



# ¿Cómo preparar y suministrar bloques multi-nutricionales al ganado?

**Tito Fariñas, Bryan Mendieta,  
Nadir Reyes, Martín Mena,  
Jairo Cardona y Danilo Pezo**

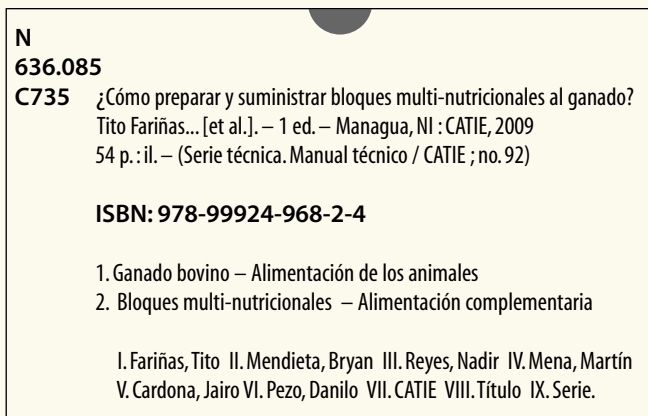
**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
Managua, Nicaragua - 2009**

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de postgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y España.

El Proyecto “Desarrollo Participativo de Alternativas de Uso Sostenible de la Tierra en Áreas con Pasturas Degradadas en América Central” (CATIE-Noruega / Pasturas Degradadas) fue un proyecto regional del Grupo Ganadería y Medio Ambiente (GAMMA), ejecutado en Nicaragua, Honduras y Guatemala entre el 2003 y el 2008 con el propósito de fomentar usos más sostenibles de la tierra en áreas con pasturas degradadas en América Central, mediante el uso de métodos participativos en las actividades de investigación y la promoción de procesos de aprendizaje y experimentación con familias ganaderas.

### © Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2009

ISBN 978-99924-968-2-4



El Proyecto CATIE-Noruega/Pasturas Degradadas agradece a las instituciones: Universidad Nacional Agraria, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria y Comisión Nacional Ganadera de Nicaragua, por haber permitido la participación de sus funcionarios como coautores de este documento así como por la asesoría y el acompañamiento técnico en el desarrollo de las actividades del proyecto.

#### Revisores técnicos

*Karen Hernández, Docente, Escuela de Zootecnia / Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos, Guatemala.*

*Raúl Villeda, Docente, Escuela de Zootecnia / Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos, Guatemala.*

*Marco Vinicio De la Rosa, Docente, Escuela de Zootecnia / Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos, Guatemala.*

*Amilcar Aguilar, Proyecto CATIE-NORUEGA / Pasturas Degradadas*

*Andreas Nieuwenhuyse, Proyecto CATIE-NORUEGA / Pasturas Degradadas*

Fotografías: **Archivo proyecto** • Edición **Pascal Chaput** • Diseño gráfico **Enmente** • junio 2009

Se permite la reproducción total o parcial con la debida autorización del CATIE, respetando los créditos de rigor. Esta publicación fue posible gracias al apoyo financiero del Ministerio de Asuntos Exteriores del Gobierno de Noruega.

# Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>¿Qué es un bloque multi-nutricional?.....</b>	<b>10</b>
¿Qué otros tipos de bloques existen? .....	11
Ventajas del uso de los bloques multi-nutricionales .....	12
<b>¿Qué ingredientes se usan para la preparación de los bloques multi-nutricionales? .....</b>	<b>13</b>
Fuentes de energía .....	13
Fuentes de nitrógeno no proteico .....	14
Fuentes de proteína .....	15
Fibra de soporte .....	15
Sales minerales.....	16
Material cementante .....	17
<b>¿Qué se necesita para hacer los bloques multi-nutricionales? .....</b>	<b>18</b>
¿Cómo es el proceso de fabricación de los bloques? .....	19
<b>Factores ambientales que afectan la calidad de los bloques durante el almacenamiento .....</b>	<b>22</b>
<b>Algunas fórmulas para la preparación de bloques multi-nutricionales .....</b>	<b>24</b>
<b>Respuesta animal al uso de los bloques multi-nutricionales .....</b>	<b>27</b>
<b>Guías metodológicas para eventos de capacitación.....</b>	<b>33</b>
Evento 1. Los bloques nutricionales: una alternativa para la suplementación en la época seca .....	34
Evento 2. ¿Los bloques multi-nutricionales pueden funcionar en mi finca?.....	44
<b>Anexo: ¿Cómo construir una prensa y un molde para elaborar bloques multi-nutricionales? .....</b>	<b>50</b>

# Introducción

En el trópico seco de América Central, se sufre una sequía cíclica que afecta la respuesta productiva y reproductiva del ganado, en el corto y mediano plazo. Para mitigar el déficit de alimentación durante ese período, los productores comúnmente recurren al uso de rastrojos agrícolas, pastos de corte generalmente en estado de madurez muy avanzado y pastoreo libre en potreros donde sólo están disponibles pastos secos o forrajes residuales (también conocidos como henos en pie). Todos esos materiales se caracterizan por poseer un alto contenido de fibra y bajo contenido de proteína cruda y minerales. Ante esta situación, se hace necesario utilizar opciones de suplementación para rumiantes bovinos que consideren las características particulares de la fisiología digestiva de estos y que contribuyan a mejorar la eficiencia del uso de los recursos fibrosos de baja calidad, los cuales son prácticamente los únicos recursos alimenticios disponibles en los períodos críticos.

En algunas regiones ganaderas en Centroamérica, como alternativa para contrarrestar los bajos niveles de nitrógeno que presentan los forrajes usados en la época seca, se promovió, durante varios años, el uso de la mezcla líquida de melaza con urea. No obstante, hay que reconocer que esta forma de suplir las necesidades de nitrógeno del ganado con urea en forma líquida, no ha sido aceptada por muchos productores, por el riesgo de intoxicación y muerte de los animales, si no se toman los debidos cuidados en el manejo de este alimento





y en la adaptación de los animales al suministro del mismo, además de la dificultad que representa el transporte, almacenamiento, manipulación y distribución de esta mezcla líquida. Como una alternativa, se desarrolló la tecnología de los bloques de melaza, la cual ofrece resultados similares a los obtenidos con la mezcla líquida. Ante esta situación, en la década de los 70, se buscó en África la forma de “solidificar” la mezcla de melaza y urea, para limitar el consumo por parte de los animales, mantener los niveles de nitrógeno necesarios en el rumen (panza), disminuir los riesgos de intoxicación por urea, hacerlos más accesibles a un mayor número de ganaderos y que los animales aprovecharan al máximo los alimentos fibrosos.



Es más, varios investigadores observaron que las ganancias de peso de animales suplementados con bloques de sal con urea y melaza fueron similares a las obtenidas por aquellos que recibían la mezcla de urea y melaza ofrecida en forma líquida.

Desde entonces, muchas tecnologías se han usado para mejorar el uso de estos alimentos, entre ellas se encuentra la fabricación de bloques multi-nutricionales de forma artesanal, para suministrar a los animales un suplemento concentrado de bajo costo, que permita mejorar el desempeño animal, que sea fácil de implementar a nivel de finca y que, por ende, esté acorde a las necesidades y condiciones de los pequeños y medianos productores.



Los bloques de melaza enriquecidos con urea fueron diseñados originalmente para suplir las necesidades de nitrógeno en períodos críticos y mejorar la función del rumen; sin embargo, también, han sido usados como un medio para suministrar minerales y nutrientes que escapan de la fermentación en el rumen (llamados nutrientes de sobrepaso). Además, en potreros de grandes dimensiones, los bloques pueden ayudar a dirigir el pastoreo rotándolos dentro de los mismos, pues los bloques constituyen puntos de atracción para los

animales en pastoreo, y por tanto los animales tienden a mantenerse pastoreando cerca de donde se encuentran los bloques, y al moverse estos de lugar, se puede orientar el uso de los pastos presentes en un potrero.

En todos los casos, el propósito principal de los bloques de melaza con urea es promover un incremento en el consumo de alimentos fibrosos, como pastos maduros y residuos de cosecha, y de esa manera lograr mejores niveles de desempeño y producción animal.

En el mundo entero se conocen experiencias con el uso de esta tecnología desde hace más de 40 años, en las que se ha probado su eficacia en vacas lecheras, novillos de engorde, cabras y ovejas, aunque su efecto es variable en función de la dieta basal ofrecida. Desde los puntos de vista técnico y científico, la tecnología del bloque ha demostrado ser confiable para mejorar la producción ganadera; sin embargo, la viabilidad económica y práctica de su fabricación depende de muchos factores que incluyen entre otros la disponibilidad, precios y acceso a los ingredientes clave (por ejemplo, melaza, urea, sustancias cementantes) así como los costos de transporte.

Las alternativas al uso de bloques son el uso de concentrados comerciales y subproductos agropecuarios. Sin embargo, ante el escenario de los altos costos de los concentrados y la limitada disponibilidad de subproductos y los problemas relacionados con su uso (por ejemplo, muchos países no permiten el uso de pollinaza en la producción de leche), el uso de los bloques de melaza con urea o de los bloques multi-nutricionales constituye una alternativa viable y económica, dado que en su preparación se pueden utilizar como ingredientes recursos locales que poseen buen valor nutritivo, y de esta manera se obtiene un suplemento de bajo costo que es capaz de mejorar las condiciones nutricionales de los animales, especialmente en la época seca.

En Nicaragua, durante la última erupción del volcán Cerro Negro en el Occidente del país (marzo - abril de 1992), se mantuvieron en los refugios para animales aproximadamente 1,500 cabezas de ganado durante casi cuatro meses, recibiendo paja de arroz, rastrojo de sorgo, pastos maduros y agua, suplementados con bloques multi-nutricionales. Durante todo ese tiempo, no se perdió un solo animal por falta de alimento y fue notoria la mejoría de las condiciones físicas de los animales que permanecieron en el refugio.



# ¿Qué es un bloque multi-nutricional?



El bloque multi-nutricional es un suplemento alimenticio rico en nitrógeno, energía y, generalmente, también en minerales. Se presenta como una masa sólida que no puede ser consumida en grandes cantidades por su dureza, debido a un material cementante que se agrega en su preparación. Esto hace que el animal consiga los nutrientes en pequeñas dosis, al lamer o morder el bloque. Por ello, el bloque es una forma segura para incorporar la urea en la dieta del ganado. Además, por su forma sólida, se facilita el transporte, manipulación, almacenamiento y suministro a los animales.



El bloque multi-nutricional debe estar diseñado fundamentalmente para proveer los nutrientes necesarios para satisfacer los requerimientos de los micro-organismos del rumen, creando condiciones dentro del rumen que promueven la digestión fermentativa de la fibra y la producción de proteína bacteriana, lo cual redundará en un mayor consumo de la dieta basal (pastos o residuos fibrosos), una mejora en la digestibilidad y un aumento en la ganancia de peso y la producción láctea.

Ahora, es mucho mejor si el mismo contiene nutrientes que escapan en parte de la degradación ruminal (por ejemplo, la proteína sobrepasante), pues proveerá de nutrientes que serán utilizados directamente por el animal que se suplementa y no a través de los micro-organismos ruminales.

## ¿Qué otros tipos de bloques existen?

Además de los bloques multi-nutricionales, existen bloques minerales, terapéuticos y de entretenimiento. A continuación, se describe cada uno de ellos:

Los **bloques minerales**, tal como su nombre lo indica, tienen nutrientes minerales (macro y micro-elementos) como sus principales componentes, pero necesitan tener además algo de melaza y un elemento cementante (en una proporción de 10 a 15%) para evitar un consumo muy rápido.

En algunos países, como por ejemplo Australia, existen experiencias positivas con el uso de los **bloques terapéuticos**, los cuales son de tipo mineral o multi-nutricional, pero además contienen productos medicinales, sobre todo desparasitantes y/o estimulantes de crecimiento, constituyendo el bloque un vehículo de administración oral de dichos fármacos en forma regulada. En este tipo de bloque, la dureza juega un papel fundamental, ya que la dosificación del medicamento va a ser función del consumo diario del bloque. Estos bloques que contienen desparasitantes no se ofrecen todo el año, sino en las épocas cuando la infestación por parásitos es más alta. Como medida de precaución, antes de usar este tipo de bloques, se recomienda consultar a personas con experiencia en su elaboración y uso.

Los **bloques de entretenimiento** pueden ser de melaza y urea o multi-nutricionales, pero tienen un contenido mayor de cementante (de 12 a 15%) que los bloques multi-nutricionales tradicionales (de 5 a 10%), de manera que el animal tiene que lamer mucho más para obtener algo de nutrientes. Su propósito es más para tranquilizar el animal en el momento del ordeño, y no tanto como fuente importante de nutrientes.







## Ventajas del uso de los bloques multi-nutricionales

- ▶ Es una fuente relativamente barata de energía, proteína y minerales.
- ▶ Mejora la actividad ruminal, lo que permite un mayor consumo y una mejor utilización de los pastos maduros y rastrojos fibrosos.
- ▶ Mejora los índices de fertilidad, producción de leche y ganancia de peso.
- ▶ Son fáciles de elaborar a nivel de finca, pues para su preparación no se necesitan instalaciones ni equipos costosos.
- ▶ Además de los ingredientes fundamentales como la melaza, urea y minerales, los bloques permiten utilizar recursos locales de bajo costo o materiales que se producen en la finca.
- ▶ Son bien consumidos por los animales (buena palatabilidad).
- ▶ En comparación con la mezcla líquida de melaza y urea, los bloques son más fáciles de transportar y manipular, disminuyen los riesgos de intoxicación por urea y hay menos desperdicio.
- ▶ Si se suministran en los potreros, pueden servir para orientar el pastoreo, permitiendo un uso más uniforme del potrero.



# ¿Qué ingredientes se usan para la preparación de los bloques multi-nutricionales?

Los bloques multi-nutricionales tienen tres componentes fundamentales: la melaza, urea y minerales. Además, pueden ser elaborados con una gran variedad de otros componentes, dependiendo de la disponibilidad, valor nutritivo, precio, facilidad de uso y calidad del bloque que se desea preparar. A continuación, se describen los componentes que se usan para la preparación de los bloques multi-nutricionales y se mencionan algunos ejemplos de ingredientes que se pueden utilizar. En el cuadro 1, también se presentan algunos valores para las proporciones en que pueden ingresar los diferentes componentes en una fórmula de bloque multi-nutricional.

## Fuente de energía

La melaza es uno de los ingredientes energéticos que no debe faltar en la preparación de los bloques multi-nutricionales, pues la misma no sólo es una fuente rica en azúcares y minerales –especialmente potasio-, sino que además funciona como saborizante y solidificante del bloque. La melaza se puede usar en una proporción del 25 al 60%, pero hay que buscar de preferencia la llamada "melaza pura" (79-81° Brix)\*, pues en algunos casos la melaza está muy diluida, y eso crea problemas en la solidificación del bloque. Si la melaza está muy acuosa, se deberá revisar la formulación, reduciendo su proporción en la mezcla total del bloque.

Otras fuentes energéticas que pueden ser usadas en bloques multi-nutricionales son las harinas de yuca y



\* Unidad de medida usada para expresar la concentración de azúcares en la melaza



Si los bloques multi-nutricionales se van a usar para suplementar a terneros pre-destete, entonces no deben incluirse fuentes de nitrógeno no proteico, pues los animales jóvenes que consumen leche, todavía no han desarrollado lo suficiente el rumen.

En la medida de lo posible, se debe evitar el uso de la gallinaza, que es la cama de las gallinas ponedoras, que por tanto ha permanecido varios meses en el corral. Comparado con la pollinaza (cama de pollos de engorde), la gallinaza generalmente contiene demasiado calcio y además mucha ceniza, lo cual hace que no sea del todo recomendable su uso como ingrediente en los bloques multi-nutricionales.



camote, el grano molido de maíz o sorgo y la semolina de arroz. Todas son fuentes de almidón pero la semolina de arroz además es fuente de grasa. Varios productores de Guatemala han preferido usar las mazorcas (grano + olote) molidas, lo cual lleva a hacer pequeños ajustes en la formulación, pues este ya contiene algo de fibra de soporte que podría afectar la consistencia del bloque, si se considera además otra fuente de fibra.

## Fuente de nitrógeno no proteico (NNP)

Las bacterias ruminales son capaces de usar fuentes de nitrógeno no proteico para la síntesis de proteína microbiana. Por eso se puede usar la urea.

Al llegar este compuesto al rumen, libera amonio, el cual es un nutriente esencial para el crecimiento de las bacterias presentes en el rumen, resultando en mejoras en el consumo y la digestibilidad de los forrajes de baja calidad. En el caso de la urea, no debe usarse más de 10% en la preparación de los bloques. Por otra parte, se puede sustituir hasta una quinta parte de la urea con sulfato de amonio, el cual aporta además azufre a la dieta, nutriente que va a ayudar al mejor desarrollo de las bacterias del rumen, y por ende a que se sintetice más proteína microbial en el rumen.

Otra fuente de NNP que puede agregarse al bloque, adicional a la urea, es la pollinaza.

La pollinaza, además de contener NNP, es una fuente importante de minerales, entre los que destaca el fósforo, cuyo contenido es comúnmente entre 1.5 y 3%. Generalmente, se considera que el contenido de pollinaza en el bloque puede llegar hasta un 20%. Si se usa pollinaza, esta ya contiene fibra de soporte, pues no sólo incluye las excretas de las aves, sino también el material usado como cama, plumas y algunos residuos de concentrados que caen al suelo. Si se observa que la pollinaza contiene demasiada cascarilla de arroz (granza),

se recomienda disminuir la cantidad de fibra que se usa como material de relleno, pues la cascarilla contiene sílice, lo cual puede resultar en una reducción en la digestibilidad de la dieta.

## Fuentes de proteína

Existen muchos subproductos que son utilizados como fuente de proteína en los bloques multi-nutricionales, y varios de ellos pueden aportar proteína que escapa de la degradación ruminal. Entre las fuentes proteicas usadas en la preparación de bloques, se tienen las semillas enteras y harinas o tortas de algunas oleaginosas, como el algodón, maní y ajonjolí. Cuando se usan las semillas enteras, hay además un aporte de grasa que da energía extra al animal. A nivel de finca, también, se pueden usar hojas y frutos de leguminosas (*Gliricidia*, leucaena, cratylia, acacia, gandul, guanacaste, etc.), y hojas de árboles y arbustos forrajeros no leguminosos pero que poseen niveles de proteína mayores al 14% (Ejemplo: marango -*Moringa oleifera*-, morera -*Morus alba*-, guácimo o caulote -*Guazuma ulmifolia*). Las hojas muy pequeñas -como las de la leucaena y del marango- secan muy fácilmente y una vez secas, se desprenden con facilidad por lo que pueden usarse enteras, en cambio las hojas más grandes (por ejemplo, madero negro- *Gliricidia sepium*-, poró -*Erythrina spp*- y cratylia -*Cratylia argentea*-) hay que tratarlas como cuando se prepara heno, y asegurarse que no desarrollen hongos, y mejor aún si se pueden picar finamente o incluso molerlas para producir harina.

## Fibra de soporte

Diversos subproductos se pueden usar como fibra de soporte en la formulación de los bloques. Entre ellos, se pueden citar las cascarillas de diferentes semillas (soya, algodón, arroz), la tusa de maíz, el heno de pasto cortado o el bagacillo de caña molido.



En los bloques multi-nutricionales, se debe evitar el uso de la soya en grano, molida o en harina, pues esta posee una enzima llamada ureasa, la cual actúa sobre la urea provocando su descomposición rápida liberando amonio, y de esa forma no sólo se pierde mucho nitrógeno, sino que el amoniaco liberado provoca irritación de las mucosas e incomodidad a los operarios.





El nivel de inclusión en las fórmulas no debe ser mayor al 3 a 5 %. La fibra de soporte, aparte de ser absorbente, y por tanto facilitar el endurecimiento del bloque, ayuda a darle soporte a otros ingredientes, formando un entramado que le da solidez al bloque para su manipulación y transporte. Las fibras de pastos cortadas en partículas de unos 10 cm de tamaño, forman un entramado resistente, mientras que las menores de 5 cm, se desagregan con facilidad. Esto también aplica en el caso de las hojas de muchas especies de árboles, que al ser anchas (como las de *Glicicidia* y *Cratylia*) no facilitan el entramado y hacen que los bloques se desmoronen fácilmente.



## Sales minerales

La sal y los elementos minerales (macro y micro-elementos) son requeridos por los animales, pero muchos minerales con frecuencia son deficitarios en los forrajes, en especial en aquellos disponibles en el período seco. Por esa razón, la sal común y las sales minerales deben ser componentes infaltables en la formulación de los bloques multi-nutricionales. La recomendación es que en los bloques se incorpore un 5% de elementos minerales en una de sus fórmulas comerciales y un porcentaje equivalente de sal común. La sal no sólo aporta los nutrientes minerales cloro y sodio, sino que además funciona como saborizante. Ahora bien, cuando la sal se incorpora en niveles altos en el bloque (10% o más), funciona como regulador de consumo. Sin embargo, aunque los bloques pueden aportar cantidades importantes de minerales, se recomienda que los animales que son suplementados con bloques, siempre tengan acceso a una mezcla adecuada de sal y minerales a voluntad, pues no siempre el consumo de los bloques es suficiente para suplir todas las necesidades del ganado.

## Material cementante

Los bloques multi-nutricionales, además de poseer componentes alimenticios, deben tener ingredientes que aseguren la solidificación y aglutinación de los demás ingredientes para, de esta forma, darles una buena consistencia y resistencia para soportar la manipulación, transporte, almacenamiento, y además asegurar un consumo lento hasta llegar a niveles entre 0.5 y 1.0 kg por bovino adulto por día.

Entre los ingredientes usados más frecuentemente como cementantes, están la tierra arcillosa, el carbonato de calcio o “la cal viva” ( $\text{CaCO}_3$ ), la cal hidratada ( $\text{CaOH}$ ) o apagada, el yeso, la bentonita, la zeolita y el cemento. La cal viva es el cementante más usado en la actualidad, y éste no sólo contribuye a la resistencia del bloque, sino que además aporta calcio como nutriente, aunque este, en caso de usar pollinaza, no es tan recomendable pues puede generar un desbalance entre calcio y fósforo. Es posible también mezclar dos o más sustancias cementantes en una fórmula. Los niveles de cementante en la formulación de los bloques regularmente varían entre 5 y 10%.



**Cuadro 1. Tipos de ingredientes y proporciones de distintos materiales que se pueden emplear para preparar los bloques multi-nutricionales**

Componentes	Ingredientes	Proporción en el bloque
Fuentes de energía	Melaza, granos de maíz, sorgo, afrecho, semolina de arroz	25-65%
Fuentes de nitrógeno no proteico*	En caso de urea - 46%	5-10 %
	En caso de pollinaza	10-35 %
Sales minerales	Mezcla mineral y sal común en proporción de 1:1	5-10%
Fuentes de proteína	Harinas de hojas de leucaena, madreño, marango, hojas de yuca o camote, vainas de leguminosas molidas	15-35%
Fibra de soporte	Heno, olote de maíz molido, rastrojo de cultivos, tuza de maíz, bagazo de caña	3-5%
Cementante	Cal, cemento	10%

\* Si se usa urea más pollinaza, no agregar más del 20% de esta última.

# ¿Qué se necesita para hacer los bloques multi-nutricionales?



Los ingredientes deben de estar dónde se van a preparar los bloques y son los siguientes.

- Una lámina de plástico gruesa (nylon) o cualquier otro material lo suficientemente grande y resistente a la humedad y manipulación que permita realizar la mezcla de los ingredientes sólidos y líquidos.
- Una balanza que puede ser de cualquier tipo, sin embargo, se recomienda la de reloj por la facilidad de manejo y de adquisición en el mercado. Si no se usa balanza, puede usarse medidas expresadas en forma práctica como: balde, lata de 8 onzas, botella de medio litro, etc. los recipientes que se usarán como unidades de referencia (baldes, latas, botellas) deberán estar a mano para la preparación de los bloques.
- Unos baldes plásticos que desempeñan varias funciones en la elaboración de los bloques: se pueden utilizar para pesar ingredientes, como unidad de medida, para el almacenamiento de la melaza y además como moldes.
- Un pilón y/o apisonador que se utiliza para realizar la compactación del bloque. La dureza del bloque depende en gran medida de esta acción de compactación. Normalmente, a nivel de campo o de finca, se utiliza un pedazo de tronco de dos o tres pulgadas de diámetro, o bien se puede fabricar uno que se adapte al tamaño y forma del molde que se esté utilizando.



## ¿Cómo es el proceso de fabricación de los bloques?

### El tamizado de los ingredientes sólidos

Esta es una actividad que se debe realizar con todos los ingredientes sólidos que formarán parte de la mezcla del bloque, con la intención de eliminar los cuerpos extraños como piedras, tierra, alambres, clavos, vidrios, plástico o cualquier otro objeto que esté presente en los componentes, los cuales pueden causar lesión a los animales a nivel de lengua, esófago y rumen, y a través de éstos, a otros órganos como el corazón, lo que eventualmente podrían causar la muerte del animal. Esta actividad es particularmente necesaria con materiales como la pollinaza, la cual incluye el material de cama y a veces hasta del piso si este es de tierra.

### El pesaje de los ingredientes

Una vez que los ingredientes estén tamizados, estos se deben pesar de acuerdo a las cantidades que se indican en la fórmula del bloque que se desea preparar. Para este propósito, se puede usar cualquier tipo de balanza o unidades prácticas de medida como se mencionó anteriormente.

### La mezcla de los ingredientes sólidos

Para mezclar los materiales sólidos (material de relleno, cal, premezcla mineral, sal común), dependiendo de su cantidad, se puede hacer uso de una bolsa de plástico (nylon) y agitar hasta obtener una mezcla uniforme, o bien sobre una lámina de plástico colocada sobre una superficie libre de piedras o rugosidades, que permita realizar esta operación sin dañar el plástico. Como el mezclado a veces se hace con implementos tales como pala o incluso palos, se debe buscar un plástico suficientemente resistente y efectuar la mezcla con cuidado.

Producir bloques no es un trabajo complicado, ni requiere de grandes cantidades de mano de obra. En Nicaragua, la experiencia demuestra que 2 personas pueden producir unos 250 kg de bloques en un día de trabajo, asumiendo que tienen los ingredientes a mano.



Para el trabajo práctico de los productores, es mejor dar las equivalencias de peso en materiales que están disponibles en la finca o casa del productor, como son los baldes, botellas plásticas, latas o cualquier otro tipo de recipiente que se pueden utilizar de referencia, haciendo marcas o cortando los recipientes a la altura del peso conocido de cada uno de los materiales.



Recuerde que un galón de melaza pesa entre 11 y 12 libras (5 y 5.5 kg), dependiendo de que tan espesa o densa esté la melaza.



En algunas ocasiones, la melaza que se consigue es muy rala y al usar la cantidad que normalmente se recomienda (40%), se obtiene una mezcla muy aguada que no facilita el endurecimiento del bloque, lo que puede provocar un consumo excesivo por parte de los animales y causar problemas de intoxicación por urea, lo cual está en niveles relativamente altos en el bloque. Si ese fuera el caso, se debe disminuir el porcentaje de melaza en la mezcla e incrementar la proporción del material de relleno.



## **La mezcla de urea con melaza**

Para mezclar la urea con la melaza, se debe considerar la densidad de la melaza. Si la melaza está muy rala (acuosa), la mezcla debe hacerse directamente, pero si está muy viscosa o pastosa, se puede diluir la urea en agua, asegurando siempre que el peso de esta última no supere al de la urea. Esta solución se mezcla con la melaza. También se puede agregar la urea directamente a la melaza, buscando obtener una distribución uniforme de los gránulos de urea en la melaza. Si no se quiere ver los gránulos de urea en la melaza, entonces esta mezcla debe prepararse un día antes de la hechura de los bloques.

## **La mezcla de melaza con urea y los ingredientes sólidos**

Una vez que los ingredientes sólidos están bien mezclados, se les adiciona la mezcla de melaza con urea y se revuelven con movimientos circulares para evitar que se levante mucho polvo.

El polvo de la cal puede provocar reacciones alérgicas o incomodidad al operario al inhalarlo, por lo que es mejor usar una mascarilla.

La forma más rápida de obtener una masa pastosa, en la que no se encuentren partes secas y lista para introducirla a los moldes, es restregando la masa entre las manos.

## **Cómo moldear la mezcla para preparar el bloque**

Una vez que la mezcla está lista, ésta se introduce en el recipiente que se escogió como molde, sea este una caja de cartón grueso, una caja de madera, un balde plástico, un balde metálico o moldes metálicos diseñados especialmente para este propósito. Cuando se usan cajas de cartón, hay que colocar una lámina o bolsa plástica para que los ingredientes no se peguen a las

paredes. Inicialmente, la mezcla se va compactando con las manos hasta llevarla a un tercio del recipiente y posteriormente, se compacta con un madero, un tubo relleno, prensa o cualquier otra herramienta que se disponga para este propósito. Esta acción se repite dos veces más, al alcanzar el segundo tercio del recipiente y cuando esté lleno.

Una vez que se termina la compactación, se procede a desmontar el bloque y utilizar el molde cuantas veces sean necesarias de acuerdo a la cantidad de mezcla que se preparó. Se deja el bloque en reposo por lo menos durante 24 horas antes de ser almacenado, transportado o suministrado a los animales. El proceso de fraguado o endurecimiento del bloque dura varios días pero no se puede precisar cuántos, pues el tiempo varía según el aglutinante (cal y/o cemento) que se haya empleado y según las condiciones de temperatura y humedad del lugar de almacenamiento.

La compactación juega un papel muy importante en la elaboración de los bloques dado que garantiza que estos no se desarmen, ya que, si se desmorona, pone en riesgo a los animales, porque podrían ingerir una cantidad mayor de la permitida, con el peligro de intoxicación por urea. Además, los bloques bien compactados son más fáciles de manipular, transportar y almacenar; tienen una menor capacidad de absorción de humedad y por tanto están menos propensos al ataque de hongos. Finalmente, con bloques bien compactados, se obtiene una mayor uniformidad en la cantidad consumida por los animales.



El proyecto "Pasturas Degradadas" diseñó en Guatemala una prensa manual metálica, con moldes de madera o de metal, para compactar los bloques que, por su diseño, ofrece una compactación más uniforme que el apisonador o pilón. En el anexo de este manual, se presentan los materiales requeridos para la preparación de la prensa y de los moldes y sus costos.



# Factores ambientales que afectan la calidad de los bloques durante el almacenamiento



Los dos factores ambientales que más afectan el almacenamiento de la materia prima a granel o en sacos antes de procesar los bloques y en los bloques ya elaborados, son la temperatura y la humedad del ambiente. Estos dos factores juegan un papel muy importante ya que regulan el índice de crecimiento de los hongos y mohos causantes de la putrefacción y de los micro-organismos patógenos que pueden afectar tanto la salud del hombre como la de los animales. Además la temperatura y humedad relativa influyen sobre el secado del bloque. En los países tropicales, normalmente, se presentan temperaturas diurnas que oscilan entre los 25 a 40°C. Esta temperatura, acompañada de altos niveles de humedad relativa, favorece el desarrollo de estos micro-organismos, por lo que se aconseja elaborar los bloques a intervalos máximos de dos semanas, pensando en que estos se van a usar en los siguientes 15 días como mucho.



Si se preparan bloques para períodos más largos, es recomendable pintarlos con una lechada de cal con sal en proporción de 3 por 1 para prevenir el crecimiento de estos micro-organismos. Cuando se presentan lluvias por varios días y éstas se acompañan de bajas significativas en la temperatura, el fraguado dura demasiado tiempo por lo que, en la medida de lo posible, se debe evitar prepararlos bajo esas condiciones. Por otra parte, durante la época seca, los micro-organismos afectan mucho menos a los bloques, razón por la cual en esa época se puede guardar los bloques por varios meses sin que se presenten problemas de desarrollo de

hongos. Sin embargo, es de esperar que, en esas condiciones, pierdan un poco de peso por el mayor secado. Otro factor que afecta el fraguado es la circulación de aire, la cual favorece el secado. Por esa razón, se recomienda colocar los bloques ya elaborados sobre rejillas y acomodarlos de tal manera que la mayor superficie de los bloques esté expuesta a la circulación del viento.

Otro factor importante a considerar es la presencia de roedores (ratas y ratones) en los lugares de almacenamiento, animales cuya presencia es bastante común en las fincas. Estos animales pueden ocasionar pérdidas por consumo y por contaminación de los productos con heces y orina, las cuales pueden ser transmisoras de enfermedades (leptospirosis y salmonelosis) tanto a las personas que se encargan de manejar los alimentos contaminados como a los animales que los consumen.



# Algunas fórmulas para la preparación de bloques multi-nutricionales

Existen muchas formulas para la preparación de bloques multi-nutricionales y el uso de una u otra fórmula va a depender de la disponibilidad de los ingredientes y de sus precios. Es por esa razón que, en el cuadro 1 (página 17), se mostró una formulación general, la cual puede ayudar a diseñar fórmulas para situaciones muy diversas. En el caso de Nicaragua, las proporciones de los ingredientes que más se han utilizado se detallan a continuación:

**Cuadro 2. Fórmula más común de bloques multi-nutricionales utilizada en Nicaragua**

Ingredientes	Cantidad en libra	Cantidad en kilo
Melaza	40	18
Material relleno (uno solo o mezcla de varios materiales)	40	18
Material cementante (Cal)	10	5
Urea- 46%	5	2
Premezcla mineral	2.5	1
Sal común	2.5	1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>45</b>

Es importante hacer mención que el porcentaje de urea en las formulas que se han preparado en Nicaragua ha variado entre el 5 y 20% y que el mayor consumo de bloques se ha obtenido cuando se ha utilizado el nivel más bajo (5% de urea).

Esto coincide con lo encontrado en diferentes experimentos desarrollados en diversos países, en los que el incremento en el contenido de urea en la formulación del bloque tiene efectos negativos sobre el consumo,

reduciéndolo hasta en un 15%, cuando el nivel de urea en la fórmula se incrementó del 5 al 10%.

En el caso de Nicaragua, la fórmula de los bloques de melaza con urea, que se popularizó más por su bajo costo y buenos resultados, fue la que se presenta en el cuadro 3, la misma que el Departamento de Alimentación del Programa Nacional de Pastos impulsó a nivel nacional en la Campaña de Alimentación de Verano en 1988, como una medida para enfrentar la muerte de muchos animales en los veranos del 86 y 87.



**Cuadro 3. Fórmula de bloque multi-nutricional más utilizada en Nicaragua durante el verano de 1988**

Ingredientes	%
Melaza	40
Relleno (pollinaza)	35
Urea	5
Harina de carne y hueso	5
Minerales	2.5
Sal	2.5
Cal	10

Esta fórmula fue analizada en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional Agraria (UNA) y arrojó los siguientes resultados: materia seca 85.6%; proteína cruda 26.7%; grasa 1.4%, fibra cruda 8.1% y cenizas (incluye los minerales) 24.1%.

En los cuadros 4 y 5, se presentan algunas fórmulas de bloques multi-nutricionales utilizadas en Nicaragua y Guatemala, respectivamente.

En la actualidad, la harina de carne y hueso ya no es permitido despues de la aparición de la enfermedad de la vaca loca (encefalopatía espongiforme bovina) y puede ser sustituida por harina de pescado.

**Cuadro 4. Algunas fórmulas de bloques multi-nutricionales utilizando recursos locales disponibles en Nicaragua**

Componentes	Diversas fórmulas y contenidos expresados en porcentaje										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Melaza	40	35	40	35	35	40	37	36	40	35	30
Acido fosfórico grado alimentario								1			
Pollinaza	40	40			25			20			
Millrum (*)			40	40	9						
Semolina					6		10		35	35	15
Sorgo molido					5	20	10				
Olote de maíz molido						20	20	20			25
Cal apagada	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	5
Cemento									10	10	10
Urea	5	10	5	10	5	5	8	8	5	10	10
Minerales	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Sal Común	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(\*) subproducto de la molinería del trigo

**Cuadro 5. Algunas fórmulas de bloques multi-nutricionales utilizando recursos locales disponibles en Petén (Guatemala)**

Componentes	Diversas fórmulas y contenidos expresados en porcentaje								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Melaza	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Urea	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Mezcla mineral completa <sup>1</sup>	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sal común	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Maíz con olote molido	0	0	20	20	10	0	10	0	0
Maíz en grano molido	20	20	0	0	0	10	0	10	10
Hojas de leucaena secas	0	15	15	0	0	0	0	0	0
Hojas de madrecaeo secas <sup>2</sup>	15	0	0	15	0	0	0	0	0
Pollinaza	0	0	0	0	25	25	20	20	20
Cal	0	6	6	0	5	5	5	5	10
Cemento	6	0	0	6	0	0	5	5	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

1 Marcas comerciales: Pecutrin, Fosforysal

2 Madrecaeo es el nombre común que se le da a la *Gliricidia sepium* en Guatemala.

# Respuesta animal al uso de los bloques multi-nutricionales

En muchos países, se han realizado trabajos sobre la utilización de los bloques multi-nutricionales en la alimentación de rumiantes, los cuales han demostrado que estos son una tecnología fácil y práctica para ayudar a resolver los problemas de alimentación de los rumiantes en la época seca, cuando los animales reciben una dieta base compuesta principalmente de forrajes maduros o residuos fibrosos de cultivos (por ejemplo, rastrojo de maíz o de frijol, paja de arroz), que se caracterizan por tener bajos niveles de proteína cruda y minerales, un contenido elevado de fibra y una digestibilidad pobre. Sin embargo, eso no quita que también puedan ser usados como suplementos cuando hay buena disponibilidad de forrajes.

En el cuadro 6, se presentan los resultados de ganancia de peso obtenida en varios ensayos con bovinos realizados en diferentes países tropicales, en los que se ha medido el efecto de la suplementación con bloques multi-nutricionales. Además, se incluye el nivel de consumo (kg/día) de los bloques por los animales.





**Cuadro 6. Ganancia de peso en bovinos en crecimiento que tuvieron acceso a la suplementación con bloques multi-nutricionales<sup>1</sup>**

Tipos de dietas	Ganancia de peso (kg/día)	Consumo de bloques (g/día)	Incremento respecto al control (%)
<b>Época Seca</b>			
Pastoreo estrella + minerales	0.200		
Pastoreo estrella + bloques	0.280	240	<b>40</b>
Pastoreo heno en pie de guinea y estrella	0.060		
Pastoreo heno en pie de guinea y estrella + bloques	0.197	110	<b>228</b>
Pastoreo en rastrojo de sorgo + minerales	1.180		
Pastoreo en rastrojo de sorgo + bloques	1.330	260	<b>13</b>
Pasto elefante + 0.9 kg concentrado	0.35		
Pasto elefante + 0.9 kg concentrado + bloques	0.51	210	<b>45</b>
<b>Época de lluvias</b>			
Pastoreo (estrella y <i>B. decumbens</i> )	0.397		
Pastoreo (estrella y <i>B. decumbens</i> ) + bloques	0.659	1,000	<b>65</b>
Pastoreo jaragua + minerales	0.670		
Pastoreo jaragua + minerales + bloques	0.970	246	<b>44</b>

<sup>1</sup> Adaptado de: Pinto-Ruiz, R. y Ayala-Burgos, A.J. 2004. Los bloques multinutricionales en la ganadería tropical. Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México. 95 p.

En todos los casos, la provisión de bloques multi-nutricionales resultó en incrementos en la ganancia de peso que variaron desde 13% en un ensayo en que los novillos tuvieron acceso al pastoreo en áreas donde se había cosechado el sorgo, hasta 228% en otro en que los animales pastorearon un heno en pie de pastos guinea (*Panicum maximum*) y estrella (*Cynodon plectostachyus*). La ganancia de peso en el primer ensayo fue muy alta, incluso sólo con suplementación mineral, lo cual indica que los animales podían seleccionar forrajes de muy alta calidad (mayormente hojas); pero aún en esas condiciones hubo ventaja del uso de los bloques multi-nutricionales. Cuando escaseó el rastrojo de sorgo, prácticamente no se observaron diferencias debidas al uso de los bloques (0.30 vs. 0.31 kg/día, sin y con bloques multi-nutricionales, respectivamente), lo cual confirma que, para que haya efectos benéficos del uso de los bloques, debe haber suficiente forraje para que se manifieste el efecto del bloque multi-nutricional como promotor de consumo. Por otro lado, en el ensayo con pastos guinea y estrella secos (heno en pie), el efecto del bloque multi-nutricional fue muy marcado, pasando de casi sólo mantenimiento (ganancia de 60 g/día) hasta ganancias moderadas (197 g/día). Es obvio que en ese estudio la disponibilidad del forraje de mala calidad fue suficiente para que los animales suplementados consumieran más, pero además los nutrientes contenidos en el bloque mejoraron la calidad de la dieta del animal.

Otro aspecto que puede llamar la atención es que sólo en un caso el consumo del bloque fue de 1,000 g/animal/día (un poco más de 2.0 lb); en cambio en el resto de estudios éste varió entre 110 y 260 g/animal/día (es decir menos de 0.5 lb). En secciones anteriores, se ha hablado que el consumo de bloques debería ser al menos 500 g/animal/día, pero esa cantidad aplica para vacas adultas (aprox. 400 kg de peso vivo); en cambio en la mayoría de estudios de crecimiento, como el reportado





en el cuadro 6, se trabajó con novillos de 180 a 250 kg de peso inicial, y de ahí los niveles de consumo conseguidos (aprox. 250 g o menos).

En el cuadro 7, se presentan algunos resultados obtenidos con vacas lactantes que fueron suplementadas con bloques multi-nutricionales. Al igual que en el caso anterior, se reportan resultados de diferentes ensayos, mayormente con vacas de doble propósito, comparando la respuesta en producción de leche cuando los animales tuvieron o no acceso a los bloques, y en varios de los estudios se indica además el nivel de consumo de los bloques multi-nutricionales.

**Cuadro 7. Producción de leche en vacas lactantes que tienen acceso a la suplementación con bloques multi-nutricionales<sup>1</sup>**

Tipos de dieta	Producción de leche (kg/día)	Consumo de bloques (g/día)	Incremento respecto al control (%)
Pasto <i>Trachypogon</i> <sup>2</sup>	2.5		
Pasto <i>Trachypogon</i> + bloques	3.9	850	<b>56</b>
Pastoreo en rastrojo de maíz	3.9		
Pastoreo en rastrojo de maíz + bloques	4.1	Datos no disponibles	<b>5</b>
Pastoreo de jaragua	1.3		
Pastoreo de jaragua + bloques	2.1	Datos no disponibles	<b>61</b>
Pastoreo estrella	3.9		
Pastoreo estrella + bloques	4.7	Datos no disponibles	<b>20</b>
Paja de arroz + pastos nativos + concentrados	6.26		<b>20</b>
Paja de arroz + pastos nativos + concentrados + bloques	7.12	1,000	<b>14</b>

1 La mayor parte de la información contenida en el cuadro proviene de: Pinto-Ruiz, R. y Ayala-Burgos, A.J. 2004. Los bloques multinutricionales en la ganadería tropical. Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México. 95 p.

2 Un pasto natural de las sábanas en los llanos centrales de Venezuela.

Los resultados de los ensayos con las vacas lactantes mostraron efectos positivos en el aumento de la producción por acceso a los bloques entre el 5 y el 61%, correspondiendo la menor respuesta a aquellos casos en que la disponibilidad del forraje basal fue más limitada, como fue el caso del ensayo con pastoreo en rastrojo de maíz. Nuevamente en este caso, al igual que en el ensayo con rastrojo de sorgo, las mejores respuestas se manifestaron al inicio, cuando había una alta disponibilidad del rastrojo de maíz y los animales pudieron seleccionar mayormente las hojas. Por otro lado, los consumos de bloques multi-nutricionales (entre 0.5 y 1.0 kg/vaca/día) son consistentes con lo señalado en la página 17.



En otros estudios efectuados con vacas en Venezuela, se ha medido el efecto de la suplementación con bloques multi-nutricionales sobre el comportamiento reproductivo de vacas durante el período seco, comparado con sólo suplementación mineral. Los resultados de los mismos se presentan en el cuadro 8.

**Cuadro 8. Efecto de la suplementación con bloques multi-nutricionales sobre el comportamiento reproductivo de vacas que pastorean durante el período seco en los Llanos Centrales de Venezuela<sup>1</sup>**

Tratamientos	Consumo de bloques (g/día)	Vacas que presentaron celo (%)	Vacas preñadas (%)
Pastizal de <i>Trachypogon</i> + minerales		22.2	18.3
Pastizal de <i>Trachypogon</i> + bloques	355	54.5	48.2
Pastizal de <i>Trachypogon</i> + minerales		40.0	92.9
Pastizal de <i>Trachypogon</i> + bloques	774	67.0	71.4
Pasturas de jaragua y rastrojo de maíz		32.0	50.0
Pasturas de jaragua y rastrojo de maíz + bloques	270	27.6	47,1
Pasturas de pasto alemán y rastrojo de sorgo		47.0	74.0
Pasturas de pasto alemán y rastrojo de sorgo + bloques	256	43.2	70.1

<sup>1</sup> B. Birbe, Universidad Simón Rodríguez, Venezuela (comunicación personal)

En términos generales la suplementación con los bloques incrementó el porcentaje de vacas que manifestaron actividad ovárica, es decir presentaron celos normales en medio del período seco, pero no todas ellas lograron preñarse; sin embargo, la tasa de preñez en la mayoría de los casos se duplicó en comparación con vacas que sólo recibían minerales.



Aunque no se presentan resultados en los cuadros 7 y 8, en todos los casos, los animales que recibieron bloques multi-nutricionales mostraron una mayor ganancia de peso, y un mejoramiento en su condición corporal, comparado con aquellos que no tuvieron acceso a estos. Esto redundó en que las vacas suplementadas ovularán y se preñaran más temprano. En cambio, no se han observado efectos importantes de la suplementación con bloques multi-nutricionales sobre la composición y calidad de la leche.



En resumen, de los diferentes estudios revisados queda claro el efecto benéfico de la suplementación con bloques multi-nutricionales sobre la ganancia de peso, la producción de leche y el comportamiento reproductivo, más no así en la composición y calidad de la leche. El efecto de los bloques multi-nutricionales es más marcado cuando la dieta basal es más pobre, pero siempre y cuando haya suficiente forraje como para que los animales puedan expresar el efecto aditivo del bloque sobre el consumo de forrajes. Así mismo confirma que el nivel de consumo de 0.5 a 1.0 kg/animal/día se expresa en animales adultos; en cambio, en animales en crecimiento dicho consumo será menor.

# Guías metodológicas para realizar eventos de capacitación



## Evento 1. Los bloques nutricionales: una alternativa para la suplementación, durante la época seca.

Danilo Pezo, Jairo Cardona y Horacio Villagrán

### Introducción

La alimentación del ganado en regiones donde se presenta una marcada época seca es generalmente pobre debido a la baja disponibilidad y mala calidad de los forrajes presentes en la finca, lo cual resulta en una disminución severa en la producción de leche y pérdidas de peso que comprometen la eficiencia reproductiva y, en casos extremos, puede resultar incluso en muerte de animales. Lo anterior obliga al productor(a) a buscar estrategias de alimentación durante el período seco que garanticen primero la sobrevivencia y la reproducción, y de ser posible incluso obtener niveles moderados de producción de leche sin comprometer las reservas corporales en el caso de vacas lactantes o algo de ganancia de peso, en animales en crecimiento.

El nivel de nutrición que un ganadero puede ofrecer a sus animales, durante ese período, está estrechamente ligado a la accesibilidad y costos de las fuentes alimenticias que los finqueros tengan en sus fincas o en el mercado. En tal sentido, los bloques nutricionales constituyen una opción para la suplementación estratégica en el período seco, proveyendo los nutrientes deficitarios en forma fácil y económica.

### Objetivos

Al final de la sesión, los participantes deben ser capaces de:

1. Definir cuáles son las alternativas de alimentación en períodos de escasez de pastos de buena calidad.
2. Definir de forma consensuada qué es un bloque multi-nutricional.
3. Identificar los materiales disponibles de la región que se pueden utilizar para elaborar bloques multi-nutricionales.
4. Elaborar un bloque multi-nutricional e incorporarlo en sus estrategias de alimentación, al menos durante el período seco.

### Variaciones, precauciones o supuestos para realizar el evento

1. Los productores han participado previamente en un evento en el que se han discutido las bases nutricionales de la alimentación del ganado y cómo planificar el uso de recursos alimenticios a lo largo del año. *En caso contrario, es importante incluir en la sesión un tiempo para revisar dichos conceptos.*

2. Los productores están conscientes de la necesidad de suplementar sus animales, especialmente en los períodos críticos. Varios de ellos han probado o conocen algunas opciones (p.e. el uso de concentrados), pero las consideran demasiado costosas.
3. En la zona donde se desarrollará el evento, es factible conseguir ingredientes para la elaboración de los bloques multi-nutricionales (p.e. melaza, urea, pollinaza, heno de leucaena), ya sea comprados o producidos en la finca donde se va a desarrollar el evento.
4. Se ha identificado una finca para desarrollar el evento, comprometiendo al productor no sólo para la sesión de preparación de los bloques, sino para otra en la que se pueda observar el consumo de los mismos por los animales.
5. Antes de la realización de la sesión de aprendizaje grupal, el facilitador comparte con el productor y su familia los conceptos básicos de la preparación y utilización de los bloques.
6. El facilitador ha revisado con el productor anfitrión qué recursos alimenticios están disponibles en la finca, que puedan ser utilizados en la elaboración de los bloques. Algunos deben prepararse previo a la sesión, como es el caso de los henos de leucaena o Gliricidia y otros deben adquirirse en el mercado. Además, debe acordarse previamente qué aportarán el finquero y el facilitador, utilizando como referencia una hoja de cotejo.

## Materiales y logística requeridos

- ▶ Papelógrafo (rotafolio) o pared
- ▶ Marcadores de diferentes colores
- ▶ Cartulinas de diferentes colores (cortados en forma de tarjetas)
- ▶ Tijeras
- ▶ Masking tape
- ▶ Una hoja con la(s) fórmula(s) de bloque(s) multi-nutricional(es) que se va(n) a preparar y otras opciones
- ▶ Bloque de cemento/concreto usado en construcción
- ▶ Bloque multi-nutricional ya preparado
- ▶ Ingredientes y materiales para la elaboración de uno o más bloques multi-nutricionales.

## Época en que se recomienda desarrollar el evento

El evento de preparación de bloques multi-nutricionales puede realizarse en cualquier época pero, como el propósito principal del uso de dichos bloques es disponer de una estrategia de suplementación durante el verano, esta actividad debería efectuarse de preferencia a finales del período de lluvias. Si se considera que los bloques van a contener heno de alguna leguminosa, este debe estar listo y sin hongos, por lo que la preparación del heno debe hacerse en una época en que es probable tener al menos un par de días secos.



## Duración

Aproximadamente tres horas (sin incluir el tiempo de movilización de los participantes hasta la finca donde se desarrollará el evento).

## Lugar del evento

La finca del productor anfitrión, quien es miembro del grupo de aprendizaje participativo (Escuela de Campo) y que está de acuerdo no sólo en facilitar el área para la preparación y almacenamiento del bloque multi-nutricional, sino en preparar más bloques y facilitar nuevamente su finca para otra sesión de aprendizaje sobre la utilización de los bloques en la alimentación de sus animales (bovinos, caprinos, ovinos).

## Resumen del desarrollo del evento

El programa del evento se puede organizar de la siguiente manera:

- ▶ Bienvenida a los participantes y revisión de los acuerdos de la sesión anterior. (15 minutos)
- ▶ Análisis de las consecuencias y/o impactos biofísicos y económicos de la falta de suplementación durante el período seco. (30 minutos)
- ▶ Revisión de las estrategias de alimentación para el período seco (30 minutos, 20 para el trabajo grupal y 10 para la discusión en plenaria)
- ▶ Explicación sobre qué es el bloque multi-nutricional y cómo se puede formular uno. (20 minutos)

### Refrigerio

- ▶ Los pasos a seguir en la elaboración de un bloque multi-nutricional (incluye demostración con participación de voluntarios, puede ser el Grupo de Apoyo si se aplica la modalidad de trabajo de las Escuelas de Campo). (30 minutos)
- ▶ Preparación de un bloque. Dinámica: Competencia de velocidad de preparación del bloque por sub-grupos. (duración 30 minutos)
- ▶ Discusión final. (15 minutos)
- ▶ Acuerdos y acciones de seguimiento. (10 minutos)

## Detalles para el desarrollo del evento

**Nota:** Algunas posibles preguntas que puede utilizar el facilitador durante el evento (sin que esto signifique que tiene que usarlas todas y menos literalmente) se presentan en letra cursiva. Con letra normal, se presentan las posibles respuestas y explicaciones que se esperan del grupo, además de ciertas sugerencias para la actuación del facilitador.

### **1<sup>ra</sup> parte: Bienvenida a los participantes y revisión de acuerdos**

---

El facilitador recibe al grupo y presenta al productor(a) anfitrión(a). En caso 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 finalmente hacer 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? ¿Alguien tiene algo que agregar?*

Finalmente, debe felicitar a aquellos que cumplieron con la asignación o los acuerdos, e invitar para que todos cumplan con los compromisos (evite llamar la atención en forma descortés, pues se pueden herir susceptibilidades y desmotivar la participación en futuros eventos).

### **2<sup>da</sup> parte: Análisis de las consecuencias y/o impactos biofísicos y económicos de la falta de suplementación estratégica durante el período seco**

---

El caso más fácil para analizar es el de la producción de leche, pues cuando uno quiere aplicar lo mismo a animales en crecimiento y/o engorde, el problema es que generalmente no se dispone de un buen estimado del cambio de peso. Por esta razón, el facilitador debe invitar a más de un(a) productor(a) a responder unas cuantas preguntas (otra posibilidad es dividir el grupo en sub-grupos de no más de cinco miembros, y darles el juego de preguntas que aparece a continuación):

*¿Qué comen sus vacas en el período de lluvias?*

*¿Cuánta leche produce por día en su finca en el mejor momento del período de lluvias y cuánto le pagan por litro? Además se debe preguntar: ¿cuántas vacas ordeña?*

Con la información recolectada el facilitador debe estimar el promedio de producción e ingreso por vaca-día para la zona.

Luego, el facilitador formula las mismas preguntas para el peor momento del período seco.

**Nota:** Con frecuencia, hay un mayor número de vacas recién paridas en el período seco, y eso puede afectar la comparación, por lo que de ser así, el facilitador debe especificar que es mejor hacer la comparación con vacas que tienen 3 ó más meses de paridas. Luego, puede preguntar:

*¿Cuánto cree producirían sus vacas en el período seco si tuvieran acceso a un suplemento?*

Con los datos obtenidos, prepara un cuadro donde se puede estimar la diferencia en producción e ingresos en ambas épocas. El cuadro puede ser parecido al que se presenta a continuación.

Período		Prod. leche kg/vaca/día	Precio leche, \$/ kg	Ingreso total \$/vaca/día
Lluvias	(1)	4.2	0.25	1.05
Seco	(2)	2.5	0.30	0.75
Diferencia (1) - (2)				0.30
Seco con suplementación	(3)	4.0	0.30	1.20
Diferencia (3) - (2)				0.45

Con los datos del cuadro, el facilitador puede comentar tres puntos adicionales:

- ▶ Con una mayor producción en el período seco, se pueden aprovechar los mejores precios que se dan en esa época.
- ▶ La ventaja no sólo está en la mayor producción de leche obtenida, sino que también los animales presentan mejor condición corporal y es posible que se preñen con más facilidad.
- ▶ Para que el esfuerzo pague, el costo de la suplementación diaria por vaca no debe ser mayor a los US\$ 0.45.
- ▶ Con esos datos, puede preguntar luego cuánto concentrado comercial se puede comprar con esa cantidad (US\$ 0.45), y si eso será suficiente para incrementar la producción de leche en 1.5 kg (la diferencia entre 4.0 y 2.5 kg de leche/vaca/día en el período seco, sin y con suplemento, respectivamente).

### **3<sup>ra</sup> parte: Revisión de las posibles estrategias de alimentación para el período seco**

---

En la segunda parte de esta sesión, se les preguntó a los productores cómo alimentaban sus vacas en el período seco y cuánto producían estas. En esta parte de la sesión, se dividen los participantes en sub-grupos de no más de 5 miembros y se les pregunta:

*¿Cómo se preparan ustedes para solventar las demandas de alimento de sus animales durante la época seca?  
¿Qué otras estrategias de alimentación para el período seco conocen?  
¿Si las conocen, por qué no las han implementado en sus fincas? (esto permitirá conocer factores limitantes para la aplicación de las mismas)*

La información aportada por los sub-grupos debe ser revisada y discutida en una plenaria. Una vez se tengan las presentaciones de los sub-grupos, el facilitador debe hacer un resumen de lo comentado por todos; pero antes de cerrar esta parte, debe preguntar a los participantes:

*¿Dejó algo por fuera? ¿Alguien tiene algo que agregar?*

### **4<sup>ta</sup> parte: Explicación sobre qué es el bloque multi-nutricional y cómo se puede formular uno sencillamente**

---

Es posible que en la tercera parte de esta sesión alguno de los subgrupos de participantes haya mencionado el bloque como estrategia de suplementación. De ser así, se le puede pedir a uno de los miembros que explique:

*¿Qué es un bloque?*

Si nadie lo ha mencionado, entonces se puede iniciar con la pregunta:

*¿Para ustedes, qué es un bloque?*

Para hacerlo más ameno, presente un bloque de construcción y haga la pregunta:

*¿Será posible que las vacas coman un bloque de estos? ¿Por qué no? ¿De qué está hecho?*

Muestre seguidamente el bloque multi-nutricional que llevó y les pide a los participantes que observen su textura, firmeza, si pueden reconocer algunos ingredientes de los que está hecho.

Aquí debe hacer nuevamente la pregunta anterior, pero aplicada al bloque multi-nutricional:

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

Dar 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 que acaban de hacer los participantes. Entre los puntos que debe presentar el facilitador están:

- ▮ Explicación de qué es un bloque multi-nutricional y qué otros tipos de bloques se pueden preparar (por ejemplo minerales, de entretenimiento, terapéutico).
- ▮ ¿Qué ventaja puede tener el bloque multi-nutricional con respecto al concentrado comercial o a las mezclas de minerales en polvo?

**Nota para el facilitador:** Para este punto, vale la pena estar preparado con información de costos de estas alternativas en las zonas.

- ▮ ¿Qué factores afectan la calidad del bloque multi-nutricional?

## **5ta parte: Los pasos a seguir en la elaboración de un bloque multi-nutricional**

---

Se entrega a los participantes una hoja con varias fórmulas de bloques multi-nutricionales que se pueden preparar utilizando recursos locales, y en él se identifica cuál de las fórmulas se va a preparar como demostración. En la formulación, se puede tener la cantidad de cada ingrediente en las unidades de peso de uso común en la zona (por ejemplo libras y onzas), pero además su equivalente en formas de medidas prácticas (por ejemplo latas, botellas, baldes, etc.).

El facilitador informa qué ingredientes se pueden mezclar, en qué orden y por qué. Por ejemplo, puede orientar:

- ▮ Pongan juntos todos los ingredientes que se presentan en forma de polvo (excepto el cemento y/o la cal) y de gránulos, y revuélvanlos hasta obtener una mezcla homogénea.
- ▮ A la mezcla anterior le pueden agregar la urea, pero asegurándose que esta no esté formando grumos o pelotas. Si fuera así hay que deshacerlos. Otra opción es que diluyan la urea en un poco de agua (no más de 1/2 litro si va a preparar un bloque de 20 kg o menos) o directamente en la melaza.
- ▮ Mezclen la melaza, con todos los ingredientes anteriores.

- ▶ A esa mezcla agregue los otros ingredientes proteicos y energéticos que contienen fibra (por ejemplo hojas de leucaena, pollinaza) y fibra de soporte.
- ▶ Mezclen bien todos los ingredientes anteriores, y si consideran necesario agreguen un poco de agua para que facilite el mezclado hasta que agarre una consistencia pastosa (Recuerden: por lo general, no es necesario agregar agua, pero puede hacerlo cuando se usan harinas o una melaza muy concentrada).
- ▶ A todo lo anterior, finalmente agreguen la(s) sustancia(s) cementantes (por ejemplo cemento o cal), y mezclen bien hasta que la mezcla tenga un color uniforme y esté sin grumos.
- ▶ Para ver si la mezcla está buena, agarre un puñado de la mezcla y luego de presionarla, esta no debe botar líquido y debe mantener la forma.
- ▶ Coloquen la mezcla en el molde siguiendo las indicaciones de compactación.
- ▶ Finalmente, saquen el bloque del molde y colóquenlo sobre una rejilla o sobre papeles, pero siempre en un lugar donde haya circulación de aire para facilitar su secado.

## **6<sup>ta</sup> parte: Preparación de un bloque. Dinámica: Competencia de velocidad de preparación del bloque por sub-grupos**

---

Se divide el grupo de participantes en dos equipos y a ambos, se les da la misma fórmula de bloque, pero de preferencia esta debe ser diferente de la usada en la demostración. Luego, se les pide que, al dar la señal de inicio, comiencen a preparar un bloque, tratando de seguir lo observado en la etapa anterior y haciendo las mediciones con los implementos prácticos de medida que se les ha proporcionado. Las reglas para definir el equipo ganador son:

- ▶ El equipo que no comete errores en la preparación de la fórmula.
- ▶ El equipo que termina primero con el bloque ya moldeado.

Para la evaluación de esta competencia, debe estar el facilitador y al menos dos participantes más (o el Grupo de Apoyo que propone la metodología de ECA) que ayuden en revisar la forma de trabajo de cada equipo. La decisión de cuál es el ganador se hace por consenso, explicando las razones por las que, a un determinado equipo, se lo declaró ganador, y se discuten los posibles riesgos debidos a errores cometidos en la preparación.

## 7<sup>ma</sup> parte: Discusión final

---

En este momento, el facilitador hace una revisión de lo discutido y practicado a lo largo de la sesión. Luego, debe preguntar a los participantes si se sienten en condiciones de preparar los bloques por su cuenta o en colaboración con otros productores.

Una pregunta que puede ayudar para cerrar el tema es:

*¿Qué ingredientes podrían usar para formular un bloque multi-nutricional en su finca?*

Luego que se han escuchado varias respuestas y se han anotado en uno de los carteles, se les puede entregar la fórmula general (que aparece en el cuadro a continuación) y explicarles cómo utilizarla.

Componentes	Alimentos/ingredientes	Rango %
Fuentes de energía	Granos de maíz, sorgo, afrecho, melaza.	25-65
Fuentes de proteína	Hojas de leucaena, madre cacao, ramón blanco, caulote, yuca, y camote, harina de soya, harina de pescado, tortas de oleaginosas	15-35
Fuentes de Nitrógeno No Proteíco	Urea y pollinaza	05-10
Fibra de soporte	Olote de maíz, pasto seco (heno), tuza de maíz, rastrojos de cultivos.	03-05
Fuentes de minerales	Minerales y sal común	05-15
Materiales cementantes	Cemento y cal	05-10

## 8<sup>va</sup> parte: Acuerdos y acciones de seguimiento

---

Preguntar quiénes estarían dispuestos a preparar los bloques en sus fincas y, con base en las respuestas se puede acordar las reuniones con los grupos pequeños de voluntarios para repetir la práctica de preparación de los bloques, con el apoyo del facilitador.

Acordar una fecha en la que el productor anfitrión u otro(s) productor(es) estarán listos para proveer los bloques a un grupo de vacas en ordeño, de manera que se programe una sesión específica para ver su uso en alimentación.

## Resumen del evento

### Los bloques multi-nutricionales: una alternativa para la suplementación, durante la época seca

---

*¿Qué es un bloque multi-nutricional?*

El bloque multi-nutricional es un suplemento alimenticio rico en nutrientes como el nitrógeno, energía y minerales, que se ofrece como un bloque duro a los animales.

*¿Cuáles son los ingredientes indispensables para preparar un bloque multi-nutricional?*

Los ingredientes básicos para preparar los bloques multi-nutricionales son los siguientes: melaza, urea, sal común, minerales, cemento o cal y alguna fuente de fibra que se ha molido o picado (p.e. heno de cualquier gramínea, rastrojos de cultivos). Adicionalmente, se le puede agregar algo de granos molidos, pollinaza y alguna fuente de proteína (por ejemplo hojas de leucaena, gliricidia o madreño, harina de semilla de algodón).

*¿Que cuidados deben observarse en la preparación y de los bloques?*

- ▶ No se debe incluir harina de soya, porque esta produce una reacción al mezclarse con la urea, emitiendo amoníaco, el cual afecta a las personas que están preparando los bloques.
- ▶ El material cementante (llámese cemento o cal) siempre debe ser el último ingrediente que se agrega a la mezcla antes de moldearla.
- ▶ No se debe manipular los bloques mientras no estén bien secos, para evitar que se desmoronen al momento de llevarlos a los comederos.
- ▶ Es importante evitar o prevenir el ataque de ratas o ratones en los lugares donde se almacenen los bloques.

*¿Se puede preparar los bloques multi-nutricionales en la finca?*

Una de las ventajas del bloque multi-nutricional es que una vez se conocen los diversos materiales que se pueden emplear y las proporciones que se deben usar, es fácil de preparar en la finca. Lo más importante de esta alternativa es que no hay que comprar todos los ingredientes sino que, por el contrario, se pueden usar varios alimentos que se producen en la finca (por ejemplo hojas de diferentes árboles y arbustos, granos de maíz, vainas o frutos de leguminosas tales como el gandul o del genízaro, olote de maíz). Algunos de estos materiales necesitan molerse para ser usados en la preparación de los bloques.



## Evento 2. ¿Los bloques multi-nutricionales pueden funcionar en mi finca?

Danilo Pezo y Jairo Cardona

### Introducción

Los bloques multi-nutricionales constituyen una estrategia sencilla y eficaz para suplementar los animales que están consumiendo forrajes maduros o rastrojos de cultivo de baja calidad nutritiva, especialmente durante el período seco, previniendo así pérdidas de peso y fallas reproductivas, e incluso favoreciendo la producción de leche sin que las vacas tengan que usar sus reservas corporales. Los bloques nutricionales además tienen la ventaja que se pueden producir en la finca, son de bajo costo y pueden almacenarse, transportarse y ofrecerse a los animales en forma sencilla.

En este evento, se dará continuidad al evento previo donde se discutió cómo preparar los bloques multi-nutricionales y, a través de la observación y discusión entre un productor anfitrión y el facilitador, los productores participantes en la sesión verán si los bloques son consumidos o no por los animales y qué efectos tienen sobre ellos.

### Objetivos

Al final de la sesión, los participantes deben:

1. Reconocer el valor de los bloques multi-nutricionales como opción viable para la suplementación del ganado que consume forrajes maduros o rastrojos de cultivos en períodos críticos.
2. Saber cómo ofrecer los bloques multi-nutricionales a los animales.

### Variaciones, precauciones o supuestos para realizar el evento

1. Los productores(as) asistentes han participado en una sesión de aprendizaje sobre cómo preparar bloques multi-nutricionales.
2. Los productores(as) están interesados en conocer y experimentar en sus fincas el uso de los bloques multi-nutricionales.
3. Luego de la sesión de aprendizaje anterior, el productor anfitrión preparó suficientes bloques para alimentar sus animales por varios días.
4. El productor anfitrión ya ha comenzado a usar los bloques multi-nutricionales para suplementar sus animales al menos 15 días antes del evento, éstos ya se han adaptado al consumo y el facilitador ha revisado con él los resultados observados.

## Materiales y logística requeridos

- ▶ Papelones
- ▶ Rotafolio
- ▶ Marcadores de diferentes colores
- ▶ Grupo de animales ya adaptados al consumo de bloques
- ▶ Heno o rastrojos de cultivos para ofrecer a los animales
- ▶ Muestras de recursos alimenticios propios del período seco
- ▶ Un buen número de bloques multi-nutricionales preparados

## Época en que se recomienda desarrollar el evento

El evento de consumo de los bloques se debe desarrollar en pleno período seco, cuando los animales sólo consumen forrajes secos o rastrojos de cultivo y, en el caso de animales de la finca del productor anfitrión, ya han pasado la fase de adaptación al consumo de los bloques.

## Duración

Aproximadamente dos horas (sin incluir el tiempo de movilización de los participantes hasta la finca donde se desarrollará el evento).

## Lugar del evento

La finca de un productor anfitrión, quien es miembro del grupo de aprendizaje participativo (ECA), y que está de acuerdo en compartir su experiencia en el uso de los bloques multi-nutricionales como suplemento.

## Resumen del desarrollo del evento

El evento es básicamente de observación y discusión sobre el uso de los bloques multi-nutricionales como suplemento de forrajes fibrosos para rumiantes. Por ello, el programa del evento se puede organizar de la siguiente manera:

- ▶ Bienvenida a los participantes. (5 minutos)

- ▀ Revisión de conceptos sobre recursos forrajeros disponible en el período seco, bloques, su utilidad, composición y forma de preparación. (20 minutos)
- ▀ Demostración del uso de los bloques multi-nutricionales. (45 minutos)
- ▀ Resumen de lo observado a cargo del facilitador y discusión final. (15 minutos)
- ▀ Cierre y acuerdos sobre acciones de seguimiento. (10 minutos)

## Detalles para el desarrollo del evento

### **1<sup>ra</sup> parte: Bienvenida a los participantes**

---

El facilitador recibe al grupo y presenta al productor(a) anfitrión(a). Explica la naturaleza del evento que es de observación y discusión de una experiencia desarrollada por el productor anfitrión en el uso de los bloques multi-nutricionales.

### **2<sup>da</sup> parte: Revisión de conceptos**

---

El facilitador muestra a los participantes diferentes recursos alimenticios (por ejemplo pastos, follajes de árboles, rastrojos de cultivos, frutos) y para cada uno de ellos, les hace las siguientes preguntas:

*¿Qué tan buenos son para el ganado y por qué?*

*¿Son bien consumidos por los animales?*

Para aquellos que se identificaron como no muy bien consumidos, deberá preguntar:

*¿Cuáles pueden ser las razones del poco consumo de algunos alimentos en este época?*

*¿Hay forma de conseguir que los animales consuman más?*

**Nota:** El facilitador debe estar atento a los términos que usan los participantes cuando caracterizan el valor nutritivo de los alimentos, pues deberá utilizar estos mismos términos posteriormente.

Entre las posibles respuestas de cómo estimular el consumo están:  
El uso de los bloques u otras formas de suplementación como pueden ser el adicionar una solución de melaza con o sin urea, moler los materiales, etc.

Es posible que una de las respuestas al cómo conseguir que los animales coman más de los alimentos de bajo valor nutritivo sea el uso de los bloques multi-nutricionales. Si es así, aprovechar la oportunidad para revisar lo que se explicó en la sesión de preparación de los bloques. Algunas de las preguntas pueden ser:

*¿Qué son los bloques multi-nutricionales?*

*¿Por qué pueden estimular un mayor consumo de alimentos de mala calidad?*

*¿Con qué se pueden preparar?*

### **3<sup>ra</sup> Parte: Demostración del uso de los bloques**

---

El facilitador solicita al productor conducir al grupo hasta el lugar donde están los animales recibiendo forrajes de baja calidad y con acceso a los bloques. Una vez ahí, le pide que comente su experiencia con el uso de los bloques durante los primeros días en que ofreció estos a los animales. También, le pide que explique si ha notado algún cambio en la producción de leche luego que empezó a ofrecer los bloques, y de ser posible que compare con lo que obtuvo en años anteriores en la misma época. (Esto si los está ofreciendo a vacas lactantes, lo cual sería lo ideal pues es en ellas que se puede observar cambios inmediatos en la respuesta animal).

**Nota:** Para este evento quizás sea interesante llevar una hoja de registro de un “antes” y un “después” que se ofrecieron los bloques, y presentar esos datos a los participantes.

El facilitador aprovecha la presentación del productor para reafirmar conceptos tales como: adaptación al consumo de bloques multi-nutricionales, consistencia del bloque como regulador del consumo, cantidad que pueden consumir las vacas, riesgos si se exceden los niveles de consumo previstos, etc.

## **4<sup>ta</sup> Parte: Resumen y discusión final**

---

El facilitador solicita los comentarios de los participantes respecto a lo observado en cuanto al comportamiento de los animales, y las explicaciones dadas por el productor anfitrión. Luego, hace un resumen de los comentarios y aprovecha para insistir sobre la importancia de los bloques como estrategia de suplementación, no sólo desde el punto de vista de sus efectos sobre los animales, sino por la factibilidad de preparación a nivel de finca, el bajo costo y la facilidad de distribución.

## **5<sup>ta</sup> Parte: Cierre y acuerdos sobre acciones de seguimiento**

---

El facilitador agradece al productor y a la familia anfitriona por permitir que la sesión se efectúe en su finca, e invita a que los demás productores/as repliquen la experiencia, y para aquellos que ya prepararon los bloques multi-nutricionales, que los empiecen a usar con los cuidados que han sido discutidos en esta sesión y que compartan con el facilitador y sus compañeros de grupo la experiencia obtenida. Si el grupo lo acuerda, se puede programar una visita a cualquiera de las fincas de aquellos productores que ya prepararon los bloques multi-nutricionales y que estén dispuestos a compartir era experiencia.

## Resumen del evento

### ¿Los bloques multi-nutricionales pueden funcionar en mi finca?

---

*¿Cuáles son las ventajas de ofrecer bloques multi-nutricionales a los animales?*

El bloque multi-nutricional ayuda a mejorar el funcionamiento de la panza del animal, de manera que el animal pueda aprovechar mejor los forrajes maduros y rastrojos de cultivos que se usan mayormente en el período seco. Además, el bloque es una forma fácil de suministrar los minerales que requiere el ganado. Hay que tener presente que, para lograr la mejor respuesta de los animales a la suplementación con bloques multi-nutricionales, no les debe faltar forraje. Resultados similares se podrían lograr con mezclas líquidas de melaza y urea más minerales, pero el manejo de este tipo de suplementos puede ser más riesgoso y complicado.

*¿Cuándo se debe ofrecer los bloques multi-nutricionales a los animales?*

Los bloques multi-nutricionales se pueden usar todo el año, pero es más frecuente su utilización como parte de las estrategias de suplementación en verano. En vacas que se ordeñan, es muy frecuente ofrecer los bloques al momento del ordeño y en los corrales o áreas de descanso pre- y post-ordeño, pero también se pueden ofrecer en el potrero a cualquier grupo de animales que estén en pastoreo; sin embargo cuando se usa esta opción hay que tener comederos con techo, para evitar su lavado por la lluvia.

En potreros grandes, se pueden mover los bloques, como un mecanismo para asegurar que los animales hagan un uso más uniforme del potrero.

*¿Cuánto bloque consume por día una vaca de unos 400 kg de peso?*

Cuando se prepara la fórmula de un bloque se estima que una vaca adulta (400 kg de peso) debe comer de 1 a 2 libras al día. Para regular ese nivel de consumo se juega con la dureza del bloque, la cual es regulada por la proporción de cal o cemento que se le agrega, así como por el nivel de compactación que se aplica al preparar el bloque. También, el contenido de sal en el bloque puede ayudar a regular el consumo. Animales de menor peso comerán menos y animales más pesados pueden llegar a consumir hasta 2.5 libras al día.

*¿Se puede ofrecer bloques multi-nutricionales a los terneros que todavía están mamando?*

Si los bloques multi-nutricionales tienen urea en su fórmula, no es recomendable ofrecerlos a los terneros jóvenes, pues estos aún no han desarrollado bien el rumen (la panza).

# Anexo: ¿Cómo construir una prensa y un molde para elaborar bloques multi-nutricionales?



En este anexo se presentan detalles sobre cómo construir y usar una prensa y un molde para elaborar bloques multi-nutricionales de aproximadamente 6 kilogramos (13 libras). En las explicaciones, se utilizan medidas en pulgadas (abreviada con el símbolo de "), por ser las más usadas por productores y técnicos en la región.

## Los materiales necesarios

### Para la base de la prensa

- ▶ 1 pedazo de tubo galvanizado de 2" de diámetro, de pared gruesa y de 1 pie de largo
- ▶ 1 plancha ("lamina") de hierro cuadrada de 1/8" de grosor, de 10 por 10"
- ▶ 1 pedazo de un angular de 1.5", de 1/8 de grosor y de 6" de largo
- ▶ 2 pedazos de un angular de 1.5", de 1/8 de grosor y de 1 pie de largo
- ▶ 4 hembras de hierro (también conocidas como "platinas") de 1", de 1/8" de grosor y de 10" de largo
- ▶ 1 tabla de madera dura de 1 por 6 pies y de 1.5" de grosor
- ▶ 2 tornillos de 3" de largo por 3/8" de diámetro, con sus tuercas

### Para la palanca

- ▶ 1 pedazo de tubo galvanizado de 2" de diámetro, de pared gruesa y de 44" de largo
- ▶ 1 plancha de hierro cuadrada de 1/8" de grosor, de 7.5 por 7.5"
- ▶ 4 pedazos de un angular de 3/4", de 1/16" de grosor y de 7.5" de largo

- ▶ 4 piezas de metal sólida cuadrado de de 7/16" o 1/2" de grosor y de 7.5" de largo. Como alternativa, también se pueden usar varillas redondas de 7/16" o 1/2".
- ▶ 1 pedazo de tubo galvanizado de 1.5" de diámetro, de pared gruesa y de 2.5" de largo
- ▶ 2 tornillos de 3" de largo x 3/8" de diámetro, con sus tuercas
- ▶ 1 plancha de hierro cuadrada de 1/4" de grosor, de 1.5 por 1.5"
- ▶ 1 plancha de hierro de 1/4" de grosor, de 1.5" de ancho por 4" de largo

### **Para el Molde.**

- ▶ 4 planchas de hierro de 1/8" de grosor, de 8 por 6"
- ▶ 2 bisagras fuertes de 1.5" de ancho por 5" de largo
- ▶ 4 argollas de 1" de diámetro, hechas con varilla lisa de 1/4"
- ▶ 2 angulares de 1", de 1/8 de grosor y de 5" de largo

## **La construcción**

No es común que en una finca existan los equipos de soldadura y que el propietario o uno de sus trabajadores tengas conocimientos de herrería, por lo que frecuentemente se deberá buscar un taller donde se encargue la fabricación de la prensa con las instrucciones que se describen a continuación:

### **Paso 1. Preparación de los materiales**

Las planchas de hierro, los tubos galvanizados y los angulares vienen en piezas grandes, por lo que estas deberán de cortarse de acuerdo a las medidas que se indicaron en la lista de materiales. Por otro lado, el resto de materiales están disponibles en ferretería o ventas de materiales de construcción.





## **Paso 2. Construcción de la base de la prensa**



- a. En el tubo galvanizado se le hace un orificio pasado (con broca de 3/8") a 1.5" de uno de los extremos. Luego, con segueta o esmeriladora se le hace una muesca ("ranura") de 4" de profundidad y un ancho ("luz") de 3/8".
- b. Se sueldan los dos angulares de 1.5" s de 1 pie de largo para formar una "U" sólida donde se fijará con soldadura el tubo galvanizado de 1 pie de alto en uno de sus extremos.
- c. En el angular de 1.5" y de 6" de largo, a 1" de cada extremo se le hace un orificio con broca de 3/8 ".
- d. En el extremo de los dos angulares soldados en "U" donde se soldó el tubo galvanizado, se fijará con soldadura el angular de 1.5" de 6" de largo (ver foto ..).
- e. En cada uno de los lados de la plancha de hierro cuadrada de 10" se sueldan las hembras de hierro.
- f. Sobre la "U" hecha con los angulares se suelda la plancha con hembras descrita en (e), centrando la plancha sobre la "U". Uno de los lados de la plancha debe quedar a no más de 0.5" del tubo galvanizado que se fijó en dicha "U".
- g. A 1 pie de distancia de uno de los extremos de la tabla de madera se le hacen dos orificios con broca de 3/8", los cuales deben coincidir con los orificios hechos en el angular de 6" de largo, tal como se describió en (c).

## **Paso 3. Construcción de la palanca**

- a. En uno de los extremos del tubo galvanizado de 44" de largo, se le hace una muesca de 2" de profundidad y un ancho de 5/16".
- b. En la plancha de hierro de 1.5" de ancho por 4" de largo, se le hace un orificio con broca de 3/8" a una distancia de 0.5" de uno de los extremos.

- c. En la muesca descrita en (a) se suelda la plancha de hierro a la que se le hizo el orificio descrito en (b), teniendo cuidado de que el orificio descrito en (b) queda hacia fuera.
- d. A un lado de la plancha cuadrada de 1.5" se le quitan los ángulos, dándole una forma de "U", y luego se le hace un orificio con broca de  $\frac{3}{8}$ " a una distancia de 0.5" del extremo que tiene forma de "U".
- e. En el tubo galvanizado de 44" de largo, a 7.5" del orificio que se hizo en la plancha soldada al tubo galvanizado, se le suelda la plancha de hierro cuadrada de 1.5" descrita en (d), teniendo cuidado que la parte cuadrada del "U" se suelda al tubo.
- f. En uno de los extremos del pedazo de tubo galvanizado de 2.5" de largo se le hace una muesca de  $\frac{5}{16}$ " de ancho y una profundidad de 1", y luego se le hace un corte en forma de "U". Posteriormente a este se le hace un orificio con broca de  $\frac{3}{8}$ ", a 1" de distancia del extremo donde se hizo la muesca.
- g. En la plancha de hierro cuadrada de 7.5" se le suelda en cada uno de los lados un pedazo de angular de  $\frac{3}{4}$ ".
- h. En cada una de las cuatro esquinas de la plancha con los angulares soldados, se fija con soldadura una pieza de metal sólida cuadrado (o varillas redondas) de  $\frac{7}{16}$ " de grosor y de 7.5" de largo, con un ángulo que permite formar una pirámide.
- i. El extremo superior de la pirámide formada en (h) se une con soldadura al tubo galvanizado descrito en (f) en el extremo opuesto a donde se le hizo la muesca.
- j. Use un tornillo de 3" y la tuerca correspondiente, para unir el pedazo de tubo galvanizado de 2.5" de largo con todas las piezas soldadas descritas en (i) con la plancha que está soldada en el tubo de palanca.
- k. El otro extremo de la palanca se une al tubo de la base de la prensa usando el otro tornillo de 3" y la tuerca correspondiente.



## **Paso 4. Construcción del molde**

- a. Usando soldadura, una de dos en dos las planchas de 8" por 6" y de 1/8"s de grosor, colocándolas en forma de L, usando un angular de 1" de 5" de largo para dar más solidez a la soldadura.
- b. En los dos extremos libres se sueldan las bisagras para unir las posteriores con el pasador que traen las bisagras.
- c. En uno de los extremos de cada pasador se le suelda una de las argollas de 1" de diámetro.
- d. Las otras dos argollas se sueldan en el punto medio de uno de los lados de la L.



## **¿Cómo usar la prensa para hacer bloques?**

- a. Coloque la base de la prensa en una superficie plana.
- b. Arme el molde del bloque y céntrelo sobre la base de la prensa (formado por la plancha de 10" por 10").
- c. Empiece a llenar el molde con la mezcla del bloque hasta 1/3 de la altura del molde.
- d. Compacte con la palanca el material de bloque que se introdujo en el molde.
- e. Repita este proceso dos veces más hasta que tenga todo el material del bloque dentro del molde.
- f. Una vez que se completa el prensado, lleve el molde a la rejilla o piso donde se dejará secando el bloque.
- g. Retire los pasadores de las bisagras y separe las planchas del molde con cuidado, para evitar que se desintegre el bloque (¡Recuerda que el cemento está fresco!).
- h. Deje los bloques secando sobre la rejilla o piso acomodados de tal forma que haya buena circulación de aire.
- i. Una nuevamente los moldes con sus bisagras y repita el procedimiento.
- j. Al terminar de usar la prensa, se la debe limpiar bien para evitar la corrosión.

Durante el período seco en Centroamérica, el ganado bovino comúnmente consume forrajes fibrosos, con un bajo contenido de proteína y minerales, lo que ocasiona una baja producción de leche, pérdida de peso y fallas en el comportamiento reproductivo. Una alternativa práctica para proveer los nutrientes deficitarios durante el período seco es el uso de bloques multi-nutricionales, los cuales pueden ser fabricados a nivel de finca.

Durante el período comprendido entre el 2004 y 2008 el Proyecto CATIE/Noruega-Pasturas Degradadas desarrolló experiencias en Guatemala, Nicaragua y Honduras respecto a la preparación y uso a nivel de finca de bloques multi-nutricionales y en este manual se comparten dichas experiencias. En la primera parte se provee información sobre la importancia de usar los bloques multi-nutricionales como suplemento, cómo prepararlos y sus efectos sobre el comportamiento animal. En la segunda parte se ofrece una propuesta metodológica para técnicos de campo y facilitadores de Escuelas de Campo sobre cómo motivar a productoras y productores ganaderos para que implementen esta tecnología en sus fincas.

---

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de postgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Republica Dominicana, Venezuela y España.



Sede Central: CATIE 7170, Cartago, Turrialba 30501, Costa Rica

Tel.: (506) 2558-2000 • Fax: (506) 2558-2060

[www.catie.ac.cr](http://www.catie.ac.cr)

