

DIPLOMADO

Tecnologías para Mejorar la Producción y
Productividad Agropecuaria

TecnoAgro

MÓDULO 2: MANEJO DEL GANADO BOVINO EN VERANO.

**TEMA 3: MEJOREAS RACIONES ALIMENTICIAS CON
MATERIALES LOCALES**

FACILITADOR: CRO. JUAN CARLOS FERNANDEZ

MARZO, 2026



Universidad Nacional Agraria

Diplomado TECNOAGRO 2026

Tecnologías para mejorar la producción y productividad agropecuaria.

Módulo2: Manejo del ganado bovino en verano.

TEMA 3: Mejoreas raciones alimenticias con materiales locales

Facilitador: Cro. Juan Carlos Fernandez Alvarez

Marzo, 2026

MODULO 2 MANEJO DEL GANADO BOVINO EN VERANO (ÉPOCA SECA)

TEMA 3. MEJORES RACIONES ALIMENTICIAS PARA GANADO BOVINO CON MATERIAS PRIMAS LOCALES

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación del ganado bovino en las zonas secas de Nicaragua, particularmente en el Pacífico, Centro y Norte del Corredor Seco, ha sido históricamente un desafío. Tradicionalmente, la dependencia del pastoreo en gramíneas durante la temporada de lluvias ha llevado a deficiencias nutricionales severas en la época seca, resultando en pérdidas de peso, disminución de la producción de leche y carne, y una menor eficiencia reproductiva.

Los productores se han enfrentado a una ardua tarea para mantener a sus animales en condiciones óptimas, recurriendo a veces a prácticas poco sostenibles o la compra de insumos costosos. Sin embargo, el conocimiento y la implementación de estrategias de alimentación complementarias utilizando materias primas locales ofrecen una ventana hacia un futuro más resiliente y productivo.

La incorporación de bancos forrajeros con árboles y arbustos leguminosos y no leguminosos, como la Moringa oleifera, junto con una suplementación estratégica con sales proteicas, representa una solución innovadora y adaptada a las condiciones específicas de estas regiones.

Este enfoque no solo busca mitigar los impactos negativos de la sequía, sino también transformar la ganadería local en un sistema más sostenible, rentable y capaz de enfrentar los desafíos climáticos futuros, asegurando la seguridad alimentaria y el bienestar de los productores. La optimización de las raciones alimenticias y el uso de sales proteicas se perfilan como pilares fundamentales para alcanzar estos objetivos.



2. OBJETIVOS DEL USO DE RACIONES COMPLEMENTARIAS Y SALES PROTEICAS

2.1. Mejorar el estado nutricional del ganado bovino durante

la época seca: Aportar los nutrientes esenciales (proteína, energía, minerales) que no son cubiertos por el pastoreo tradicional, minimizando la pérdida de peso, el deterioro de la condición corporal y el estrés nutricional.

2.2. Incrementar la productividad (carne y leche) y la eficiencia reproductiva:

Al asegurar un adecuado aporte nutricional, se busca mantener o incluso aumentar la producción de carne y leche, acortar los intervalos entre partos y mejorar las tasas de concepción.

2.3. Optimizar el uso de recursos locales y reducir costos:

Utilizar materias primas disponibles en la zona, como subproductos agrícolas y forrajes de bancos forrajeros, para formular raciones complementarias y ventas proteicas, disminuyendo la dependencia de insumos externos y haciendo la producción más sostenible y económicamente viable.

PILARES DE UN SISTEMA GANADERO RESILIENTE



3. RACIONES ALIMENTICIAS COMPLEMENTARIAS (BOVINO DE CARNE Y LECHE)

Durante la época seca en Nicaragua y el resto de Centroamérica, los pastos naturales reducen drásticamente su **valor nutritivo**, sobre todo en **proteína**, **energía** y **digestibilidad**. El uso de **raciones complementarias** permite mantener la productividad del hato y reducir pérdidas económicas.

3.1. Mantienen la condición corporal del ganado

- Evitan la pérdida de peso causada por el déficit forrajero estacional.
- Permiten que las vacas entren al período lluvioso en buena condición para reiniciar la producción.
- Reducen el "bache nutricional" típico de la época seca.

3.2. Aumentan la producción de leche y la ganancia diaria de peso

- Vacas en producción mantienen niveles estables de litros/día.
- En engorde, se logra mayor Ganancia de Peso Diario (GPD) gracias a la estabilidad energética y proteica.
- Se mejora el llenado ruminal, lo que favorece la fermentación y el aprovechamiento del alimento.

3.3. Aprovechan recursos locales y de bajo costo

Las raciones permiten integrar materiales disponibles en la finca o zona:

- Ensilajes de maíz, sorgo, caña o pastos de corte.
- Henos de gramíneas comunes.
- Caña panelera o melaza como fuente energética barata.
- Bancos proteicos (madero negro, moringa, botón de oro, nacedero, matarratón).
- Urea y sales minerales, de fácil transporte y almacenamiento.

Esto reduce la dependencia de concentrados comerciales.

3.4. Mejoran la eficiencia del uso de pastos secos

- La ración complementaria aporta la proteína y energía que los pastos secos no tienen.
- Permite que el animal aproveche mejor el pasto disponible, porque hay un **balance ruminal** adecuado.
- Evita el sobrepastoreo y protege las áreas de regeneración.

3.5. Reduce costos y pérdidas reproductivas

- Mejora la tasa de preñez y reduce intervalos entre partos.
- Evita pérdidas de terneros por desnutrición materna.
- Mejora la expresión de celo en vacas en lactancia.

3.6. Incrementa la resiliencia de la finca ante sequías

- Las raciones permiten enfrentar veranos prolongados (más frecuentes por el cambio climático).
- Evitan ventas forzadas de ganado por falta de alimento.

- Dan estabilidad a programas de reproducción, ordeño y engorde.

3.7. Permiten ajustar la dieta según categoría animal

Con raciones complementarias se suple con precisión lo que necesita cada grupo:

- Terneras y becerras
- Novillos de engorde
- Vacas de alta producción
- Vacas secas y parto
- Toros de monta

Esto aumenta la eficiencia global del hato.

Las **raciones complementarias** no son un lujo; es **una herramienta esencial para sostener la productividad del ganado bovino durante la época seca**, cuando los pastos naturales de Nicaragua y Centroamérica no cubren las necesidades nutricionales. Su uso estratégico evita pérdidas, mejora la producción y asegura la rentabilidad de la finca.

Estas raciones están diseñadas para ser ofrecidas como complemento al ganado que pastorea en gramíneas y bancos forrajeros. Se supone que el pasto aporta fibra y algo de energía, y los bancos forrajeros (especialmente Moringa y leguminosas) aportan proteína.

Consideraciones generales:

- Materia Seca (MS): Se calcula en base a la materia fresca de cada ingrediente.
- Proteína Cruda (PC): Se expresa en porcentaje de la MS.
- Energía Metabolizable (**EM**): Se expresa en Mcal/kg de MS.

4. INGREDIENTES LOCALES COMUNES EN NICARAGUA (CORREDOR SECO)

- Materia seca para energía: Maíz, sorgo, melaza, pulidura de arroz, afrecho de trigo.
- Materia seca para proteína: Harina de coquito, torta de soja (si disponible a buen precio), harina de hojas de Moringa oleifera, harina de maní (subproducto), frijolillo.

- Forrajes (pastoreo y bancos): Gramíneas (Estrella, Jaragua, etc.), Moringa oleifera (hojas y tallos tiernos), Leucaena, Nacedero (Tithonia diversifolia).
- Minerales: Sal común, fosfato dicálcico, carbonato de calcio, sulfato de cobre, sulfato de zinc, selenito de sodio, yodato de potasio.

5. USO DE RACIONES COMPLEMENTARIAS EN LA ALIMENTACIÓN BOVINA DURANTE LA ÉPOCA SECA

A continuación, se presentan algunas fórmulas de raciones alimenticias complementarias y sales proteicas, asumiendo la disponibilidad de pastoreo tradicional en gramíneas y bancos forrajeros (incluyendo Moringa oleifera).

5.1. Ración Complementaria 1.

Para Vacas de Cría en Época Seca (Mantenimiento y Gestación Temprana).

Esta ración busca mantener la condición corporal y asegurar el desarrollo fetal en las primeras etapas. Se complementa con el pastoreo y el consumo de forraje de banco.

Ingredientes y Composición Teórica por 100 kg de mezcla

Ingrediente	Cantidad (kg)	Aporte MS (kg)	Peso PC (kg)	Aporte EM (Mcal)
Maíz molido	40	35.2	2,99	112.64
Melaza de caña	15	11.25	0,45	31.5
Harina de Moringa	25	22.5	4.5	56.25
Pulidura de arroz	15	13.35	1.34	36.04
Mineral de sal	5	5.0	0	0
Totales	100	87.3	9.28	236.43
Composición final			10,63% PC	2,71 Mcal/kg de MS

Uso: Ofrecer 1-2 kg/animal/día.

5.2. Ración Complementaria 2.

Para Vacas de Alta Producción de Leche o Crecimiento Rápido de Novillos

Esta ración es más energética y proteica, ideal para animales con mayores requerimientos.

Ingredientes y Composición Teórica por 100 kg de mezcla

Ingrediente	Cantidad (kg)	Aporte MS (kg)	Peso PC (kg)	Aporte EM (Mcal)
Sorgo molido	30	26.4	2.38	81.84
Torta de coco (Copra)	25	22.5	4.5	63
Melaza de caña	15	11.25	0,45	31.5
Harina de Moringa	15	13.5	2.7	33,75
Afrecho de trigo	10	8.8	1.23	22.88
Mineral de sal	5	5.0	0	0
Totales	100	87.45	11.26	232,97
Composición final			12,88% PC	2,66 Mcal/kg de MS

Uso: Ofrecer 2-4 kg/animal/día, , dependiendo del nivel de producción y estado fisiológico.

5.3. Ración Complementaria 3.

Para Novillos en Crecimiento/Engorde

Enfocada en un crecimiento eficiente, esta ración combina fuentes de energía y proteína.

Ingredientes y Composición Teórica por 100 kg de mezcla

Ingrediente	Aporte MS (kg)	Peso PC (kg)	Aporte EM (Mcal)
Maíz molido	39.6	3.37	126.72
Harina de maní	18.0	4.5	52.2
Melaza de caña	11.25	0,45	31.5
Semolina de arroz	13.35	1.34	36.04
Mineral de sal	5.0	0	0
Totales	87.2	9.66	246.46

Composición final		11,08% PC	2,83 Mcal/kg de MS
--------------------------	--	------------------	---------------------------

Uso: Ofrecer 1,5-3 kg/animal/día

6. BALANCE DE RACION TRADICIONAL Y CON INCLUSION DE MORINGA

FORMULA ORIGINAL

ingredientes	%
melaza	9
harina de soya	15
sal común	1
maíz amarillo	32
minerales	2
cascarilla de maní	31
Semolina (salvado de arroz)	10
	100

Balance nutricional completo **de la fórmula**, calculado usando valores obtenidos de literatura técnica **y expresado** en porcentaje sobre la mezcla final.

Resultado Final del Balance

Nutriente	Valor final
Materia Seca	85.6 %
Proteína Bruta	12.84 %
Energía Metabolizable	2.39 Mcal/kg
Lisina	0.65 %
Metionina	0.21 %

Interpretación técnica

1. **PB 12.8%:** fórmula moderada en proteína, adecuada para bovinos en mantenimiento o crecimiento lento; insuficiente para alta producción o recría intensiva.

2. **EM 2.39 Mcal/kg:** energía media, afectada por el alto nivel de cascarilla (31%).

3. **Lisina 0.65% y Metionina 0.21%:** adecuados para rumiantes; las bacterias ruminales cubren AA esenciales.

NUEVA FÓRMULA AJUSTADA PARA ALCANZAR 16% PB.

Nueva mezcla ajustada, manteniendo todos los ingredientes originales, inclusión de Harina de hoja de marango sustituyendo harina de soya

Ingrediente	% original	% nuevo	Dif.	Comentarios
Melaza	9	13	4	Se aumentarte
Harina de soya	15	0	-15	Se elimina
Harina de maní	8	10	2	↑ Se aumenta.
Sal	1	1	0	Fijo.
Maíz amarillo	24	30	6	↑ Se aumenta
Minerales	2	1	-1	Fijo.
Cascarilla de maní	31	15	-16	↓ Evitar exceso de fibra.
Semolina / Salvado de arroz	10	10	0	Se mantiene.
Harina de coquito	0	8	8	Se incorpora
Harina de hoja de moringa	0	12	12	↑ Excelente
	100	100	0,0 0	

Total = 100%

Resumen de la mezcla final (16% PB)

Nutriente	Valor estimado
Proteína bruta	16.05%
Energía metabolizable	~2.55 Mcal/kg
Materia seca	~98%
Lisina	↑ a ~0.55%
Metionina	↑ a ~0.23%

El aumento en aminoácidos esenciales viene principalmente por moringa y harina de maní.

Interpretación técnica

- Mejor perfil proteico sin usar nuevos ingredientes.
- Mantiene buena energía (no cae por debajo de 2.5 Mcal/kg).

- Sigue siendo **fibra segura para rumiantes**, sin riesgo de acidosis.
- Aumenta aminoácidos limitantes (lisina/metionina).

Ideal para **crecimiento, novillos, vacas en producción láctea y recria**.

7. SALES PROTEICAS (BLOQUES O MEZCLAS SUELTAS)

Las sales proteicas son un método efectivo para suplementar proteínas y minerales de forma constante, especialmente en pastoreo extensivo. Se ofrecen "ad libitum" (un acceso libre).

7.1. USO DE SAL PROTEICA EN BOVINOS EN ÉPOCA SECA

Durante la época seca, los pastos naturales en Nicaragua y Centroamérica se caracterizan por:

- Baja proteína (3-6%)
- Fibra lignificada
- Energía limitada
- Menor digestibilidad

Estas condiciones reducen el consumo, la flora ruminal y la ganancia de peso. La **sal proteica** es una herramienta esencial para **mantener la actividad ruminal, aprovechar mejor los pastos secos** y evitar pérdida de peso:

a) Estimula el consumo y digestibilidad del pasto seco

La mezcla de sal + proteína degradable (urea + moringa + maíz) mejora la fermentación de la fibra.

Beneficios directos:

- ↑ actividad microbiana ruminal
- ↑ digestión de celulosa y hemicelulosa
- ↑ consumo voluntario de forraje
- ↓ riesgo de pérdida de peso

Esto es crucial en época seca, donde el limitante principal es **proteína**, no energía.

b) **Aporta proteína degradable esencial para los microbios del rumen**

La fórmula siguiente aporta **18.8% de proteína cruda (PC)**, suficiente para activar la flora ruminal.

Balance nutricional de la ración (%)

Ingredientes:

- Sal común 50 %
- Urea 5 %
- Maíz amarillo 30 %
- Heno de moringa 10 %
- Sales minerales 5 %

Resultados globales de la ración (base 100 kg de mezcla)

Nutriente	Resultado	Unidad
Materia seca (MS)	95.15 %	%
Proteína cruda (PC)	18.80 %	%
Energía metabolizable (EM)	1.24 Mcal/kg	Mcal/kg (promedio)
Calcio (Ca)	0.81 %	%
Fósforo (P)	0.41 %	%

La combinación:

- **Urea (5%)** → proteína de rápida disponibilidad
- **Heno de moringa (10%)** → proteína verdadera + vitaminas
- **Maíz (30%)** → energía fermentable

permite un equilibrio ideal para que los microbios transformen fibras pobres en **energía utilizable**.

c) **Controla el consumo gracias al 50% de sal**

La sal en alto porcentaje:

- Regula el consumo (0.5-1 kg/vaca/día)
- Evita sobreingestión peligrosa de urea
- Mantiene acceso constante pero seguro

Esto convierte la sal proteica en un **suplemento de bajo riesgo**, apto incluso sin supervisión permanente.

d) **Mejora la condición corporal y evita pérdidas de peso**

En época seca, un bovino puede perder entre 40 y 90 kg si no se suplementa.

La sal proteica ayuda a:

- Mantener peso corporal
- Mejorar la utilización del forraje
- Sostener funciones metabólicas básicas

Ideal para:

- Vacas gestantes
- Vacas de doble propósito (evita caída de producción)
- Novillos en recría

e) **Reduce la pérdida de producción en vacas lactantes**

Aunque no sustituye un concentrado, **sostiene**:

- consumo de pasto
- flora ruminal
- energía de mantenimiento
- la producción mínima de leche
- la salud del ternero

f) **Mejora fertilidad y ciclos reproductivos**

Al mejorar el balance nutricional:

- ↓ días abiertos
- ↑ tasa de preñez
- ↑ retorno a celo posparto

El aporte de **minerales (5%)** favorece metabolismo hormonal y actividad ovárica.

g) **Es de bajo costo y alta eficiencia**

Comparada con concentrados comerciales:

- Usa ingredientes locales: maíz, moringa, sal, urea
- Bajo costo por kg
- Consumo regulado, por lo que dura más
- Impacto económico muy favorable en sistemas extensivos y semi-extensivos

Recomendación de uso según categoría

Categoría	Consumo estimado	Beneficio
Vaca seca	0.3-0.5 kg/día	Mantiene condición corporal
Vaca lactante	0.5-1.0 kg/día	Reduce caída de producción
Novillos	0.3-0.6 kg/día	Mantiene crecimiento en sequía
Toretos reproductores	0.3-0.5 kg/día	Mejora condición y fertilidad

7.2. FORMULACIONES DE SAL PROTEICA PROPUESTAS

7.2.1. Fórmula de Sal Proteica 1: Básica con Urea

Utiliza urea como fuente de nitrógeno no proteico para estimular la síntesis de proteína microbiana en el rumen.

Ingredientes y Composición Teórica por 100 kg de mezcla

Ingrediente	Cantidad (kg)	Aporte MS (kg)	Peso PC (kg)	Aporte EM (Mcal)
Sal común	40	40.0	0	0
Urea (46% N)	10	10.0	28,75	0
Melaza de caña seca	30	22.5	0.9	63
Harina de Moringa	10	9.0	1.8	22.5
Minerales (Ca, P)	10	10.0	0	0
Totales	100	91.5	31.45	85.5
Composición final			34,37% PC	0,93 Mcal/kg de MS

Notas:

La urea es tóxica en grandes cantidades. Debe mezclarse muy bien y los animales deben tener acceso gradual. No usar en animales jóvenes (menores de 6 meses).

Se pueden agregar fuentes de calcio (carbonato de calcio) y fósforo (fosfato dicálcico) en la mezcla de minerales según las necesidades.

7.2.2. Fórmula de Sal Proteica 2: Sin Urea (con Fuentes Proteicas Vegetales)

Más seguro, ideal para todas las categorías de ganado.

Ingredientes y Composición Teórica por 100 kg de mezcla

Ingrediente	Cantidad (kg)	Aporte MS (kg)	Peso PC (kg)	Aporte EM (Mcal)
Sal común	30	30.0	0	0
Torta de coco (Copra)	30	27.0	5.4	75.6
Harina de Moringa	20	18.0	3.6	45
Melaza de caña seca	10	7.5	0.3	21
Minerales (Ca, P)	10	10.0	0	0
Totales	100	92.5	9.3	141.6
Composición final			10,05% PC	1,53 Mcal/kg de MS

7.2.3. Fórmula de Sal Proteica 3: Enriquecida con Fuente de Energía y Proteína

Esta fórmula busca aportar un poco más de energía, además de proteínas y minerales.

Ingredientes y Composición Teórica por 100 kg de mezcla:

Ingrediente	Cantidad (kg)	Aporte MS (kg)	Peso PC (kg)	Aporte EM (Mcal)
Sal común	25	25.0	0	0
Maíz molido	25	22.0	1.87	70.4
Harina de Moringa	25	22.5	4.5	56.25
Torta de coco (Copra)	15	13.5	2.7	37.8
Minerales (Ca, P)	10	10.0	0	0
Totales	100	93.0	9.07	164.45
Composición final			9,75% PC	1,77 Mcal/kg de MS

Notas importantes

Los valores de composición nutricional (MS, PC, EM) son promedios teóricos y pueden variar significativamente según la calidad de la materia prima, procesamiento, variedad, etc. Es recomendable realizar análisis bromatológicos de los ingredientes locales para una formulación más precisa.

La melaza se puede utilizar en forma líquida para aglomerar los bloques o para esparcir sobre el pasto o raciones. La "melaza seca" o en polvo es menos común pero existe. En las fórmulas, se ha asumido una melaza con un 75% de MS.

Los "minerales" deben ser una mezcla comercial de macro y microminerales específicos para bovinos, o bien componentes individuales (fosfato dicálcico, carbonato de calcio, óxido de magnesio, sulfato de cobre, sulfato de zinc, selenito de sodio, yodato de potasio, etc.) mezclados por un especialista.

Es crucial la disponibilidad real de estos ingredientes a precios accesibles para la sostenibilidad de las raciones.

Espero que esta información sea de gran utilidad para los productores ganaderos en las zonas secas de Nicaragua.

COMO SE ARMA UNA RACION PARA ÉPOCA SECA (VERANO)

Cómo se arma una ración de verano

Categoría	Componentes	Porcentaje
BASE	Ensilaje <i>Forraje Fermentado</i>	50-60%
ESTRUCTURA	Heno <i>Fibra Seca</i>	20-25%
ENERGÍA	Caña / Melaza <i>Aporte Energético</i>	10-15%
PROTEÍNA	Banco Proteico / Urea <i>Suplemento Proteico</i>	5-10%
MINERALES	Vitaminas y Minerales <i>Balance Mineral</i>	2-4%

The infographic features a cow in a field at the bottom left, a sun in the top right, and various feed components like silage, hay, sugarcane, molasses, urea, and mineral supplements arranged in the center.

Preguntas orientadoras:

¿Cuáles son las principales limitantes nutricionales que enfrenta el ganado bovino durante la época seca y cómo afectan su productividad?

¿Qué ventajas ofrece el uso de raciones alimenticias complementarias con materias primas locales frente a los concentrados comerciales?

¿Cómo se pueden combinar fuentes de energía, proteína y minerales para formular una ración balanceada en condiciones del corredor seco?

¿De qué manera las raciones complementarias y las sales proteicas contribuyen a mejorar la condición corporal, la reproducción y la rentabilidad del sistema ganadero?

8. BIBLIOGRAFÍA

Amad, A. A., & Zentek, J. (2023). *The use of Moringa oleifera in ruminant feeding and its contribution to climate change mitigation*. *Frontiers in Animal Science*.

Mendieta-Araica, B. (2011). *Moringa oleifera as an Alternative Fodder for Dairy Cows in Nicaragua*. Swedish University of Agricultural Sciences.

Abd El-Hack, M. E., Alagawany, M., Elrys, A. S., Desoky, E. M., Tolba, H. M. N., Elnahal, A. S. M., Elnesr, S. S., & Swelum, A. A. (2018). *Effect of Forage Moringa oleifera L. on Animal Health and Nutrition and Its Beneficial Applications*. *Agriculture (MDPI)*, 8(9), 145.

- Asaolu, V. O. (2012). *Development of moringa multi-nutrient block as a dry season feed supplement for ruminants*. *Livestock Research for Rural Development*, 24(3).
- Sahu, J., Misra, A. K., Biswa, S., & Yadav, A. (2023). *Moringa (Moringa oleifera) as an Alternative Feed Supplement for Dairy Animals*. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 40(2).
- Ballesteros Martínez, N. A., & Rojas Cárdenas, H. (2018). *La Moringa (Moringa oleifera) en la alimentación de rumiantes*. AGRIS/FAO.
- Reshi, P. A., Tabasum, T., Ganai, A. M., Ahmad, H. A., Sheikh, G. G., Beigh, Y. A., & Haq, S. A. (2022). *Use of urea based multinutrient blocks for enhanced performance of dairy cattle - A Review*. *SKUAST Journal of Research*, 24(1), 12-23.
- Mobashar, M., Khan, M. T., Marjan, M., Ahmad, S., Farooq, U., Khalid, M. F., ... Abdel-Wareth, A. A. A. (2023). *Urea molasses mineral block under various feeding systems improved nutrient digestibility and performance of yaks*. *BMC Veterinary Research*, 19(149).
- Sankar, V., Singh, P., Patil, A. K., Verma, A. K., & Das, A. (2021). *Influence of urea molasses mineral blocks having bentonite as binder on nutrient utilization and economics in crossbred calves*. *Indian Journal of Animal Sciences*, 91(9).
- Tekeba, E., Wurzinger, M., Baldinger, L., & Zollitsch, W. J. (2011). *Effects of dietary supplementation with urea molasses multi-nutrient block on performance of mid-lactating local Ethiopian and crossbred dairy cows*. *Livestock Research for Rural Development*.
- Oklahoma State University Extension. (2025). *Nutrient Requirements of Beef Cattle (2025 Edition)*.
- AusFarm Nutrition Products. (2026). *Dry Season Feeding Guide*.
- Mississippi State University Extension. (2026). *Beef Cattle Nutrient Requirements*.