animal?
- ¿Dónde se determina el movimiento ruminal?
- ¿Con qué instrumento o método se determina el movimiento ruminal en el animal?

Con las respuestas obtenidas en las preguntas anteriores, se procede a llenar los Cuadros 13 y 14. Se recomienda realizar cada cuadro en una o dos hojas de papel bond, esto va a depender del número de participantes.

Cuadro 13. Constantes fisiológicas determinadas en el animal.

Animal	Temperatura (°C)	Frecuencia respiratoria (Fr por minuto)	Frecuencia cardíaca (Fc por minuto)	Movimiento ruminal (Mr por dos minutos)

Cuadro 14. Signos básicos para identificar el estado sanitario de los animales.

Animal	Color de la orina	Color, olor y consistencia del estiércol	Color de las mucosas (nariz, boca y ojos)	Nariz	Color del moco de la vulva	Comportamiento del animal	Apetito

Una vez contestadas las preguntas y que el facilitador o promotor llene los cuadros con ayuda de los participantes, se procede a la comparar las constantes fisiológicas y signos básicos de salud del animal en estudio. Para su comparación, se utilizará la información de los Cuadros 11 y 12.

Luego, los participantes con ayuda del facilitador o promotor pueden llegar a la conclusión del estado actual del animal evaluado.

Recomendaciones generales

- Determine y conozca las constantes fisiológicas y signos básicos de salud de sus animales.
- Realice las observaciones cuidadosamente de sus animales sanos y enfermos para identificar problemas o enfermedades recurrentes, con ello se logra una óptima prevención.
- Se recomienda realizar, paso a paso, la determinación de las constantes fisiológicas y signos básicos de salud, para obtener información sobre la enfermedad que afecta a sus animales y guardar la información para recurrir a un especialista en caso de que no conozca el tratamiento óptimo para sus animales.
- Tome precauciones estándares como el uso de guantes, cubre boca (en zonas de riesgo de enfermedades zoonóticas).
- Utilice desinfectante para uso propio y del animal.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (50 minutos)



Con el apoyo de los participantes, el facilitador o promotor realiza la siguiente pregunta:

- ¿Qué aprendimos? Luego, sistematiza la respuesta y resume la actividad, haciendo énfasis en los aprendizajes. En una hoja de papel bond, se escriben los principales aprendizajes de la sesión.
- ¿Quiénes están dispuestos a revisar los aspectos y signos básicos de salud en sus animales, como alternativa para identificar aquellos sanos y enfermos en su rancho? Y ¿quiénes están dispuestos a llevar registros de animales enfermos y sanos en su rancho?
- ¿Quiénes ya están revisando los aspectos y signos básicos de salud de sus animales en su rancho? ¿Qué harían diferente para mejorar la identificación de signos básicos y de las constantes fisiológicas? ¿Creen poder hacer la identificación de signos básicos y de las constantes fisiológicas ustedes mismos?

Al final, solicita al grupo recomendaciones para mejorar las próximas sesiones de la ECA, las cuales también se anotan en otra hoja de papel bond.

Acuerdos finales

- Utilizar las constantes fisiológicas y signos básicos de salud para el control y prevención de enfermedades de los animales de producción.
- Considerando que los productores no manejan la determinación de constantes fisiológicas y los signos básicos de salud, estos se comprometen a conocer y determinar estos aspectos para controlar y prevenir enfermedades en sus animales, y evitar la baja productividad por animales enfermos o la mortalidad de estos.

Hoja resumen del evento de capacitación

Signos básicos de salud para criar animales sanos

Eduardo Isaac Molina Mayorga, José Guadalupe, Niño Hernández,
David Galdámez Moreno, José Antonio Jiménez-Trujillo.

Introducción

La determinación de aspectos y signos básicos de salud es una estrategia que puede ser llevada a cabo por los productores y sus familias, y tiene las siguientes ventajas: 1) identificar de manera rápida la condición sanitaria de los animales, 2) cuando se encuentren enfermos, ofrecerles un tratamiento adecuado, y 3) obtener productos inocuos para el consumo humano.

¿Qué son los aspectos y signos básicos de salud?

Los signos básicos son los parámetros y/o valores preestablecidos de algunas funciones vitales o constantes del organismo, las cuales permiten determinar el estado de salud en que se encuentran los animales en producción. Como su nombre lo indica, es una práctica que permite verificar los aspectos y signos básicos de salud en los animales e identificar qué animales pueden presentar una anormalidad en su estado de salud.

¿Qué materiales y equipos se requieren para estimar los aspectos y signos básicos de salud?

Los materiales necesarios que se utilizan para determinar los aspectos y signos básicos de salud son: termómetro, reloj, fotografías de apoyo, lazos y guantes, y formatos u hojas de registro para anotar la información recabada. Además, es necesario desarrollar la capacidad de aprender a observar, de manera detallada, a los animales.

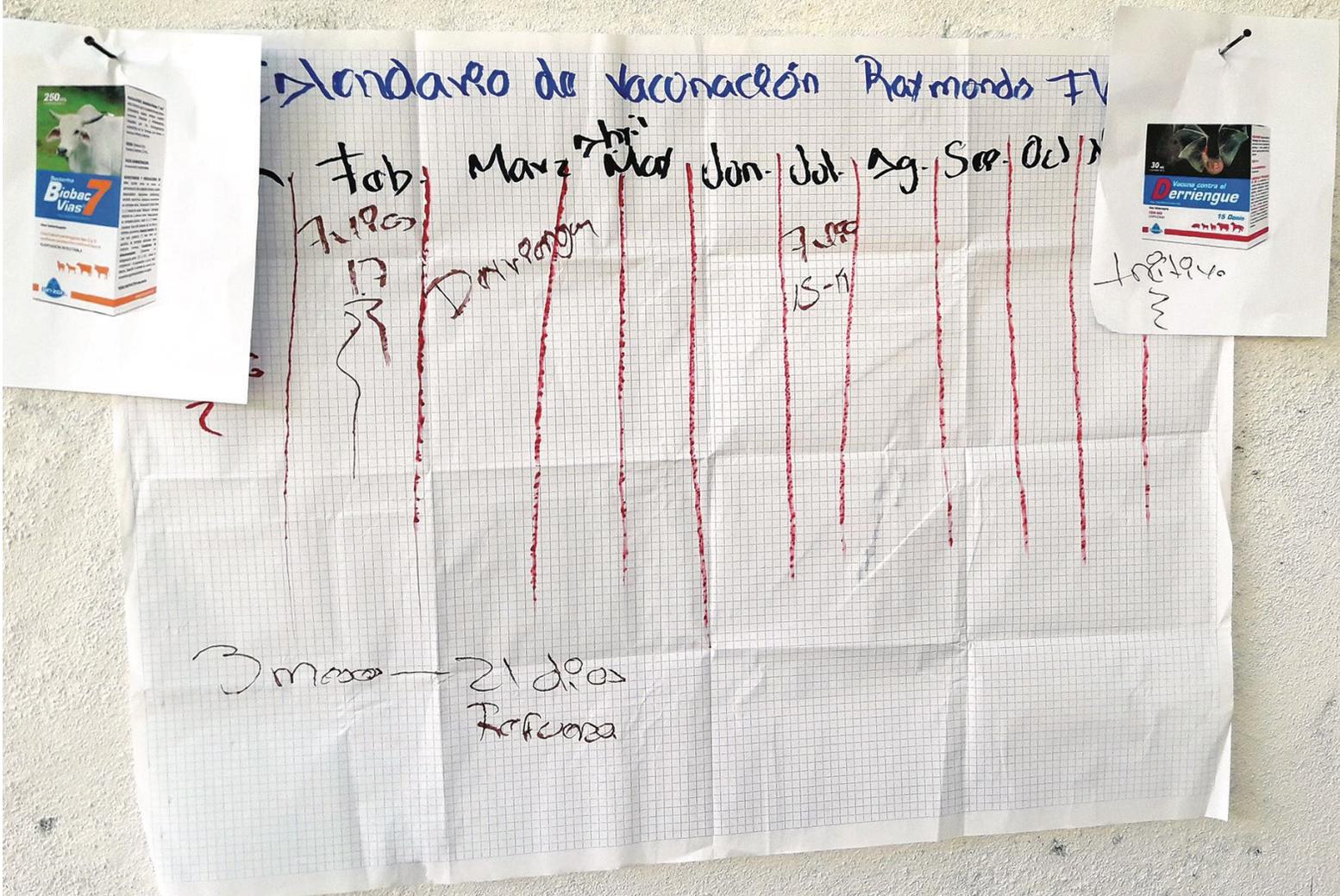
¿Qué cuidados deben tener para estimar los signos básicos de salud?

- Evitar que el animal pueda lastimar a alguna persona cuando realiza algún movimiento brusco.
- Cuando se vaya a manipular sangre, heces, orina o bien, alguna herida en los animales, es importante usar guantes y demás equipo de protección (overol, botas de hule), a manera de evitar que la sangre, heces, orina o el tejido entre en contacto con las manos de la persona que está realizando la actividad (piel).
- Si observa que un animal presenta síntomas o signos de enfermedades zoonóticas presentes en la región, es importante no manipularlos, aislarlos y llamar de manera inmediata al veterinario o zootecnista.

Literatura recomendada

- Brejov, G; Blanco, D. (2016) *Manual de Semiología Veterinaria*. Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. T. 2. 245 p.
- Campos, R. (2008) *Manejo sanitario del ganado: Diagnóstico y tratamiento de enfermedades de los bovinos. Administración de medicamentos y recomendaciones sanitarias prácticas*. México. 35 p.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación & IDF. Federación Internacional de Lechería. (2005) *Guía de buenas prácticas Explotaciones lecheras*. Publicación conjunta de la Federación Internacional de Lechería y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 74 p.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2009) *Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos de Origen Animal*. Organización Mundial de Sanidad Animal. Roma, Italia. 22 p.
- Fiel, C; Steffan, P; Fiel, C; Ferreyra, D. (2012) *Endoparásitos más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. Aspectos básicos de consulta rápida*. Ed. Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA). Programa de Control Parasitario Sustentable. Argentina. 112 p.
- INATEC. Instituto Nacional Tecnológico. Dirección General de Formación Profesional. (s.f.) *Manual del protagonista. Sanidad animal*. Ministerio Agropecuario (MAG), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Sanidad y Protección Agropecuaria (ISPA). Nicaragua. 25 p.
- Linares, V. (2008) Manejo integral de las garrapatas una propuesta eficiente y sostenible con el medio ambiente. *Revista Agronomía*. 16(2): 13-21.
- Nieto, D; Berisso, R. & Demarchi, E. (2012) *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Representación de la FAO en Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 181 p.

- Perpere, A. (s.f.) *Gastroenteritis Parasitaria Bovina: Actualización Técnica*. Dirección de Programación Sanitaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Nicaragua. 26 p.
- Quiroz, H. (2005) *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial LIMUSA. Distrito Federal, México. 854 p.
- Raso, M; Simon, G; Luchetti, D; Bottaro, H; Maida, L; Li, S. (2007) *Manual para Botiquines Veterinarios Grupales*. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Patagonia Sur. Estación Experimental Agroforestal Esquel. Esquel, Argentina. 59 p.
- Reyes, J; Lares, C; Martinez, C. (s.f.) *Manejo sanitario de ganado bovino de doble propósito*. Fundación Produce Sinaloa. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA). Gobierno del Estado de Sinaloa. 16 p.
- Rodriguez-Vivez, R; Cob, L; Domínguez J. (2001) Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Revista Biomédica*. 12: 19-25.
- SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (s.f.) *Manual Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de carne bovino en confinamiento*. México. 56 p.
- SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. (s.f.) *Medidas de higiene y Sanitarias en ganado bovino*. México. 8 p.
- SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Coordinación de Agricultura Familiar Unidad de Presidencia. (s.f.) *Guía de Sanidad Animal para la Agricultura Familiar. Bovinos*. Argentina. 25 p.



El calendario de vacunación: una estrategia de prevención de enfermedades en bovinos

José Antonio Jiménez-Trujillo, José Guadalupe Niño Hernández,
David Galdámez Moreno.



Introducción

Las enfermedades en los animales (bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y gallinas) pueden ser ocasionados por diversos factores, entre los cuales se citan el mal manejo de los animales sanos y enfermos, la falta de conocimiento sobre la prevención de enfermedades, el poco acceso al acompañamiento o asesoría por parte de técnicos especializados (médicos veterinarios, ingenieros agrónomos) hacia los productores, la falta de estrategias de vacunación y desparasitación de los animales, entre otras.

Los animales, principalmente los mamíferos (bovinos, ovinos, caprinos, cerdos), cuando nacen, son deficientes de defensas (anticuerpos) hasta el momento que consumen el calostro, pues la placenta de estos animales no permite el pasaje de anticuerpos de la madre al feto durante la gestación. El becerro, borrego, cabra o lechón, al nacer, ingieren con sus primeras mamadas el calostro. Por esa vía, reciben los anticuerpos maternos que se acumularon en la ubre, especialmente en el último mes de gestación.

Estos anticuerpos que son consumidos a través del calostro le servirán al animal para mantenerlo con defensas (inmune) ante varias enfermedades, aproximadamente, durante los 2 o 3 primeros meses de vida. Estos animales, a medida que van creciendo, va disminuyendo la cantidad de anticuerpos (consumidos a través del calostro) disponibles en el cuerpo del animal. Esto hace que el animal sea más susceptible a diferentes enfermedades que están presentes en el medio ambiente.

A medida que las defensas transmitidas por la madre a la cría a través del calostro van disminuyendo, es necesario implementar estrategias para evitar que los animales queden sin defensas y estén susceptibles a enfermedades presentes en el medio ambiente. Para ello, se empieza a realizar la vacunación en los animales, para que estos empiecen a generar sus propias defensas (anticuerpos) y desarrollen la capacidad de ser resistentes ante las enfermedades.

Por lo anterior, es importante fortalecer las capacidades de los productores sobre las estrategias para la prevención de enfermedades. En este sentido, una de las estrategias para minimizar los problemas antes mencionados consiste en desarrollar un calendario de vacunación para bovinos. Este calendario proporciona a los productores ganaderos beneficios, tales como la prevención de enfermedades en su hato ganadero, reducción de la pérdida de ingresos por la disminución en la producción de carne y/o leche, por animales enfermos y muerte de los animales.

Este guión pretende ayudar a los productores a conocer la importancia de las vacunas y a diseñar el calendario de vacunación en sus bovinos, como estrategia de prevención de enfermedades en su rancho.



Objetivos

- Conocer la percepción de los productores sobre la importancia de las vacunas y su manejo, mediante discusiones grupales, para prevenir enfermedades en los bovinos.
- Elaborar un calendario de vacunación con los productores, utilizando herramientas participativas, con el fin de llevar un mejor control del uso de las vacunas como estrategia de prevención de enfermedades en los bovinos.
- Motivar a los productores para que trabajen grupalmente en la implementación de un correcto calendario de vacunación, como estrategia de control y prevención de enfermedades en los bovinos.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • El facilitador o promotor tiene conocimientos básicos sobre el uso de vacunas y sobre las vías de aplicación y/o administración de productos veterinarios en los animales. • Realizar el taller en horarios concertados con los productores, de preferencia en la mañana, para evitar problemas de lluvia, confort, disponibilidad e interés del productor. • Identificar un rancho que tenga animales bovinos y que, de preferencia, vayan a vacunar a los bovinos. • Tener información sobre las vacunas (etiquetas) que son utilizadas para prevenir enfermedades en la región. • Los productores han participado previamente en un evento sobre las enfermedades y las estrategias de control, prevención y tratamiento de estas enfermedades y sobre signos básicos de salud de los animales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tijeras. • Hoja de papel bond. • Marcadores permanentes. • Tarjetones de colores. • Cámara. • Lista de asistencia. • Etiquetas de vacunas. • Cinta <i>masking tape</i>. • Calendario. • Jeringas. • Agujas. • Animales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debido a la importancia de la implementación del calendario de vacunación, se recomienda realizarlo en cualquier temporada del año (lluvia y/o seca). • Sin embargo, se insta a realizarlo antes de la época del año donde haya mayor incidencia de enfermedades en los bovinos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La duración será de 4-5 horas.



Lugar del evento

El evento se llevará a cabo en la parcela, predio y/o rancho del productor anfitrión, quien es miembro del grupo de ECA y que está de acuerdo en suministrar un área de su rancho para facilitar el proceso de elaboración del calendario de vacunación. Además, está de acuerdo en prestar un animal para discutir con los productores cuáles son los sitios en el cuerpo del animal donde se deben aplicar las vacunas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria

El facilitador o promotor recibe al grupo, le da la bienvenida y presenta al productor (a) anfitrión (a). Cuando aplique, el facilitador revisa y discute con el grupo el cumplimiento de los compromisos adquiridos en la sesión anterior. Debe asegurarse que todos los asistentes tienen la oportunidad de presentar lo logrado respecto a la tarea y, finalmente, el facilitador o promotor hace una síntesis de lo observado/comentado por todos los participantes. Antes de cerrar esta parte, debe preguntar a los participantes: ¿Dejó algo por fuera en el resumen de las experiencias logradas? ¿Alguien tiene algo que agregar? Posteriormente, debe felicitar a aquellos que cumplieron con la asignación o los acuerdos, (evite llamar la atención sin ser descortés, pues se pueden herir susceptibilidades y desmotivar la participación en eventos futuros). Asimismo, revisa los objetivos de la sesión de aprendizaje, el problema principal, las causas y posibles soluciones. Luego, motiva al grupo a participar en una sesión sobre la elaboración de un calendario de vacunación en los ranchos ganaderos.

Para introducir tema de la sesión, el facilitador o promotor realiza las siguientes preguntas guía:

¿Qué es una vacuna?

Con la finalidad de conocer la percepción de los productores sobre las vacunas, se realiza la pregunta y se discute sobre el tema.

Es importante que el facilitador o promotor conozca la definición y explique qué son las vacunas. Las vacunas son “sustancias líquidas preparadas que contienen microorganismos (virus, bacterias, toxinas, entre otros) muertos, vivos inactivados, activados o atenuados, que, al ser inyectados en el animal, generan inmunidad (anticuerpos) para prevenir las enfermedades en los animales”. Esta definición puede ser utilizada para explicar a los productores qué es una vacuna o se puede definir de manera similar.

Una vez que ha sido definido y analizado, entre los productores, qué son las vacunas, el facilitador o promotor realiza la siguiente pregunta: ¿Qué vacunas han utilizado en sus animales? Esto con la finalidad de que los productores hagan mención sobre las vacunas que han utilizado en sus animales. Para facilitar este proceso, se divide en grupos a los productores, a cada grupo se le entregan hojas de papel bond, marcadores y cinta *masking tape*. Cada grupo, en las hojas de papel bond, coloca el nombre de las vacunas que han utilizado, la o las enfermedades que previene dicha vacuna, la frecuencia de uso de las vacunas, la dosis y la vía de aplicación.

Posteriormente, cada grupo presenta a los demás la información que generaron dentro sus grupos. Enseguida, el facilitador o promotor, con ayuda de un productor voluntario, realiza una retroalimentación de la información que generó y presentó cada grupo, haciendo énfasis en que la mayoría de los productores ha utilizado vacunas para prevenir enfermedades, que existen muchas marcas diferentes de vacunas, y que es importante respetar la dosis recomendada, el modo de aplicación de la vacuna y conservar la cadena de frío de la vacuna.

Con la finalidad de corroborar si los productores aplican de manera correcta las vacunas en el animal (como lo recomienda cada vacuna), el facilitador o promotor, con ayuda del siguiente esquema, pregunta a todos los productores y productoras si conocen las diferentes formas de aplicar o administrar los productos veterinarios en los animales, haciendo énfasis en el uso de vacunas. El facilitador o promotor pide a los productores que señalen en la figura y expliquen la zona donde aplican las vacunas y el por qué lo administran o aplican en esa zona. Una vez que todos los productores hayan mencionado y marcado dónde aplican sus vacunas, el facilitador o promotor, con la ayuda de un productor, describe las diferentes zonas de aplicación o administración que se pueden realizar en un bovino. Para facilitar este proceso, se apoya de las Figuras 2 y 3.

¿Cómo y dónde se aplican las vacunas en los animales?

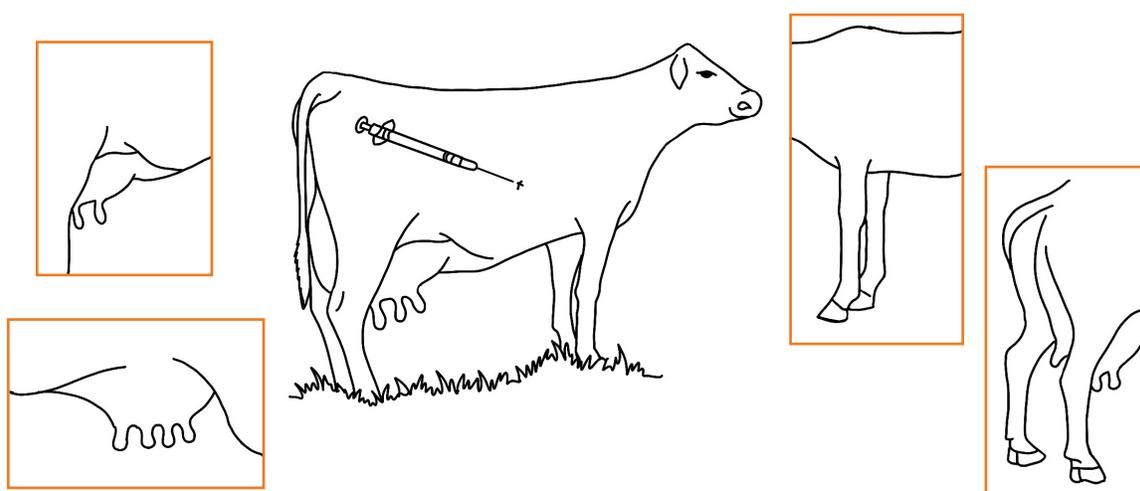


Figura 2. Zonas de aplicación de inyecciones (Tomada y modificada de Groeneweg et al., 2005).

Las zonas de aplicación, vía inyección (parenteral), son todos aquellos productos (vacunas, antibióticos, desparasitantes, vitaminas, entre otros), que son administrados al animal atravesando la piel; principalmente, utilizando una jeringa, la cual es introducida en el animal a través de una aguja que atraviesa la piel. Dependiendo del lugar de aplicación de la inyección estas se clasifican en:

- **Intramuscular:** dentro del músculo, se puede aplicar en la parte alta de la pierna (anca) o bien, en la tabla del cuello.
- **Subcutánea:** por debajo de la piel (entre la piel y el músculo).
- **Intravenosa:** dentro de la arteria (arteria del cuello). Administración del medicamento directamente en la sangre. Para bovinos, se recomienda administrar en la yugular (vena del cuello).
- **Intravaginal:** aplicación del medicamento dentro de la vagina. Esta vía se utiliza, comúnmente, para algunas infecciones en el útero de las vacas.
- **Intramamaria:** aplicación del medicamento dentro del pezón, en la glándula mamaria. Esta vía se utiliza para problemas infecciosos en la glándula mamaria (por ejemplo, en casos de mastitis).
- **Intraruminal:** aplicación del medicamento dentro del rumen, esta vía se administra en el lado izquierdo del animal, a la altura del hígado. Este tipo de medicamentos se administran directamente en el rumen, para asegurar que el medicamento haga su efecto en el rumen y no se quede en otra parte del tracto digestivo.

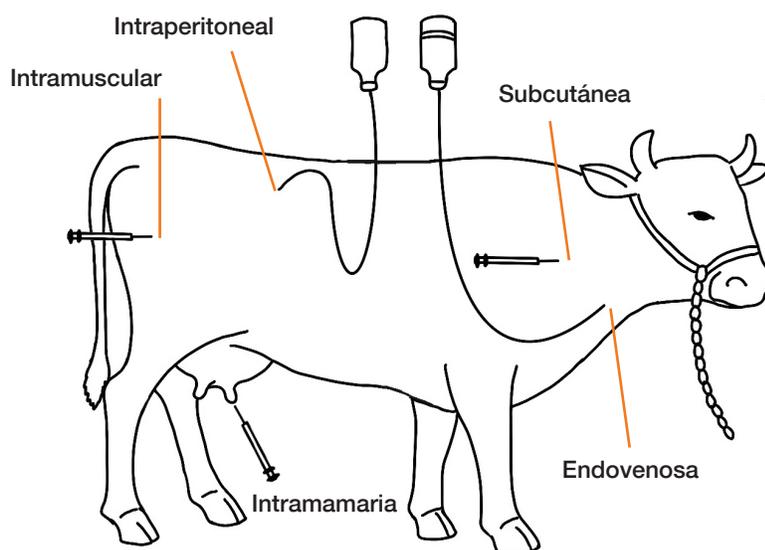


Figura 3. Zonas de aplicación de inyecciones recomendadas para el bovino, ovino y caprino (Tomado de <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-salud-animal/ganado-administracion-de-medicamentos/>).

Una vez realizada la discusión y análisis sobre la pregunta ¿Cómo y dónde aplican las vacunas en sus animales?, el facilitador o promotor, con la finalidad de conocer la percepción de los productores, realiza las siguientes preguntas:

¿Qué es un calendario de vacunación?

Se realiza la pregunta a los productores: ¿Quiénes han escuchado hablar sobre el calendario de vacunación? y se discute entre los participantes.

¿Para qué sirve el calendario de vacunación?

El facilitador o promotor realiza la pregunta y fomenta entre los productores la discusión sobre la importancia del uso y manejo de los calendarios de vacunación. Para promover la discusión, el facilitador o promotor utiliza como ejemplo el uso de los calendarios lunares para la poda de árboles, siembra de plantas, entre otros (se recomienda llevar impreso un calendario con las fases lunares para facilitar la explicación).

Una vez terminada la intervención de los productores, el facilitador o promotor, con ayuda de todos, realiza una síntesis de los aspectos que fueron discutidos e invita a los productores a construir un calendario de vacunación.

Pasos a seguir para la elaboración de un calendario de vacunación

El facilitador o promotor pregunta: ¿Saben ustedes cómo se elabora un calendario de vacunación?

El facilitador o promotor, con ayuda de un productor, procede a elaborar un cuadro con 15 columnas y, al menos, 6 filas en hojas de papel bond. En la primera columna, se coloca el nombre de la enfermedad; en la siguiente, el nombre de la vacuna; en la tercera, la dosis y zona de aplicación y, en las siguientes 12 columnas, se colocan los meses que tiene el año (Cuadro 15).

Cuadro 15. Calendario de vacunación en bovinos.

Enfermedad	Vacuna	Dosis y vía de aplicación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic

Uso y manejo del calendario de vacunación

Una vez elaborado el cuadro de calendario de vacunación para bovinos, se procede a llenarlo. Para el llenado, el facilitador o promotor explica, detalladamente, qué información va en cada columna. En la columna 1, se registran las principales enfermedades que se presentan en los ranchos. En la columna 2, los nombres de las vacunas que utilizan y la enfermedad o enfermedades que previene (n). En la columna 3, la dosis por animal, la frecuencia de vacunación que se recomienda y la zona de aplicación de la vacuna. En las columnas de los meses, se marca con un símbolo (se sugiere utilizar la letra X) el mes en el que se aplicarán las vacunas: la primera aplicación, la segunda aplicación y el refuerzo (Cuadro 16).

Cuadro 16. Ejemplo de calendario de vacunación en bovinos.

Enfermedad	Vacuna	Dosis	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Derriengue	Bayobac Derriengue (Bayer)	2 ml por animal, aplicación intramuscular. Se recomienda vacunar a partir de los 3 meses de nacido, y vacunar cada año y, en lugares con mayor prevalencia, cada 6 meses.				XX						XXX		

Cuidados y recomendaciones de uso y manejo de las vacunas

- Vacunar solo animales sanos, esto dará una óptima respuesta de producción.
- Todas las vacunas, inclusive hasta el momento de su aplicación, deben conservarse en refrigeración entre 2° y 7° C, evite el contacto con la luz directa del sol y manténgase fuera del alcance de los niños.
- Mantener las vacunas en una hielera con hielos o con paquetes de congelantes, esto para evitar que las vacunas se calienten y pierdan su eficacia.
- Si es posible, forrar el frasco de la vacuna con papel aluminio para evitar que lleguen los rayos solares al frasco.
- Tomar la vacuna (el frasco) por la parte metálica del frasco, esto para impedir calentar con la mano el frasco.
- Evitar la congelación de la vacuna.

- Se deben usar agujas y jeringas nuevas (estériles).
- Utilizar una sola aguja para extraer el líquido del frasco y otra para aplicar la vacuna en el animal. No utilizar la misma aguja que usa para vacunar a los animales.
- Utilizar una jeringa cada 10 animales, esto para evitar que se contamine con residuo de sangre y tejido.
- No se recomienda utilizar desinfectantes químicos.
- Vacunar a los animales a partir de los 3 meses de edad.
- Una vez abierto el frasco, utilice todo el contenido.
- Los sobrantes de las vacunas, se recomienda eliminarlos y no utilizar el residuo. Se deben depositar en una bolsa los sobrantes de las vacunas y, en el caso de las jeringas y agujas, se recomienda depositarlos en recipientes o frascos que eviten que, al ser manipulados por personas externas, puedan ser pinchados o lastimados por las agujas. En caso de que los laboratorios o las autoridades locales tengan campañas de recolección de desechos biológicos, se recomienda que sean depositados en los recipientes que ellos indiquen.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento

Se espera que los productores comprendan y discutan sobre la importancia del uso del calendario de vacunación como estrategia de prevención de enfermedades, así como la necesidad de considerar el periodo de vacunación recomendado por las leyes de sanidad pecuaria en el estado.



Como discusión, se espera que la actividad contribuya a que los productores comprendan la importancia de utilizar el calendario de vacunación como una estrategia oportuna para disminuir el número de animales enfermos en su rancho.

De igual manera, llevar a cabo el calendario de vacunación permite al productor obtener la aprobación de la autoridad sanitaria y, de esta manera, tener una mejor comercialización de sus animales o productos derivados de estos.

El facilitador o promotor pregunta: ¿Ustedes consideran que la prevención de enfermedades se podría mejorar con la implementación del calendario de vacunación?

Considerando que ya se aplica el calendario de vacunación en el predio, esta actividad ayudará a prevenir las enfermedades en los animales (bovinos) a lo largo del año (época seca y lluviosa).

Se debe tener en cuenta la cantidad de animales que se tiene, esto para estimar la cantidad de dosis, frascos, agujas y jeringas que se requieren para llevar a cabo el proceso de vacunación. Todos estos factores ayudan a tener una buena inmunización y, por ende, una mejor prevención de enfermedades en los animales.

Acuerdos y acciones de seguimiento

Se acuerda hacer uso del calendario de vacunación en los ranchos de cada productor de la comunidad como estrategia para mejorar la prevención de enfermedades y evitar la baja productividad por animales enfermos o la mortalidad de estos.

Hoja resumen del evento de capacitación

El calendario de vacunación: una estrategia de prevención de enfermedades en los animales

José Antonio Jiménez-Trujillo, José Guadalupe Niño Hernández, David Galdámez Moreno.

Introducción

El control de vacunación es una estrategia que puede ser llevada a cabo por los productores y sus familias. El calendario de vacunación para bovinos, ovinos, caprinos y aves, tiene las siguientes ventajas: 1) ayuda a prevenir las enfermedades bacterianas y virales de los animales, 2) previene la muerte de los animales ocasionadas por virus y/o bacterias; asimismo, 3) el cumplimiento del calendario de vacunación contribuye a obtener productos inocuos para el consumo humano.

¿Qué es el calendario de vacunación?

El calendario de vacunación es una estrategia para prevenir que los animales (bovinos, ovinos, caprinos, aves y otros) contraigan enfermedades que, muchas veces, son mortales o no existen tratamientos curativos para estas. Como su nombre lo indica, es un calendario que va indicando a los productores qué vacunas aplicar, a qué animales, la dosis y la zona de aplicación, así como la frecuencia de aplicación.

¿Qué se necesita para elaborar el calendario de vacunación?

Los materiales necesarios para elaborar el calendario de vacunación son: hojas de papel bond, calendario del año en curso, marcadores, categorías de los animales, etiquetas de las vacunas o, en su caso, los folletos de dichas vacunas.

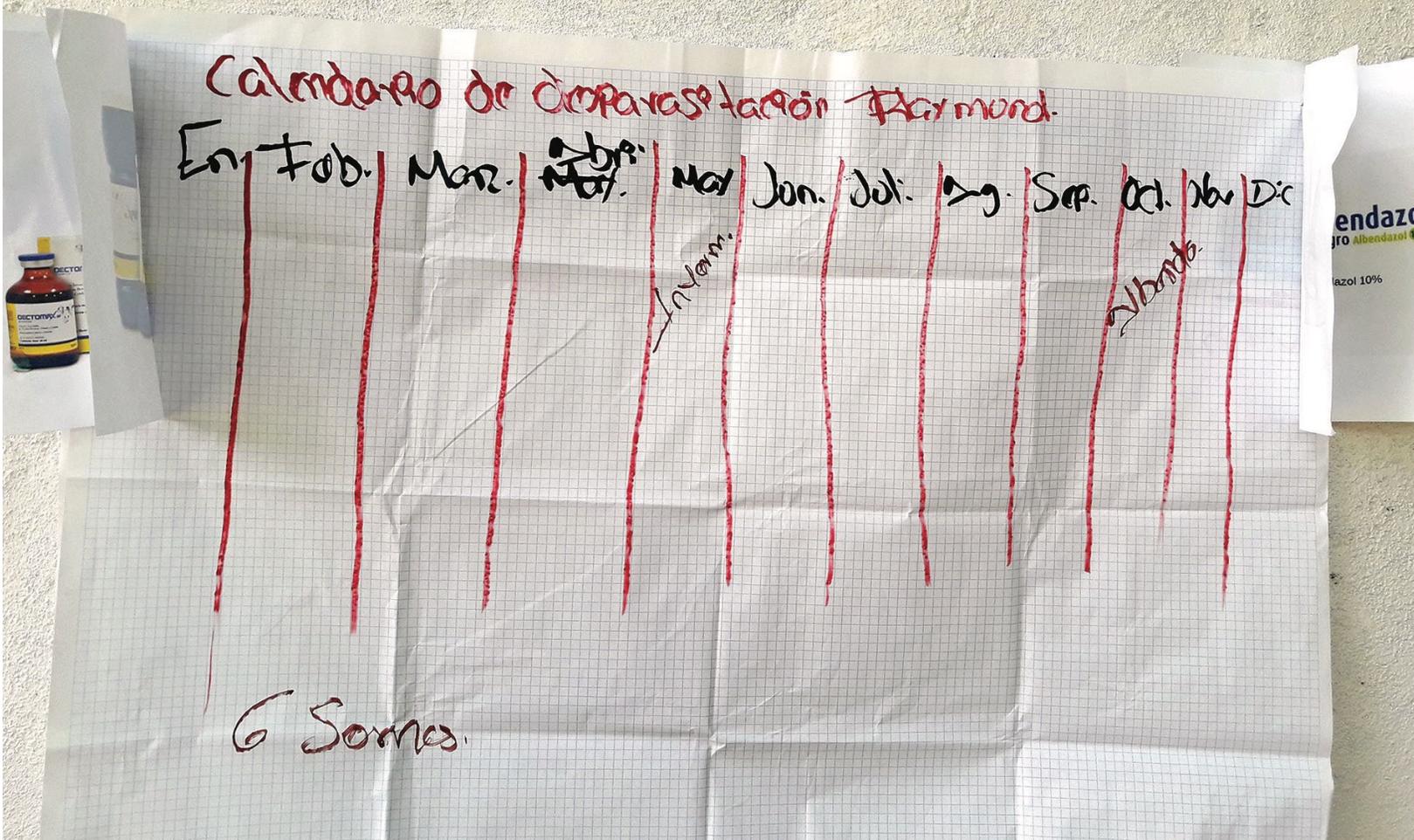
¿Qué cuidados se deben tener para el uso de vacunas en el calendario de vacunación?

- Leer bien las indicaciones que vienen en las etiquetas de los productos utilizados para vacunar a los animales.
- Revisar y verificar la fecha de vencimiento de las vacunas. Evitar el uso de vacunas vencidas o bien, de dudosa procedencia (que presenten alteraciones en la etiqueta o frasco).

- Es importante señalar que las temperaturas extremas (frío o calor), dañan las características de las vacunas. Se debe evitar que las vacunas se congelen, ya que el congelar el contenido de las vacunas inactiva o disminuye la eficacia de dicho producto.
- Durante el transporte de las vacunas o bien, durante el proceso de vacunación de los animales, es importante mantener las vacunas en hieleras o termos, con suficiente hielo en su interior, que aseguren que las vacunas se mantengan a la temperatura indicada.
- Evitar que las vacunas sean expuestas de manera directa a los rayos solares, ya que estos contienen rayos ultravioletas son sumamente dañinos para las vacunas.
- Respetar los días de retiro que el producto recomienda para aquellos animales que están en producción de leche y/o carne.
- Administrar las vacunas en los animales en horas donde la temperatura ambiental no es tan alta, esto para evitar que los animales se estresen por las altas temperaturas y el manejo.

Literatura recomendada

- Brejov, G. & Blanco, D. (2016) *Manual de Semiología Veterinaria*. Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. T. 2. 245 p.
- Linares, V. (2008) Manejo integral de las garrapatas una propuesta eficiente y sostenible con el medio ambiente. *Revista Agronomía*. 16(2): 13-21.
- Nieto, D; Berisso, R. & Demarchi, E. (2012) *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Representación de la FAO en Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 181 p.
- Michel, G; Reyes, J; Michel, R; Chavoya, F; Rocha, G; Iñiguez, A; Michel, A. & Rivera, R. (2013) *Módulo de Clínica de Bovinos. Enfermedades bacterianas endémicas*. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario del Sur. Guadalajara, Jalisco. 236 p.
- OPS. Organización Panamericana de la Salud. (2001) *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales*. 3 ed. Washington, D.C. OPS. Vol 3. Publicación Científica y Técnica No. 580. 423 p.
- Pfizer. (2000) *Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR)*. Boletín técnico, 5, N° 17, 1-6.
- Posado, R; Bartolomé, D; San Miguel J. & García, J. (2013) *Rinotraqueítis infecciosa bovina y virus respiratorio sincitial bovino en ganado de Lidia en Salamanca*. Archivo Zootécnico 62 (238): 181-190.
- Rojas, M. (2010) *Manejo de enfermedades en el ganado de carne y leche*. Corporación Universitaria Minuto de Dios. UNIMINUTO. Instituto de Educación Virtual y a Distancia. Bogotá, Colombia. 110 p.



El uso de calendarios de desparasitación como estrategia para el control de parásitos internos

José Antonio Jiménez-Trujillo.



Introducción

Los parásitos gastrointestinales de los bovinos y ovinos son lombrices que se encuentran, extensamente, distribuidos en una variedad de ecosistemas. Algunos tienen vida libre, otros son parásitos de plantas y de animales vertebrados e invertebrados.

Los parásitos de los bovinos y ovinos tienen gran importancia económica, debido a la frecuencia y a la elevada capacidad de reproducirse y de infestación con que se presentan en las diferentes especies. Generalmente, tienen carácter crónico y la mayoría interfiere con un buen crecimiento de los animales. Se localizan en la mayoría de los órganos; sin embargo, es en el estómago y el intestino (tracto digestivo) donde se encuentra la mayoría de las especies.

Los parásitos internos que afectan a los bovinos y ovinos en pastoreo disminuyen las ganancias del productor, esto puede verse afectado por los siguientes factores: número de formas infectantes de parásitos que se encuentren contaminando los potreros, características de los parásitos actuantes, edad de los animales expuestos y aporte nutricional de las pasturas del potrero. Estos afectan, principalmente, animales entre 5 y 18 meses, que son expuestos a pasturas altamente contaminadas en el momento del destete. Cuando el número de parásitos es muy elevado, el sistema inmunológico del animal no los puede controlar y estos no son tratados, se observan signos de las enfermedades, incluyendo pérdida del apetito, depresión, debilidad, edema submandibular, pérdida de peso y, en casos extremos, hasta la muerte.

En este sentido, para evitar que los bovinos, ovinos y caprinos se infesten de parásitos internos, presenten pérdida de peso y en, casos extremos, mueran, es necesario diseñar estrategias de prevención y control para que los animales no se infesten o re-infesten de parásitos. Por consiguiente, este guión ofrece a los facilitadores y promotores insumos para la elaboración de calendarios de desparasitación como estrategia para la prevención y control de parásitos internos en los bovinos, ovinos y caprinos.



Objetivos

- Conocer la percepción de los productores sobre la importancia del control de parásitos internos, a través de un conversatorio para el manejo sanitario adecuado de los bovinos y ovinos.
- Analizar y discutir las estrategias de control de parásitos internos con los productores para identificar las estrategias de control de parásitos que han utilizado en sus ranchos.
- Realizar la práctica de elaboración del calendario de desparasitación para motivar a los productores a implementar el uso de este calendario como estrategia de prevención y control de parásitos internos en los bovinos y ovinos.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> El facilitador y los productores han participado en las sesiones de signos básicos de salud, elaboración de tintura desparasitante y botiquín veterinario comunitario. Los productores están interesados en aprender y conocer el uso del calendario de desparasitación como estrategia para el control y prevención de parásitos internos en bovinos y ovinos. Se cuenta con un mínimo de 10 productores con las mismas características y sistema de producción. Se cuenta con el material necesario para realizar la práctica de elaboración de calendario de desparasitación en bovinos y ovinos. 	<ul style="list-style-type: none"> Cinta <i>masking tape</i>. Hojas de papel bond. Marcadores de diferentes colores. Calendario. Etiquetas de desparasitantes químicos. Tarjetones de colores. Frascos de desparasitantes. Tintura desparasitante. 	<ul style="list-style-type: none"> Este evento se puede llevar a cabo cualquier mes del año. Sin embargo, se recomienda realizar este evento cuando los productores tengan planeado iniciar con el proceso de desparasitación interna en sus animales. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 a 4 horas.



Lugar del evento

El evento se puede realizar en el rancho y/o parcela de un productor interesado.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (50 minutos)



El facilitador o promotor da la bienvenida al grupo y agradece al productor y/o familia anfitriona. Explica el propósito y objetivos del evento, revisa el problema y las causas, comenta sobre las posibles soluciones y motiva a los productores a participar en una sesión para aprender a elaborar calendarios de desparasitación como parte de una estrategia para la prevención y control de parásitos internos en bovinos y ovinos.

Para introducir el tema, el facilitador o promotor realizará preguntas clave a los productores, relacionadas con parásitos, signos y síntomas, y estrategias de control de parásitos, tales como:

- ¿Qué son los parásitos?
- ¿Cómo se infestan los bovinos y ovinos de parásitos internos?
- ¿Qué factores que predisponen a los animales a la infestación de parásitos?
- ¿Qué síntoma o signo detecta en su animal como indicador que tiene parásitos internos?
- ¿Cuál es la condición corporal o el estado físico de sus animales cuando tienen parásitos?
- ¿Cuáles métodos se emplean para controlar parásitos internos en sus bovinos y ovinos?
- ¿Qué productos utilizan para desparasitar a sus bovinos y ovinos?
- ¿Qué consideraciones se deben tener para usarlos?
- ¿Qué dosis utiliza para desparasitar a sus bovinos y ovinos?
- ¿Con qué frecuencia se desparasitan los bovinos y ovinos?

Para asegurar la participación de todos los productores, se conformarán grupos, a los cuales se les entregarán hojas de papel bond, marcadores y cinta *masking tape*. Cada grupo procede a responder las preguntas y a llenar la información que se solicita en los Cuadros 17 y 18. El facilitador o promotor estará apoyando a los grupos conformados y resolverá dudas o comentarios que los grupos tengan.

Cuadro 17. Síntomas y/o signos de los animales con parásitos.

Parásitos por combatir	Nombre del desparasitante	Síntomas o signos

Cuadro 18. Desparasitantes utilizados por los productores.

Nombre de los productos	Tipo de desparasitante	Vía de aplicación	Dosis	Frecuencia	Consideraciones de uso

Una vez que los grupos respondan la información requerida en los cuadros anteriores, un miembro de cada grupo procederá a explicar la información que generaron en su grupo a todos los participantes.

Enseguida, el facilitador o promotor, con ayuda de un productor voluntario, realiza un cuadro resumen con la información que fue presentada por todos los grupos. Además, hace mención que existen otras prácticas o estrategias complementarias que ayudan a disminuir la presencia de parásitos internos en los bovinos y ovinos, las cuales son:

- Selección de animales resistentes a parásitos prevalentes en la región.
- Proveer alimento en cantidad y calidad adecuada.
- Disminuir el estrés en los animales.
- Realizar la rotación de potreros.
- Realizar el pastoreo de acuerdo con las edades de los animales. Utilizar primero a los animales susceptibles a infestarse de parásitos (vacas en lactancia, becerros en lactancia) y, posteriormente, pastorear a los animales con mayor resistencia.
- Evitar usar el mismo desparasitante (principio activo) para evitar la resistencia parasitaria.
- No usar desparasitantes en animales en producción o, en caso de que se use, retirar la leche y la carne durante el periodo de retiro que el producto veterinario lo indique.

Seguidamente, el facilitador o promotor, para conocer la percepción de los productores sobre el calendario de desparasitación y su importancia, realiza las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un calendario de desparasitación?
- ¿Para qué sirve el calendario de desparasitación?

El facilitador o promotor realiza las preguntas y fomenta entre los productores la discusión sobre la importancia del uso y manejo de los calendarios de desparasitación para el control y prevención de parásitos internos. Para fomentar la discusión, el facilitador o promotor utiliza, como ejemplo, el uso de los calendarios lunares para la poda de árboles, siembra de plantas, entre otros (se recomienda llevar impreso un calendario con las fases lunares para facilitar la explicación).

Una vez terminada la intervención de los productores, el facilitador o promotor, con ayuda de todos, realiza una síntesis de los aspectos que fueron discutidos en la fase introductoria, previo a construir con los asistentes un calendario de desparasitación.

Elaboración del calendario de desparasitación en bovinos y ovinos (80 minutos)



En esta sesión, el facilitador o promotor, con ayuda de los productores, procede a elaborar el calendario de desparasitación como estrategia de control de parásitos internos en bovinos y ovinos. Primero, se discute con ellos las recomendaciones que se deben considerar y aplicar para elaborar un buen calendario de desparasitación. Para fomentar la participación de los productores, se realizan las siguientes preguntas guía.

El facilitador o promotor pregunta: ¿Tienen ustedes idea de cómo se elabora un calendario de desparasitación?

El facilitador o promotor, con ayuda de un productor voluntario, procede a elaborar un cuadro con 15 columnas y, al menos, 6 filas en hojas de papel bond. En la primera columna, se coloca el nombre del desparasitante; en la siguiente, la categoría del animal y en la tercera, la dosis y la zona de aplicación. En las siguientes 12 columnas, se colocan los 12 meses del año (Cuadro 19).

Con la información recolectada de las preguntas anteriores, se procederá a preparar el calendario de desparasitación:

Cuadro 19. Calendario de desparasitación.

Desparasitante	Categoría animal	Dosis y vía de aplicación	Mes												
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	

Ya teniendo dibujado el calendario de desparasitación para bovinos, ovinos y caprinos, se procede a responderlo. Para el llenado, el facilitador o promotor va explicando, de manera detallada, qué información se registra en cada columna. En la columna 1, se anotan los principales desparasitantes que utilizan o conocen.; en la columna 2, la categoría o peso de los animales y, en la columna 3, la dosis por animal y la vía de aplicación o administración. En las columnas donde están los meses, se marca con un símbolo (se sugiere utilizar la letra X) el mes o los meses del año en los que se realizará la desparasitación (Cuadro 20).

Cuadro 20. Ejemplo de calendario de desparasitación en bovinos y ovinos.

Desparasitante	Categoría animal	Dosis y vía de aplicación	Mes													
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
Albendazol	Vacas Becerras Ovinos Caprinos	Bovinos: 7.5 a 10 ml/100 kg de P.V. Vía oral. Ovinos y caprinos: 1 a 2 ml/20 kg de P.V. Vía oral.	XXX													
Tintura desparasitante	Vacas Becerras Ovinos Caprinos	Bovinos: durante tres días, se suministra en ayunas 25 mililitros (lo que equivale a 2 cucharadas), una toma por día. Se deja descansar por 15 días y se repite, nuevamente, la toma durante tres días, siempre en ayunas (25 mililitros o el equivalente a tres cucharadas). Para animales jóvenes: durante tres días, en ayunas, se dan 10 mililitros (el equivalente a 1 cucharada) por ternero, disuelto en 10 mililitros de agua, con una proporción 1:1. Se recomienda desparasitar cada 3 meses, tanto para animales adultos como jóvenes.		XXX			XXX			XXX			XXX			

Una vez elaborado el calendario de desparasitación para bovinos, ovinos y caprinos, el facilitador o promotor realizará las siguientes preguntas para la discusión entre los productores:

- ¿A qué edad de los animales se puede empezar a desparasitar?
- ¿Cada cuánto puedo desparasitar a mis animales?
- ¿Se pueden desparasitar a las vacas y/o borregas gestantes?
- ¿Es conveniente realizar la rotación de fórmulas o principios activos para desparasitar a los bovinos y ovinos?
- ¿En qué época del año se pueden desparasitar los animales?

Con la ayuda de todos los productores, el facilitador o promotor responde las preguntas anteriores, enfatizando que la rotación de fórmulas o principios activos y el uso de plantas medicinales para el control de parásitos son estrategias que contribuyen a mejorar el control y prevención de parásitos en los bovinos y ovinos, y a reducir la resistencia de los parásitos.

Discusión final, acuerdos y cierre de la actividad (40 minutos)



Con la finalidad de conocer lo aprendido, el facilitador pregunta a los productores: ¿Qué aprendieron? El facilitador o promotor, con ayuda de un productor voluntario, anota en una hoja de papel bond los principales aprendizajes de la sesión.

Enseguida, se realizan las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes están dispuestos a realizar un calendario de desparasitación para el control de parásitos internos en su rancho?
- ¿Quiénes ya están utilizando un calendario de desparasitación para el control de parásitos internos en su rancho?
- ¿Se puede mejorar?

Al final, solicita al grupo recomendaciones para mejorar las próximas sesiones de la ECA, las cuales también se anotan en otra hoja de papel bond.

Acuerdos

Se invita a los productores a poner en práctica el uso del calendario de desparasitación para el control y prevención de parásitos en los bovinos y ovinos en el rancho.

El facilitador o promotor anota en una hoja de papel bond quiénes van a implementar y/o mejorar su calendario de desparasitación y una fecha para el seguimiento.

Cierre y despedida

Alguna persona participante o el facilitador o promotor concluye la actividad, motivando a los demás participantes a aplicar lo aprendido y a continuar participando en las sesiones de aprendizaje. Se puede cerrar la actividad con una oración (según las creencias religiosas), una dinámica o el lema de la ECA.

Resumen del evento de capacitación

El uso de calendarios de desparasitación como estrategia para el control de parásitos internos

José Antonio Jiménez-Trujillo.

Introducción

El control de parásitos internos es una estrategia que puede ser llevada a cabo por los productores y sus familias. El control de parásitos internos en bovinos, ovinos, caprinos y aves, a través de la implementación de calendarios de desparasitación, tiene las siguientes ventajas: 1) ayuda a prevenir las enfermedades parasitarias en los animales, 2) previene la baja producción en los animales por la presencia de parásitos internos, 3) previene la muerte de los animales ocasionada por infestaciones masivas de parásitos internos, y 4) contribuye a obtener productos inocuos para el consumo humano.

¿Qué es el control de parásitos internos?

El control de parásitos internos es una estrategia para prevenir que los animales (bovinos, ovinos, caprinos, aves y otros) se infesten de parásitos, al grado que estos presenten síntomas y signos de anemia, baja producción y, en casos extremos, que lleguen a morir.

¿Qué es el calendario de desparasitación?

Como su nombre lo indica, es un calendario o cronograma en que se muestra a los productores cuándo deben desparasitar sus animales, la dosis del desparasitante a utilizar y las recomendaciones que se debe tener al utilizar los desparasitantes convencionales y desparasitantes orgánicos.

¿Qué se requiere para elaborar el calendario para el control de parásitos internos?

Los materiales necesarios para elaborar el calendario de desparasitación son: hojas de papel bond, calendario del año en curso, marcadores, categorías de los animales, etiquetas de los desparasitantes o, en su caso, los nombres de estos productos.

¿Qué cuidados se deben tener para el control de parásitos internos?

- Leer bien las indicaciones que vienen en las etiquetas de los productos utilizados para desparasitar a los animales.
- Respetar la dosis recomendada por el fabricante del producto utilizado. **No se debe utilizar más dosis que la recomendada.**
- Respetar los días de retiro que el producto recomienda para aquellos animales que están en producción de leche y/o carne.

¿Se pueden elaborar calendarios para el control de parásitos internos en el rancho?

Una de las ventajas del uso de calendarios para el control de parásitos internos es que, una vez que se conocen los síntomas y/o signos de animales infestados con parásitos, el productor puede elaborar el calendario de control de parásitos internos y evitar que los animales se enfermen por altas infestaciones de parásitos.



Literatura recomendada

- Brejov, G. & Blanco, D. (2016) *Manual de Semiología Veterinaria*. Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. T. 2. 245 p.
- Campos, R. (2008) *Manejo sanitario del ganado: Diagnóstico y tratamiento de enfermedades de los bovinos*. Administración de medicamentos y recomendaciones sanitarias prácticas. México.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación e IDF. Federación Internacional de Lechería. (2005) *Guía de buenas prácticas Explotaciones lecheras*. Publicación conjunta de la Federación Internacional de Lechería y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 74 p.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2009) *Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos de Origen Animal*. Organización Mundial de Sanidad Animal. Roma. 22 p.
- Fiel, C; Steffan, P; Fiel, C. & Ferreyra, D. (2012) *Endoparásitos más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. Aspectos básicos de consulta rápida*. Ed. Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA). Programa de Control Parasitario Sustentable. 112 p.
- INATEC. Instituto Nacional Tecnológico. Dirección General de Formación Profesional. (s.f.) *Manual del protagonista. Sanidad animal*. Ministerio Agropecuario (MAG), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Sanidad y Protección Agropecuaria (ISPA). Nicaragua.
- Linares, V. (2008) Manejo integral de las garrapatas una propuesta eficiente y sostenible con el medio ambiente. *Revista Agronomía*. 16(2): 13-21.
- Nieto, D; Berisso, R. & Demarchi, E. (2012) *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Representación de la FAO en Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 181 p.
- Perpere, A. (s.f.) *Gastroenteritis Parasitaria Bovina: Actualización Técnica*. Dirección de Programación Sanitaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria).
- Quiroz, H. (2005) *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial LIMUSA. Distrito Federal, México. 854 p.
- Raso, M; Simon, G; Luchetti, D; Bottaro, H; Maida, L. & Li, S. (2007) *Manual para Botiquines Veterinarios Grupales*. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Patagonia Sur. Estación Experimental Agroforestal Esquel. Esquel, Argentina. 59 p.
- Reyes, J; Lares, C. & Martinez, C. (s.f.) *Manejo sanitario de ganado bovino de doble propósito*. Fundación Produce Sinaloa. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA). Gobierno del Estado de Sinaloa. 16 p.
- Rodriguez, R; Cob, L. & Domínguez, J. (2001) Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos domesticados en Yucatán, México. *Revista Biomédica*. 12: 19-25.
- SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (s.f.) *Manual Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de carne bovino en confinamiento*. México. 59 p.
- SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. (s.f.) *Medidas de higiene y Sanitarias en ganado bovino*. 8 p.
- SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Coordinación de Agricultura Familiar Unidad de Presidencia. (s.f.) *Guía de Sanidad Animal para la Agricultura Familiar. Bovinos*. 25 p.



Botiquín veterinario comunitario: una alternativa para mejorar la sanidad de los animales

José Antonio Jiménez-Trujillo, José Guadalupe Niño Hernández,
David Galdámez Moreno.



Introducción

Las enfermedades en los animales son responsables de provocar considerables disminuciones en la producción de leche y carne y, en ocasiones, la muerte de estos. Esto se asocia a una acentuada disminución en los ingresos económicos que obtienen los productores.

La presencia de enfermedades en los ranchos ganaderos puede ser ocasionada por diversos factores, tales como la falta de asesoría técnica y acompañamiento por parte de técnicos especialistas (médicos veterinarios, ingenieros zootecnistas), la presencia de animales débiles en los ranchos, la falta de conocimiento de los productores sobre prevención y control de enfermedades, así como la falta de recursos económicos, entre otros factores.

El uso adecuado de productos veterinarios (antibióticos, vitaminas, desparasitantes, vacunas, entre otros) en los animales contribuye, de manera positiva, a la prevención y control de enfermedades, disminuye la mortalidad y evita pérdidas económicas en los ranchos ganaderos. Sin embargo, el inadecuado uso de estos productos puede contribuir a que las enfermedades (bacterias, parásitos, entre otras) adquieran resistencia al uso de los productos veterinarios.

Por tal motivo, es necesario contar con el conocimiento mínimo necesario sobre el uso de los productos veterinarios, de manera que permita asegurar la eficacia de estos, disminuir la resistencia por un mal uso y evitar la mortalidad de los animales por enfermedades tratadas de manera inadecuada.

Debido a esta necesidad, el presente guión pretende despertar el interés de los productores sobre el uso de botiquines veterinarios comunitarios como estrategia para el control y prevención de enfermedades en los animales (bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos y aves).



Objetivos

- Analizar y discutir con los participantes el uso de los principales productos veterinarios utilizados para el control y prevención de enfermedades en los animales.
- Conocer, a través de la práctica, el uso correcto de los productos veterinarios para el control y prevención de enfermedades en los animales.
- Motivar, a través de la práctica, el uso de botiquines veterinarios comunitarios como estrategia de prevención, control y tratamiento de enfermedades en los animales.
- Fortalecer la relación de los productores y sus familias en la comunidad, que permita mejorar la organización dentro de la comunidad a través de la implementación y uso del botiquín veterinario comunitario.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Los productores han participado en una sesión previa y aprendieron sobre el diagnóstico de enfermedades en bovinos y ovinos, signos básicos de salud y elaboración de tintura desparasitante. Se recomienda hacer un resumen sobre las principales enfermedades en los bovinos y ovinos. Los productores están interesados en aprender y conocer el uso de productos veterinarios para el control y prevención de enfermedades en sus ranchos y/o parcelas. 	<ul style="list-style-type: none"> Hojas de papel bond. Lista de asistencia. Masking tape. Tarjetones y marcadores. Frascos de productos veterinarios. Jeringas. Agujas. Etiquetas. Calculadora. Cuaderno. 	<ul style="list-style-type: none"> Este evento se puede llevar a cabo en cualquier mes del año. 	<ul style="list-style-type: none"> De 2 a 3 horas.



Lugar del evento

El evento se llevará a cabo en el rancho del productor, para facilitar la sesión de aprendizaje sobre botiquín veterinario comunitario. Se recomienda que el rancho cuente con un área donde se puedan sentar los productores.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (50 minutos)



El facilitador o promotor da la bienvenida al grupo y agradece al productor anfitrión. Explica el propósito y objetivos del evento. Luego, hace una reflexión sobre el problema, las causas y cómo podrían solucionarse. Motiva a los productores a participar en la sesión sobre botiquín veterinario comunitario, la cual podría considerarse como una alternativa a implementar para dar respuesta al problema planteado.

El facilitador o promotor realiza preguntas clave a los participantes:

- ¿Entienden que es o en qué consiste el botiquín veterinario comunitario?
- ¿Qué importancia tiene el uso e implementación del botiquín veterinario comunitario?
- ¿Qué productos veterinarios utilizan para el control y prevención de enfermedades en sus animales?
- ¿Con que frecuencia utiliza o ha utilizado los productos veterinarios en su rancho?
- ¿Para qué ha utilizado productos veterinarios en su rancho?
- ¿Cómo han utilizado los productos veterinarios en su rancho?
- ¿Ha leído las indicaciones de uso de los productos veterinarios utilizados en su rancho?

Posteriormente, el facilitador o promotor, para asegurar la participación de todos, procede a dividir a los participantes en tres o más grupos. Se conforman los grupos de acuerdo con los productos veterinarios que se utilizan en los ranchos o predios ganaderos: grupo 1: antibióticos, grupo 2: vitaminas y grupo 3: desparasitantes, entre otros. Una vez conformado cada uno de los grupos, se solicita a los miembros de cada uno mencionar los productos veterinarios que utilizan en sus ranchos para prevenir o controlar enfermedades. En cada grupo, se nombra una persona que va a ser la encargada de explicar la información conforme el Cuadro 21.

Cuadro 21.

Productos veterinarios que utilizan los productores para el control y prevención de enfermedades en sus animales.

¿Qué importancia tiene el uso del botiquín veterinario comunitario?	Producto veterinario	Uso	Animal	Dosis y vía de administración	Frecuencia de uso

Una vez que todos los grupos hayan mencionado los productos veterinarios que usan en sus ranchos o predios ganaderos, el facilitador o promotor menciona la importancia de contar con un botiquín veterinario comunitario para realizar un correcto tratamiento de las enfermedades y disminuir las pérdidas económicas por la incidencia de estas en los animales del rancho, enfatizando que un buen uso de estos productos veterinarios inicia desde la identificación del producto, la dosificación correcta para cada animal, la frecuencia de su uso y su aplicación en el animal.

¿Qué debe contener el botiquín veterinario comunitario? (80 minutos)



El facilitador pregunta a los participantes si han oído hablar acerca de:

- ¿Qué son los antibióticos? ¿Y para qué sirven?
- ¿Qué son los antipiréticos o analgésicos? ¿Y para qué sirven?
- ¿Qué es un desinflamatorio? ¿Y para qué sirve?
- ¿Qué son los desparasitantes? ¿Y para qué sirven?
- ¿Qué son las vitaminas? ¿Y para qué sirven?

Una vez que los participantes han opinado, el facilitador o promotor distribuye etiquetas de los diferentes productos veterinarios a todos los productores, así como tarjetones con la descripción de la familia a la cual pertenece el producto, el nombre del medicamento, uso, dosis y modo de administración. A continuación, se le solicita a los productores que lean la información que se les ha suministrado.

Una vez que ha sido leída y analizada la información, el facilitador o promotor procede a discutir la información de manera grupal, explicando la definición de cada producto, el nombre del producto veterinario que les correspondió, su uso, la dosis, la vía de administración y las indicaciones de uso. Para facilitar este proceso, el facilitador o promotor coloca varias láminas donde se presenta la información sobre los productos veterinarios básicos que se deben tener en un rancho o predio ganadero para tratar y prevenir enfermedades en los animales.

¿Qué son los antibióticos?

Los antibióticos son sustancias producidas por varias especies de microorganismos que suprimen el crecimiento de otros microorganismos y pueden, incluso, llegar a destruirlos (Cuadro 22).

Cuadro 22.

Tipos de antibióticos y su nombre comercial.

Antibiótico	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Penicilinas (Pencivet)	Tratamiento de enfermedades infecciosas.	Bovinos: 1 ml/40 kg de PV. Vía intramuscular. Equinos: de 3 a 8 ml/100 kg de PV. Vía intramuscular.	<ul style="list-style-type: none"> • Bovinos, ovinos, equinos: diarreas, neumonías, enteritis, septicemia, mastitis, metritis, heridas. No se recomienda usar en perros y gatos. • Dejar transcurrir 15 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Dejar transcurrir 3 días desde el último tratamiento para el consumo humano de la leche.
Tetraciclinas (Emicina LA)	Tratamiento de enfermedades infecciosas.	Bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y equinos: 1 ml/10 kg de PV, vía intramuscular. Aves: 0.25 a 2 ml por animal (dependiendo del tamaño del ave).	<ul style="list-style-type: none"> • Infecciones sistémicas y locales, bronconeumonías, mastitis, enteritis bacterianas, artritis, osteoartritis, infecciones del tracto urinario, prostatitis, pododermatitis, queratoconjuntivitis, clamidiosis, anaplasmosis, carbunco, rinitis atrófica, leptospirosis, pasteurelosis. • En bovinos, dejar transcurrir 28 días para carne. Para leche, dejar transcurrir 3 días. En cerdos, dejar transcurrir 12 días. En ovinos y caprinos, dejar transcurrir 9 días.
Tilosina (Tigent, Tylan)	Tratamiento de enfermedades infecciosas.	Bovinos: 1 ml/20 kg de PV. Ovinos y caprinos: 1 ml/20 kg de P.V. Vía intramuscular. Porcinos: 2,5 a 5 ml/100 kg P.V. Vía intramuscular.	<ul style="list-style-type: none"> • Actúa, esencialmente, contra bacterias Gram positivas, algunas Gram negativas y Micoplasmas. <i>Staphylococcus sp.</i>, <i>Streptococcus sp.</i>, <i>Pasteurella sp.</i>, <i>Corynebacterium sp.</i>, <i>Mycoplasma sp.</i>, <i>Brucella sp.</i>, <i>Campylobacter sp.</i>, <i>Leptospira sp.</i>, <i>Clamidia sp</i> <i>Erysipelothrix sp.</i>, <i>Fusobacterium sp</i> y <i>Eimeria tenella</i>, en bovinos. • Dejar transcurrir 21 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • No utilizar en vacas en producción láctea para consumo humano.
Estreptomicina (Estrep 50, Estreptomicin)	Tratamiento de enfermedades infecciosas.	Bovinos, equinos, porcinos, ovinos y caprinos: 3 a 8 ml/100 kg PV. Vía intramuscular. Aves: de 1,25 a 2,5 ml/kg de PV. Vía intramuscular.	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento para gérmenes sensibles que afectan los tractos gastrointestinales, respiratorio, genitourinario y piel. • Dejar transcurrir 30 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Dejar transcurrir 3 días desde el último tratamiento para el consumo humano de la leche.

*Las dosis sugeridas pueden variar de acuerdo con la marca comercial del laboratorio del producto veterinario.

¿Qué son los analgésicos y antipiréticos?

Estos medicamentos ayudan a aliviar el dolor y quitar la fiebre, los cuales son signos que, frecuentemente, acompañan a los procesos infecciosos en los animales (Cuadro 23).

Cuadro 23.		Tipos de analgésicos, antipiréticos y su nombre comercial.	
Analgésico	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Dipirona (Biodipirona, DP-500)	Tiene una acción analgésica, antipirética, antiespasmódica y antiinflamatoria.	Bovinos: 20 a 40 mg/kg de peso. Vía intramuscular profunda.	<ul style="list-style-type: none"> Indicado para el tratamiento y la prevención de la inflamación, dolor, fiebre, espasmos, cólicos, procesos osteoarticulares y musculoesqueléticos como artritis, artrosis, osteoartritis, etc. Dejar transcurrir 35 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. No usar en vacas en producción láctea para consumo humano.
Meglumina de Flunixin (Floxavet)	Tratamiento de infecciones agudas.	<p>Bovinos, ovinos y caprinos: 2 ml/45 kg de PV. Vía endovenosa.</p> <p>Porcinos: 2,0 ml/45 kg de PV. Vía subcutánea (se recomienda depositar en la grasa del animal)</p> <p>Equinos: 1,0 ml/45 kg de PV. Vía intravenosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Indicado para actuar contra complejo respiratorio bovino, diarrea de los terneros, dolor agudo causado por cirugías, heridas, lesiones del aparato locomotor y mastitis aguda. Dejar transcurrir 1 día desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. No se requiere tiempo de retiro en la producción láctea para consumo humano.

*Las dosis sugeridas pueden variar de acuerdo con la marca comercial del laboratorio del producto veterinario.

¿Qué es un desinflamatorio o antiinflamatorio?

Son sustancias que ayudan en el mecanismo de defensa para proteger al organismo contra ataques de agentes invasores (enfermedades o tóxicos) o por traumatismos (golpes). Los cinco signos clínicos que caracterizan a la inflamación son: enrojecimiento, calor, edema, dolor y pérdida de función (Cuadro 24).

Cuadro 24. Tipos de desinflamatorio y su nombre comercial.

Desinflamatorio	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Dexametasona (Dexametaxona)	Actúa contra procesos inflamatorios.	<p>Bovinos: de 1 a 4 ml/40 kg de PV. Vía de aplicación Intramuscular.</p> <p>Porcinos: 0,5 a 5 ml por animal (dependiendo del peso).</p> <p>Ovinos: 1 ml/25 kg de PV.</p> <p>Equinos: 20 ml /500 kg de PV.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ayuda en problemas de Cetosis. Terapéutica de apoyo en la vaca caída. Inductor del parto en bovinos y ovinos. Hipersensibilidad y alergias en pequeños animales. Coadyuvante de la antibioticoterapia en procesos infecciosos. Edema de ubre. • Dejar transcurrir 5 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Dejar transcurrir 3 días desde el último tratamiento para el consumo humano de leche.
Meglumina de Flunixin (Floxavet)	Tratamiento de infecciones agudas.	<p>Bovinos, ovinos y caprinos: 2 ml/45 kg de PV. Vía endovenosa.</p> <p>Porcinos: 2,0 ml/45 kg de PV. Vía subcutánea (se recomienda depositar en la grasa del animal).</p> <p>Equinos: 1,0 ml/45 kg de PV. Vía intravenosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicado para actuar contra complejo respiratorio bovino, diarrea de los terneros, dolor agudo causado por cirugías, heridas, lesiones del aparato locomotor y mastitis aguda. • Dejar transcurrir 1 día desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • No se requiere tiempo de retiro en la producción láctea para consumo humano.
Meloxic 2% (Meloxicam)	Antiinflamatorio, analgésico y antipirético.	<p>Aplicar, por vía intravenosa, una dosis única de 3,0 ml/100 kg. En caso de ser necesario, se puede administrar una segunda dosis después de 24 horas.</p> <p>Bovinos: aplicar, por vía intravenosa o subcutánea, una dosis única de 2,5 ml/100 kg. El tratamiento puede repetirse cada 24 horas durante 3 a 5 días.</p> <p>Cerdos: aplicar, por vía intramuscular, una dosis única de 2,0 ml/100 kg. En caso de ser necesario, se puede administrar una segunda dosis, después de 24 horas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los animales tratados no deben sacrificarse para consumo humano hasta 15 días después de finalizado el tratamiento. La leche producida durante el tratamiento y 5 días después de finalizado no es apta para el consumo humano. • Dejar transcurrir 8 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Dejar transcurrir 3 días desde el último tratamiento para el consumo humano de leche. • Cerdos: dejar transcurrir 5 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Equinos: no usarse para equinos donde la carne es destinada para el consumo humano.

*Las dosis sugeridas pueden variar de acuerdo con la marca comercial del laboratorio del producto veterinario.

¿Qué son los desparasitantes?

Un desparasitante es un medicamento que se indica como antiparasitario a un animal para deshacerse de los parásitos intestinales, tales como lombrices y tenias (Cuadro 25).

Cuadro 25. Tipos de desparasitantes.

Desparasitantes (Principio activo)	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Albendazol	Antihelmíntico que actúa contra helmintos, nemátodos, cestodos y fasciolas.	Bovinos: 7,5 a 10 ml/100 kg de PV. Vía oral. Ovinos y caprinos: 1 a 2 ml/20 kg de PV. Vía oral.	<ul style="list-style-type: none"> • Es eficaz contra nemátodos gastrointestinales y pulmonares, cestodos (Tenias). • Dejar transcurrir al menos 27 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Dejar transcurrir al menos 3 días desde el último tratamiento para el consumo humano de la leche.
Fenbendazol	Tratamiento y control de los parásitos (ovicida, larvicida y vermícida).	Bovinos: 10 ml /200 kg de PV. Vía oral. Equinos: 7,5 ml/100 kg de PV, por 5 días consecutivos. Vía oral. Ovinos: 2,5 ml/ 50 kg de PV. Vía oral. Caprinos: 3,8 ml/50 kg de PV. Vía oral.	<ul style="list-style-type: none"> • Es eficaz contra nemátodos gastrointestinales y pulmonares, cestodos (Tenias) en bovinos, ovinos y perros. • Dejar transcurrir 14 días desde el último tratamiento, para el sacrificio y consumo humano de la carne. • Dejar transcurrir al menos 7 días desde el último tratamiento para el consumo humano de la leche.
Closantel	Actúa sobre parásitos planos, redondos y fasciolas.	Bovinos: 1 a 2 ml/10 kg de PV. Ovinos y caprinos: 1 a 2 ml/10 kg de PV. Equinos: 1 a 2 ml/10 kg de PV.	<ul style="list-style-type: none"> • Elimina la Fasciola hepática, gigántica y magna, tanto en sus formas adultas, como larvianas; inhibiendo además la producción de huevecillos de los platelmintos o duelas adultas. Elimina a Haemonchus y otros nemátodos gastrointestinales, hematófagos con una eficacia próxima al 100 %. Actúa también en contra de las larvas parasitarias de <i>Hypoderma bovis</i>, <i>H. lineatum</i>, <i>Oestrus ovis</i>, <i>Dermatobia hominis</i> y <i>Melophagus ovinus</i>. • Dejar transcurrir 28 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne, en dosis bajas. En dosis altas, dejar 64 días. • Dejar transcurrir, al menos, 28 días desde el último tratamiento para el consumo humano de la leche.

Desparasitantes (Principio activo)	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Tintura desparasitante	Actúa sobre parásitos planos y redondos.	<p>Bovinos: durante tres días, en ayunas, se suministra 25 mililitros (lo que equivale a 2 cucharadas). Una toma por día.</p> <p>Se deja descansar por 15 días y se repite nuevamente la toma durante tres días, en ayunas (25 mililitros o lo equivalente a tres cucharadas).</p> <p>Para animales jóvenes: durante tres días, se suministra, en ayunas, 10 mililitros (lo equivalente a 1 cucharada) por ternero, disuelto en 10 mililitros de agua; con una proporción 1:1.</p> <p>Se recomienda desparasitar cada 3 meses, tanto para animales adultos como jóvenes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede utilizar en vacas en producción de leche (no se elimina por la leche, ni la carne). • No sobrepasar la dosis indicada, ya que puede causar trastornos digestivos. • No utilizar en hembras preñadas. • Se recomienda desparasitar una semana después del parto. • No mezclar con otro medicamento, ya que puede causar intoxicaciones en el animal. • Se puede consumir la carne y/o leche de los animales tratados, no existen restricciones o periodos de retiro para este desparasitante natural.

*Las dosis sugeridas pueden variar de acuerdo con la marca comercial del laboratorio del producto veterinario.

¿Qué son las vitaminas y minerales?

Son sustancias que ayudan mantener el adecuado funcionamiento metabólico y la activación de enzimas. Intervienen, prácticamente, en todos los procesos metabólicos y fisiológicos del organismo e incluyen el metabolismo de grasas, proteínas y carbohidratos; formación, crecimiento y mantenimiento de hueso, cartílago, ligamentos; transporte de oxígeno, funcionamiento general del sistema inmunológico, mantenimiento del sistema nervioso y el crecimiento y mantenimiento de piel, pezuña, casco, lana y pelo (Cuadro 26).

Además, en los botiquines veterinarios se suelen tener otros productos veterinarios (Cuadro 27).

Cuadro 26. Tipos de vitaminas y minerales.

Vitaminas y Minerales	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Vitaminas (Vigantol, ADE plus)	Para prevenir la deficiencia de vitaminas A, D y E en todas las especies.	Bovinos y equinos: 2 a 4 ml. Vía intramuscular. Porcinos, ovinos y caprinos: 1 a 2 ml. Aves: 0,5 ml. Vía intramuscular.	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda en casos de baja de defensas por estrés o infecciones; particularmente, en diarreas, neumonías, infertilidad de las hembras, raquitismos en animales en crecimiento. No requiere tiempo de retiro de la carne y/o leche.
Minerales (calciomic, Calfon Fuerte)	Ayuda contra afecciones provocadas por falta de calcio.	Bovinos y equinos: 80 a 100 ml/500 kg de P.V. Vía intramuscular o intravenosa lenta. Porcinos, ovinos y caprinos: 20 ml/50 kg de PV. Vía intramuscular.	<ul style="list-style-type: none"> Ayuda en prevenir la paresia hipocalcémica antes, durante y después del parto o a lo largo de la lactancia (fiebre de leche). Trastornos del metabolismo cálcico (por ejemplo, raquitismo, osteomalacia, debilidad de los recién nacidos). No requiere tiempo de retiro de la carne y/o leche.

*Las dosis sugeridas pueden variar de acuerdo con la marca comercial del laboratorio del producto veterinario.

Cuadro 27. Otros productos veterinarios.

Producto	Uso	Dosis y vía de administración*	Indicaciones de uso
Oxytocin (Oxitocina sintética)	Para acelerar la labor de parto, como auxiliar en el parto normal, eliminación de restos placentarios después del parto, y para controlar la hemorragia uterina. La oxitocina estimula la liberación de leche, si la ubre está preparada para la producción.	Bovinos y equinos: 2,5 a 5 ml. Vía intramuscular o subcutánea. Porcinos y ovinos: 1,5 a 2,5 ml. Vía intramuscular o subcutánea.	<ul style="list-style-type: none"> Dejar transcurrir 3 días desde el último tratamiento para el sacrificio y consumo humano de la carne, en dosis bajas. En dosis altas, dejar 64 días. Dejar transcurrir al menos 1 día desde el último tratamiento para el consumo humano de la leche.
Bamitol o Mamitol	Se emplea, especialmente, en todas las afecciones inflamatorias; principalmente, en aquellas de la glándula mamaria; aumenta la circulación, lo cual lo hace un excelente coadyuvante en el tratamiento de la mastitis y el edema posparto.	Vía tópica. Se aplica en forma abundante sobre la zona deseada, seguido de un masaje gentil, repitiendo esta operación 2 o 3 veces al día.	<ul style="list-style-type: none"> En los procesos artríticos, reumáticos y otras afecciones de las articulaciones, la aplicación de bamitol o mamitol contrarresta el proceso inflamatorio (acción antiflogística), lo cual logra recuperar la movilidad rápidamente. Los esguinces, distensiones tendinosas y contusiones se resuelven, satisfactoriamente, con el empleo de mamitol y bamitol.

*Las dosis sugeridas pueden variar de acuerdo con la marca comercial del laboratorio del producto veterinario.

Una vez que se llevó a cabo la discusión entre los participantes, el facilitador o promotor coloca el Cuadro 21 y solicita a los productores que lo llenen nuevamente, anotando primero los antibióticos, luego los analgésicos y así sucesivamente, hasta poner todos los productos veterinarios. Una vez que hayan llenado los cuadros con la información, se les solicita que expliquen qué tipo de medicamento les correspondió y que mencionen, de acuerdo con el tarjetón, cómo se usa, cuál es la dosis adecuada, a qué se refieren cuando se menciona la vía de administración del producto, por qué es importante respetar la dosis, la vía de administración del producto y las indicaciones de uso.

Posteriormente, se procede a discutir acerca del uso grupal de los productos veterinarios, su acceso a estos productos, el precio y las condiciones de uso y almacenamiento necesarias para asegurar y mantener la efectividad del producto. Asimismo, el facilitador o promotor hace énfasis sobre la importancia de contar con un botiquín veterinario comunitario en la comunidad, donde se permita que todos los productores ganaderos tengan acceso, con el fin de mejorar el estado de salud y a prevenir enfermedades y/o muertes en sus animales.

Una vez que se analizan los puntos anteriores, el facilitador o promotor hace la siguiente pregunta a todos los productores: ¿Les gustaría tener un botiquín veterinario comunitario en esta comunidad?

Es importante que los participantes identifiquen quien va a ser la persona encargada del botiquín veterinario comunitario. Para esto, el facilitador o promotor pregunta a los participantes quién puede ser la persona ideal, en la comunidad, para que tenga dicho botiquín. Se hace mención que la persona que tenga el botiquín veterinario comunitario sea una persona de confianza de todos los participantes, que sepa leer, escribir y que tenga la disponibilidad de atender a todos sus compañeros productores.

De igual manera, el facilitador explica a los participantes cómo determinar el precio del mililitro del producto veterinario. El facilitador comenta que el precio del mililitro se va a determinar tomando en cuenta dos factores: 1) el costo del producto veterinario y 2) el aumento del costo que servirá para abastecer nuevamente, cuando el producto veterinario se termine, para lo cual se recomienda aumentar de un 20 a 30 %. Tomando en cuenta estos dos factores, se puede determinar el costo del mililitro de producto veterinario. Para que los participantes puedan hacerlo, el facilitador explica el siguiente ejemplo:

Un frasco de Fenbendazol de 1 litro (con nombre comercial Parafen) tiene un costo de \$1721. El facilitador explica que, para sacar el precio por mililitro, se divide el costo total del producto entre la cantidad de mililitros que contiene el frasco. Siguiendo este ejemplo, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Costo del mililitro} = \frac{\$1721}{(1000 \text{ ml})} = \$1,72$$

Una vez determinado el costo por mililitro, se procede a determinar el costo de venta para los compañeros productores. Para estimar este costo de venta, se procede a multiplicar el costo de mililitro (\$1,72) por el porcentaje que se va a incrementar. Este porcentaje puede ser del 20 al 30 %. Siguiendo este ejemplo, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Costo del mililitro para venta} = \$1,72 \times 1,3 = \$2,23$$

Para este ejercicio, el costo por mililitro sería de \$2,23 pesos mexicanos. A este resultado, se le vuelve a multiplicar la cantidad de mililitros que el productor va a necesitar. Para este ejercicio, el producto va a requerir 20 mililitros para desparasitar un bovino de 400 kilogramos. Para determinar el costo total por los 40 mililitros, se recomienda utilizar la siguiente ecuación:

$$\text{Costo total} = \$2,23 \times 20 \text{ ml} = \$44,6$$

En este ejercicio, el productor pagaría al encargado del botiquín veterinario comunitario la cantidad de \$44,6 pesos mexicanos por los 20 mililitros que necesita para desparasitar a su bovino de 400 kilogramos de peso vivo.

Una vez que el facilitador o promotor termina la explicación, pregunta a todos los participantes si entendieron cómo estimar el costo del mililitro del producto veterinario que van a utilizar en sus bovinos.



Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (50 minutos)



El facilitador preguntará a los participantes:

- ¿Que hemos aprendido?

El facilitador anota las respuestas de los participantes, las sintetiza y realiza una síntesis de lo aprendido. Luego, le proporciona tarjetones a cada uno de los participantes y les solicita que describan lo aprendido durante la sesión y que aporten recomendaciones para mejorar las próximas sesiones de las ECA.

Acuerdos y acciones finales

- Analizar como grupo, la importancia y necesidad de tener un botiquín veterinario comunitario para tratar y prevenir enfermedades en los animales.
- En el caso de que la comunidad o grupo decida tener un botiquín veterinario comunitario; de manera grupal, se comprometen a identificar la persona encargada del botiquín.
- Considerando que los productores no dan un buen uso, aplicación y recomendaciones de los productos veterinarios, se comprometen a revisar las recomendaciones de uso, administración y restricciones para dar un buen uso a los productos veterinarios, prevenir y tratar de manera correcta a los animales, y evitar que los patógenos adquieran resistencia a algunos productos veterinarios.

Un integrante del grupo concluye la actividad, motivando a los integrantes a darle seguimiento a lo aprendido, continuar participando en las sesiones de aprendizaje y, por último, agradece a los productores el haber participado.

Resumen del evento de capacitación

Botiquín veterinario comunitario: una alternativa para mejorar la sanidad de los animales

José Guadalupe Niño Hernández, David Galdámez Moreno, José Antonio Jiménez-Trujillo.

Introducción

El uso de los botiquines veterinarios comunitarios es una estrategia que puede ser llevada a cabo por los productores y sus familias. Puede ser utilizada en bovinos, ovinos, caprinos y aves, y tiene las siguientes ventajas: 1) ayuda a tratar enfermedades de los animales domésticos; 2) con un buen manejo y tratamiento, puede prevenir la muerte de los animales domésticos, 3) contribuye a mejorar la organización entre los productores y productoras y 4) su buen uso ayuda a obtener productos inocuos para el consumo humano.

¿Qué es el botiquín veterinario comunitario?

El botiquín veterinario comunitario es una estrategia que ayuda a los productores a conocer los medicamentos y formas de aplicarlos, para prevenir y/o tratar animales enfermos; pero, además, permite a los productores organizarse para estar preparados en la comunidad para prevenir enfermedades y a conocer las indicaciones para el uso de los productos veterinarios.

¿Qué se requiere para elaborar el botiquín veterinario comunitario?

Los materiales necesarios para conformar el botiquín veterinario comunitario son: frascos de productos veterinarios (vitaminas, desparasitantes, desinflamatorios o antiinflamatorios, antibióticos, entre otros), jeringas, agujas y etiquetas.

¿Qué cuidados se deben tener sobre el botiquín veterinario comunitario?

- Los animales tratados no deben sacrificarse para consumo humano de manera inmediata, se recomienda leer las indicaciones (en la etiqueta del producto) para saber cuándo es apto para consumo humano (leche y carne).
- Utilizar la dosis recomendada por cada producto. La sobre dosificación de los productos veterinarios pueden ocasionar intoxicaciones en los animales y/o desarrollar resistencia de los patógenos a estos productos.
- Es importante utilizar agujas y jeringas limpias cada vez que se aplican los productos veterinarios en los animales. El reutilizar agujas puede ocasionar contaminación del producto veterinario y de otros animales.
- Se recomienda que siempre se tengan los productos veterinarios en el botiquín veterinario comunitario, esto para asegurar que siempre los productores puedan disponer del producto.
- Elaborar un reglamento interno para el uso y manejo del botiquín veterinario comunitario. Esto para asegurar que todos los productores tengan acceso al botiquín y siempre se mantenga con productos.

Literatura recomendada

- Brejov, G. & Blanco, D. (2016) *Manual de Semiología Veterinaria*. Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina. T. 2. 245 p.
- Campos, R. (2008) *Manejo sanitario del ganado: Diagnóstico y tratamiento de enfermedades de los bovinos*. Administración de medicamentos y recomendaciones sanitarias prácticas. México. 35 p.
- INATEC. Instituto Nacional Tecnológico. (s.f.) *Dirección General de Formación Profesional. Manual del protagonista. Sanidad animal*. Ministerio Agropecuario (MAG), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Sanidad y Protección Agropecuaria (ISPA). Nicaragua. 25 p.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación e IDF. Federación Internacional de Lechería. (2005) *Guía de buenas prácticas: Explotaciones lecheras*. Publicación conjunta de la Federación Internacional de Lechería y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 74 p.
- FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2009) *Guía de Buenas Prácticas Ganaderas para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos de Origen Animal*. Organización Mundial de Sanidad Animal. Roma. 22 p.
- Fiel, C; Steffan, P; Fiel, C. & Ferreyra, D. (2012) *Endoparásitos más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. Aspectos básicos de consulta rápida*. Ed. Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA). Programa de Control Parasitario Sustentable. 112 p.

- Linares, V. (2008) Manejo integral de las garrapatas una propuesta eficiente y sostenible con el medio ambiente. *Revista Agronomía*. 16(2): 13-21.
- Nieto, D; Berisso, R. & Demarchi, E. (2012) *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Representación de la FAO en Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 181 p.
- Perpere, A. (s.f.) *Gastroenteritis Parasitaria Bovina: Actualización Técnica*. Dirección de Programación Sanitaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Nicaragua. 26 p.
- Quiroz, H. (2005) *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial LIMUSA. Distrito Federal, México. 854 p.
- Raso, M; Simon, G; Luchetti, D; Bottaro, H; Maida, L. & Li, S. (2007) *Manuel para Botiquines Veterinarios Grupales*. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Patagonia Sur. Estación Experimental Agroforestal Esquel. Esquel, Argentina. 59 p.
- Reyes, J; Lares, C. & Martinez, C. (s.f.) *Manejo sanitario de ganado bovino de doble propósito*. Fundación Produce Sinaloa. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA). Gobierno del Estado de Sinaloa. 16 p.
- Rodriguez, R; Cob, L. & Dominguez, J. (2001) Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Revista Biomédica*. 12: 19-25.
- SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (s.f.) *Manual Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de carne bovino en confinamiento*. México. 59 p.
- SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. (s.f.) *Medidas de higiene y Sanitarias en ganado bovino*. México. 8 p.
- SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Coordinación de Agricultura Familiar Unidad de Presidencia. (s.f.) *Guía de Sanidad Animal para la Agricultura Familiar. Bovinos*. Argentina. 25 p.



Desparasitante natural con plantas medicinales para animales

Guadalupe Tagua Morales, Jorge Antonio Gómez Sarmiento,
José Antonio Jiménez-Trujillo.



Introducción

En la actualidad, el sector ganadero utiliza una gran cantidad de fármacos químicos para tratar diferentes problemas sanitarios en los animales. Muchas veces y debido a la falta de asesoría y/o acompañamiento a los productores, estos productos son usados de manera indiscriminada; principalmente, los utilizados para controlar parásitos internos en los animales, los cuales, por su mal uso, generan trastornos, desequilibrios, intoxicaciones y otras alteraciones en el organismo del animal. Cuando se consumen productos (carne, leche y/o huevos) provenientes de animales que fueron inadecuadamente dosificados, se pueden presentar afectaciones en la salud de los humanos y en el ambiente; especialmente, por contaminación del suelo y del agua.

Debido a que el control de parásitos internos en los bovinos continúa pasando por una utilización indiscriminada de productos antiparasitarios químicos, a la falta de rotación de principios activos, la falta de diagnósticos previos y a que se desconoce la eficacia de muchos de los principios activos de estos productos con los parásitos que están dentro de los animales, en muchos casos, se presenta resistencia a los productos, lo cual ocasiona que la eficacia de estos vaya disminuyendo y, cada día, se presenten más problemas de parásitos internos en los ranchos ganaderos.

Ante la necesidad de tener otras opciones para tratar o prevenir enfermedades parasitarias de los animales domésticos y disminuir o evitar la resistencia parasitaria, el uso de plantas medicinales ha aumentado, especialmente, en las comunidades rurales, que muchas veces no cuentan con la disponibilidad de productos veterinarios. En la actualidad, el uso de plantas medicinales ha despertado interés, debido a que son recursos que se encuentran de manera local, son fáciles de preparar y pueden prevenir diarreas, dolores musculares, heridas en la ubre o cualquier otro padecimiento.

El uso de las plantas medicinales es una estrategia que permite a los productores contar con alternativas para tratar los animales, utilizando recursos locales que proporciona el medio rural. Estos, a su vez, sabiéndolos utilizar, pueden curar a los animales, reducir los costos de producción (por la disminución de uso de productos veterinarios), disminuir la probabilidad de crear resistencia a los desparasitantes u otros productos veterinarios, obtener productos derivados de los animales libres de residuos de productos veterinarios y, sobre todo, no dañan al medio ambiente.

Por lo mencionado anteriormente, para controlar y/o prevenir que los animales se enfermen de parásitos, disminuir el uso de desparasitantes químicos y/o evitar que los animales se mueran, es necesario que los productores tengan el conocimiento necesario sobre la elaboración de desparasitantes con plantas medicinales que ayuden a controlar y/o prevenir enfermedades y disminuir el uso indiscriminado de desparasitantes convencionales (químicos).

En este sentido, este guión pretende servir como una herramienta de apoyo para el desarrollo de una sesión de capacitación a productores miembros de la ECA interesados en el uso de plantas medicinales para disminuir y controlar los parásitos internos en animales domésticos (bovinos, ovinos).



Objetivos

- Conocer la percepción de los productores mediante la discusión y el análisis sobre el uso de las plantas medicinales y recursos locales que han utilizado para prevenir, controlar y tratar parásitos internos de los animales de manera sustentable.
- Realizar la práctica de elaboración de la tintura desparasitante con plantas medicinales como estrategia para el tratamiento y control de parásitos internos en los animales (bovinos, ovinos).
- Promover y motivar en los productores, a través de la práctica, la elaboración y el uso de desparasitantes naturales con plantas medicinales como alternativa para reducir el uso de desparasitantes químicos en los animales (bovinos y ovinos).



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el evento en horarios concertados con los participantes, de preferencia, en las tardes para evitar que haya mucho sol. • Realizar el evento en la época en que se encuentran en producción (hoja, flores y/o fruto) las plantas medicinales que se van a utilizar en esta sesión. • Los productores están conscientes de la necesidad de utilizar plantas medicinales para desparasitar a sus animales, especialmente, cuando los parásitos presentes en los animales empiezan a presentar resistencia ante los productos químicos que se han venido utilizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantas medicinales: • Hojas de epazote (<i>Telexys ambrosioides</i>). • Semillas de calabaza (<i>Cucurbita</i> spp). • Hojas y flores de cempasúchil (<i>Tagetes erecta</i>). • Dientes de ajo (<i>Allium sativum</i>). • Aguardiente (licor de caña). • Frascos de vidrio, de preferencia, color ámbar (botellas de cerveza, de vino). • Papel periódico o papel aluminio (para envolver el frasco de cristal transparente). • Tijera. • Cuchillo. • Tabla para picar. • Molcajete, mortero o licuadora eléctrica. • Báscula. • Etiquetas. • Plumón o marcadores permanentes. • Lista de asistencia. • Cámara fotográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> • El taller se puede desarrollar en cualquier fecha del año; sin embargo, es importante contar con la disponibilidad de las plantas medicinales o algunas plantas similares. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 a 3 horas.



Lugar del evento

El evento se llevará a cabo en la parcela, predio o rancho de algún productor o en la casa ejidal de la localidad. En la zona donde se desarrollará el evento, es factible conseguir los ingredientes y/o materiales para la elaboración de la tintura desparasitante.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (30 minutos)



El facilitador da la bienvenida a los participantes y agradece al productor anfitrión. Luego, explica el propósito y objetivos de la sesión de aprendizaje. Hace una reflexión sobre los objetivos de la sesión de aprendizaje, menciona el problema, las causas y las posibles medidas para solucionarlo. Motiva a los productores a participar en una sesión para que aprendan a preparar un desparasitante natural con plantas medicinales para animales, el cual se considera que podría ayudar a reducir el problema de parásitos internos en los animales.

El facilitador o promotor divide a los participantes en grupos, para que cada grupo responda las preguntas y se asegure la participación de todos.

Con la finalidad de que los productores conozcan y entiendan sobre el uso de plantas medicinales, la elaboración de un desparasitante, y su importancia para el control y tratamiento de enfermedades en los animales domésticos, se realizan las siguientes preguntas clave:

- ¿Qué saben de las plantas medicinales?
- ¿Qué plantas medicinales conocen?
- ¿Han utilizado las plantas medicinales para tratar sus animales?
- ¿Qué es etnoveterinaria?
- ¿Cómo utilizan las plantas medicinales?
- ¿Con qué facilidad podemos conseguir las plantas?
- ¿Qué técnicas de elaboración han implementado?
- ¿Qué es una tintura?

Con la información recolectada de las preguntas, cada grupo procederá a llenar la información solicitada en los Cuadros 28 y 29.

Cuadro 28. Conocimientos de plantas medicinales.

Planta medicinal	Uso medicinal

Cuadro 29. Técnicas implementadas para el uso de plantas medicinales.

Planta medicinal	Parte utilizada	¿Cómo se prepara?	¿Cómo se aplica o usa?

Una vez que la información de los Cuadros 28 y 29 ha sido llenada, cada grupo presentará la información generada con sus compañeros al resto de los productores. Lo anterior, permitirá evidenciar ante todos los participantes cuáles plantas medicinales han utilizado, así como también para informar la parte de la planta que han utilizado, la forma de preparación y el uso o aplicación en los animales.

Posteriormente, el facilitador o promotor, explicará a todos los productores sobre el uso de plantas medicinales, en específico, la elaboración de tinturas. Para facilitar este proceso, se realizará la pregunta ¿Qué es una tintura? Ante esta pregunta, el facilitador o promotor define que las plantas medicinales se preparan de diferentes maneras, se pueden consumir frescas o secas, para elaborar infusiones, cocidos, tónicos, jabones o champús. Pero, cuando se trata de aprovechar todo su potencial y principios activos, la mejor manera de preparar las plantas medicinales es elaborando tinturas. Se explica que la tintura, también llamada tintura madre, se obtiene después de macerar la parte más aprovechable (hojas, tallos, flores y/o frutos) de la planta en alcohol y se deja reposar por un tiempo determinado para lograr extraer la sustancia o el principio activo de la planta.

Elaboración de tintura desparasitante (80 minutos)



Consecutivamente a la explicación de qué es una tintura desparasitante, el facilitador o promotor explica a los productores el proceso de elaboración de la tintura desparasitante. Con ayuda de las hojas de papel bond, el facilitador o promotor escribe sobre estas los ingredientes y cantidades a utilizar, los utensilios y el modo de preparación.

Una vez que el facilitador o promotor explica todo el procedimiento, se dedica a repartir a los grupos las tareas y los materiales. Un grupo se encargará de revisar que estén todos los ingredientes (plantas medicinales a utilizar); otro grupo, a pesar la cantidad que se requiere de cada ingrediente y otro grupo se encargará de picar o triturar los ingredientes. Ya teniendo los ingredientes listos, el facilitador o promotor, con ayuda de un productor o productora, procede a realizar los demás procedimientos para la elaboración de la tintura, para lo cual se apoya la información del (Cuadro 30).

Ingredientes para elaborar la tintura desparasitante

Cuadro 30. Ingredientes para un litro de tintura desparasitante.

Ingredientes	Cantidad	Unidad
Hojas de epazote	100	Gramos
Semillas de calabaza	50	Gramos
Dientes de ajo	100	Gramos
Hojas y/o flores de cempasúchil	50	Gramos
Aguardiente	1	Litro

Procedimiento para la elaboración de la tintura desparasitante

- El facilitador o promotor y los productores cuentan con las plantas, semillas y utensilios que se van a utilizar para elaborar la tintura desparasitante (Figura 4).
- Se procede a pesar las plantas y semillas que se utilizarán, previamente se lavan o se desinfectan con abundante agua.
- Una vez pesados los ingredientes, se pican las hojas de epazote, las hojas y/o flores de cempasúchil, los dientes de ajo y las semillas de calabaza.

- Ya picados todos los ingredientes (hojas de epazote, hojas y/o flores de cempasúchil, dientes de ajo y semillas de calabaza), se pasan al mortero, molcajete o licuadora para machacarlas y sacar la esencia. Se aconseja machacar en pequeñas proporciones para obtener mejores resultados.
- Una vez machacadas las hojas de epazote, hojas y/o flores de cempasúchil, dientes de ajos y semillas de calabaza, se depositan en el frasco de cristal (previamente esterilizado).
- Posteriormente, se añade el litro de aguardiente (licor de caña) en el frasco donde se encuentran los demás ingredientes. Se debe asegurar que no queden espacios de aire en el interior del frasco.
- Una vez que se deposita el litro de aguardiente en el frasco, se procede a agitar el frasco. Esto para asegurar que todos los ingredientes se mezclen homogéneamente en todo el frasco. Luego, se sella el frasco (Figura 5).
- Se deja reposar la tintura desparasitante de 15 a 20 días. Para evitar que los ingredientes se concentren en la parte inferior del frasco, se recomienda agitar el frasco una vez cada 3 días.
- Se recomienda etiquetar el envase, colocando la fecha de elaboración, el nombre de la tintura y las plantas utilizadas.
- Transcurrido el tiempo necesario, la tintura desparasitante se cuela y el líquido obtenido se deposita en otro recipiente, se sella y ya está listo para utilizarse.
- Se puede conservar hasta 1 año en un lugar seco, fresco y oscuro.

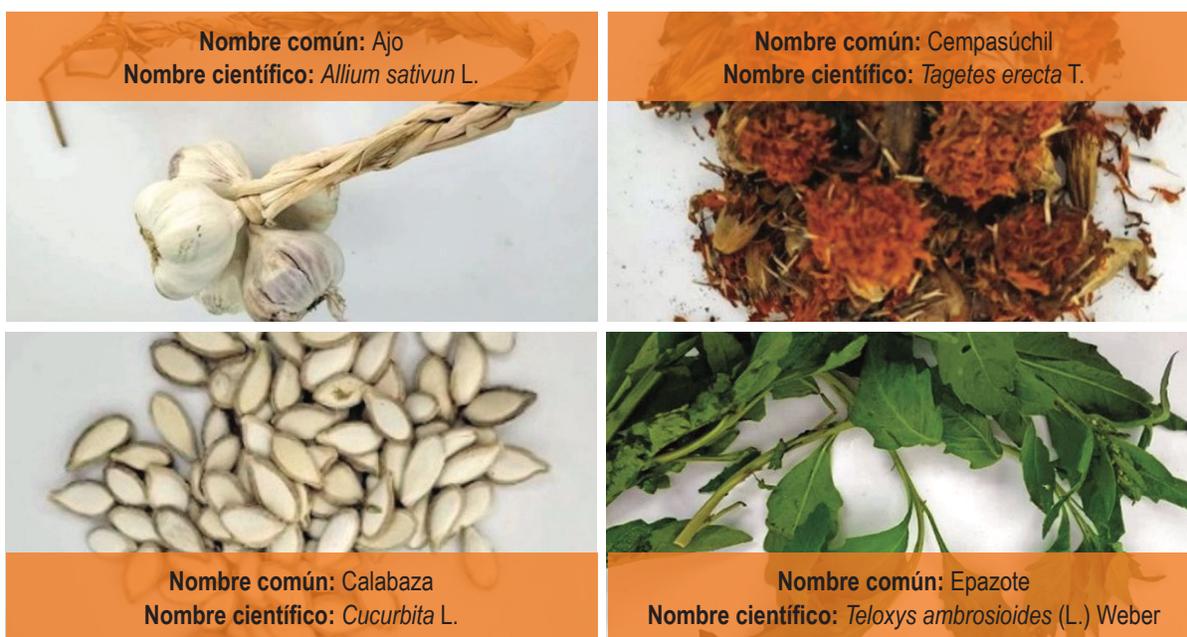


Figura 4. Plantas utilizadas para elaborar la tintura desparasitante.

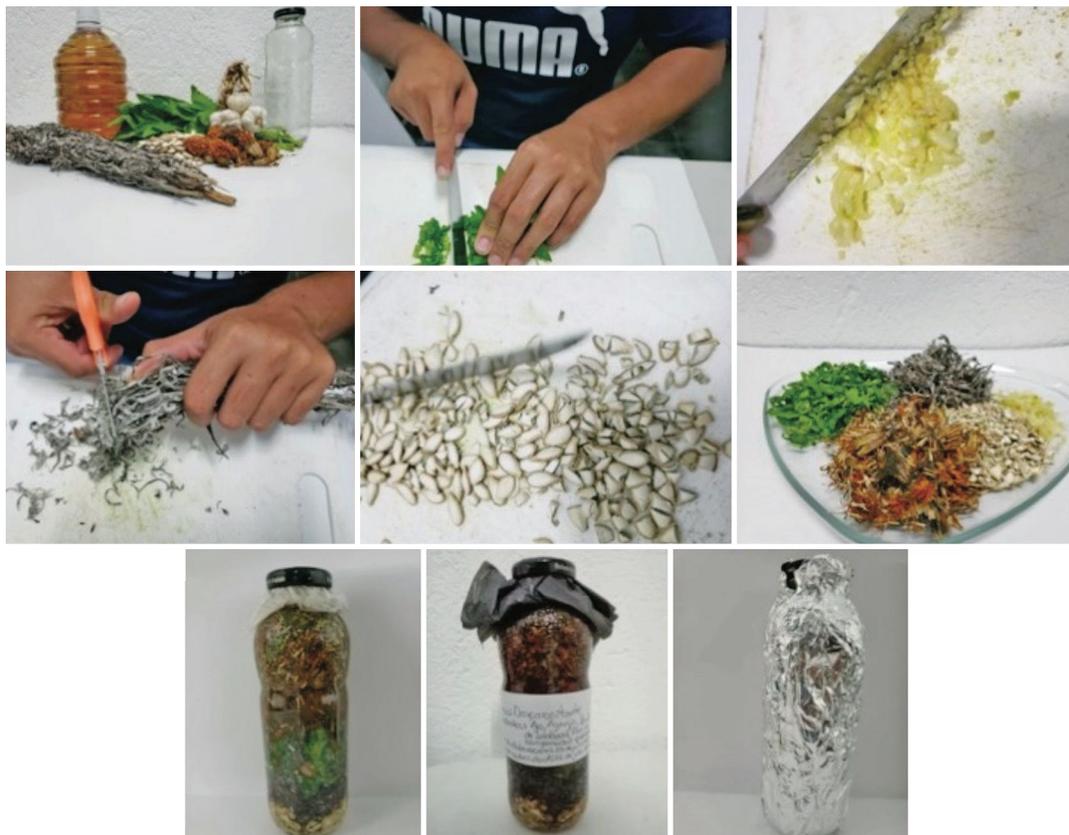


Figura 5. Procedimiento para la elaboración de la tintura desparasitante.

¿Cómo se utiliza la tintura desparasitante?

Para animales adultos:

- Durante tres días, se suministra en ayunas 25 mililitros (lo que equivale a 2 cucharadas), una toma por día.
- Se deja descansar por 15 días y se repite, nuevamente, la toma durante tres días, en ayunas (25 mililitros o lo equivalente a tres cucharadas).

Para animales jóvenes:

- Durante tres días, se suministra, en ayunas, 10 mililitros (lo equivalente a 1 cucharada) por ternero (en lactancia), disuelto en 10 mililitros de agua con una proporción 1:1.
- Se recomienda desparasitar cada 3 meses, tanto para animales adultos como jóvenes.

Recomendaciones para el uso de la tintura desparasitante

- Se puede utilizar en vacas en producción de leche (no se elimina por la leche, ni la carne).
- No se debe sobrepasar la dosis indicada, ya que puede causar trastornos digestivos.
- No utilizar en hembras preñadas.
- Se recomienda desparasitar una semana después del parto.
- No mezclar con un remedio químico, ya que puede causar intoxicaciones en el animal.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (30 minutos)



Con el apoyo de los productores, el facilitador o promotor realiza la pregunta: ¿Qué aprendimos? Posteriormente, sistematiza la respuesta y resume la actividad, enfatizando los aprendizajes. En una hoja de papel bond, se escriben los principales aprendizajes de la sesión.

A manera de retroalimentación, el facilitador o promotor realiza las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes están dispuestos a elaborar la tintura desparasitante como alternativa para desparasitar a sus animales con plantas medicinales?
- ¿Quiénes están utilizando plantas medicinales para desparasitar sus animales o para controlar otra enfermedad? ¿Se puede mejorar? ¿Consideran que, con lo aprendido, están en capacidad de hacer ustedes solos la tintura?

Al final, solicita al grupo recomendaciones para mejorar las próximas sesiones de la ECA. Las cuales también se anotan en otra hoja de papel bond.

Acuerdos finales

Con base en lo desarrollado y lo aprendido en esta sesión, el facilitador o promotor, con ayuda de los participantes, toma acuerdos.

Utilizar la tintura desparasitante como estrategia para desparasitar sus animales e incluirlo en el calendario de desparasitación en sus ranchos para, de esa manera, evitar o disminuir la resistencia de los parásitos a desparasitantes químicos.

Considerando que los productores no utilizan plantas medicinales para desparasitar sus animales, estos se comprometen a conocer y elaborar la tintura desparasitante para controlar y prevenir enfermedades parasitarias en sus animales y evitar la baja productividad por animales enfermos o la mortalidad de estos.

Hoja resumen del evento de capacitación

Desparasitante natural con plantas medicinales para animales

Guadalupe Tagua Morales, Jorge Antonio Gómez Sarmiento, José Antonio Jiménez-Trujillo.

Introducción

El uso indiscriminado de desparasitantes químicos ha generado que se presenten casos de resistencia de los parásitos a estos productos, efectos residuales negativos sobre la fauna del suelo y problemas de salud en el consumidor final de la carne y/o leche de animales desparasitados de manera tradicional. Ante esta problemática, la medicina natural ha surgido como una alternativa para prevenir, curar y/o controlar enfermedades en los animales domésticos. El uso de plantas medicinales para el control de parásitos internos, a través del uso de recursos locales que proporciona el medio rural, es una estrategia que permite disminuir la utilización de químicos desparasitantes, reducir o evitar la resistencia parasitaria, producir leche y/o carne sin residuos tóxicos para el consumidor y, al mismo tiempo, permite reducir los costos económicos al mermar el uso de desparasitantes químicos externos. Actualmente, se tiene alcance a información sobre plantas medicinales, las propiedades curativas que estas brindan, así como las formas o métodos de preparación en la que se pueden extraer los principios activos de las plantas. El preparado que se elaboró fue la tintura desparasitante, la cual es un producto que puede ser preparado

por los productores, sus familias o cualquier persona interesada. Esta tintura puede ser utilizada en bovinos, equinos y para uso humano. Las ventajas que brinda la tintura desparasitante son: 1) los materiales que se utilizan para elaborarla son fáciles de adquirir; 2) al utilizar recursos locales, se reducen los costos, 3) su uso ayuda a obtener productos inocuos para el consumo humano, 4) es fácil de elaborar y de aplicar; 5) al ser un producto natural, no daña al animal, productor, consumidor y al medio ambiente, y 6) la tintura puede conservarse durante un año siempre y cuando se mantenga en un lugar fresco y oscuro.

¿Qué es una tintura desparasitante?

La tintura desparasitante es un método de extracción de los principios activos de las plantas, mediante la maceración en alcohol de las plantas medicinales. Se obtiene picando o machando las plantas, colocándolas en un frasco con alcohol durante 2 o 3 semanas, para que los principios activos queden en el alcohol. Se deja reposar o macerar en un lugar oscuro, se mezcla la preparación todos los días; pasado el tiempo, se cuela y el preparado se guarda en frascos oscuros.

¿Qué se requiere para elaborar una tintura desparasitante?

Los materiales que se requieren para elaborar la tintura son plantas medicinales (epazote, dientes de ajo, semilla de calabaza, flor de cempasúchil), aguardiente, frasco de cristal oscuro o color ámbar, plástico, corcho o tapa para tapar el recipiente, tabla para picar, cuchillo, embudo, colador, marcador y etiquetas para anotar el nombre y la fecha de elaboración del producto (Cuadro 31). A continuación, se describen los ingredientes y la cantidad para elaborar un litro de tintura desparasitante.

Cuadro 31. Ingredientes para elaborar la tintura desparasitante.		
Ingredientes	Cantidad	Unidad
Hojas de epazote	100	Gramos
Semillas de calabaza	50	Gramos
Dientes de ajo	100	Gramos
Hojas y/o flores de cempasúchil	50	Gramos
Aguardiente	1	Litro

Recomendaciones que se deben tener en cuenta para elaborar y utilizar el desparasitante

- Las plantas deben ser desinfectadas antes de hacer el preparado.
- El envase debe ser desinfectado o esterilizado antes de agregar el preparado.
- No sobrepasar la dosis indicada.
- Se recomienda desparasitar cuando los animales lo requieran. La frecuencia puede ser cada tres o cuatro meses.
- No mezclar con medicamentos químicos, ya que puede causar intoxicaciones.

Literatura recomendada

Arias Toledo, B. & Trillo, C. (2014) Animales y plantas que curan: avances sobre la farmacopea natural de los pobladores del área de Laguna Mar Chiquita. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 1(2): 77-85. Córdoba, Argentina.

Bardales, W; Maicelo, J. & Corroto, F. (2020) Plantas usadas en la medicina tradicional veterinaria de los bosques montanos del norte del Perú: aspectos socioeconómicos y transmisión del conocimiento. *Revista Investigación Veterinaria Perú*. 31(2): 1-23. Perú.

Vargas, H. (2019) *Manual de buenas prácticas para una ganadería bovina sostenible en Guatemala*. Departamento de Estado de los Estados Unidos, Programa Centroamérica Resiliente (ResCA), The Nature Conservancy. Guatemala. 80 p.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación e IDF. Federación Internacional de Lechería. (2005) *Guía de buenas prácticas Explotaciones lecheras*. Publicación conjunta de la Federación Internacional de Lechería y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 74 p.

- Fiel, C; Steffan, P; Fiel, C. & Ferreyra, D. (2012). *Endoparásitos más frecuentes de los rumiantes en sistemas pastoriles de producción. Aspectos básicos de consulta rápida*. Ed. Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA). Programa de Control Parasitario Sustentable. 112 p.
- INATEC. Instituto Nacional Tecnológico. (s.f.) *Manual del protagonista. Sanidad animal*. Dirección General de Formación Profesional. Ministerio Agropecuario (MAG), Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Sanidad y Protección Agropecuaria (ISPA). Nicaragua. 25 p.
- Linares, V. (2008) Manejo integral de las garrapatas una propuesta eficiente y sostenible con el medio ambiente. *Revista Agronomía*. 16(2): 13-21.
- Martínez, GG. & Jiménez-Escobar, D. (2017) Plantas de interés veterinario en la cultura campesina de la Sierra de Ancasti (Catamarca, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. 16 (4): 329 – 346. Catamarca, Argentina.
- Nieto, D; Berisso, R. & Demarchi, E. (2012) *Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Representación de la FAO en Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. 181 p.
- Perpere, A. (s.f.) *Gastroenteritis Parasitaria Bovina: Actualización Técnica*. Dirección de Programación Sanitaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). Nicaragua. 26 p.
- Quiroz, H. (2005) *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial LIMUSA. Distrito Federal, México. 854 p.
- Raso, M; Simon, G; Luchetti, D; Bottaro, H; Maida, L. & Li, S. (2007) *Manual para Botiquines Veterinarios Grupales*. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Patagonia Sur. Estación Experimental Agroforestal Esquel. Esquel, Argentina. 59 p.
- Reyes, J; Lares, C. & Martinez, C. (s.f.) *Manejo sanitario de ganado bovino de doble propósito*. Fundación Produce Sinaloa. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGARPA). Gobierno del Estado de Sinaloa. 16 p.
- Rodriguez, R; Cob, L. & Dominguez, J. (2001) Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Revista Biomédica*. 12: 19-25.
- SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (s.f.) *Manual Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de carne bovino en confinamiento*. México. 59 p.
- SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de Desarrollo Rural. Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. (s.f.) *Medidas de higiene y Sanitarias en ganado bovino*. México. 8 p.
- SENASA. Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. Dirección Nacional de Sanidad Animal. Coordinación de Agricultura Familiar Unidad de Presidencia. (s.f.) *Guía de Sanidad Animal para la Agricultura Familiar. Bovinos*. Argentina. 25 p.
- Villalobos, L. (2006) *Manual de plantas medicinales para curar animales domésticos en la comunidad de pacora*. Managua, Nicaragua. 24 p.



Ectoparasiticida artesanal utilizado para el control de garrapatas en bovinos

Alenzy Mitzael Chávez Ventura, Erika Hernández Hernández,
Juan Eduardo Betanzos-Simon.



Introducción

La garrapata común (*Rhipicephalus microplus*) del bovino ocasiona daño a los animales infestados por diversos factores, como la succión de sangre, la acción tóxica de la secreción de las glándulas salivales y la transmisión de enfermedades como la anaplasmosis y piroplasmosis. Además, cuando el grado de infestación es elevado, la piel pierde su valor, por los daños que la garrapata produce en el cuero, haciéndolo inapropiado para su comercialización. De esta forma, se afecta la condición sanitaria de los animales, lo que repercute en la ganancia de peso, la producción de leche, las tasas de fertilidad y mortalidad, así como en los ingresos que perciben los productores.

Las pérdidas directas anuales en México, causadas por garrapatas y sus enfermedades asociadas, se estiman en 573,61 millones de dólares, según estudios realizados por Rodríguez *et al.* (2017).

El ciclo de vida de la garrapata común está dividido en dos fases diferentes: fase parasitaria (cuando está en los bovinos) y fase de vida libre (cuando está en el pasto). En el cuerpo de los bovinos ocurre el apareamiento de las garrapatas adultas machos y hembras. La hembra fecundada se alimenta de sangre, luego se desprende del animal y cae en el pasto, este es el inicio de la fase de vida libre.

El éxito de supervivencia de la garrapata es debido a su alta tasa de reproducción en un periodo corto de tiempo. Por ejemplo, la duración del ciclo de vida de la garrapata oscila entre los 21 y 24 días, deposita entre 2500 y 4000 huevos, con una eclosión (momento en que las crías salen del huevo) del 80 %, lo que se traduce en altas cantidades de larvas disponibles para parasitar el ganado.

Existen diversas prácticas que pueden ayudar a controlar las garrapatas, desde prácticas convencionales de aplicación de productos químicos hasta el uso de productos caseros elaborados con ingredientes naturales. Ejemplo de lo anterior es la elaboración artesanal de caldo de neem y caldo sulfocálcico, cuya elaboración se describe en la presente guía.

Esta guía ofrece opciones artesanales para que el promotor y/o facilitador cuente con opciones de bajo costo que ayuden a los productores participantes de las ECA a controlar las garrapatas y a contrarrestar los problemas que estas generan.



Objetivos

- Conocer e identificar alternativas para el control de garrapatas, mediante un conversatorio participativo, para disminuir el uso excesivo de garrapaticidas químicos en los ranchos ganaderos.
- Motivar a los productores a elaborar y usar garrapaticidas artesanales, mediante dinámicas de trabajo participativas, para que controlen la infestación de garrapatas en el ganado.
- Fomentar el desarrollo de habilidades y destrezas de los productores y sus familias para elaborar garrapaticidas, mediante la utilización de materiales locales, para controlar la infestación de garrapatas en el ganado.
- Sintetizar los principales aspectos discutidos sobre la elaboración de garrapaticidas artesanales, mediante un conversatorio, para que los productores elaboren y apliquen dichos garrapaticidas en sus ranchos.



Criterios de selección del sitio (lugar del evento)

- En la zona y/o rancho donde se desarrollará el evento es factible conseguir ingredientes para la elaboración de los productos garrapaticidas.
- El evento se llevará a cabo en la parcela, predio y/o rancho del productor ganadero vinculado previamente a la ECA correspondiente.





Factores que se deben considerar para realizar el guión con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el evento por la mañana para tener disponibilidad de tiempo y completar la práctica. Los productores han participado en una sesión previa para aprender sobre las generalidades y particularidades sobre garrapatas. De no ser así, se deberá realizar un conversatorio al respecto. El promotor y/o facilitador ha sido capacitado y tiene el conocimiento sobre las alternativas de control de garrapatas. Los productores conocen el procedimiento para elaborar los productos garrapaticidas. De no ser así, se realizarán talleres para abordar dicha temática. El facilitador cuenta con la fórmula o fórmulas para la elaboración artesanal de los productos garrapaticidas. Para ello, ha tomado en consideración la disponibilidad de ingredientes y sus precios. 	<ul style="list-style-type: none"> Cámara. Lista de asistencia. Cinta <i>masking tape</i>. Papel bond. Marcadores. Material didáctico sobre parásitos externos (previamente elaborado por el facilitador). Cubre bocas. Gafas. Guantes. Insumos sugeridos para la elaboración de los garrapaticidas (las cantidades de insumos pueden variar en función de los acuerdos establecidos previamente con los productores). Cal de construcción. Azufre. Agua. Hojas, frutos y tallos tiernos de neem. Utensilios básicos requeridos para la elaboración artesanal de productos garrapaticidas: Tina, recipiente o envase grande de metal para mezclar los ingredientes. Cubetas o envases para pesaje, premezclado de los ingredientes y almacenamiento de los productos. Estos también pueden servir para establecer medidas de referencia con cada uno de los ingredientes a utilizar, en aquellos casos que no se cuente con una báscula. Agitador. Báscula de 20 – 50 kg de capacidad. Mortero. Machete. 	<ul style="list-style-type: none"> Este tema se puede desarrollar en cualquier época del año; sin embargo, es importante considerar el periodo en que se presente la mayor infestación de garrapatas en el ganado, para implementar el calendario de baño y evitar graves infestaciones en el ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 o 4 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (55 minutos)



El facilitador recibe al grupo y le da la bienvenida. Presenta a la familia anfitriona y les agradece. Se hace el recordatorio de la sesión anterior y, en caso de que aplique, el facilitador revisa el cumplimiento de los compromisos adquiridos con anterioridad. Finalmente, se hace una síntesis de los comentarios y observaciones de los participantes. Luego, revisa los objetivos de la sesión, conversa sobre el problema, las causas y las posibles soluciones. Motiva al grupo a participar en una sesión sobre el control de garrapatas en los bovinos.

El facilitador explica el propósito del evento y la metodología a desarrollar. Para introducir al tema hace preguntas clave como:

- ¿Cuántos tipos de garrapatas existen?

Para hacerlo más ameno, presenta un dibujo donde se muestran distintas especies de garrapatas que pueden causar daños económicos en la ganadería, haciendo énfasis en que no son las únicas especies, si no que existen muchas más y eso es solo un ejemplo. Posteriormente, se hacen las siguientes preguntas:

- ¿Qué enfermedades transmiten las garrapatas?

Se discute sobre las enfermedades transmitidas por las garrapatas que se conocen, así como sus síntomas; por ejemplo, anaplasmosis y piroplasmosis.

- ¿Conocen ustedes los síntomas de estas enfermedades?

Con ayuda de un grupo, anota los síntomas de anaplasmosis. Debilidad corporal, heces duras (estreñimiento) y palidez asociada a anemia.

Y ahora, podrían mencionar los síntomas de la piroplasmosis o babesiosis (fiebre de Texas).

Latido del corazón rápido y audible, fiebre, membrana de los ojos pálidas, orina roja y lengua pálida, que indica severa falta de sangre.

El facilitador realiza las siguientes preguntas:

- ¿Todos los tipos de garrapatas se controlan de la misma manera?
- ¿Qué métodos existen para controlar o eliminar a las garrapatas? ¿Cuál prefieren?

Unas preguntas que pueden ayudar para cerrar el tema son:

- ¿Qué acciones se pueden realizar para controlar las garrapatas?
- ¿Cuándo debo tomar la decisión de bañar los animales?
- ¿Con qué producto, por qué, qué dosis aplicar, cuándo (frecuencia)?

El facilitador da la oportunidad para que los participantes discutan y expongan sus puntos de vista y, luego, aprovecha para analizar el tema con base a los comentarios emitidos por los productores.

Se menciona la importancia de controlar las garrapatas entre todos los integrantes de la ECA.

Práctica o demostración (120 minutos)



El facilitador menciona que van a trabajar en la elaboración de dos garrapaticidas, distribuye a los participantes las hojas con el procedimiento para la elaboración artesanal de garrapaticidas. La primera opción será elaborar caldo de neem (*Azadirachta indica*).

Para ello, previamente el facilitador ya debe contar con:

- Hojas y frutos de neem.
- Mortero y mazo.
- Recipiente con tapa, de 20 litros de capacidad.
- Coladera fina.

Una vez que se tienen los ingredientes y recipientes se procede a preparar el garrapaticida:

- Se maceran las hojas y frutos de neem en un mortero o se muelen en una picadora.
- En una balanza, se pesa 1 kilogramo del macerado de neem.

- En un recipiente, se agregan 15 litros de agua limpia y un kg de macerado de neem, y se tapa el recipiente.
- Se coloca el recipiente bajo techo y/o bajo sombra, sin exponerlo al sol.
- Se deja la dilución en reposo durante 72 horas (3 días).
- Se agita la mezcla unos 30 segundos cada 24 horas.
- Cumplidas las 72 horas de reposo, se prepara el envase donde se va a colocar el producto.

Se filtra la dilución, usando una malla muy fina o un trapo limpio, el cual ya podrá ser aplicado. Este producto se podrá almacenar en recipientes debidamente sellados, bajo condiciones de sombra, para su aplicación futura.

¿Cómo aplicar el producto?

En una bomba de espalda o aspersor para aplicación de baños, se vierten 5 litros de la infusión en 15 litros de agua y se baña a los animales cada 15 días.

El neem está muy propagado, incluso como ornamental, su uso puede resultar muy accesible y gratuito.

La siguiente opción será elaborar caldo sulfocálcico.

El facilitador explica que van a preparar 100 litros de caldo sulfocálcico, el cual puede ser utilizado como garrapaticida.

Para la preparación del caldo sulfocálcico, se requiere:

- Un recipiente de metal (que no sea de cobre, para evitar alguna reacción química).
- Pala de madera.
- Leña.
- Agua.
- 20 kg de azufre.
- 10 kg de cal viva (en buenas condiciones y preferentemente nueva).
- Gafas.
- Cubrebocas.
- Guantes.

El facilitador menciona que los pasos a seguir para hacer el preparado son los siguientes:

- Se coloca el equipo de protección personal, ya que el azufre es irritante, por lo que es muy importante tener precaución.
- Se hierva el agua.
- Se mezcla en seco 20 kg de azufre con 10 kg de cal.
- Se agrega la premezcla de azufre y cal al agua hirviendo, y se agita con una pala de madera durante 30 minutos.
- Si comienza a generar espuma, se agita más fuerte para evitar que el caldo se derrame. El producto terminado tomará un color rojizo (color ladrillo).
- Se dejar enfriar el producto para poder manejarlo y aplicarlo.

¿Cómo aplicar el producto?

En una bomba de espalda con capacidad de 20 litros, se vierten 4 litros de caldo sulfocálcico en 16 litros de agua, y se aplica de 3 a 5 litros de solución por animal.

Finalmente, se almacena producto elaborado en botellas plásticas con capacidad de 2 a 3 litros. Se puede almacenar en un lugar bajo sombra, debidamente etiquetado con la fecha de elaboración. Además, se recomienda no dejarlo al alcance de los niños y animales. Idealmente, se debe utilizar el producto que tiene mayor tiempo desde que fue elaborado y dejar para futuras aplicaciones el de más reciente elaboración.

El caldo sulfocálcico, una vez a temperatura ambiente, y el caldo de neem, previamente reposado (72 horas) y envasado, se pueden repartir entre los participantes para que lo usen para el control de garrapatas en sus ranchos, guardando el tiempo de reposo sugerido.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (15 minutos)



A manera de discusión final, se menciona la importancia del control de garrapatas en los animales, así como los cuidados y precauciones que se deben tener al utilizar caldos garrapaticidas artesanales como productos alternos.

Se realizan las siguientes preguntas para reforzar los conocimientos adquiridos durante la práctica e incentivar a la réplica de la actividad:

- ¿Qué es un caldo garrapaticida y cómo ayuda a controlar las garrapatas?
- ¿En qué beneficia a la producción ganadera, desde el punto de vista económico y ambiental?
- ¿Qué beneficios tiene elaborar caldos garrapaticidas en el rancho utilizando recursos disponibles y de fácil acceso?

Se discuten las preguntas de forma grupal y se puede acordar con los productores aplicar los caldos garrapaticidas en animales infestados para evaluar la respuesta en el control de la garrapata, dichos resultados se discuten en una siguiente sesión.

Finalmente, se toman acuerdos sobre acciones de seguimiento y para la próxima sesión de ECA.

Se establecen los acuerdos para distribuir los caldos entre los participantes de la actividad y se define la fecha de la próxima sesión de la ECA, así como las actividades a realizar y se hace entrega de hoja resumen del evento de capacitación.



Hoja resumen del evento de capacitación

Ectoparasiticida artesanal utilizado para el control de garrapatas en bovinos

Alenzy Mitzael Chávez Ventura, Erika Hernández Hernández, Juan Edduardo Betanzos-Simon.

Introducción

Los caldos de neem y sulfocálcico son productos para el control de garrapatas que pueden ser elaborados en forma artesanal en los ranchos ganaderos. Su uso para el control de garrapatas en bovinos y otros rumiantes (cabras, ovejas y búfalos) tiene entre sus ventajas que a) Pueden ser elaborados en el rancho, b) Permiten el uso de recursos disponibles en la zona o región, c) Son de fácil almacenamiento y aplicación, y e) Su composición permite utilizarlos sin riesgo de intoxicación para el aplicador y el ganado. No obstante, se deben seguir las normas y recomendaciones para su elaboración y aplicación con el fin de evitar accidentes. El uso de los caldos garrapaticidas tiene por finalidad reducir el uso de los productos convencionales, disminuir los costos de producción y evitar daños y contaminación ambiental.

¿Qué son los caldos artesanales garrapaticidas?

Son líquidos elaborados en el rancho que actúan por contacto en la garrapata, los cuales contribuyen para lograr un control ante las cargas parasitarias que pueden presentar los

animales del rancho. No se deben aplicar dosis mayores a las recomendadas, ya que pueden ocasionar traumas, de ligeros a severos, en el pelaje y piel de los animales, como caída del pelo y ampollas o llagas en la piel, debido a la composición del producto obtenido.

¿Cuáles son los ingredientes indispensables para elaborar artesanalmente caldos garrapaticidas?

El extracto de hoja de neem se elabora de la siguiente manera:

- Primeramente, se hace un macerado de las hojas y frutos de neem en un mortero o se muelen en una picadora. En una balanza, se pesa 1 kilogramo del macerado de neem. Este se agregará a un recipiente que contenga 15 litros de agua y se procederá a tapar el recipiente. Este se colocará bajo techo y/o bajo sombra, sin exponerlo al sol. Dejándolo en reposo durante 72 horas (3 días).

En el transcurso del tiempo de reposo, se agitará durante unos 30 segundos cada 24 horas, cumplidas las 72 horas de reposo se prepara el envase donde se va a colocar el producto final. Este se filtrará usando una malla muy fina o un trapo limpio, para evitar los residuos de la sedimentación. Finalmente, el producto estará listo para su aplicación, esto se realizará en una bomba aspersora manual, tipo mochila, en una dosis de 5 litros de la infusión en 15 litros de agua, con un intervalo de aplicación de cada 15 días.

- Los ingredientes básicos para preparar el caldo sulfocálcico son: agua, azufre y cal de construcción. Adicionalmente, se le puede agregar aceite de cocina como adherente para su aplicación.
- Los ingredientes básicos para preparar el caldo de neem son agua, hojas, frutos y tallos tiernos de neem. Adicionalmente, se le puede agregar aceite de cocina o detergente en polvo como adherente para su aplicación, otra alternativa puede ser los frutos secos y machacados de guácima (*Guazuma ulmifolia*).

¿Qué cuidados deben mantenerse en la preparación del caldo sulfocálcico?

- No se deben utilizar recipientes de cobre para elaborar el caldo sulfocálcico, ya que la reacción química que este desencadena durante la cocción puede romper el recipiente.
- Es importante utilizar mascarilla, gafas y guantes durante la elaboración y aplicación, ya que puede ser irritante para la piel y mucosas de la persona.
- Una vez elaborado el caldo, se deja enfriar y se debe almacenar en botellas plásticas muy bien selladas para evitar que pierda el efecto como ectoparacitida.
- Los utensilios y equipos utilizados para la elaboración del caldo se deben lavar muy bien con agua y jabón, ya que la mezcla contiene sustancias corrosivas.

¿Se pueden elaborar los caldos garrapaticidas en el rancho?

Una de las ventajas de los caldos es que, una vez se conocen y dispone de los ingredientes a emplear y las proporciones que se deben usar, es fácil elaborarlos de forma artesanal en el rancho o predio. Lo más importante de esta alternativa es que no hay que comprar todos los ingredientes, sino que se pueden usar recursos que se producen en el rancho o la zona, como el neem.

Fórmula utilizada en la elaboración de caldos garrapaticidas:

Para la elaboración de caldos garrapaticidas, se pueden utilizar las siguientes fórmulas. A continuación, se presentan las fórmulas para elaborar caldos garrapaticidas (Cuadro 32).

Cuadro 32. Ingredientes para la elaboración artesanal de caldos garrapaticidas y sulfocálcico.

Caldo	Ingrediente	Cantidad	Unidad
Caldo de neem	Extracto de hoja de neem	10	Kilogramos
	Agua pura	150	Litros
Caldo sulfocálcico	Agua	100	Litros
	Azufre	20	Kilogramos
	Cal	10	Kilogramos

Literatura recomendada

- EcuRed. Enciclopedia Colaborativa en la Red Cubana. (2013) *Hongo Entomopatógeno* (en línea, sitio web). Consultado el 15 febrero, 2020. Disponible en https://www.ecured.cu/index.php?title=Hongo_Entomopat%C3%B3geno&oldid=1891523.
- Drugueri, L. (2004) Universidad de Buenos Aires, Argentina. Consultado el 20 de junio, 2020. Disponible en: <http://www.zoetecnocampo.com>
- Gómez, H; Ramírez, A; Zapata, G; Torres Del Águila, E. & Tenorio, M. (2014) *Manual de producción y uso de hongos entomopatógenos*. Lima. Perú. Laboratorio de entomopatógenos scb – senasa. 37 p.
- INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuaria. (2013) *Estrategias para el control integrado de garrapata (Boophilus spp.) en la producción de bovinos de carne en pastoreo en Tamaulipas*. Villa Cuauhtémoc, Tamaulipas, México. 54 p.
- Finca de hoy. (2019) *Como usar microorganismos para eliminar moscas y malos olores en granjas ovinas* (en línea, sitio web). Consultado el 15 febrero, 2020. Disponible en <https://www.caracoltv.com/lafincadehoy/conozca-como-usar-microorganismos-para-eliminar-moscas-y-malos-olores-en-granjas-ovinas-ie4519>.
- Rodríguez-Vivas, R; Grisi, L; Pérez de León, A; Humberto, H; Torres-Acosta, J; Fragoso, H; Romero, SD; Rosario, CR; Saldiernah, F. & García, CD (2017) Potential economic impact assessment for cattle parasites in Mexico. Review. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 8: 61-74.
- Santana, J; Robles, Q; Chagolla, R; Figueroa, A. & Torres, J. (2018) *Pequeño Manual para Producción Agropecuaria Limpia*. Primera edición. JIRCO (Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana). Guadalajara, México. 42 p.
- Solís, S. (2012) *Ecología de las garrapatas Boophilus: Perspectivas de un panorama*. Memorias de II Seminario Internacional de Parasitología Animal. Garrapatas y enfermedades que transmiten; octubre 9-11; Oaxtepec (Morelos) México. México (DF): Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1991:19-30.



Identificación y manejo de plantas tóxicas para el ganado en tres regiones de México: Jalisco, Chiapas y Campeche

Emma María De Niz Lara, Germán Guzmán Sánchez,
Juan Edduardo Betanzos-Simon.



Introducción

En los sistemas de producción extensiva, donde los rumiantes pastorean sobre gran variedad de plantas, pueden ocurrir intoxicaciones debido a la presencia de especies tóxicas. La toxicidad de los vegetales depende de variables relacionadas con la especie vegetal, el estado vegetativo, la época del año, condiciones climáticas y edáficas, así como otros aspectos relacionados con la especie animal, edad, sexo, momento del ciclo reproductivo, estado sanitario y nutricional.

Las intoxicaciones pueden llegar a causar problemas muy diversos en los animales, pueden afectar las ganancias de peso, la reproducción, y llevar hasta la muerte. Estos problemas causan pérdidas económicas en los ranchos ganaderos.

Por lo anterior, es de suma importancia fortalecer las capacidades de los productores para que identifiquen, en sus ranchos, plantas que pueden provocar toxicidad al ganado. Mediante este guión, se espera fortalecer los conocimientos de los productores para que disminuyan las intoxicaciones de los bovinos en los ranchos ganaderos. Esta estrategia traerá múltiples beneficios; entre ellas, la prevención de animales intoxicados o la muerte de estos.



Objetivos

- Concientizar a los productores, mediante conversatorios, sobre la importancia de conocer las plantas tóxicas presentes en los potreros para reducir intoxicaciones en el ganado.
- Conocer los factores de toxicidad vegetal que afectan al ganado, mediante conversatorios, para reducir el riesgo de intoxicación de los animales en el rancho.
- Identificar las plantas tóxicas más importantes en tres regiones de México, utilizando plantas vivas o guías, para que los productores eviten la presencia de estas en los potreros.
- Proponer alternativas, mediante consensos grupales, para prevenir intoxicaciones por consumo de plantas por parte del ganado.



Factores que se deben considerar para realizar el evento de capacitación

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Los productores tienen interés en identificar aspectos que les permita conocer cuándo una planta es tóxica para el ganado. Para el desarrollo del evento, se debe contar con una participación de entre 15 a 30 productores. Visualizar ejemplos de las plantas en cuestión. Lo ideal es en el campo con los productores; en caso de no contar con ello, la visualización se hará de manera ilustrativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantas tóxicas. Proyector y PowerPoint. Rotafolio. Impresiones ilustrativas. Papel bond. Marcador de punta gruesa. Hojas blancas o cuadernos. Lapiceros o lápices. Cinta adhesiva. Lista de asistencia. Cámara. Hidratación y refrigerio. 	<ul style="list-style-type: none"> El evento se puede realizar en cualquier época del año; dado que hay presencia de plantas tóxicas en temporada seca, cuando va disminuyendo el pasto en las praderas, y en temporada lluviosa, cuando inicia la germinación de las semillas latentes en suelo del predio. El propósito del evento es que el productor pueda identificar y evitar los efectos de las plantas tóxicas al ser consumidas por el ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 o 4 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria

El facilitador recibe al grupo, le da la bienvenida y presenta a la familia anfitriona. Se hace el recordatorio de la sesión anterior y, en caso de que aplique, el facilitador revisa el cumplimiento de los compromisos adquiridos con anterioridad. Finalmente, se hace una síntesis de los comentarios y observaciones de los participantes. El facilitador presenta el problema y las causas asociadas e invita los productores a participar en la sesión para que identifiquen las plantas tóxicas que existen en sus predios, que podrían afectar al ganado, y para que conozcan y analicen las estrategias de cómo disminuir los riesgos.

Para introducir el tema, el facilitador hace preguntas clave como:

- ¿Qué importancia tiene conocer sobre plantas tóxicas para los animales?
- ¿Cómo se puede intoxicar el ganado con plantas?
- ¿Cuándo se debe considerar que una planta es tóxica para el ganado?

Una vez que los participantes respondan las preguntas, se discute entre todos y el facilitador o promotor resume lo expuesto e introduce la importancia de conocer sobre la toxicidad de las plantas en la producción animal. Luego, explican que una planta es tóxica cuando esta posee sustancias que, por sus propiedades naturales o físico químicas e incompatibilidad vital, alteran el conjunto de funciones de los órganos, lo cual conduce al organismo a diversas reacciones biológicas, o a algún trastorno fisiológico.

Comúnmente, se dice que una planta es tóxica cuando tiene la capacidad de intoxicar a un ser vivo, pero la clasificación de las plantas en tóxicas y no tóxicas no siempre es fácil. Muchas son venenosas si son consumidas en grandes cantidades, otras podrían serlo en cantidades mínimas, lo que causa trastornos en los animales que las ingieren.

El promotor menciona que la toxicidad de las plantas depende directamente de la toxina ingerida en una unidad de tiempo. Sin embargo, hay algunas plantas que no deberían ser ingeridas por los animales; por ejemplo, la cicuta de agua - *Cicuta maculata* y el tejo - *Taxus baccata*. Mientras que otras plantas pueden tener un gran valor nutricional e incluso estar consideradas como buenas forrajeras (alfalfa, tréboles, sorgo, alpiste, canola, parota, entre otras), pero hay ocasiones en que pueden alcanzar concentraciones tóxicas de algún compuesto (como ocurre con los nitratos), y provocar intoxicaciones en los animales que las consumen. De ahí la importancia de reconocer plantas tóxicas para el ganado y contar con la asesoría de un conocedor de plantas (conocedor/práctico o experto) y sus efectos.

El facilitador menciona que muchas de las especies tóxicas presentan uno o varios principios químicos, entre los más importantes que intoxican al ganado se encuentran:

- **Alcaloides:** se encuentran en gran número de plantas y constituyen un estimulante natural (pueden ser venenosos y algunos se emplean en la terapéutica médica), y pueden ser tóxicas en cualquier época del año.
- **Glucósidos:** cianogenéticos y saponinas, principalmente. Presentan mayor concentración del principio activo cuando existen cambios climáticos como sequía, heladas o daños mecánicos.
- **Minerales:** sustancia natural de composición química definida; nitratos, selenio y molibdeno, por ejemplo.
- **Resinas y resinoides:** sustancias pastosas o sólidas que se obtienen de manera natural a partir de la secreción orgánica de ciertas plantas.
- **Ácidos orgánicos:** compuestos orgánicos con propiedades ácidas.
- **Agentes fotodinámicos:** factores que pueden provocar sensibilidad a la luz.
- **Alcoholes:** compuestos químicos orgánicos.
- Agentes no determinados.

El facilitador explica que existen algunos factores que predisponen la ingestión de plantas tóxicas por el ganado, para lo cual deben concurrir tres factores principales:

- Que la toxina de la planta alcance concentraciones tóxicas.
- Que el medio ambiente sea favorable para el consumo de dicha planta.
- Que el animal que ingiera dicha planta se encuentre en un estado fisiológico o de desarrollo susceptible a ser intoxicado.

Al tener presente los tres factores que llevan a una posible intoxicación, se pueden identificar aquellas condiciones que suelen observarse cuando se produce una intoxicación por plantas.

Aunque muchas plantas tóxicas no son apetecibles para el ganado, puede haber condiciones del medio ambiente o errores humanos que favorezcan su ingestión. Algunas de las más comunes son:

- Sobrepastoreo: es un factor de presión que acelera la degradación del suelo. Ocurre cuando los herbívoros consumen las hierbas de un pastizal de forma intensiva, superando la capacidad de reposición de la materia vegetal. Esto se debe a una carga animal superior a la capacidad del pastizal a regenerarse, lo cual deja expuesto el suelo a agentes erosivos (viento y agua).
- Contaminación de un cultivo de plantas forrajeras con especies tóxicas; en este caso, al cosecharse conjuntamente y ser ofrecidas a los animales en estabulación, imposibilita la selección por parte del animal.
- En algunas épocas del año, muchas plantas tóxicas son las únicas disponibles en estado verde en la pradera, es entonces cuando son más propensas a ser ingeridas por los animales.
- Hay herbáceas que tienden a acumular nitratos en la época de sequía, pues se ralentiza o se ve imposibilitada su conversión a proteína vegetal, porque la planta ya no puede crecer más. El empleo de fertilizantes nitrogenados también contribuye a que aumenten los nitratos en el vegetal.
- Aplicación de ciertos herbicidas (en especial los que actúan como fitohormonas: dinitroanilinas, fenoxiacéticos) hacen que plantas tóxicas se hagan más apetecibles para el ganado o bien, que al actuar como hormonas vegetales, se favorezca el crecimiento rápido de la planta de forma que se altere (aumente o disminuya) la cantidad de toxinas presentes antes de que la planta muera y se seque. Es por esta razón que, aunque los herbicidas suelen tener poca toxicidad para los mamíferos, se recomienda un periodo de exclusión del ganado de 7-14 días, hasta que las plantas se hayan secado completamente.

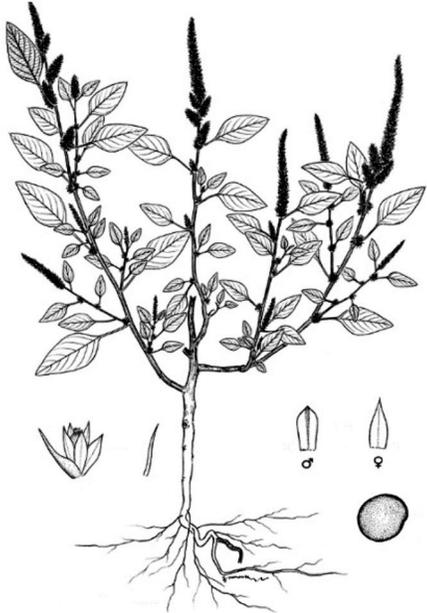
- El estadio evolutivo de la planta también es determinante, ya que hay toxinas que se localizan preferentemente en el fruto, las hojas o bien, en los tallos. Las concentraciones también varían según el estado de crecimiento de la planta.
- Introducción de animales no acostumbrados en un pasto novedoso donde se encuentran con plantas desconocidas.
- Para muchas toxinas vegetales, los rumiantes son capaces de desarrollar mecanismos de tolerancia y adaptarse a consumir la planta si la exposición ocurre lentamente (plantas con nitratos u oxalatos).
- Aquellas plantas que produzcan abortos (cipreses y pinos), solo afectan a animales en gestación.
- Cualquier herbívoro hambriento siempre es menos selectivo y más propenso a ingerir plantas que en condiciones normales no consumiría.

Práctica o demostración

El facilitador o promotor le consulta al grupo si han quedado dudas sobre la información que han recibido hasta el momento. Una vez que se resuelven las dudas, se invita a los productores a realizar un recorrido en potreros del rancho y, junto con los participantes, identifican algunas plantas tóxicas (se realiza el recorrido, en caso de ser posible). También, comparte con los participantes impresiones de material preparado con nombres y fotos de plantas tóxicas, o prepara un rotafolio o una presentación PowerPoint.



A continuación, se presenta de manera detallada y gráfica el grupo de plantas más comunes con efectos tóxicos al ser consumidas por los animales.

<p>Nombre común: Quelite, yuyo colorado, bledo.</p>	<p>Nombre científico: <i>Amaranthus hybridus</i> subsp. <i>quitensis</i> (Figuras 6 y 7).</p>	<p>Familia: Amaranthaceae.</p>
		
<p>Figura 6. <i>Amaranthus quitensis</i></p> <p>Recuperado de: https://www.researchgate.net/figure/amaranthus-hybridus-subsp-quitensis-a-Rama-reproductora-b-Detalle-de-la-flor-c_fig6_236899301</p>	<p>Figura 7. <i>Amaranthus quitensis</i></p> <p>Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Amaranthus_quitensis</p>	
<p>Distribución: origen americano, distribuido en todo el continente.</p> <p>Descripción botánica: planta monoica, anual, de hasta 2 m de alto, tiene un tallo con rayas longitudinales, con frecuencia muy ramificado. Hojas laminares foliares, ampliamente lanceoladas a ovadas. Inflorescencia con flores dispuestas en verticilos muy cercanos entre sí.</p> <p>Especies afectadas: bovinos y porcinos.</p> <p>Sustancia tóxica: contiene ácido oxálico y nitratos.</p>	<p>Toxicidad y sintomatología: las articulaciones de las falanges se inflaman, paralización de las patas traseras, hipocalcemia. Las hojas causan abortos en animales gestantes. En los cerdos, se presenta un claro síndrome patológico llamado edema perirrenal, el cual aparece entre 5 -10 días después de ingerir la planta. El síntoma más llamativo, además de la acentuada debilidad y la ascitis, es una diarrea escasa, oscura, casi negra y de aspecto similar al barro.</p> <p>Tratamiento: aplicar azul de metileno al 1 % intravenoso en los primeros signos clínicos.</p>	

Nombre común: Viborana, algodoncillo.

Nombre científico: *Asclepias curassavica* (Figuras 8 y 9).

Familia: Asclepiadaceae.



Figura 8. Flores de algodoncillo

Recuperado de: <https://entresemillas.com/arbus-tos/650-asclepias-curassavica.html>

Distribución: origen americano, distribuido ampliamente en los trópicos y subtropicos de ambos hemisferios.

Descripción botánica: hierba perenne de 60 – 120 cm de altura. Tallo cilíndrico articulado, posee látex blanco. Hojas delgadas terminan en ápice agudo. Flores pequeñas, colores naranja, rojos o bicolors. Frutos verdes y alargados.

Especies afectadas: ovinos, bovinos y equinos.

Figura 9. *Asclepias curassavica*

Recuperado de: <https://exploreorca.com/tag/asclepias-curassavica/>

Sustancia tóxica: contiene látex con sustancias resinosas, alcaloides y el glucósido asclepiadina. Posee saponina en los tallos.

Toxicidad y sintomatología: pérdida de apetito, debilidad, náuseas, angustia, fiebre, diarrea, animales indiferentes, torpes, pérdida del control muscular, tambaleo, rechinar de dientes, salivación excesiva, dilatación de pupilas, caída al suelo (decúbito), convulsiones, muerte. Cantidades mayores de 1 – 2 % de materia verde del peso corporal causa intoxicación en ovejas

Nombre común: Dominguilla.

Nombre científico: *Croton ciliatoglandulifer* (Figuras 10 y 11).

Familia: Euphorbiaceae.



Figura 10. Flores dominguilla

Recuperado de: https://www.flickr.com/photos/carlos_mancilla/17739394036/in/photostream/

Distribución: originario de México y Cuba.

Descripción botánica: hierba o subarbusto de 0.30 a 1 m de altura, raíz primaria y tallo débil; hojas ovadas de 3 a 8 cm de largo por 2 a 4 cm de ancho, redondeadas, muy suavemente acuminadas en el ápice, con pequeñas glándulas de base alargada en los bordes de las hojas. Flores de dos tipos, en racimos aromáticos, las estaminadas con 5 pétalos blancos y suaves, mayores que los sépalos; las pistiladas sin pétalos, con 5 glándulas. El fruto es una cápsula casi globosa de 6 cm de longitud con semillas de 5 mm de largo.



Figura 11. *Croton ciliatoglandulifer*

Recuperado de: <https://www.naturalista.mx/taxa/161155-Croton-ciliatoglandulifer>

Especies afectadas: rumiantes.

Sustancia tóxica: aceite de croton, constituido de glucósidos y resinas.

Toxicidad y sintomatología: quemaduras en la boca y tracto digestivo. Además, la intoxicación se caracteriza por ataxia muscular, espasmos violentos, salivación excesiva, pulso variable, irritación de mucosas, gastroenteritis severa y muerte por colapso respiratorio.

Nombre común: Jazmín, belén, chayote.

Nombre científico: *Cryptostegia grandiflora* (Figuras 12, 13 y 14).

Familia: Asclepiadaceae.



Figura 12. *Cryptostegia grandiflora*

Recuperado de: <https://www.amazon.es/Cryptostegia-grandiflora-rubber-purple-allamanda/dp/B07G9GR7BB>

Figura 13. *Cryptostegia grandiflora*

Recuperado de: <https://pfaf.org/user/Plant.aspx?LatinName=Cryptostegia+grandiflora>

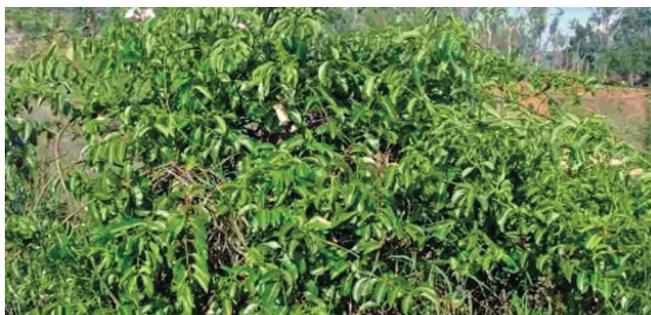


Figura 14. Trepadora de jazmín

Recuperado de: https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/cryptostegia_grandiflora.htm

Distribución: Baja California, Guerrero, Jalisco, Oaxaca, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz.

Descripción botánica: arbusto perenne trepador de textura leñosa, produce ramas verticales de 2 a 3 m de altura, pero puede llegar hasta 30 m trepando sobre otros árboles. Esta especie produce flores grandes de aproximadamente 5 cm de ancho, de color blanco a lila; el tallo, las hojas y los frutos inmaduros producen látex cuando se quiebran o cortan.

Especies afectadas: bovinos, equinos, ovinos y caprinos.

Sustancia tóxica: contiene látex.

Toxicidad y sintomatología: ocasiona diarrea violenta, fallas cardíacas, muerte.

Otras consideraciones: nativa de Madagascar. Es una leñosa invasiva que puede producir gran cantidad de semillas, las cuales se dispersan rápidamente por el viento, las inundaciones, o adheridas a la piel de los animales. Tiene la capacidad de propagarse rápidamente, forma densos matorrales impenetrables trepando por los árboles, cubriéndolos por completo. Además desplaza y compite con la vegetación nativa.

Nombre común: Toloache.

Nombre científico: *Datura stramonium* L. (Figuras 15, 16 y 17).

Familia: Solanácea.



Figura 15. *Datura stramonium*

Copyright Emma María De Niz Lara



Figura 16. Flor de toloache

Copyright Emma María De Niz Lara



Figura 17. Fruto y semillas de toloache

Copyright Emma María De Niz Lara

Distribución: nativa de México, naturalizada en regiones templadas y tropicales del mundo.

Descripción botánica: planta anual de 80-130 cm de altura. Tallo liso, verde o morado. Hojas alternas. Flores apicales, erectas, en forma de estrella pentalobulada, blancas, azul pálido o moradas. Fruto en una capsula dura, con espinas, numerosas semillas.

Especies afectadas: bovinos, equinos y porcinos.

Sustancia tóxica: contiene alcaloides, hiosciamina, atropina y escopolamina.

Toxicidad y sintomatología:

Planta verde: sed intensa, hocico seco, orina frecuente, pulso y respiración acelerada, problemas de visión, diarreas, dilatación de pupilas, piel hinchada, movimientos involuntarios, el animal se vuelve violento y peligroso por la irritabilidad del sistema nervioso. 500 g es suficiente para matar una vaca.

Semilla: anorexia, pérdida de peso, respiración y frecuencias cardíacas rápidas, dilatación de la pupila, sed, orina excesiva y diarrea.

Tratamiento: hidrato de coral a razón de 60 g para equino y bovino, 6 g para cerdo.

Nombre común: Amapola, flor de la montaña, quiebra plato.

Nombre científico: *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (Figuras 18 y 19).

Familia: Convolvulaceae.



Figura 18. *Ipomoea carnea*

Recuperado de: <https://assessment.ifas.ufl.edu/assessments/ipomoea-carnea-subsp-fistulosa/>

Figura 19. Flor de amapola

Recuperado de: <https://assessment.ifas.ufl.edu/assessments/ipomoea-carnea-subsp-fistulosa/>

Distribución: Chiapas, Guerrero, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

Descripción botánica: la forma de la planta es vertical, densamente frondosa, crece como arbusto de hasta 3 m de altura. Las hojas son ovaladas o lanceoladas de 10 a 25 cm de longitud, con peciolo de 2 a 10 cm de longitud. Las flores tienen forma de embudo, de color violáceo o rosa intenso, de 5 a 9 cm de longitud.

Especies afectadas: rumiantes, en especial caprinos.

Toxicidad y sintomatología: la administración oral diaria de 50 g/kg de *Ipomoea fistulosa* en cabras, provoca intoxicación que induce a lesiones degenerativas y necróticas del hígado, las cuales resultan de mayor intensidad a medida que se incrementa el tiempo de consumo de la planta. Se presenta pérdida de peso, retardo en la movilidad ruminal e intestinal, anemia macrocítica hipocrómica y leucocitosis.

La toxicidad está relacionada con la bioacumulación de selenio en las hojas, pero sobre todo en las semillas.

Nombre común: Tres colores, camará, confito.

Nombre científico: *Lantana camara* L. (Figuras 20 y 21).

Familia: Verbenaceae.



Figura 20. *Lantana camara*

Copyright Emma María De Niz Lara

Distribución: América tropical y subtropical, desde México hasta Argentina.

Descripción botánica: es un arbusto de olor poco agradable, de 1.5 a 3 metros de altura, de ramas rígidas, divaricadas, inermes o aculeadas, con pequeñísimos pelitos glandulares. Corola amarillo-anaranjada, virando al rojo al final de la fructificación, de 8 a 12 mm de longitud. Drupa esférica, carnosajugosa, negra a la madurez, de 3 o 4 mm de diámetro.

Especies afectadas: rumiantes.

Figura 21. *Lantana camara*

Copyright Emma María De Niz Lara

Sustancia tóxica: contiene lantanina y ácido triterpeno.

Toxicidad y sintomatología: tanto las hojas frescas como secas son tóxicas. El principio tóxico es un ácido triterpénico, el cual varía en su concentración desde 0.5 % al 2.2 % en las hojas secas.

Los tóxicos de lantana son absorbidos a nivel intestinal; principalmente, en el intestino delgado. Los signos clínicos incluyen depresión, deshidratación, anorexia, disminución de los movimientos ruminales, sialorrea, ictericia, edemas localizados; principalmente en los miembros, orina oscura y fotosensibilización.

Nombre común: Guaje, Waaxim.

Nombre científico: *Leucaena leucocephala* (Figuras 22, 23 y 24).

Familia: Fabaceae.



Figura 22. Flores de guaje

Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Leucaena>



Figura 23. Vainas de guaje

Recuperado de: <https://elhorticultor.org/leucaena-leucocephala/>



Figura 24. Banco forrajero de guaje

Copyright Emma María De Niz Lara

Distribución: México a Centroamérica.

Descripción botánica: arbusto o árbol de 1.8-6 m de altura, de rápido crecimiento. Sistema radical profundo. Hojas compuestas, grandes, alternas, biocompuestas con 5-10 ramificaciones y 10-20 pares de folíolos pequeños. Flores en cabezas esféricas, blancas. Frutos con vainas planas de 13-75 cm de largo.

Especies afectadas: rumiantes.

Sustancia tóxica: contiene mimosina, un aminoácido tóxico no proteico. Se considera como valores aceptables un 1 % de mimosina para consumo animal.

Toxicidad y sintomatología: alopecia, excesiva salivación, gastritis hemorrágica, agrandamiento de la glándula tiroidea, baja concentración circundante de hormonas tiroideas, incoordinación, laminitis.

A los rumiantes se les debe dar un periodo de adaptación para que los microorganismos del rumen desdoble la mimosina. Se aconsejan niveles máximos de 30 % de leucaena en la ración.

Nombre común: Huinar, escobilla morada.

Nombre científico: *Melochia pyramidata* (Figuras 25 y 26).

Familia: Sterculiaceae.



Figura 25. *Melochia pyramidata*

Recuperado de: <https://www.naturalista.mx/taxa/165294-Melochia-pyramidata>

Figura 26. *Melochia pyramidata*

Recuperado de: <http://sweetgum.nybg.org/science/vh/specimen-details/?irn=1119294>

Distribución: Campeche, Colima, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Veracruz y Yucatán.

Descripción botánica: planta de 1 hasta 1.5 metros de altura, muy ramificada; posee flor de color morado. Los tallos son de consistencia suave, pero muy resistentes. Las hojas tienen de 3-7 cm de largo, son delgadas, de color verde, con pelos estrellados y esparcidos; los bordes son dentados y el tallito de la hoja es liviano.

Especies afectadas: rumiantes.

Sustancia tóxica: alcaloides.

Toxicidad y sintomatología: aparece con mayor frecuencia en los meses de febrero, marzo y abril, cuando el pastoreo se torna más difícil, debido a la escasez de alimentos y de agua. Causa parálisis del tren posterior, fotofobia notable, ulceraciones en mucosas, estreñimiento severo y muerte.

Nota: los estudios referentes a esta planta tóxica son escasos, no se conoce la patogenia de sus efectos, los signos y las lesiones que produce sobre el ganado.

Nombre común: Narciso, laurel de flor.

Nombre científico: *Nerium oleander* L. (Figuras 27, 28 y 29).

Familia: Apocinaceae.



Figura 27. Flores de laurel

Copyright Emma María De Niz Lara



Figura 28. *Nerium oleander* L.

Recuperado de: <https://www.pinterest.com.mx/pin/32651166022513586/>



Figura 29. Arbusto de laurel

Recuperado de: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/nerium-oleander/?lang=es>

Distribución: nativa del Mar Mediterráneo. Introducido a América como ornamental.

Descripción botánica: arbusto leñoso de 1.5-8 m de altura. Hojas simples enteras, lanceoladas. Flores compuestas blancas o rosadas, crecen en racimos verticales al final de las ramas. Frutos en forma cilíndrica, color castaño claro.

Especies afectadas: bovinos, caprinos, ovinos y equinos.

Sustancia tóxica: contiene glucósidos, cardíacos muy venenosos como oleandrosido, neriósido, neriantina y estrofantina. Además, contiene taninos y resinas.

Toxicidad y sintomatología: las sustancias tóxicas se encuentran en las hojas y semillas. Se presenta irritación inicial en la boca, cólicos, vómitos, convulsiones, debilidad, pulso lento, sudoración, náuseas severas, gastroenteritis, diarrea sanguinolenta, castaño de dientes, dilatación de pupilas, coma y muerte por parálisis respiratoria. Estudios reportan que 15-20 g de hojas verdes son suficientes para matar un bovino adulto o un caballo.

Nombre común: Jaboncillo.

Nombre científico: *Phytolacca icosandra* L. (Figuras 30 y 31).

Familia: Phytolaccaceae.



Figura 30. Inflorescencia de jaboncillo

Copyright Emma María De Niz Lara

Figura 31. Bayas maduras de jaboncillo

Recuperado de: <https://www.kuhherbolaria.com/hierba-carmin>

Distribución: Campeche, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.

Descripción botánica: Hierba tipo arbustiva, la parte superior se arquea llegando a tener una altura de 1.5 m de altura. Hojas oblongas elípticas alternas. La inflorescencia es un racimo de bayas color morado.

Especies afectadas: Bovinos, ovinos, equinos, porcinos y caprinos.

Sustancia tóxica: Contiene un alcaloide fitolaccina en la corteza de la raíz, y saponina en los tallos foliáceos. En las hojas hay cantidades apreciables de oxalatos.

Toxicidad y sintomatología: Causa irritación gastrointestinal, intensas quemaduras en mucosa oral, dolor abdominal, vómito sanguinolento y diarrea.

Tratamiento: Solución glucosada hipertónica al 50% por vía endovenosa.

Nombre común: Higuierilla.

Nombre científico: *Ricinus communis* L. (Figuras 32 y 33).

Familia: Euphorbiaceae.



Figura 32. Frutos de higuierilla

Copyright Emma María De Niz Lara



Figura 33. *Ricinus communis*

Copyright Emma María De Niz Lara

Distribución: América tropical.

Descripción botánica: arbusto de 1-3 m de altura. Tallo leñoso, hueco. Hojas pecioladas, alternas, grandes y palmeado-lobulado. Flores unisexuales, amarillas, sin pétalos. Frutos con capsulas, cubiertas de espinas erectas, cortas y carnosas.

Especies afectadas: bovinos, ovinos, equinos, porcinos y aves.

Sustancia tóxica: en las semillas, contiene una resina llamada nema, que es una toxoalbúmina; y en las hojas, la ricina, que es un alcaloide. Además, alérgenos y ciertos ácidos.

Toxicidad y sintomatología:

Intoxicación con hojas verdes: temblores, dificultad para caminar, desequilibrio, animales echados, movimientos vacíos de masticación, eructación excesiva, severa irritación en el tracto gastrointestinal y muerte.

Intoxicación con semillas: inflamación del tracto digestivo, náuseas, vomito, timpanismo, dolor estomacal, eructación, sed, salivación, hemorragias, diarreas sanguinolentas, hematuria, piel caliente, pulso acelerado, anorexia, sudor, apatía, convulsiones y muerte.

<p>Nombre común: Clarincillo.</p>	<p>Nombre científico: <i>Senecio guadalajarensis</i> (Figura 34).</p>	<p>Familia: Asteraceae.</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="321 405 719 1060" style="width: 45%;"> <p>The illustration shows a central drawing of the plant with its root system, stems, and leaves. Surrounding it are several detailed views: a single flower head, a stem with a flower bud, a close-up of a flower head, and a stem with a flower head. The drawing is labeled with 'Senecio guadalajarensis' and 'Senecio ellipticus'.</p> </div> <div data-bbox="824 394 1385 1094" style="width: 50%; border-left: 1px dashed orange; padding-left: 10px;"> <p>Distribución: Jalisco y Colima.</p> <p>Descripción botánica: planta herbácea anual o bianual, erecta o decumbente. Tallo cilíndrico, estriado, hueco, glabro o dispersamente pubescente. Hojas alternas. Inflorescencia en forma de corimbos terminales.</p> <p>Especies afectadas: bovinos y equinos.</p> <p>Sustancia tóxica: alcaloides pirrolizidinicos.</p> <p>Toxicidad y sintomatología: el animal afectado se observa apartado del rodeo, apático y con escasa movilidad. El curso, desde la aparición de los signos hasta la muerte, puede ser de 4-5 días.</p> <p>Los productores refieren que su toxicidad es tal que basta solo pasar junto a ella para que sufran de la intoxicación.</p> <p>Tratamiento: un trozo machacado de camote de castilla (<i>Ipomoea batatas</i>). *Tratamiento local aplicado por productores de Costa Sur, Jalisco</p> </div> </div>		
<p>Figura 34. <i>Senecio</i> sp.</p> <p>Recuperado de: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Senecio</p>		

Posteriormente, el facilitador o promotor invita a los productores a observar las plantas recolectadas o el material preparado y les pregunta si ellos las consideran tóxicas. Luego, les pregunta si ellos conocen otras plantas que han ocasionado intoxicaciones en su área y que no han sido mostradas aún. Se puede emplear la ficha del Cuadro 34.

Finalmente, el facilitador o promotor resume los logros hasta el momento y los invita a conocer las prácticas para reducir el riesgo de intoxicaciones vegetales en ganado.

El facilitador menciona que, por los factores descritos a lo largo del documento, es difícil generalizar cómo prevenir el riesgo de intoxicación en los animales. La prevención abarca desde impedir el acceso del animal a la planta, hasta la aplicación de tratamientos químicos para erradicarlas o disminuirlas.

Cuadro 34. Ficha para la recolección de datos sobre plantas tóxicas.

Estado	Municipio/Localidad	Coordenadas del Predio				
		X:	Y:	Zona UTM:		
Nombre(s) común(es):						
Efectos que provoca la planta (de acuerdo con lo observado por el productor):						
Remedio local para tratar la intoxicación:						
Uso alternativo de la planta (medicinal, veterinario):						
Otra información de interés:						
**En caso de haber tomado una fotografía, indique el numero o código de fotografía.						
Parte de la Planta:	Flor	Fruto	Hojas	Tallos	Raíces	Otro/Especificar
Código/clave de Foto:						

Los mejores resultados se obtienen mediante estrategias de manejo del ganado, durante aquellas épocas en que el riesgo de intoxicación es mayor. A continuación, se presenta una serie acciones de manejo para disminuir las intoxicaciones en el ganado.

- Dar alimento adicional, más apetecible que el disponible de forma natural.
- Limitar el pastoreo en zonas y periodos de alto riesgo.
- Evitar el sobrepastoreo. Por lo general, el sobrepastoreo reduce el forraje y brinda la oportunidad para que proliferen plantas no deseadas (arvenses), al no existir pasto que compita con ellas.
- Rotación de pastos, haciendo uso de barbecho. Esto permite que no sean las malezas las plantas dominantes de la pradera.
- Introducir especies animales menos susceptibles a intoxicarse.
- Control manual de arvenses. Esta acción erradica la planta de raíz, evita las posibles afectaciones y disminuye la posibilidad de su establecimiento, nuevamente, al no quedar material vegetativo para su rebrote o semillas.
- Aplicación controlada de herbicidas u otros métodos que eviten el establecimiento de arvenses en la pradera.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento

Con el apoyo de los participantes, el facilitador o promotor resume la actividad, enfatizando los aprendizajes del día.

Se espera que los productores conozcan y discutan sobre la importancia de la toxicidad presente en las plantas, para lograr atender las recomendaciones y disminuir o evitar los efectos negativos en los animales.

El facilitador o promotor pregunta al grupo:

- ¿Consideran que las recomendaciones para disminuir las intoxicaciones al ganado son factibles?

Considerando la pregunta, los productores hacen una reflexión sobre el contenido del guión y pueden agregar las sugerencias pertinentes.

Acuerdos: se propone a los productores observar, en sus ranchos, si existen plantas tóxicas que identifiquen. A su vez, se les invita a poner en práctica las consideraciones para reducir intoxicaciones en el ganado.

Cierre y despedida: el promotor concluye la actividad, motivando a los productores a aplicar lo aprendido y entrega la hoja resumen del evento. Se puede cerrar la sesión con una dinámica relacionada al tema impartido o para fomentar la organización grupal y relajar el ambiente.

Hoja resumen del evento de capacitación

Identificación y manejo de plantas tóxicas para el ganado en tres regiones de México: Jalisco, Chiapas y Campeche

Emma María De Niz Lara, Germán Guzmán Sánchez, Juan Eduardo Betanzos-Simon.

Introducción

En los sistemas de producción ganaderos extensivos, donde los rumiantes pastorean sobre gran variedad de plantas, pueden ocurrir intoxicaciones debido a la presencia de especies tóxicas. La toxicidad de los vegetales depende de variables relacionadas con la planta, tales como especie vegetal, estadio vegetativo, época del año, condiciones climáticas y edáficas; así como otros aspectos relacionados a la especie animal, edad, sexo, momento del ciclo reproductivo, estado sanitario y nutricional.

Las intoxicaciones pueden llegar a causar problemas muy diversos en los animales; pueden afectar la ganancia de peso, la reproducción, e incluso la muerte. Estos problemas causan pérdidas económicas en los ranchos ganaderos.

¿Qué es una planta tóxica?

Es una planta que posee ciertas sustancias que, por sus propiedades naturales o físico químicas e incompatibilidad vital, altera el conjunto de funciones de los órganos, lo cual conduce al organismo a diversas reacciones biológicas, o a algún trastorno fisiológico.

¿Cuándo se debe considerar una planta cómo tóxica para el ganado?

La toxicidad de la planta dependerá directamente de la toxina ingerida en una unidad de tiempo. Muchas de las especies tóxicas presentan uno o varios principios químicos, entre los más importantes están los alcaloides, glucósidos, minerales, resinas, resinoides, ácidos orgánicos, agentes fotodinámicos, alcoholes y agentes no determinados.

Factores que predisponen a la ingestión de plantas tóxicas por el ganado

En cualquier intoxicación vegetal, deben concurrir tres factores principales: 1) que la toxina de la planta alcance concentraciones tóxicas, 2) que el medio ambiente sea favorable para el consumo de dicha planta, y 3) que el animal que ingiera dicha planta se encuentre en un estado fisiológico o de desarrollo susceptible a ser intoxicado.

A continuación, se presenta un listado de especies de plantas que se han identificado, con potencial de toxicidad y que podrían repercutir en la productividad ganadera.

Plantas tóxicas comunes en Jalisco, Chiapas y Campeche, México.

N°	Nombre común	Nombre científico
1	Quelite, yuyo colorado, bledo	<i>Amaranthus hybridus</i>
2	Viborana, algodoncillo	<i>Asclepias curassavica</i>
3	Dominguilla	<i>Croton ciliatoglandulifer</i>
4	Jazmín, belén, chayote	<i>Cryptostegia grandiflora</i>
5	Toloache	<i>Datura stramonium</i>
6	Amapola, flor de la montaña, quiebra plato	<i>Ipomoea carnea subsp. fistulosa</i>
7	Tres colores, camará, confito	<i>Lantana cámara</i>
8	Guaje, Waaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>
9	Huinar, escobilla morada	<i>Melochia pyramidata</i>
10	Narciso, laurel de flor	<i>Nerium oleander</i>
11	Jaboncillo	<i>Phytolacca icosandra</i>
12	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>
13	Clarincillo	<i>Senecio guadalajarensis</i>

El productor ganadero tratará de identificar las especies de plantas que haya observado y colectado durante el recorrido en sus potreros. Aquellas que identifique que generen algún signo de intoxicación al animal, las comparará con las ilustraciones o fotografías que el facilitador le ha proporcionado con anterioridad, para tener una buena identificación e iniciar con algún control o manejo de estas especies, en caso de ser requerido.

Para esto, se puede emplear la ficha que se presenta a continuación.

Ficha para la recolección de datos sobre plantas tóxicas.						
Estado	Municipio/Localidad	Coordenadas del Predio				
		X:	Y:	Zona UTM:		
Nombre(s) común(es):						
Efectos que provoca la planta (de acuerdo con lo observado por el productor):						
Remedio local para tratar la intoxicación:						
Uso alternativo de la planta (medicinal, veterinario):						
Otra información de interés:						
**En caso de haber tomado una fotografía, indique el numero o código de fotografía.						
Parte de la Planta:	Flor	Fruto	Hojas	Tallos	Raíces	Otro/Especificar
Código/clave de Foto:						

La toxicidad de estas plantas va desde las simples molestias y pérdidas de peso, además de la baja producción de leche en vacas en producción, hasta los abortos y la muerte de los bovinos. La amplia distribución de las plantas que pueden generar alguna toxicidad se puede encontrar en diversas regiones, considerando así especies de plantas propias tóxicas para cada región en específico. Sin embargo, la problemática se enfoca, principalmente, en las zonas en las que puede existir escases de forraje. En este sentido, la forma más importante para prevenir la intoxicación

por plantas es su identificación y un adecuado manejo de las praderas, evitando el sobrepastoreo. La rotación diaria, horaria o frecuente se convierte en una alternativa para el control de estas plantas, lo cual hace que los animales coman pastos diversos, pero que estos nunca se queden sin oferta forrajera, lo cual los obliga a consumir plantas tóxicas.

Literatura recomendada

- Avendaño, S. & Flores, J. (1999) Registro de plantas tóxicas para ganado en el estado de Veracruz, México. *Veterinaria México*. 30(1):79-94.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2016) *Método de evaluación rápida de invasividad (MERI) para especies exóticas en México: Cryptostegia grandiflora Roxb.* Ex R. Br. 10 p.
- Dutra, F; Lewin, E. & Paiva, N. (1993) Necrosis tubular tóxica y edema perirrenal en bovinos asociado a la ingestión de *Amaranthus quitensis*. *Veterinaria Uruguay* 119:4-16.
- Marin, RE; Erquiaga, R; Sernia, C; Morrel, E; Scicchitano, S. & Odriozola, E. (2005) Intoxicación natural y experimental de bovinos por consumo de *Lantana camara*. *Veterinaria Argentina*. 22 (215):332-343.
- Moreno, S; Denogean, F; Martín, M; Ibarra, F. & Baldenegro, A. (2010) Efecto de las plantas tóxicas para el ganado sobre la producción pecuaria en Sonora. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 26:179-191.
- Odriozola, E. (2015) Plantas y sustancias tóxicas para el ganado. *Maskana*. 6:149-161.
- Ríos, E; Belmonte, C; Rodríguez, C; Ortiz, L; Ciotti, EM; Bogado, F. & Acosta de Pérez, O. (2005) Intoxicación con *Ipomoea fistulosa* (aguapeí, mandiyurá) en cabras. Efectos sobre el hemograma e ionograma. *Revista Veterinaria*. 16(1):21-24.
- Ríos, E; Bogado, F; Merlo, W; Mussart, NB; Acosta, C. & Acosta de Pérez, OC. (2007) Hepatotoxicidad inducida por *Ipomoea carnea* var. *fistulosa* (aguapeí, mandiyurá) de Argentina en cabras. *Veterinaria México*. 38(4):419-428.
- Román, M; Mora, A. & González, G. (2007) Principales plantas tóxicas para el ganado en el Estado de Colima. *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias*. 4(11):33-38.
- Ruíz, J; García, J; Montoya, C; Hernández, J; Ramírez, R. & García, L. (2018) Bovinos intoxicados por *Melochia pyramidata* en Colima, México. *Abanico Veterinario*. 8(3):130-137.
- Villar, D. (2007) Factores que predisponen a la ingestión de plantas tóxicas por el ganado. *Revista CES. Medicina Veterinaria y Zootecnia*. 2(2):61-67.
- Villaseñor, J. & Espinosa, F. (1998) *Catálogo de malezas de México*. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México. 448 p.
- Vivas, J. (2008) *Toxicología veterinaria: toxicología específica*. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 114 p.
- Zertuche, J; Gurría, F; Ortega, L. & González, M. (1994) *Principales plantas tóxicas en los agostaderos de Tamaulipas*. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación), Tamaulipas, México. 29 p.



Estrategias para mitigar los ataques causados por felinos en ranchos ganaderos

Elías José Gordillo Chávez, Mircea Gabriel Hidalgo Mihart,
Edwin Pérez-Sánchez.



Introducción

En Mesoamérica, felinos como el jaguar (*Panthera onca*) forman parte de la cultura de los pueblos. Sus representaciones en murales, estelas y artesanías en la cultura Maya y la Olmeca dan fe de ello. En estas culturas, ocupaban una posición especial como un mensajero de los dioses, eran símbolo de astucia, agilidad, vigor, velocidad y representaban una expresión del poder de la naturaleza. Al ser el mayor depredador en Latinoamérica, se alimenta de una gran diversidad de animales que, a su vez, se alimentan de hojas y semillas. Razón por la que se considera que, tanto el jaguar como el puma, controlan poblaciones y mantienen el equilibrio en los ecosistemas. Por otro lado, en zonas con potencial turístico, el jaguar es una especie atractiva para los turistas, que están dispuestos a pagar por ver un individuo, sus huellas o por el solo hecho de saber que están en un territorio en donde hay jaguares.

A pesar de la importancia del jaguar y el puma, su presencia en ranchos ganaderos puede llegar a ser intolerable para algunos ganaderos, debido al temor o a los daños que estos pueden causar cuando se alimentan del ganado. En la mayoría de los casos, cuando estos conflictos se presentan, se deben a la falta de presas naturales, a felinos que presentan edad avanzada o alguna discapacidad, que en ocasiones son producidas por disparos (por ejemplo, colmillos rotos o a mandíbulas fracturadas). En este sentido, un aspecto importante para mitigar los ataques de felinos en ranchos ganaderos consiste en realizar un apropiado manejo del ganado y del rancho en general.

En regiones como el sureste de México, la ganadería es de tipo extensiva, con escaso manejo reproductivo, alimenticio y sanitario. Bajo estas condiciones, en muchas ocasiones, las pérdidas por causas ajenas a la depredación son mayores a las ocasionadas por los felinos, pero son pérdidas que los ganaderos asumen como parte de la actividad. Sin embargo, cuando un felino ataca, para el ganadero, representa una pérdida que era ajena a la actividad y, dependiendo de la frecuencia, el número de animales depredados y las actitudes, valores, percepciones y creencias del ganadero, la depredación de ganado puede resultar en un conflicto, en el cual los felinos son sacrificados como medida de control.

Debido a la importancia ecológica, cultural, ética, legal y económica que tienen los felinos y a la necesidad de prevenir o mitigar daños causados por la depredación del ganado, el presente guión tiene como objetivo apoyar al facilitador para presentar diferentes opciones de manejo ganadero a productores con énfasis en la prevención y mitigación de ataques de felinos en ranchos ganaderos y mejorar la relación felino-presa.



Objetivos

- Sensibilizar a los ganaderos sobre la importancia de conservar a los felinos y sus presas, mediante el dialogo grupal, para mejorar la relación felino-presa en ranchos ganaderos.
- Analizar con los ganaderos las medidas de mitigación y prevención de depredación de ganado, de acuerdo con su contexto social, cultural y económico, mediante el trabajo grupal, para identificar las más susceptibles de ser adoptadas.
- Dar a conocer a los ganaderos el funcionamiento del fondo de aseguramiento ganadero, mediante exposición y diálogo grupal, para que los productores tengan los elementos y puedan realizar el trámite de seguro por ataques de depredadores silvestres.
- Reflexionar sobre la importancia de los felinos, las medidas de mitigación y prevención de ataques y sus limitaciones de aplicación, mediante un diálogo participativo, para despertar la conciencia y el interés de los productores a implementar dichas medidas y mejorar la relación felino-presa.
- Sensibilizar al ganadero, por medio de datos y testimonios de otros ganaderos, sobre el hecho de que mejorar el manejo ganadero en la finca y cambiar ciertas prácticas, no solo evita la depredación, si no que hace al rancho más rentable y mejora su flujo económico.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • El facilitador ha identificado un área adecuada o salón para desarrollar el evento, puede ser la comisaría ejidal o municipal. • El facilitador ha conseguido los materiales y equipo necesarios para la sesión. • Los productores tienen la disposición de participar y aprender las diferentes alternativas de prevención y mitigación de los daños ocasionados por jaguares y pumas en la ganadería. • La convocatoria se realiza con suficiente anticipación y existe una amplia difusión de esta. • Se identifican, durante las primeras etapas del taller, participantes con dificultades para leer y escribir con la finalidad de prestar la debida asistencia. • El facilitador debe tener coordinada la logística de hidratación y refrigerio. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 paquete de pape bond y 50 hojas de diferentes colores. • 1 caja de marcadores de diferentes colores. • 1 cinta adhesiva o <i>masking tape</i>. • Mesas. • Sillas. • 1 proyector. • 2 computadoras. • Refrigerio. • Una persona que pueda escribir rápido para la toma de notas durante el taller. • Cámara fotográfica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se puede realizar en cualquier época del año; sin embargo, se recomienda realizarlo 3 meses antes del inicio de lluvias, para permitir que los productores tengan el tiempo necesario para implementar lo aprendido en el taller, en particular quienes tienen o han tenido problemas de depredación. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (30 minutos)



El facilitador recibe al grupo de participantes en las instalaciones de la finca o rancho del productor anfitrión, les da la bienvenida y agradece las facilidades y el apoyo prestado al dueño del lugar donde se están reuniendo. El facilitador solicita a los participantes que se registren en un formato preestablecido, el cual contempla: nombre completo del productor, tipo de ganado que tiene (ovino, bovino), antecedentes de depredación (sí/no), su número de telefónico y comunidad de procedencia.

Revisa, con los participantes, los objetivos de esta sesión de aprendizaje. Conversa sobre los problemas de la depredación por parte de felinos en ranchos ganaderos, sus causas y consecuencias, y posibles soluciones. Luego, solicita a los participantes que expresen las expectativas acerca de la sesión. El facilitador resume las expectativas expresadas por los participantes y los motiva identificar la importancia de los felinos en los ecosistemas y a conocer algunas medidas para prevenir o mitigar la depredación del ganado por parte de los felinos. El facilitador, apoyándose en papelógrafos ya elaborados, menciona las principales razones de la importancia de los felinos, principalmente, jaguar y puma en la región.

Valor ecológico

- Mantienen el equilibrio de los ecosistemas.
- Controlan el tamaño de las poblaciones de las especies de las que se alimentan.
- Los depredadores tienen un “efecto paraguas”, lo que significa que las actividades que se desarrollen para su conservación benefician a una gran diversidad de seres vivos con los que coexiste.
- Los depredadores son especies indicadoras, lo que significa que su presencia en un territorio es un indicador del estado de salud del ecosistema.

Valor como especie carismática y emblemática

El jaguar, principalmente, y el puma, en menor medida, presentan una serie de cualidades estéticas valoradas por el hombre, por lo cual su imagen es utilizada como bandera y motivo de orgullo local, ya que son sinónimo de fuerza, elegancia y belleza.

Valor cultural

En este sentido, es muy claro el ejemplo del jaguar, ya que pocas especies tienen tanta importancia cultural e histórica como él. Ha sido parte de rituales, cultos, mitologías y manifestaciones artísticas y religiosas, con un significado mítico e histórico que promueve un sentimiento de identidad regional.

A continuación, el facilitador les pide a los asistentes contar un poco sobre su experiencia respecto a las siguientes preguntas generadoras:

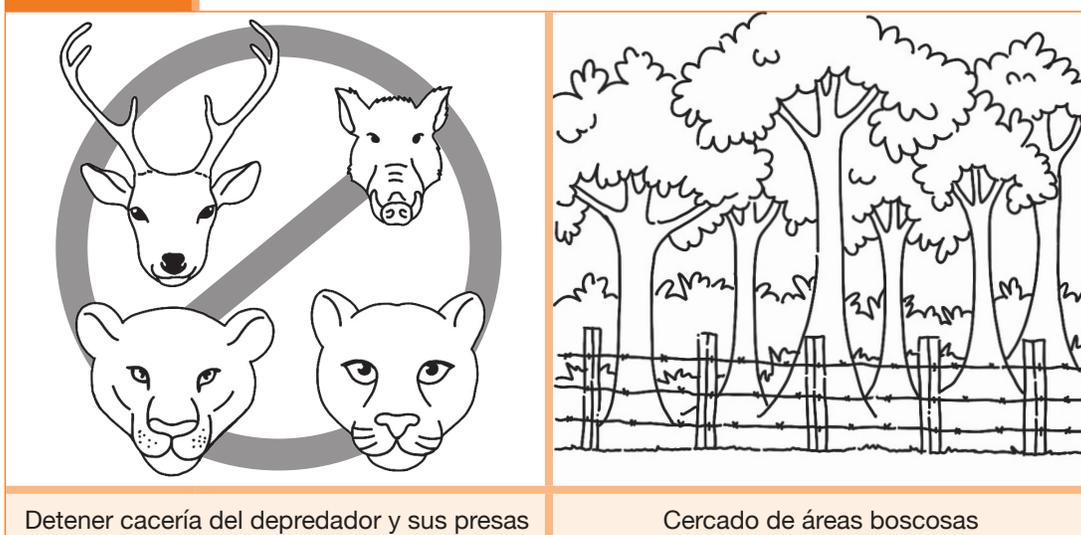
- ¿Cuál es su opinión sobre los felinos?
- ¿A usted, o a algún familiar, el jaguar o el puma le ha comido animales?
- ¿Cuándo el jaguar o el puma le han comido sus animales, qué han hecho?

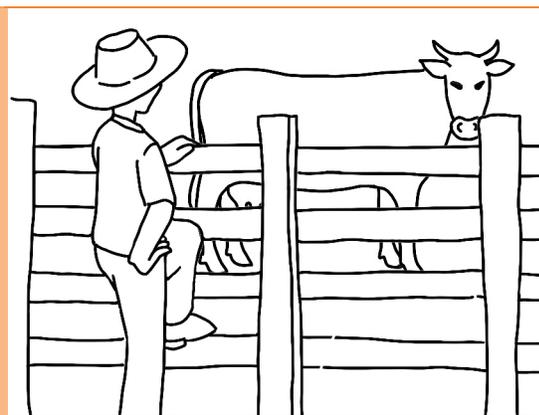
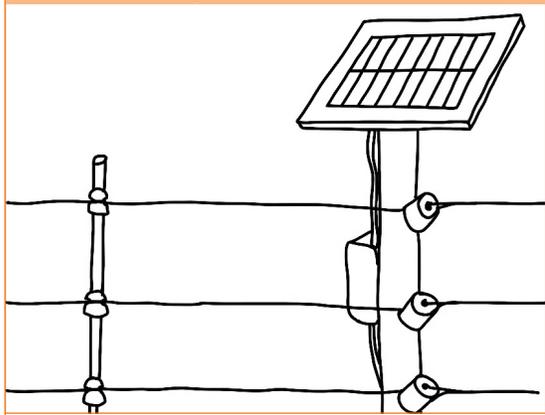
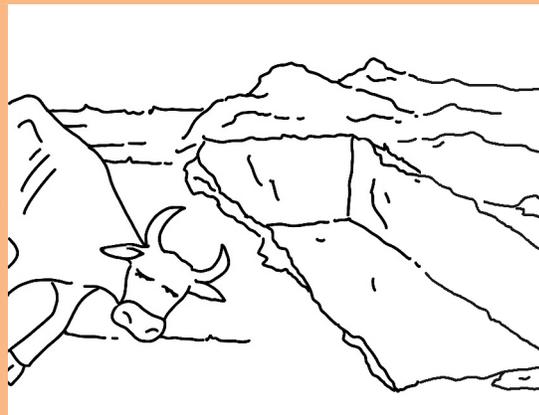
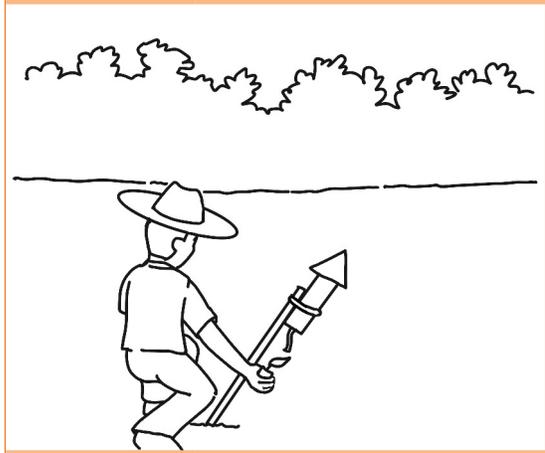
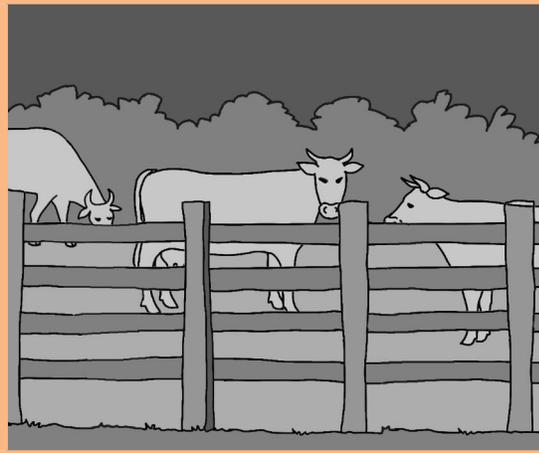
El facilitador registra las respuestas en un papelógrafo y, en plenaria, se analizan. Posteriormente, el facilitador cierra el análisis con el comentario de que es posible la convivencia entre los felinos y el ganadero o el ganado, y que existen diferentes acciones que se pueden hacer para ello.

En este sentido, el facilitador expone y explica, mediante diapositivas o láminas en papel bond, cada una de las medidas de prevención de ataques de jaguar y puma propuestas (Cuadro 35), y de las medidas que pueden mejorar la ganadería e, indirectamente, inciden en la prevención y mitigación de los problemas de depredación (Cuadro 36).

Cuadro 35.

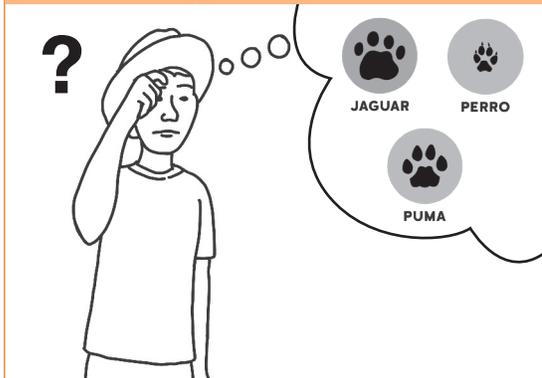
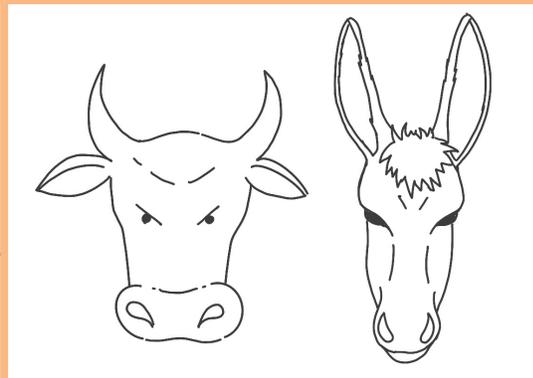
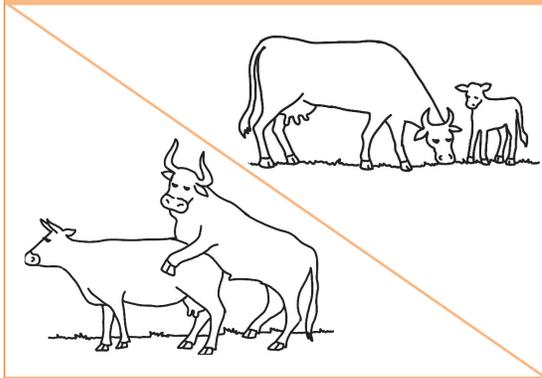
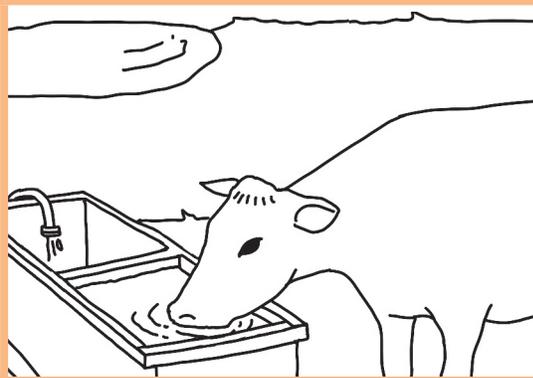
Medidas disuasivas para prevenir o mitigar la depredación de ganado.



	
<p>Ubicación de parideras cerca de la casa</p>	<p>Aumentar el cuidado y supervisión del ganado</p>
	
<p>Uso de cercas eléctricas</p>	<p>Disposición de los animales muertos o derivados</p>
	
<p>Uso de repelentes físicos</p>	<p>Instalación y uso de corrales nocturnos</p>

Cuadro 36.

Medidas que ayudan a mejorar la ganadería o inciden, indirectamente, en la prevención y mitigación de los problemas de depredación.

	
<p>Mejorar nutrición</p>	<p>Tener registros de venta, muertes, robo, pérdidas y ganancias</p>
	
<p>Identificación adecuada del depredador</p>	<p>Animales con experiencia y defensas</p>
	
<p>Organizar monta y paridera</p>	<p>Fuentes de agua alternas</p>

Al finalizar la charla, se responden preguntas y dudas que tuvieran los participantes.

Trabajo en grupos para analizar y priorizar medidas de mitigación (120 minutos)



El facilitador organiza mesas de trabajo de acuerdo con el tipo de ganadería (ovina o bovina) y, en aquellos casos en que el productor se dedica a ambos tipos de ganadería, se le canalizará al grupo (bovino/ovino) que tengan mayor vulnerabilidad de sufrir pérdidas por depredación.

A cada mesa se le proporcionará plumones, hojas de colores y material descriptivo de las medidas de prevención (descripción y costos económicos y humanos para su implementación). Se le pide a los participantes de cada mesa que discutan las barreras y beneficios de cada una de las medidas de prevención de daños antes explicados, considerando la disponibilidad real para llevarlas a cabo, los recursos económicos con los que se cuentan o que pueden ser obtenidos, la ubicación del rancho y cualquier otro aspecto que ellos consideren relevante para que puedan ser aplicadas. En cada mesa deberá existir un facilitador o persona con experiencia en el tema, el cual tiene la función de explicar las dudas que los ganaderos tengan durante la actividad, moderar y animar a todos a que participen, a que lleven a cabo la actividad en un lapso de 30 minutos. El facilitador deberá promover que todos los participantes se involucren y que el debate se dé bajo un esquema de respeto y cordialidad.

Una vez finalizado el ejercicio, el facilitador del taller les pedirá que las clasifiquen en orden de mayor a menor importancia o disposición a implementar. Para ello, se les proporcionará un tiempo aproximado de 10 minutos.

Posteriormente, el facilitador del taller le pide a cada mesa que elija a un representante para que pase a exponer ante el grupo la clasificación que hizo de las medidas de prevención de ataques al ganado por jaguar y puma.

Por último, el facilitador abre un espacio para un debate grupal, se hace una recategorización de las medidas de prevención por orden de importancia y de acuerdo con lo comentado a nivel grupal, se hacen las conclusiones del tema.

Fondo de aseguramiento ganadero por ataque de depredador

El facilitador hace una breve exposición sobre el fondo de aseguramiento ganadero como medida de compensación. Mediante el uso de papelógrafos o por medio de una presentación power point, explica en qué consiste, cómo se ejecuta y qué debe hacer el productor interesado o afectado para hacer uso del fondo.

¿Qué institución ejecuta el programa?

El fondo de aseguramiento ganadero de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG) opera distintos seguros en favor de los productores, entre los que destaca el seguro de muerte por ataque de depredador.

¿En qué consiste?

Este seguro tiene la finalidad de resarcir a los productores afectados el daño ocasionado a su ganado, por el ataque de depredadores. Sin embargo, es importante saber que si el productor mata al depredador pierde todo derecho a ser indemnizado.

¿Qué tipo de depredadores se incluyen en el programa?

Depredadores incluidos por el programa: jaguar, puma, ocelote, coyote, y perros ferales. Cláusula de exclusión: el asegurado pierde el derecho a la indemnización si da muerte al depredador que atacó a su ganado. El seguro abarca la totalidad del hato ganadero de la nación y a todos los productores, estén constituidos o no como Unidad de Producción Pecuaria (UPP).

Las especies domésticas protegidas por el seguro y los montos de reposición se presentan en el Cuadro 37.

Cuadro 37. Edades de aseguramiento por tipo de especie.

Especie	Funciones	Edades de aseguramiento
Bovinos	Ordeña	
	Reproducción	Un día hasta doce años.
	Doble función	
	Trabajo	Tres a doce años.
Ovinos	Reproducción	Un día hasta siete años.
Caprinos	Reproducción	
Porcinos	Engorda	Desde el destete hasta ocho meses.
Porcinos	Reproducción	Nueve meses a cuatro años.
Equinos	Trabajo	Un día hasta doce años.

Fuente: <http://fondocnog.com/conocenos/>. Consultado 21 de septiembre de 2020.

Para reportar un aviso por ataque

El tiempo máximo para reportar el aviso, después de hallar algún animal muerto supuestamente por un depredador silvestre, es de 24 horas. Al notificar el siniestro, será solicitada la siguiente información:

- Nombre del productor asegurado.
- Número de UPP (en caso de contar con este).
- Nombre y ubicación (estado y municipio) del rancho o predio.
- Teléfono para localizar al productor.
- Fecha del evento.
- Cantidad, especie y función de los animales atacados.
- Depredador involucrado en el ataque.

Recomendaciones y obligaciones

- Tomar fotografías de las evidencias del siniestro: cadáveres, lesiones, huellas, restos de pelo del depredador, rastros de sangre, marcas de arrastre, ocultamiento o entierro de los cuerpos atacados.
- Conservar los cadáveres tapándolos con piedras y ramas o utilizar cualquier otro método que favorezca su conservación. Conservar las identificaciones del ganado siniestrado.
- Comprobar la propiedad de los animales siniestrados: aretes SINIIGA, aretes metálicos, señal de sangre o fierro quemador, o constancia de la autoridad local.
- Solicitar la certificación del siniestro a las autoridades locales (síndico municipal, juez, comisariado ejidal) para dar fe de los hechos o al personal del Área Natural Protegida correspondiente.
- Proporcionar al personal del fondo de la CNOG, las facilidades, la información y la documentación que permitan la atención del siniestro, y comprobar la ocurrencia.

Los informes y reportes de siniestro se pueden presentar al

Tel.: 55 9126 94 00 o al email siniestros@fondocnog.com.mx www.fondocnog.com

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (30 minutos)



El facilitador realiza un resumen del evento y presenta las conclusiones generales del taller, e invita a los productores a implementarlas. Se abre un espacio para comentarios y dudas y se da el cierre del taller, agradeciendo a los ganaderos su participación.

Para estructurar la discusión final, se puede analizar alrededor de las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Qué, de lo debatido, podríamos implementar en nuestros ranchos?

Se expone la importancia de incorporar algunas de las acciones de mitigación para evitar el ataque de felinos y, en caso de ataque, hacer uso del seguro ganadero y no eliminar al depredador. También, se invita al grupo a realizar una red de colaboración para el registro de ataques por felinos. En esta actividad, se explica por qué es importante realizar un monitoreo de los eventos de depredación, se pide el apoyo para realizarlos y se les explica la hoja de colecta de datos para el monitoreo de conflictos (Cuadro 38).

Cuadro 38.

Protocolo para la colecta de información de eventos de depredación de jaguar y puma a animales domésticos.

Protocolo para la colecta de información de eventos de depredación por jaguar y puma a animales domésticos			
La información que solicitamos tiene el objetivo de estudiar cada caso de depredación provocado por jaguar, puma o coyote a animales domésticos. Esto con el objetivo de analizar las causas y trabajar juntos en la búsqueda de soluciones. La información será confidencial y utilizada única y exclusivamente con fines de investigación y manejo del conflicto.			
Información General			
Nombre del rancho:	Ejido:	Estado:	
Entrevistado:	Propietario:	Encargado:	
# Teléfono:		Fecha del reporte:	
Coordenadas X=		Coordenada Y=	
Características del rancho			
Tamaño (ha):	ha de montaña:	# animales en el rancho:	# reses:

# borregos:	Otro (especifique):				
Razas de animales vacuno:	Razas de animales ovino:				
¿En qué meses hay más nacimientos de animales?	E F M A M J J A S O N D				
¿En qué meses hay más muertes de sus animales?	E F M A M J J A S O N D				
¿En orden de importancia cuales son las 3 principales causas de mortalidad?	a) accidentes b) desnutrición c) parásitos d) robo e) por parto f) depredación g) enfermedades h) otro (especifique): _____				
Tipo de manejo del rancho:	a) leche b) carne d) doble propósito				
Lugar de nacimiento de los animales:	Lugar donde duermen los animales:				
Depredadores en ranchos					
¿En los últimos seis meses, sus animales han sufrido ataques de los siguientes animales?					
<input type="checkbox"/> Puma o lechoncillo	<input type="checkbox"/> Coyote	<input type="checkbox"/> Jaguar	<input type="checkbox"/> Vampiro	<input type="checkbox"/> Ocelote	<input type="checkbox"/> Serpientes
¿En qué año comenzaron los problemas en su rancho? _____	¿En qué meses hay más posibles ataques de estos depredadores? _____				
¿Qué medidas ha tomado para manejar los ataques?					
¿En la zona se han visto en la necesidad de sacrificar algún puma o jaguar anteriormente?			<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NS/NR	Año:	
¿En qué fecha se presentó el último ataque en su rancho?	¿Cuántos animales ha perdido por depredación? ¿Reses? _____ ¿Borregos? _____				
¿Cuáles son los animales que generalmente atacan los depredadores? a) reses b) borregos	¿En dónde se han presentado estos ataques? a) Potrero b) corral c) montaña o cacahual				
Datos del ataque					
Fecha:	Especie atacada: a) res b) caballo c) cerdo d) perro e) borrego f) otro (especifique): _____				
Raza:	Edad:	Sexo: a) M b) H		Peso:	
Resultado del ataque:	a) Muerto-depredado b) Muerto no depredado c) Herido y murió d) herido y sobrevivió				
Valor del animal:	Costo de curación:				
¿En dónde ocurrió el ataque?	Hora del ataque (día/noche):				
¿Cómo califica el daño en su rancho? a) grave b) regular c) leve					
Características del ataque:					

Hoja resumen del evento de capacitación

Estrategias para mitigar los ataques causados por felinos en ranchos ganaderos

Elías José Gordillo Chávez, Mircea Gabriel Hidalgo Mihart, Edwin Pérez-Sánchez.

Introducción

Considerando la importancia ecológica, social y cultural que tiene el jaguar y los felinos en general y la necesidad de prevenir o mitigar daños causados por la depredación de ganado, es fundamental presentar diferentes opciones que ayuden en la prevención y mitigación de ataques de felinos en ranchos ganaderos y mejorar la relación felino-presa.

¿Cuál es la importancia de los felinos principalmente jaguar y puma en la región?

La importancia de los felinos radica en su valor ecológico, principalmente, porque: a) mantienen el equilibrio de los ecosistemas, b) controlan el tamaño de las poblaciones de las especies de las que se alimentan, haciéndolas más fuertes, c) al eliminar a los depredadores, los meso-depredadores (depredadores más pequeños, por ejemplo, coyotes) aumentan y eso genera un desequilibrio que afecta al ecosistema y al mismo productor, d) los depredadores tienen un “efecto paraguas”, que significa que las actividades que se desarrollen para su conservación beneficia a una gran diversidad de seres vivos con los que coexiste, e) los depredadores son especies indicadoras, lo que significa que su presencia en un territorio es un buen indicador del estado de salud del ecosistema. También tienen un valor como especie carismática y emblemática, ya que el jaguar, principalmente, y el puma, en menor medida, presentan una serie de cualidades estéticas valoradas por el hombre, por lo cual su imagen es utilizada como bandera y motivo de orgullo local, ya que son sinónimo de fuerza, elegancia y belleza. A su vez, tienen también un valor cultural, ya que forman parte de rituales, cultos, mitologías y manifestaciones artísticas y religiosas, con un significado mítico e histórico que promueve un sentimiento de unidad regional.

¿Cuáles son las principales medidas de prevención y mitigación de ataques de felinos?

En este caso, se pueden mencionar dos tipos de medidas:

Medidas para prevenir o mitigar la depredación de ganado

- Detener la cacería del depredador y sus presas.
- Uso de cercos eléctricos.
- Construcción y uso de parideras cerca de la casa o establo.
- Aumento del cuidado y supervisión del ganado.
- Cercado de áreas de acahual o montaña donde el ganado circula.
- Disposición o entierro de animales muertos.
- Uso de repelentes físicos.
- Instalaciones y uso de corrales nocturnos.

Medidas que pueden mejorar la ganadería e, indirectamente, pueden incidir en la prevención y mitigación de los problemas de depredación

- Mejorar nutrición.
- Llevar registros de ganado.
- Identificación adecuada del depredador.
- Uso de animales con experiencia y defensas.
- Organizar monta y parideras.
- Fuentes de agua seguras y cercanas.
- Mejorar el sistema de pastoreo.

Por otro lado, el productor ganadero debe saber que existe un fondo de aseguramiento ganadero de la Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas (CNOG) que opera distintos seguros en favor de los productores, entre los que destaca el seguro de muerte por ataque de depredador.

¿En qué consiste?

Este seguro tiene la finalidad de resarcir a los productores afectados el daño ocasionado a su ganado, por el ataque de depredadores.

¿Qué tipo de depredadores se incluyen en el programa?

Depredadores incluidos por el programa: jaguar, puma, ocelote, coyote, y perros ferales. Cláusula de exclusión: el asegurado pierde el derecho a la indemnización si da muerte al depredador que atacó a su ganado. El seguro abarca la totalidad del hato ganadero de la nación y a todos los productores, estén constituidos o no como Unidad de Producción Pecuaria (UPP).

¿Cómo podemos hacer el reporte de un aviso por ataque?

El tiempo máximo para reportar el aviso, después de hallar algún animal muerto supuestamente por un depredador silvestre, es de 24 horas. Al notificar el siniestro, será solicitada la siguiente información:

- Nombre del productor asegurado.
- Número de UPP (en caso de contar con este).
- Nombre y ubicación (estado y municipio) del rancho o predio.
- Teléfono para localizar al productor.
- Fecha del evento.
- Cantidad, especie y función de los animales atacados.
- Depredador involucrado en el ataque.

Recomendaciones y obligaciones

- Tomar fotografías de las evidencias del siniestro: cadáveres, lesiones, huellas, restos de pelo del depredador, rastros de sangre, marcas de arrastre, ocultamiento o entierro de los cuerpos atacados.
- Conservar los cadáveres tapándolos con piedras y ramas o utilizar cualquier otro método que favorezca su conservación. Conservar las identificaciones del ganado siniestrado.
- Comprobar la propiedad de los animales siniestrados: aretes SINIIGA, aretes metálicos, señal de sangre o fierro quemador.
- Solicitar la certificación del siniestro a las autoridades locales (síndico municipal, juez, comisariado ejidal) para dar fe de los hechos o al personal del Área Natural Protegida correspondiente.
- Proporcionar al personal del Fondo de la CNOG, las facilidades, la información y la documentación que permitan la atención del siniestro, y comprobar la ocurrencia.

Literatura recomendada

- Alcérreca, C. & Cassaigne, I. (2018) *Manual de buenas prácticas ganaderas: cómo convivir con carnívoros silvestres en la región de Calakmul*. Ciudad de México, México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio); Conservation International, México (CI); Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN). 26 p.
- Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2011) *Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: una guía*. Campo Grande, MS, Brasil. PANTHERA. Gráfica y Editora Microart Ltda. 56 p.
- Monterola, C; Amor, D; Colchero, F; Rivera, A; Huerta, E, Soler, A. & Pallares, E. (2011) *El Jaguar como elemento estratégico para la conservación*. México, México. Corredor Biológico Mesoamericano. Serie Acciones/Número 8. 130 p.
- Valderrama, A; Hoogesteijn, R. & Payán, E. (2016) *Manual de campo para el manejo de conflictos entre humanos y felinos*. Cali, Colombia. Panthera y USFWS. Fernando Peña Editores. 81 p.



¿Cómo captar y almacenar agua de lluvia en depresiones orográficas para ofrecerla a los animales en ranchos ganaderos?

Emma María De Niz Lara, Edwin Pérez-Sánchez,
Juan Edduardo Betanzos-Simon.



Introducción

Los subproductos de la ganadería representan un importante grupo de alimentos. Aproximadamente, una cuarta parte de la superficie de la tierra se utiliza para el pastoreo de ganado; sin embargo, en muchos ranchos ganaderos la falta de agua para el ganado ocasiona pérdidas en la producción, sobre todo en regiones con una marcada época seca o en zonas con escasas fuentes de aguas superficiales. La falta de agua también influye en la degradación de pasturas. Cuando se encuentran fuentes de agua, comúnmente se diseñan potreros grandes. Esta práctica repercute directamente en el sobrepastoreo de las áreas del potrero cercanas a la fuente de agua.

Por otra parte, la falta de agua puede producir la muerte del ganado rápidamente, más que la falta de cualquier otro elemento. El agua actúa en el animal como un amortiguador entre su propia temperatura y el medio ambiente, se comporta como un solvente universal y favorece el ablandamiento y fermentación de los alimentos, permitiendo su asimilación y la excreción de orina y heces.

Una de las soluciones para solventar la falta de agua en los potreros es la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas, pues representan una opción real para hacer frente a la escasez de este vital líquido, empleando las pendientes presentes en el rancho para captar agua en cantidad y calidad suficientes para uso pecuario. Otra de las alternativas disponibles para captar agua es la adaptación de los techos de las casas o infraestructuras techadas (galeras, bodegas de almacenamiento, comederos) disponibles en los ranchos ganaderos, la cual puede ser considerada una opción práctica, económica y, además, aplicada por los productores de manera frecuente.

La implementación de un sistema de captación de agua de lluvia representa una práctica efectiva para el buen manejo de los recursos naturales, partiendo de un principio de desarrollo y las potencialidades de los productores locales en el intercambio de saberes. El presente documento propone concientizar a los productores, mediante conversatorios, sobre la necesidad de captar y almacenar agua de lluvia para abastecer los requerimientos en actividades agropecuarias, especialmente en los potreros donde se carece del recurso, implementando algunas técnicas sencillas con laderas revestidas.



Objetivos

- Concientizar a los productores, mediante conversatorios, sobre la necesidad de captar y almacenar agua para abastecer los requerimientos de este vital líquido en el rancho ganadero.
- Calcular los requerimientos de agua para consumo animal, mediante ejercicios grupales participativos, para que el productor prepare los sistemas de captación y almacenamiento en su rancho ganadero.
- Conocer los elementos para la cosecha de agua de lluvia en depresiones orográficas, mediante conversatorios, ilustraciones y recorridos en parcelas, para que los productores tengan alternativas para enfrentar la escasez de agua en temporada de estiaje.
- Incentivar al productor a construir estructuras de captación y distribución de agua de lluvia en el rancho ganadero, mediante ejercicios grupales, para enfrentar la temporada de estiaje.



Criterios de selección del sitio

- Para el desarrollo de esta actividad es fundamental visitar un rancho que reúna las condiciones y hacer un recorrido al área con potencial para desarrollar el área de captación.
- La finalidad es presentar propuestas de manera gráfica, para que el productor denote la importancia de los sistemas de captación de agua de lluvia para que, posteriormente, decida la implementación de estos, gestionando los recursos necesarios para su construcción.
- Si en la región ya existe un sistema de captación de agua en depresiones orográficas, el evento se puede realizar en dicho sitio para demostrar su funcionamiento.



Factores que se deben considerar para realizar el evento de capacitación con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Los productores tienen interés en conocer estrategias para la captación, almacenamiento y distribución de agua en el rancho. Para el desarrollo de la sesión de aprendizaje, se debe contar con la participación de 10 a 25 productores. Visualizar ejemplos de los sistemas propuestos de manera ilustrativa. 	<ul style="list-style-type: none"> Proyector y equipo de cómputo con el programa PowerPoint. Rotafolio. Impresiones ilustrativas. Papel bond. Marcador de punta gruesa. Hojas blancas o cuadernos. Lapicero o lápices. Cinta adhesiva. Datos de precipitación pluvial de la zona. Calculadora. Lista de asistencia. Cámara. 	<ul style="list-style-type: none"> La sesión de aprendizaje se puede realizar en cualquier época del año; sin embargo, el propósito del evento es que el productor disponga de estrategias para almacenar agua para la producción pecuaria en la época de estiaje. Por eso, se recomienda realizar el evento a inicio de temporada seca para que el productor pueda conocer sobre las estrategias propuestas y se prepare con los recursos necesarios. 	<ul style="list-style-type: none"> 3 o 4 horas.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria (40 minutos)



El facilitador recibe al grupo y le da la bienvenida, presenta a la familia anfitriona y agradece su hospitalidad. Se hace el recordatorio de la sesión anterior y, en caso de que aplique, el facilitador revisa el cumplimiento de los compromisos adquiridos con anterioridad. Finalmente, se hace una síntesis de los comentarios y observaciones de los participantes. Se revisan los objetivos de la sesión de aprendizaje actual, se conversa sobre el problema, las causas y posibles soluciones. También, se incentiva al grupo a participar en una sesión de aprendizaje para que se motive a conocer opciones para captar y almacenar agua de lluvia en depresiones orográficas en los ranchos ganaderos, con el fin ofrecer agua a los animales en época seca.

Para introducir el tema, el facilitador hace las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los problemas que están teniendo por la falta de agua en el rancho?
- ¿Cuáles son las necesidades de agua en el ganado (cantidad requerida por el animal)?
- ¿Qué podemos hacer para mejorar la situación de abastecimiento de agua en el rancho?

El facilitador inicia el conversatorio mencionando que el agua es considerada un componente esencial para la salud animal, es un nutriente importante en la producción animal y, aunque generalmente no se le presta la atención que merece en la producción convencional extensiva y semiextensiva, debe ser prioritaria, al igual que la calidad de los alimentos sólidos. El agua actúa como solvente universal, facilita la digestión, regula la temperatura corporal en los animales, debido al alto calor específico, alta transferencia de calor y la radiación solar, contribuye en la lubricación de articulaciones y en la eliminación de productos de desecho.

Las distintas especies domésticas tienen demandas de agua que hay que satisfacer en función de las variaciones de su estado fisiológico, teniendo presente ciertos parámetros como la temperatura, edad del animal, la raza, el contenido de proteína e hidratos de carbono de la dieta, la ingestión de sales, entre otros. Cuando los animales pesan menos, tienen un cambio hídrico proporcionalmente más abundante y, por tanto, son más sensibles a la privación de agua como es el caso de las aves frente a los ruminantes. Un factor determinante de la sensación de falta de agua es el cese de la actividad salivar (boca seca) y el aumento de la presión osmótica (alta concentración de cloruro de sodio en plasma y fluidos) condicionada por los electrolitos que ajustan los distintos equilibrios orgánicos (pH, ácido – básico, etc.).

En general, los requerimientos de agua por unidad de peso corporal disminuyen con la edad. Un bovino adulto consume diariamente entre 8 a 10 % de su peso en agua.

Con base en los datos anteriores, se puede calcular la demanda de agua para el consumo animal a partir de las siguientes ecuaciones:

Fórmula 1. Demanda diaria por animal = Peso por animal \times 0,10 (% de su peso en agua)

Fórmula 2. Demanda anual por animal = Demanda diaria por animal \times 365

Fórmula 3. Demanda anual del hato = Demanda anual por animal \times Número de animales

Con el apoyo del facilitador o promotor, se realiza un ejercicio para determinar la demanda de agua por consumo animal, al año, en el rancho o parcela del productor. Se puede emplear el siguiente ejemplo como guía para realizar el ejercicio:

Ejercicio 1. Demanda de agua por consumo animal.

Don Fernando tiene una parcela con 20 bovinos. El peso promedio de bovinos adultos es de 400 kg.

¿Cuál es la demanda diaria por animal?

Demanda diaria por animal: $400 \times 0,10 = 40$ litros/día

¿Cuánta agua requiere don Fernando para mantener un animal durante un año?

Demanda anual por animal: $40 \times 365 = 14\ 600$ litros/año

¿Cuánta agua requiere para mantener al total de animales en el rancho?

Demanda anual ganado: $14\ 600 \times 20 = 292\ 000$ litros/año

Es importante que el grupo entienda que la cantidad de agua que necesita el hato no es la misma cantidad que debe tener la captación, pues hay pérdidas, que son discutidas a continuación. El facilitador puede abordar este tema con la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las pérdidas en la captación? Se espera que el grupo mencione cuáles puedan ser las pérdidas:

- El calor provoca la evaporación del agua en un reservorio. Por ejemplo y con base a la información disponible para el estado de Jalisco, México, se estima que en una época seca de cinco meses se puede perder una “capa” o columna de agua de hasta 80 centímetros. Con sombra, estas pérdidas se reducen hasta unos 50 centímetros, pero en caso de que la sombra sea proporcionada por los árboles, se debe discutir con el grupo sobre las desventajas que produce la caída y pudrición de hojas en el reservorio.
- Si el reservorio está bien hecho y el suelo es poco permeable, no debe haber pérdidas, pero si el suelo es poroso, las pérdidas por infiltración pueden ser altas. En estos casos, se recomienda colocar sobre el suelo una capa impermeable de arcilla o un monto plástico o geomembrana para evitar la infiltración y pérdida de la inversión. Para ello, es importante realizar previamente pruebas y conocer la textura del suelo.
- No deberían existir otras pérdidas por fallas en las mangueras, si el reservorio está bien hecho y si recibe buen mantenimiento.

El facilitador debe comentar al grupo que es muy importante construir una estructura para almacenamiento, de manera que las pérdidas se minimicen, lo cual se va a revisar más adelante de manera ilustrativa. Debe quedar claro en las discusiones del reservorio de almacenamiento, que este debe ser lo más profundo posible para reducir las pérdidas por evaporación o considerar la forma de cubrirlo.

Práctica o demostración (140 minutos)



El facilitador menciona que la precipitación pluvial representa un valioso recurso natural que se debe aprovechar. Profundiza en el tema de manera verbal y, con imágenes, muestra los sistemas para la captación de agua de lluvia en depresiones orográficas. Con el sistema de cosecha de agua, los productores, en época de sequía, pueden disponer de agua para los animales y las necesidades del rancho, pues los sistemas de cosecha de agua de lluvias son técnicas que permiten captar, almacenar y distribuir la lámina de agua de lluvia caída en un área determinada (Figura 35).

Este tipo de sistemas tienen la ventaja de ofrecer agua con un bajo nivel de sales, en comparación con el agua extraída de pozos. Además, la cosecha de agua de lluvia reduce la erosión, al disminuir el flujo de agua sobre el suelo.

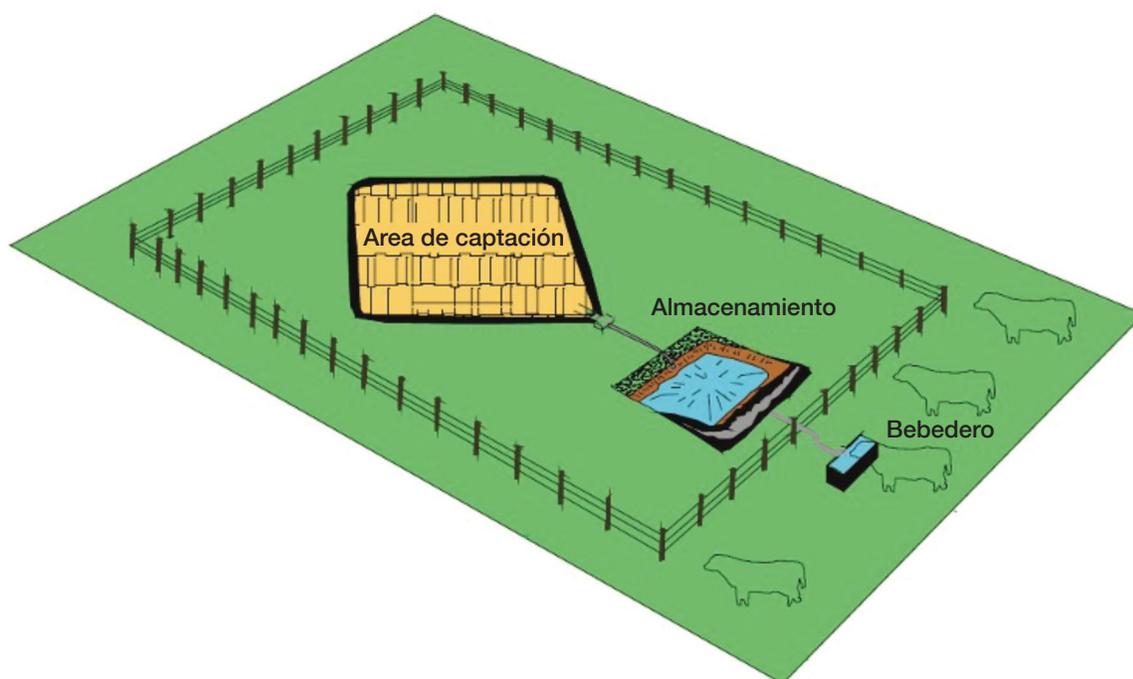


Figura 35. Sistema de captación de agua en la producción ganadera

Fuente: Fernández y Oropeza. s.f.

Un sistema de provisión de agua, cuyo propósito es la distribución del recurso para uso pecuario, debe considerar el área de captación, el área de almacenamiento y el sistema de distribución, cuya intención es evitar los contaminantes fecales y, como buen sistema de producción ganadera, el agua debe ir al animal y no el animal al agua.

Sistemas de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas

Para el caso que ocupa el presente guión, nos enfocaremos en la captación de agua de lluvia empleando depresiones orográficas, también conocidas como laderas revestidas, la cual es una manera particular de aprovechar los elementos disponibles en el rancho o en una parcela. Las laderas se pueden revestir de distintos materiales como láminas metálicas, geomembranas, lonas plásticas o cemento. La selección del material está en función del recurso económico del que se disponga, así como los criterios de duración y calidad del material.

Es importante que los materiales con los que están construidas estas superficies no desprendan olores, colores y sustancias que puedan contaminar el agua pluvial. Además, la superficie debe ser de tamaño suficiente para cumplir la demanda y tener la pendiente requerida para facilitar el escurrimiento pluvial al sistema de conducción. A continuación, se presenta la Figura 36 para ilustrar el sistema en mención.

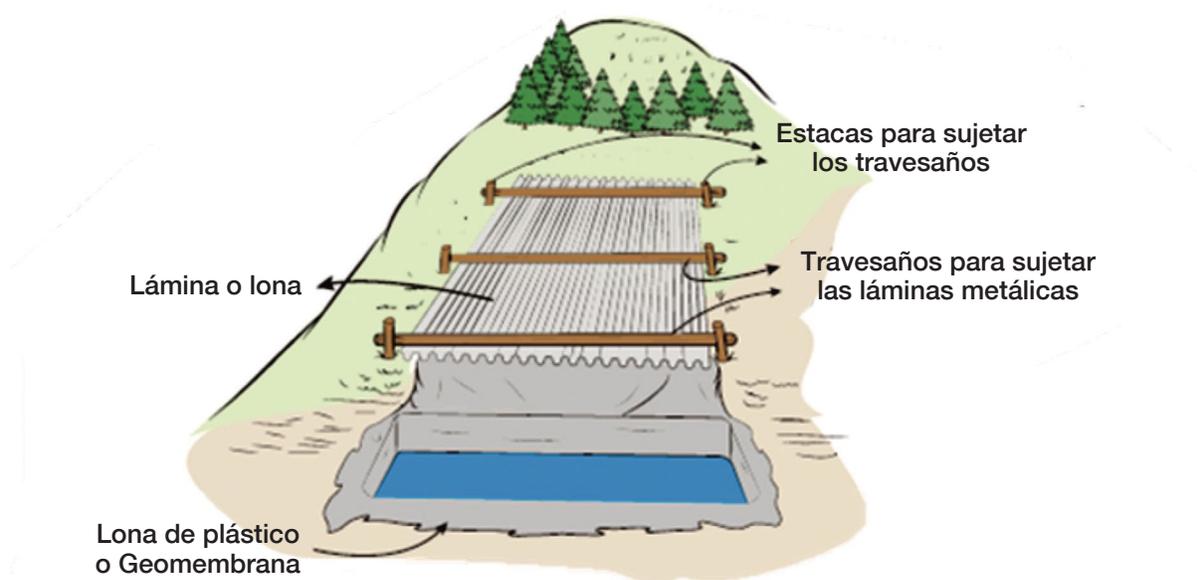


Figura 36. Cosecha de agua aprovechando laderas.

Fuente: JICA, 2015.

Las laderas revestidas son el área de captación de agua y, como todo sistema recolector de agua de lluvia, se requiere del sistema de almacenamiento, el cual se pueden diseñar empleando diferentes tamaños y materiales. En los sistemas de almacenamiento se pueden emplear tanques de plástico, aljibes y tanques de geomembrana. El sistema almacenador puede considerar la opción de una tapa o cubierta superficial para disminuir la pérdida de agua por evaporación, así como la reducción de suciedad a causa de hojas y elementos disponibles en la parcela.

Finalmente, el sistema de distribución permitirá llevar el agua al abrevadero, a la zona de cultivo, o el lugar en el que se requiera dentro de la parcela. En los sistemas de distribución de agua, se requiere una bomba que permita extraer el agua del sistema de almacenamiento para llevarlo al abrevadero o uso final dentro de la parcela. Actualmente, existe gran cantidad de alternativas, se pueden emplear motobombas, bombas eléctricas, bombas solares, bombas de ariete, o bien, si el sistema de almacenamiento se encuentra en la parte alta de la pendiente, solo se requiere la gravedad. El agua será conducida mediante mangueras o tuberías hasta llegar a su destino final.

Cantidad de agua de lluvia captable

La cantidad de agua de lluvia que se puede cosechar depende de la intensidad de la lluvia, su duración (tiempo), área que capta la lluvia (techo, lona, lámina, otros) y el grado de la pendiente.

En este apartado, se estimará el agua de lluvia que llegará al sistema de captación, ya que es necesario conocer si la cantidad de lluvia de un lugar es suficiente para satisfacer la demanda de agua. Para conocer la cantidad de agua de lluvia que se necesita captar, se hace un cálculo mediante la siguiente fórmula:

Formula 4:

$$\text{Captación total (litros)} = \text{Área de captación (m}^2\text{)} \times \text{Precipitación pluvial anual (mm)} \\ \times \text{Coeficiente de eficiencia del sistema recolector}$$

El coeficiente de eficiencia del sistema recolector está ligado a factores como salpicamiento de la gota, velocidad del viento, evaporación, fricción, o tamaño de la gota, por ejemplo. En el Cuadro 39, se puede obtener el valor de acuerdo con la superficie de captación.

Cuadro 39. Coeficiente de eficiencia del sistema recolector.

Superficie de captación	Coeficiente de eficiencia
Concreto	0,6 – 0,8
Pavimento	0,5 – 0,6
Geomembrana o lona plástica	0,85 – 0,9
Tejas	0,8 – 0,9
Láminas	0,7 – 0,9
Suelo con pendientes menores a 10 %	0,0 – 0,3

Adaptado de Anaya et al., 2018.

Para realizar el ejercicio el facilitador o promotor, se puede apoyar en el siguiente ejemplo, así como en el uso de la Fórmula 4 y coeficientes del Cuadro 39. Además, es importante conocer los datos de precipitación pluvial de la zona donde se pretende construir el sistema de captación de agua de lluvia.

Ejercicio 2. Cantidad de agua de lluvia captable.

Don Fernando se ha interesado por implementar un sistema de captación de agua de lluvia en una pendiente de la parcela, empleando lona de plástico y un sistema de almacenamiento de geomembrana (Figura 8). Él requiere 292 000 litros de agua por año, para satisfacer la demanda de agua de su ganado.

Entonces:

¿Cuál es el área de captación que requiere para satisfacer la demanda de agua?

Para responder al cuestionamiento, se considera que la parcela de Don Fernando se encuentra cerca de Autlán de Navarro, con una precipitación pluvial anual de 698,7 milímetros anuales (considerando los datos de la Estación Meteorológica del Ingenio Melchor Ocampo de Autlán de Navarro, Jalisco, 2017).

Área de captación = **Captación total (m³) / [Precipitación pluvial anual(m) × Coeficiente de eficiencia]**

Área de captación = **292m³ / (0,69876m × 0,85)**

Área de captación = **292 m² / 0,593946**

Área de captación = **492 m²**

Una vez resuelto el cuestionamiento, Don Fernando decide instalar una lona de 19 m 26 m, lo que le dará una superficie de captación de 494 m², teniendo un excedente de 2 m² que servirán de apoyo para cualquier imprevisto.

¿Cuáles serían las dimensiones del sistema de almacenamiento?

Si Don Fernando requiere 292 000 litros de agua al año para mantener su ganado, (considerando las pérdidas de un 10 % en el sistema de almacenamiento); entonces, requiere un sistema de almacenamiento de 321 m³. Él ya ha decidido que su sistema de captación será de 13 m de longitud x 10 m de profundidad y 2,5 m de altura.

De esta manera, las dimensiones ideales son: **13 m x 10 m x 2,5 m, dando un total de 325 m³.**

Basados en la información del presente documento, el productor se ha capacitado sobre la utilidad de los sistemas de captación de agua de lluvia, y ha aprendido a calcular los elementos básicos para instalar dicho sistema; sin embargo, es de gran utilidad que tenga en consideración un presupuesto, tal como se observa en el Cuadro 40, en el cual se muestran a detalle los gastos.

Cuadro 40.

Presupuesto para establecimiento de sistema de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas.

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Establecimiento de sistema de captación				
Limpieza del terreno	1	Jornal	300	300
Lona de plástico	494	m ²	30	14 820
Travesaño para sujetar la lona de 20 m (se colocan cada 4,33 m)	7	piezas	500	3500
Estaca para sujetar el travesaño de 50 cm	14	cm	12,50	175
Alambre de púas de 360 m	2	Rollos	900	1800
Postes de 2 m	67	m	50	3350
Grapas	2 kg	Kg	35	70
Establecimiento del cerco	3 jornales	Jornal	300	900
Establecimiento de sistema de almacenamiento				
Geomembrana y servicio de instalación para un sistema de almacenamiento de 325 m ³	245 m ²	m ²	65	15 925
Establecimiento de sistema de distribución para 4 bebederos				

¿Cómo captar y almacenar agua de lluvia en depresiones orográficas para ofrecerla a los animales en ranchos ganaderos?

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Manguera	1 rollo	Rollo	2 400	2 400
Bebedores plásticos horizontales	4 unidades	Piezas	600	2400
Flotadores de agua	4 unidades	Piezas	100	400
Instalación del sistema de distribución	1 jornal	Jornal	300	300
Total				\$46 340

\$ = Pesos mexicanos.

El Cuadro 40 considera la información para establecer un sistema de cosecha y almacenamiento de agua en ladera revestida, tomando en cuenta los datos de Don Fernando. De esta manera, se obtiene un total de \$46 340 como monto requerido para el diseño presente en la Figura 37. Información adicional sobre el presupuesto para el establecimiento de un sistema de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas y las explicaciones acerca de cómo construir la obra se presentan en Anexo 1.

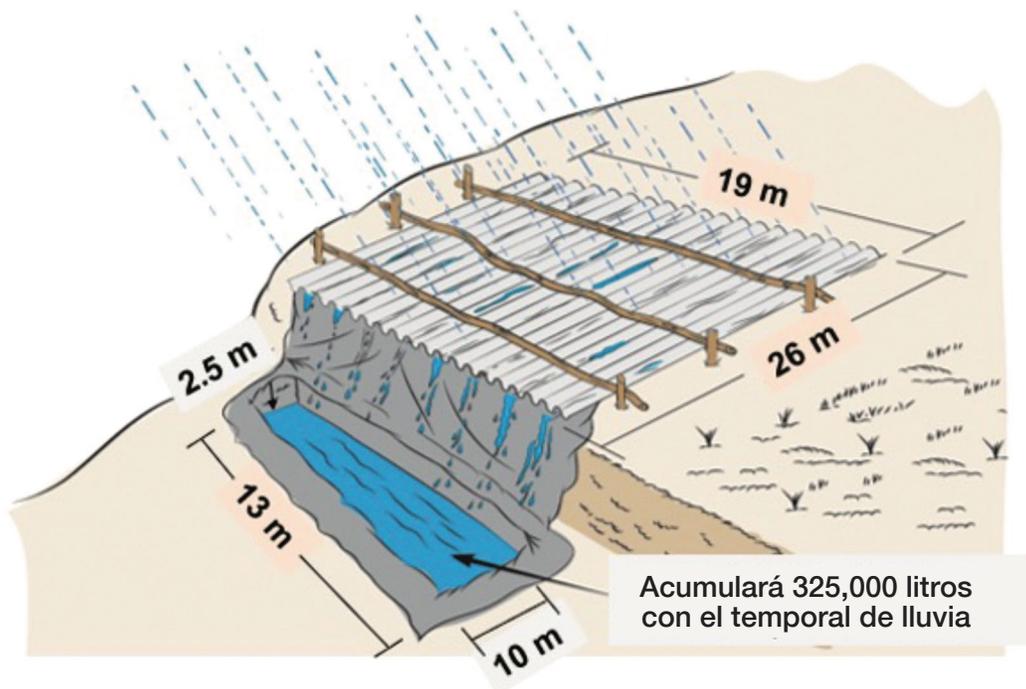


Figura 37. Cosecha de agua aprovechando ladera en la parcela de Don Fernando

Fuente: JICA, 2015.

El sistema requiere travesaños y estacas para sostener la lona. Se están considerando travesaños de 20 m, para dejar medio metro después de la lona y estacas de 50 cm, para poder enterrarlas 25 cm, y la otra mitad queda como soporte.

Para el establecimiento de un sistema de captación de agua de lluvia, los costos son muy variables, dependiendo el diseño y los materiales; sin embargo, en el caso de Don Fernando, los costos se pueden reducir obteniendo insumos en la parcela (travesaños, estacas y postes), reciclando botes de plástico (abrevaderos) y trabajando con anticipación sin necesidad de contratar el jornal, esto reduciría el presupuesto a la cantidad de \$37 815.

En caso de que no exista una parcela para demostrar los beneficios de una ladera revestida, se considera que los ejercicios realizados a lo largo del documento darán al productor una idea muy apropiada sobre los elementos básicos para la construcción de un sistema de captación de agua de lluvia aprovechando las depresiones orográficas de su predio.

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento (20 minutos)



Como parte de la actividad grupal, se piden recomendaciones al grupo para mejorar la dinámica en el desarrollo de la sesión. El facilitador retoma los puntos clave que se detectaron en el desarrollo de la práctica, enfatizando en las siguientes preguntas:

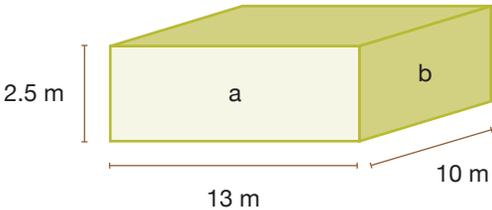
- ¿Alguien tiene dudas respecto a los temas tratados?
- ¿Qué les parece el sistema propuesto?
- ¿Lo consideran beneficioso?
- ¿Qué alternativa les resulta más conveniente para almacenar agua en la parcela?

Se propone a los productores a poner en práctica lo aprendido durante la sesión, realizando un ejercicio con las necesidades de su rancho en particular.

El facilitador concluye la actividad y detecta el interés en la temática tratada para dar seguimiento a ese interés y canalizar acciones para su réplica (entrega la hoja resumen a los productores).

Anexo 1. Presupuesto para establecimiento de un sistema de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Establecimiento de sistema de captación				
Limpieza del terrero	1	Jornal	300	300
Lona de plástico	494	m ²	30	14 820
<p>Don Fernando va a instalar una lona de 19 m × 26 m, lo que le dará una superficie de captación de 494 m². Para conocer el costo total, se multiplican los m² requeridos por el costo unitario de cada m² de lona de plástico.</p>				
Travesaño para sujetar la lona, de 20 m (se colocan cada 4,33 m)	7	Piezas	500	3500
<p>El área de captación tiene dimensiones de 19 m de ancho × 26 m de largo. Se recomienda emplear travesaños de 20 m de largo, para que queden 50 cm de cada lado, sin interferir con el área de captación y el espaciado suficiente para colocar las estacas.</p> <p>En este caso, se recomienda colocar un travesaño cada 4,33 m. Entonces, partimos de que el largo del área de captación es de 26 m. Por lo tanto, se coloca un travesaño al inicio del área de captación y, posteriormente, un travesaño cada 4.33 m.</p>				
Estaca para sujetar el travesaño de 50 cm	14	Unidades	12,5	175
<p>Si se requieren 7 travesaños, se van a requerir 14 estacas, colocando una a cada extremo del travesaño. Al momento de enterrar la estaca, se recomienda introducirla en la tierra 25 cm. De esta manera, quedan 25 cm por fuera para sostener el travesaño.</p>				
Alambre de púas de 360 m	2	Rollos	900	1800
<p>Es recomendable dejar un espacio entre el área de captación y el cercado, con lo que se evita el pisoteo, presencia de orina y heces cerca del sistema de captación de agua.</p> <p>En este caso, se están considerando 6 m de espaciado. Partimos de las dimensiones del área de captación (19 m × 26 m) y las dimensiones del área de almacenamiento (13 m × 10 m). Por lo tanto, se requieren 19 m de ancho y 36 m de longitud, a esto se le suma 6 m por lado y nos da el perímetro que se muestra en la imagen de la derecha. Con esta información, ya se conoce que se requieren 536 m de alambre para colocar un cercado de 4 hilos de alambre.</p>				

Postes de 2 m	67	Unidades	50	3350
Los postes se colocan cada 2 m. Por lo tanto, si se requieren 134 m de alambre para una hebra, se van a requerir 67 postes.				
Grapas	2	Kg	35	70
Un kg de grapas tiene aproximadamente 176 grapas. En este caso, se requieren 268 grapas, considerando que en cada poste se coloca una grapa por hebra de alambre.				
Establecimiento del cerco	3	Jornales	300	900
Establecimiento de sistema de almacenamiento				
Geomembrana y servicio de instalación para un sistema de almacenamiento de 325 m ³ .	245	m ²	65	15 925
<p>Para conocer los m² que se requieren para establecer un sistema de almacenamiento, se utilizan las dimensiones del sistema almacenador:</p> 	<p>La cantidad de m² la vamos a obtener multiplicando la longitud del lado por la altura del sistema almacenador. En este caso:</p> <p>Lado a: 13 m × 2,5 m = 32,5 m² Lado b: 10 m × 2,5 m = 25 m²</p> <p>Importante considerar que se tienen dos lados “a” y dos lados “b”; además, de la base del sistema:</p> <p>Lado a: 32,5 m² × 2 = 65 m² Lado b: 25 m² × 2 = 50 m² Base: 13 m × 10 m = 130 m²</p> <p>Finalmente, lo que se realiza es la suma de m². En este caso, nos da el total de 245 m².</p>			
Establecimiento de sistema de distribución				
Manguera	1	Rollo	2400	2400
Bebedores plásticos horizontales	4	Piezas	600	2400
Flotadores de agua	4	Piezas	100	400
Establecimiento del sistema de distribución	1	Jornal	300	300
			Total	\$46 340

Hoja resumen del evento de capacitación

¿Cómo captar y almacenar agua de lluvia en depresiones orográficas para ofrecerla a los animales en ranchos ganaderos?

Emma María De Niz Lara, Edwin Pérez-Sánchez, Juan Edduardo Betanzos-Simon.

Introducción

Los productos de la ganadería son considerados un importante grupo de alimentos. Aproximadamente, una cuarta parte de la superficie de la tierra se utiliza para el pastoreo de ganado. Sin embargo, en muchos ranchos ganaderos la falta de agua para el ganado ocasiona pérdidas en la producción, sobre todo en regiones con una marcada época seca o en zonas con escasas fuentes de agua superficiales. La falta de agua influye en la degradación de pasturas. Cuando hay pocas fuentes de agua, comúnmente se diseñan potreros de grandes extensiones, esta práctica repercute directamente en el sobrepastoreo de las partes del potrero cercanas a la fuente de agua.

Por otra parte, la falta de agua puede producir la muerte del ganado rápidamente, más que la falta de cualquier otro elemento. El agua actúa, en el animal, como un amortiguador entre su propia temperatura y el medio ambiente, se comporta como un solvente universal y favorece el ablandamiento y fermentación de los alimentos, permitiendo su asimilación y la excreción de orina y heces.

Una de las soluciones para solventar la falta de agua en los potreros es la implementación de sistemas de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas, pues representan una opción real para hacer frente a la escasez de este vital líquido, empleando las pendientes presentes en la parcela para captar agua en cantidad y calidad suficientes para uso pecuario.

Requerimientos de agua en los animales

Las distintas especies domésticas tienen demandas de agua que hay que satisfacer en función de las variaciones de su estado fisiológico, teniendo presente ciertos parámetros como la temperatura, edad del animal, raza, contenido de proteína e hidratos de carbono de la dieta, ingestión de sales, entre otros. En general, los requerimientos de agua por unidad de peso corporal disminuyen con la edad. Un bovino adulto consume diariamente entre 8 y 10 % de su peso vivo en agua.

Con base en los datos anteriores, podemos calcular la demanda de agua para el consumo animal a partir de las siguientes ecuaciones:

Fórmula 1. Demanda diaria por animal = Peso animal \times 0,10 (% de su peso en agua)

Fórmula 2. Demanda anual por animal = Demanda diaria por animal \times 365

Fórmula 3. Demanda anual ganado = Demanda anual por animal \times Número de animales

Sistemas de captación de agua de lluvia en depresiones orográficas

En el caso que ocupa el presente guión, nos enfocaremos en la captación de agua de lluvia empleando depresiones orográficas, también conocidas como laderas revestidas, la cual es una manera particular de aprovechar los elementos disponibles en el rancho. Las laderas se pueden revestir de distintos materiales como láminas metálicas, geomembranas, lonas plásticas o cemento. La selección del material está en función del recurso económico del que se disponga, así como los criterios de duración y calidad del material.

Es importante que los materiales con que están construidas estas superficies no desprendan olores, colores y sustancias que puedan contaminar el agua pluvial. Además, la superficie debe ser de tamaño suficiente para cumplir la demanda y tener la pendiente requerida para facilitar el escurrimiento pluvial al sistema de distribución de agua.

Las laderas revestidas son el área de captación de agua y, como todo sistema recolector de agua de lluvia, se requiere del sistema de almacenamiento, el cual se puede diseñar empleando diferentes tamaños y materiales. En los sistemas de almacenamiento, se pueden emplear; por ejemplo, tanques de plástico, aljibes y tanques de geomembrana. El sistema almacenador puede considerar la opción de una tapa o cubierta superficial para disminuir la pérdida de agua por evaporación, así como la reducción de suciedad a causa de hojas y elementos disponibles en la parcela.

Finalmente, el sistema de distribución permitirá llevar el agua al abrevadero, a la zona de cultivo, o el lugar en el que se requiera dentro del rancho. En los sistemas de distribución de agua, se requiere una bomba que permita extraer el agua del sistema de almacenamiento para llevarlo al abrevadero o uso final dentro del rancho. Actualmente, existe una gran cantidad de alternativas, se pueden emplear motobombas, bombas eléctricas, bombas solares, bombas de ariete, o bien, si el sistema de almacenamiento se encuentra en la parte alta de la pendiente, solo se requiere la gravedad. El agua será conducida mediante mangueras o tuberías hasta llegar a su destino final.

Cantidad de agua de lluvia captable

La cantidad de agua de lluvia que se puede cosechar depende de la intensidad de la lluvia, su duración (tiempo), área que capta la lluvia (techo, lona, lámina, etc.) y el grado de la pendiente. Para conocer la cantidad de agua de lluvia que se puede captar, se hace un cálculo mediante la siguiente fórmula:

Formula 4:

$$\text{Captación total (litros)} = \text{Área de captación (m}^2\text{)} \times \text{Precipitación pluvial anual (mm)} \\ \times \text{Coeficiente de eficiencia del sistema recolector}$$

Una vez que se conoce la demanda de agua para el ganado y el diseño del sistema de captación de agua de lluvia con sus elementos para almacenamiento y distribución, es de gran utilidad que se tenga en consideración un presupuesto, para lo cual puede ser de gran apoyo el siguiente formato:

Formato para la elaboración de presupuesto para establecimiento de sistema de captación de agua			
Material	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Establecimiento de sistema de captación			
Establecimiento de sistema de almacenamiento			
Establecimiento de sistema de distribución			
Total			\$



Literatura recomendada

- Anaya, M; Pérez, A; López, N. & Martínez, I. (2018) *Sistemas de Captación del Agua de Lluvia (SCALL)*. Manual técnico. Impreso en México, tiraje: 200 ejemplares. 35 p.
- Cseh, S. (2003) *El agua y su importancia para los bóvidos*. Dpto. Producción Animal INTA Balcarce 1-4.
- Fernández, D. & Oropeza, J. (s.f.) *Trampa de captación de agua de lluvia para abrevadero*. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 11 p.
- JICA. Agencia de Cooperación Internacional del Japón. (2015) *Guía práctica para la cosecha de agua de lluvias*. Ecuador. 23 p.
- Palma, E; Cruz, J; Martínez, A; Aguilar, A. & Nieuwenhuysse, A. (2011) *¿Cómo construir mejores aguadas para el suministro de agua al ganado?* Serie técnica-Manual técnico No. 101. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica). 60 p.
- Phillips, V; Tschida, R; Hernandez, M. & Hernández, F. (2005) *Captación de agua de lluvia como alternativa para afrontar la escasez del recurso: manejo integrado de la subcuenca alta del río grande de la Sierra, Norte, Oaxaca*. GEM TIES sanas y modos de vida sustentable cuencas. 21 p.
- Salinas, J; Cavazos, R. & Vera, J. (2016) Evaluación de un sistema de captación de agua de lluvia en la zona metropolitana de Monterrey, para su aprovechamiento como recurso alternativo. *Ingeniería*. 20(1):1-13.
- Sarnett, J; Burra, R; Van Klinken, R. & West, K. (2007) *Impacto de la ganadería en la disponibilidad y la calidad del agua*. Recuperado de: Conferencia sobre agua para alimentos y ecosistemas. 2 p.



Árboles en potrero y su importancia para conservar la humedad del suelo para incrementar la resiliencia climática en fincas ganaderas

José Ney Ríos Ramírez, Laura Andrea Benegas Negri.



Introducción

En los últimos años, la ocurrencia de eventos climáticos extremos como las sequías han impactado significativamente el sector ganadero, produciendo pérdidas económicas e incrementado niveles de pobreza en el sector pecuario. Esta situación ha afectado a miles de productores ganaderos que tienen como principal medio de vida esta actividad y cuyos sistemas de producción dependen, directa o indirectamente, de la presencia de lluvias.

Al analizar el contexto del impacto de las sequías en la producción ganadera, se puede identificar la siguiente situación:

Bajo condiciones de sequía: la ausencia de lluvias provoca disminución en la humedad del suelo, lo cual afecta el crecimiento, desarrollo y productividad de los pastos, la condición corporal de los animales, y la producción y productividad.

Existen varias maneras para mantener la humedad en el suelo, entre ellas se pueden citar el riego, las zanjas de infiltración, la incorporación de materia orgánica al suelo y la arborización de las áreas de pasturas.

La incorporación de árboles en áreas de pastoreo favorece los procesos de infiltración de agua en el suelo (raíces profundas penetran, crean macroporos y conducen agua a mayor profundidad en el suelo), lo cual determina las condiciones de humedad del suelo en los potreros y, adicionalmente, proveen sombra a las pasturas que crecen bajo sus copas, lo cual hace que disminuya el estrés calórico en las pasturas y las pérdidas de agua por evapotranspiración. Esta guía metodológica pretende motivar a los productores a que aprendan a medir los beneficios de la incorporación de árboles en potreros sobre las condiciones de humedad del suelo y la producción de pasturas en áreas de pastoreo en sistemas de producción ganaderos.



Objetivos

- Medir la humedad presente en suelos con pasturas bajo sombra y pasturas a pleno sol, mediante un ejercicio grupal, utilizando el método del puño para que los productores se concienticen sobre la importancia de arborizar las pasturas como estrategia para conservar la humedad en la época de sequía.
- Asociar los beneficios de la humedad del suelo con el estado y producción de pasturas, mediante la medición de indicadores de vigor y color en pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles, para motivar a los productores a arborizar sus pasturas.



Factores que se deben considerar para realizar la sesión de aprendizaje con éxito

Variaciones, precauciones y supuestos	Materiales y logística requeridos	Época del evento	Duración
<ul style="list-style-type: none"> Los productores están interesados en conocer los beneficios de mantener la humedad del suelo, mediante árboles, sobre la producción de pastos en periodos intensos de sequía. El facilitador ha identificado una finca para desarrollar el evento. El facilitador ha conseguido los materiales y equipo necesarios para la sesión. La convocatoria se realiza con suficiente anticipación y existe una amplia difusión de esta. El facilitador debe tener coordinada la logística de hidratación y comida. El facilitador ha sido capacitado y tiene el conocimiento sobre los tipos (especies) de pastos y árboles en los potreros. Además, conoce sobre la estacionalidad de lluvias de la zona en la cual trabaja. 	<ul style="list-style-type: none"> Para la sesión teórica: papelógrafos, hojas de papel bond, lista de asistencia, <i>masking tape</i>, tarjetones, lápices de grafito (para registros en campo) y marcadores. Para la sesión práctica: pala, machete, bolsas reciclables biodegradables, cuadrante metálico de 0,5 m x 0,5 m, balanza. 	<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda realizar esta capacitación a mediados de la época de sequía. 	<ul style="list-style-type: none"> 4 horas.



Lugar del evento

El evento se llevará a cabo en el rancho de un productor que cuente con pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles.

Detalles para el desarrollo del evento



Parte introductoria

El promotor da la bienvenida al grupo y agradece al productor anfitrión y a su familia. Explica los objetivos de esta sesión de aprendizaje, la cual se encuentra orientada a conocer la importancia de los árboles en los potreros y su relación con la humedad del suelo; enfocado, principalmente, en que los productores conozcan cuáles son los impactos sobre las pasturas, en caso de que disminuya la humedad del suelo bajo condiciones de sequía. Luego, el facilitador motiva a los participantes a constatar en sus fincas la importancia de los árboles para conservar la humedad

del suelo en los potreros, mantener la productividad de sus pasturas y crear resiliencia¹ ante eventos de déficit de agua, como las sequías.

Para introducir el tema, el facilitador pregunta a los participantes:

- ¿En los últimos cinco años, cómo han sido los periodos de sequía?
- ¿La sequía ha afectado la producción de pastos?
- ¿Dónde se ha visto más perjudicada la producción de pastos: bajo la sombra de los árboles o a pleno sol?
- ¿Será que la producción de pasto es la misma o existen diferencias entre ambas situaciones?
- ¿Si existen diferencias, cuáles consideran que son los motivos?

Una vez que los productores responden las preguntas, el facilitador realiza una síntesis y motiva a los participantes a realizar un ejercicio de campo, para concientizar a los productores sobre la importancia de mantener árboles en potreros como estrategia para minimizar la pérdida en la humedad del suelo en periodos de sequía y conocer el efecto de la falta de humedad sobre la producción de pasto.

Práctica o demostración

El facilitador menciona que se realizarán dos ejercicios grupales. Para ello, divide al grupo en 3 subgrupos y a cada uno le asigna papelotes, hojas papel bond, *masking tape*, marcadores, lapiceros, pala, machete y el cuadrante metálico; los cuales son los materiales y equipos para realizar los dos ejercicios grupales. 1) Medición de las condiciones de humedad del suelo en pasturas y 2) Medición del estado y productividad de pasturas a pleno sol (sin árboles) y en pasturas con árboles.

Ejercicio grupal 1: medición de las condiciones de humedad del suelo en áreas de pasturas a pleno sol (sin árboles) y en áreas de pasturas con árboles.

El facilitador solicita a los participantes que lo sigan y realiza un hoyo en forma de V (Figura 38) de 20 cm de profundidad, extrae cinco muestras de suelo y las coloca en bolsas separadas. Luego, toma las muestras y analiza el contenido de humedad del suelo (mediante el tacto) (Figuras 39 y 40), junto a propiedades como color y textura. Seguidamente, solicita a los participantes que opinen acerca de lo que van encontrando en las muestras y les pide que registren la información relacionada a cada muestra en una hoja.

¹ El término resiliencia debe ser explicado, de manera práctica, a los productores. Se entiende por resiliencia climática a la capacidad que tienen sistemas naturales, productivos, sociales o ecosistémicos para enfrentar las diferentes presiones e impactos vinculados al cambio del clima.

Una vez realizado lo anterior, divide el grupo en tres subgrupos y, a cada subgrupo, le solicita que realice 6 hoyos en forma de V de 20 cm de profundidad, 3 en sitios a pleno sol y otros 3 hoyos en sitios bajo sombra en el mismo potrero. Les solicita que tomen, en cada sitio, 3 muestras de suelo a 10 cm de profundidad. Luego les pide que evalúen, en cada muestra, la humedad al tacto (mediante la prueba del puño), la textura y el color.

- **Humedad al tacto:** consiste en indicar la sensación de humedad al apretar, en el puño, la muestra de suelo.
- **Color del suelo:** consiste en identificar el color del suelo y ver si podría tener relación con el contenido de humedad de este.
- **Textura:** mediante la prueba del puño, la cual consiste en colocar un poco de agua a la muestra de suelo y apretarla, identificar si es arenoso, arcilloso, limoso o franco.

A continuación, pide a los integrantes de los grupos que describan las variables que aprendieron a determinar previamente y que registren la información de las muestras. Posteriormente, se procede a comparar la información de las variables anotadas para las muestras extraídas a pleno sol y bajo la sombra de los árboles.

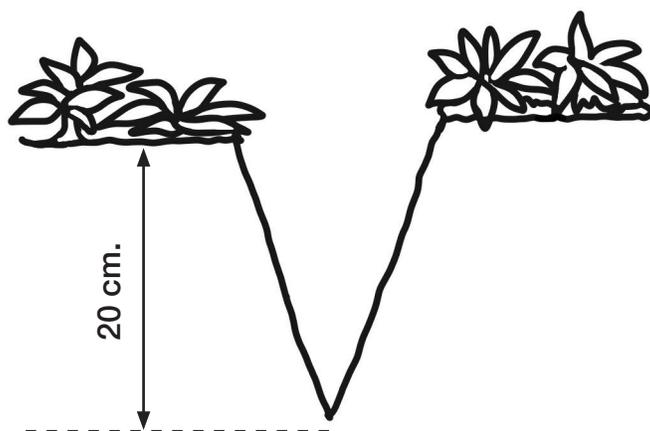


Figura 38. Hoyo en V con profundidad de 20 cm



Figura 39. Método del puño para determinar humedad del suelo²

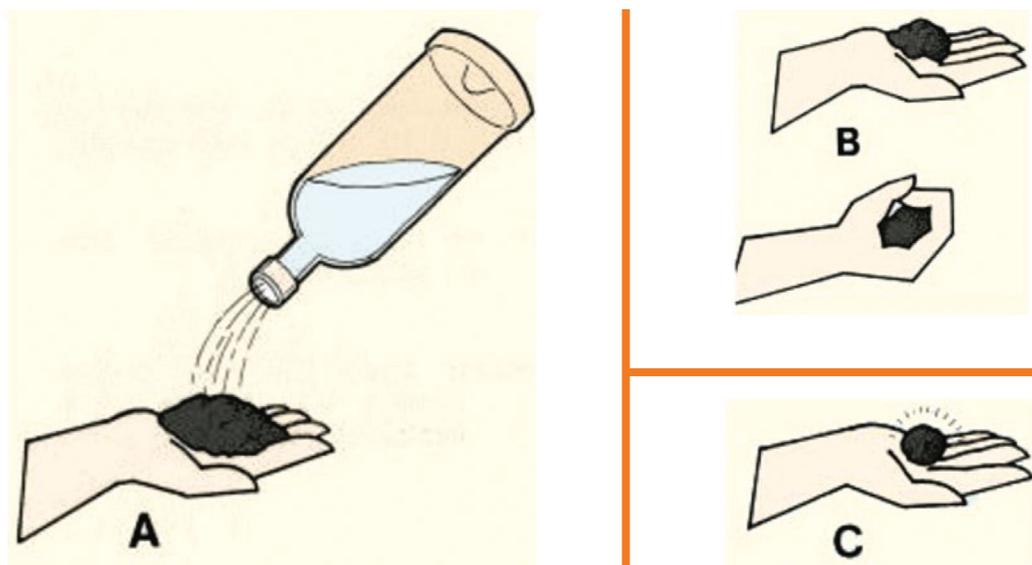


Figura 40. Método del puño para determinar textura del suelo

² Foto extraída del video del canal de youtube del terregal de ray, donde muestra los diferentes contenidos de humedad de suelo, en función de cuánto de ese suelo queda pegado en las manos al momento de hacer la prueba del puño.

Al finalizar el ejercicio práctico, el facilitador anima a los participantes para que discutan lo que observaron respecto a las variables de suelos evaluadas en cada grupo.

Ejercicio/dinámica 2: medición del estado y productividad de pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles (50 min).

Previo a la identificación de las áreas de pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles y utilizando un marco metálico de 0,5 m x 0,5 m, el facilitador se dirige al potrero con los productores y realiza una demostración de cómo se debe realizar un muestreo de pastos. Luego de realizar una demostración práctica del muestreo de pastos, solicita a los productores realizar el muestro en las áreas de pasturas a plena exposición solar y bajo la sombra de los árboles.

Muestreo de pastos bajo la cobertura de los árboles

Se identifican áreas de pasturas bajo sombra de árboles que presenten diámetros a la altura de 130 cm (dap) un grosor ≥ 5 cm. Para medir el dap, se mide la circunferencia del tallo con una cinta diamétrica; en caso de no contarse con una, se puede medir con una cinta métrica corriente.

Utilizando un marco metálico (cuadrante) de 0,5 m X 0,5 m, se toman 12 muestras de pastos, a razón de tres muestras en cada uno de los cuatro puntos cardinales bajo la copa de los árboles (Figura 41). En cada marco, se determina de manera visual, en el área que se está muestreando, el porcentaje de cobertura vegetal, el porcentaje de suelo desnudo y el color de las pasturas³ (Figura 42). Luego, se cortan los pastos presentes dentro de cada marco a una altura de 10 cm, se colocan en bolsas, se identifican, se pesan y se anotan los resultados.

Muestreo de pastos a pleno sol

En el área de pastos a plena exposición solar, a una distancia de tres metros fuera de la copa del árbol, utilizando un marco metálico (cuadrante) de 0,5 m X 0,5 m, se toman 12 muestras de pastos, a razón de tres muestras en cada uno de los cuatro puntos cardinales. En cada marco, se determina de manera visual, el porcentaje de cobertura vegetal, el porcentaje de suelo desnudo y el color de la pastura⁴ (Figura 42). Luego, se cortan los pastos presentes dentro de cada marco a una altura de 10 cm, se colocan en bolsas, se identifican, se pesan y se anotan los resultados.

³ Color en tonalidades de verde: de verde intenso a color verde intenso a amarillo.

⁴ Color en tonalidades de verde: de verde intenso a color verde intenso a amarillo.

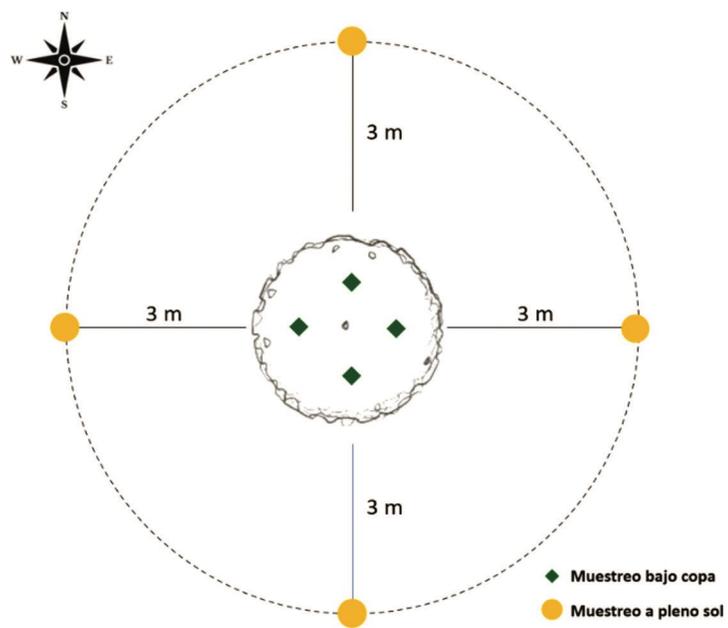


Figura 41. Esquema de muestreo de pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles.



Figura 42. Ejemplo de uso de marco metálico y pesaje de pasturas en pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles.

Una vez realizada la explicación y respondidas las consultas del caso, el facilitador procede a solicitar que los subgrupos formados realicen el muestreo. Al finalizar el muestreo, se discuten los resultados encontrados sobre el color y productividad de pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas bajo árboles. El facilitador pregunta: ¿Por qué consideran ustedes que se obtuvieron esos resultados? ¿Consideran ustedes que es importante o no arborizar los potreros?

Discusión final, acuerdos y acciones de seguimiento

Para finalizar, el facilitador resume lo que aconteció en el evento, invita a cada subgrupo a preparar una exposición o actividad, con el fin de dar a conocer al resto de los participantes los resultados y aprendizajes obtenidos durante el taller, así como sus inquietudes y preguntas. El facilitador debe promover la participación de todos los productores, y motivar a los participantes a discutir y analizar la información que obtuvieron.

Para estructurar la discusión final, el facilitador realiza a los participantes las siguientes preguntas:

- ¿Qué hemos observado y/o aprendido?
- ¿Ustedes consideran que es importante mantener árboles en las pasturas para ayudar a mantener la humedad en el suelo? ¿Por qué?
- ¿Qué limitaciones podrían mencionar para su implementación y como podrían subsanarlas?
- ¿Qué, de lo observado, se podría poner en práctica en sus ranchos?

Para la realización de los compromisos, el facilitador pregunta a los participantes si desean aplicar lo aprendido durante el desarrollo del evento de capacitación en sus ranchos y cómo lo harían. Los compromisos acordados o establecidos se registran en los formatos de sistematización de los eventos de capacitación, lo cual facilita al equipo técnico hacer el acompañamiento oportuno y pertinente a los productores vinculados en el proceso de formación.

Acuerdos y acciones finales

Se acuerda realizar el muestreo de pasturas al menos cada 2 meses, de manera que se tenga un promedio anual de productividad en pasturas a pleno sol (sin árboles) y pasturas con árboles.

Despedida

Un integrante del grupo concluye la actividad, motivando a los integrantes a darle seguimiento a lo aprendido, continuar participando en las sesiones de aprendizaje y agradecer por haber asistido.

Hoja resumen del evento de capacitación

Árboles en potrero y su importancia para conservar la humedad del suelo creando resiliencia climática en fincas ganaderas

José Ney Ríos Ramírez, Laura Andrea Benegas Negri.

Introducción

En los últimos años, la ocurrencia de eventos climáticos extremos como las sequías han impactado significativamente el sector ganadero, produciendo pérdidas económicas e incrementado niveles de pobreza en el sector pecuario. Esta situación ha afectado a miles de productores ganaderos que tienen como principal medio de vida esta actividad y cuyos sistemas de producción dependen, directa o indirectamente, de la presencia de lluvias. Bajo condiciones de sequía, la ausencia de lluvias provoca disminución en la humedad del suelo, lo cual afecta el crecimiento, desarrollo y productividad de los pastos, la condición corporal de los animales, y la producción y productividad.

¿Por qué es importante conocer la humedad del suelo en sistemas productivos?

Conocer qué arreglo productivo conserva mejor la humedad del suelo en las pasturas permite saber el grado de resiliencia climática del potrero ante la sequía, así como la disponibilidad de pasturas para alimentación de los animales.

¿Por qué son importantes los árboles en las pasturas?

Los árboles en potreros contribuyen a conservar la humedad del suelo, para facilitar los procesos de infiltración y para proporcionar sombra u hojarasca a nivel del suelo. La humedad del suelo es determinante para hacer frente a sequías y a situaciones de escasez de agua.

¿Cómo conocer el grado de humedad del suelo?

Para conocer la humedad en el suelo en áreas de pasturas a pleno exposición del sol y bajo la sombra de pasturas, se realiza un hoyo en forma de V de 20 cm de profundidad, se extraen cinco muestras de suelo en cada condición y se colocan en bolsas separadas. Luego, en las muestras provenientes de cada condición de suelos, se determina la humedad del suelo al tacto, mediante el método del puño, el color del suelo y la textura.

¿Cómo medir la producción de pastos en sistemas con o sin árboles?

- En áreas de pastos bajo la cobertura de los árboles, se identifican áreas de pasturas bajo sombra de árboles que presentan diámetros, a la altura de 130 cm (dap), un grosor mayor a 5 cm. Para medir el dap, se mide la circunferencia del tallo con una cinta diamétrica; en caso de no contar con una, se puede medir con una cinta métrica corriente.
- Utilizando un marco metálico (cuadrante) de 0,5 m X 0,5 m, se toman 12 muestras de pastos, a razón de tres muestras en cada uno de los cuatro puntos cardinales bajo la copa de los árboles (Figura 41). En cada marco, se determina de manera visual, en el área que se está muestreando, el porcentaje de cobertura vegetal, el porcentaje de suelo desnudo y el color de las pasturas⁵. Luego, se cortan los pastos presentes dentro de cada marco a una altura de 10 cm, se colocan en bolsas, se identifican, se pesan y se anotan los resultados.

En áreas de pastos a pleno sol, a una distancia de tres metros fuera de la copa del árbol, utilizando un marco metálico (cuadrante) de 0,5 m X 0,5 m, se toman 12 muestras de pastos, a razón de tres muestras en cada uno de los cuatro puntos cardinales. En cada marco, se determina de manera visual, el porcentaje de cobertura vegetal, el porcentaje de suelo desnudo y el color de la pastura⁶. Luego, se cortan los pastos presentes dentro de cada marco a una altura de 10 cm, se colocan en bolsas, se identifican, se pesan y se anotan los resultados.

⁵ Color en tonalidades de verde: de verde intenso a color verde intenso a amarillo.

⁶ Color en tonalidades de verde: de verde intenso a color verde intenso a amarillo.

Literatura recomendada

Ríos, N. (2006) *Comportamiento hidrológico de sistemas de producción ganadera convencional y silvopastoril en la zona de recarga hídrica de la subcuenca del Río Jabonal, cuenca del Río Barranca, Costa Rica*. Tesis, Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 116 p

Betancourt, K; Ibrahim, M; Harvey, C. & Vargas, B. (2003) Efecto de la cobertura arbórea sobre el comportamiento animal en fincas ganaderas de doble propósito en Matiguás, Matagalpa, Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*. 10(39–40):47–51.

Pezo, D; Ríos, N; Ibrahim, M. & Gómez, M. (2019) *Silvopastoral Systems for Intensifying Cattle Production and Enhancing Forest Cover: The Case of Costa Rica*. 78 p. Disponible en: <https://www.profor.info/content/silvopastoral-systems-intensifying-cattle-production-and-enhancing-forest-cover-case-costa>

Solorio, S; Wright, J; Franco, M; Basu, S; Sarabia, S; Ramírez, L; Ayala, B; Aguilar, P & Ku-Vera, J. (2017) *Silvopastoral systems: Best agroecological practice for resilient production systems under dryland and drought conditions*. In: Ahmed M., Stockle C. (Eds.) *Quantification of Climate Variability, Adaptation and Mitigation for Agricultural Sustainability*. Springer, Heidelberg, Germany. Pp. 233-250

Souza de Abreu, M. (2002) *Contribution of Trees to the Control of Heat Stress in Dairy Cows and the Financial Viability of Livestock Farms in the Humid Tropics*. Ph.D. Thesis. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 166 p.



CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).



Solutions for environment and development
Soluciones para el ambiente y desarrollo

Sede Central, CATIE
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica
Tel. + (506) 2558-2000

www.catie.ac.cr

ISBN: 978-9977-57-747-0

