

Dietas para bovinos para leche con silaje de planta entera, como dieta base, junto a verdeos de invierno, suplemento proteico y granos de cereal

Aníbal Fernández Mayer¹

Los Silajes de planta entera de Maíz o Sorgo granífero integran la base de la dieta en muchos sistemas de producción de leche, tanto en Argentina como en otros países del mundo.

En estos sistemas, los Silajes tienen un rol clave en la composición y calidad de la dieta, y, por ende, del resultado final. De acuerdo con la precisión que se haga en el balance energía-proteína de una dieta dependerá el resultado productivo (más leche) y el económico (menor costo de producción).

El objetivo de este trabajo es “acercar” al Productor o Profesional una serie de dietas balanceadas, con el menor costo de producción posible, que cubran los requerimientos nutricionales de bovinos para leche. La idea es suministrar algunas herramientas alternativas, *no recetas*. A partir de ellas se podrá evaluar el impacto (productivo y económico) de cada dieta en el sistema.

Para la formulación de las diferentes dietas se utilizan 4 alimentos claves: al silaje de planta entera de Maíz o Sorgo granífero (como fuente fibrosa-energética), a un verdeo de invierno (como fuente proteica), a la raicilla o pellet de cebada (como suplemento energético-proteico) y a los granos de cereal (como fuente almidonosa-energética).

En este artículo se sintetizan algunas dietas, atendiendo a los requerimientos de mantenimiento y producción (leche) de diferentes categorías de animales y describiendo, además, la concentración energética-proteica de cada una de ellas. Debido a la importancia que tienen los costos de producción en el resultado final, en cada dieta se presenta el *costo por animal* (u\$/animal/día) y por *litro de leche* (u\$/litro).

- 1) Doctor en Ciencias Veterinarias especializado en Nutrición Animal (Ing. Agr. M.Sc. PhD) Director Ejecutivo de la Consultora Internacional de Producción y Nutrición de bovinos (carne y leche) **WhatsApp: +5492923641420** afmayer56@yahoo.com.ar //resalancursos@gmail.com www.nutriciondebovinos.com.ar

INDICE	
Contenido	Página
Calidad y costos.....	2
1.- Terneras de 200 kg (Recría).....	5
2.- Dieta para Vaquillonas de 250 kg (Recría).....	5
3.- Dieta para Vaquillonas de 350 kg (Entore o Inseminación artificial).....	6
4.- Dieta para Vacas lecheras de 15 l/día.....	7
5.- Dieta para Vacas lecheras de 20 l/día.....	8
6.- Dieta para Vacas lecheras de 30 l/día.....	8
7.- Dieta para Vacas seca (últimos 60 días previo al parto).....	9
8.- Toros.....	10

CALIDAD Y COSTOS DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS

A los fines prácticos, los valores de *calidad* que se utilizaron en este estudio son “referenciales” que deberán ser ajustados al momento de formular cada dieta por un Profesional capacitado, de acuerdo al estado fenológico de los cultivos (para ensilar o del verdeo de invierno) y del tipo y cantidad de suplemento (grano o subproducto de agroindustria) que se disponga.

En este trabajo se presentan 2 tipos de dietas para cada categoría. La *Dieta A* tiene, además del silaje, un Verdeo de invierno, granos de cereal y suplemento proteico. Mientras que la *Dieta B* no tiene verdeo de invierno, solamente, un Silaje, granos de cereal y suplemento proteico.

Calidad nutricional de los alimentos

Silaje de planta entera de maíz o sorgo granífero

Los parámetros de calidad del Silaje que se utilizó en este trabajo son los que se pueden alcanzar cuando un cultivo se corta o pica en el momento óptimo de madurez (30-35% de materia seca –MS-) con el grano pastoso a duro y un $\pm 70-80\%$ (mínimo) de sus hojas verdes. En este estado se logra una alta concentración energética (almidón -25-30%-) y alta digestibilidad de la MS (70-75%) y de la fibra. Además, se considera que todos los

procesos fermentativos durante el ensilado fueron adecuados, logrando su estabilización dentro de los 25-30 días posteriores al picado.

Justamente, cuando ello ocurre el material puede conservar altos niveles de azúcares solubles (12-15%), es decir energía rápidamente disponible en rumen, que escaparon de las fermentaciones (aeróbicas y anaeróbicas).

Parámetros nutricionales

- Materia seca (MS): **30-35%**
- Proteína bruta (PB): **6-8%**
- Digestibilidad de la materia seca: **70-75%**
- Energía metabolizable (EM): **2.52 a 2.71 Megacalorías de EM/kg MS**
- Almidón: **25-30%**
- Azúcares solubles: **12-15%**
- Fibra detergente neutra (FDN): **45-50%**

Verdeo de invierno

Los parámetros de calidad del cereal de invierno (ej. avena) utilizado en este estudio corresponde a un cultivo que sufrió varias heladas (20-25% MS) y se encuentra en plena encañazón (con alto contenido en azúcares solubles, -15 al 20%-) y con más del 80% de sus hojas sanas y verdes (digestibilidad de la MS entre el 75-80%). En estos momentos el cultivo reúne un adecuado balance proteico-energético.

Parámetros nutricionales

- Materia seca: **20-25%**
- Proteína bruta: **18-20%**
- Digestibilidad de la materia seca: **75-80%**
- Energía metabolizable: **2.71 a 2.89 Mcal EM/kg MS**
- Azúcares solubles: **15-20%**
- Fibra detergente neutra (FDN): **40-50%**

Raicilla o Pellet de Cebada (tipo A)

Este subproducto de la industria de Maltería, debido a su contenido energético-proteico se lo puede considerar como uno de los mejores “*alimentos balanceados naturales*” que existe en el mundo. Los parámetros de calidad medios son:

Parámetros nutricionales

- Materia seca: **88-90%**
- Proteína bruta: **22-24%**
- Digestibilidad de la materia seca: **75-78%**
- Energía metabolizable: **2.71 a 2.81 Mcal EM/kg MS**
- Almidón: **20-30%**
- Azúcares solubles: **15-20%**
- Fibra detergente neutra (FDN): **30-35%**

En caso de utilizar otro tipo de suplemento proteico se deben hacer los ajustes correspondientes:

- Harina de Girasol: 30-32% de PB. Costo aprox. 220-240 u\$s/tn.
- Torta (extrusado) de Girasol: 20-22% de PB. Costo aprox. 180 a 200 u\$s/tn.
- Harina de Soja: 42-45% de PB. Costo aprox. 300-340 u\$s/tn.
- Torta (extrusado) de Soja: 38-40% de PB. Costo aprox. 280-300 u\$s/tn.

Debido a que ambos extrusados (tortas), tanto de Girasol como de Soja, conservan altos niveles de grasa (8-12%) existen ciertas restricciones para ser usados en las dietas. Se considera que se puede emplear, sin tener ningún riesgo, alrededor del 0.3% del peso vivo o el 10% de la MS de la dieta.

Granos de cereal

Se consideraron los valores promedios de los diferentes granos.

Parámetros nutricionales

- Materia seca: **88-90%**
- Proteína bruta: **8-12%** (7-8% Maíz, 8-10% Sorgo, 12-14% Cebada, Trigo o Avena).
- Digestibilidad de la MS: **80-85%** (75-78% Avena y 80-90% resto de los granos).
- Energía metabolizable (media): **2.89 a 3.07 Mcal EM/kg MS**
- Almidón: 45-50% (Avena), 60-65% (Cebada), ±70-75% (Maíz, Sorgo o Trigo).
- Azúcares solubles: **15-20%**
- Fibra detergente neutra (FDN): **30-35%**

Costos (medios) utilizados

- Silaje de maíz o sorgo: **0.078 u\$s/kg MS**
- (Rendimiento 8 tn MS/ha y Costo: 625 u\$s/ha)
- Raicilla de cebada (tipo A): **180 u\$s/tn**

- Grano de cereal: **200 u\$/tn**
- Cereales de invierno (ej. avena): **0.036 u\$/kg MS**
(Costo: 125 u\$/ha con una producción forrajera de ±3.5 tn MS aprovechable/ha)

1.- Dieta para Terneras (Recría)

- Peso vivo: 200 kg
- Ganancia diaria de peso (GDP): **0.8 kg/día**

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **10 kg de forraje fresco tal cual/animal/día** (2 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **1 kg/animal/día**
- Raicilla de Cebada: **1.5 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **5 kg tal cual/animal/día** (1.5 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **2.6 kg/animal/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **1 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **8 kg tal cual/animal/día** (2.4 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.78 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **15-16%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **0.66 u\$/animal/día**
- Costo por kilo producido: **0.82 u\$/kg**

Dieta B:

- Costo por día: **0.85 u\$/animal/día**
- Costo por kilo producido: **1.06 u\$/kg**

2.- Dieta para Vaquillonas (Recría)

- Peso vivo: 250 kg
- Ganancia diaria de peso (GDP): **0.6 kg/día**

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **10 kg de forraje fresco tal cual/animal/día** (2 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **0.5 kg/animal/día**
- Raicilla de Cebada: **1.5 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **5 kg tal cual/animal/día** (1.5 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **2.6 kg/animal/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **1 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **8 kg tal cual/animal/día** (2.4 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.75 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **14-15%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **0.56 u\$s/animal/día**
- Costo por kilo producido: **0.93 u\$s/kg**

Dieta B:

- Costo por día: **0.85 u\$s/animal/día**
- Costo por kilo producido: **1.42 u\$s/kg**

3.- Dieta para Vaquillonas (Entore o Inseminación)

- Peso vivo: 350 kg
- Ganancia diaria de peso (GDP): **0.8 kg/día**

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **10 kg de forraje fresco tal cual/animal/día** (2 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **1.2 kg/animal/día**
- Raicilla de Cebada: **2 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **10 kg tal cual/animal/día** (3.0 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **2.5 kg/animal/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **3 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **10 kg tal cual/animal/día** (3.0 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.70 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **14%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **0.9 u\$/animal/día**
- Costo por kilo producido: **1.12 u\$/kg**

Dieta B:

- Costo por día: **1.28 u\$/animal/día**
- Costo por kilo producido: **1.6 u\$/kg**

4.- Dieta para Vacas lecheras

- Peso vivo: 600 kg
- Producción de leche: 15 l/vaca ordeño –VO-/día
- Grasa butirosa: 3.5%

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **15 kg de forraje fresco tal cual/VO/día** (3 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **3.5 kg/VO/día**
- Raicilla de Cebada: **3.0 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **20 kg tal cual/VO/día** (6.0 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **5.5 kg/VO/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **3.0 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **25 kg tal cual/VO/día** (7.5 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.70 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **15%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **1.8 u\$s/VO/día**
- Costo por litro producido: **0.12 u\$s/litro**

Dieta B:

- Costo por día: **2.17 u\$s/VO/día**
- Costo por litro producido: **0.14 u\$s/litro**

5.- Dieta para Vacas lecheras

- Peso vivo: 600 kg
- Producción de leche: 20 l/vaca ordeño –VO-/día
- Grasa butirosa: 3.5%

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **20 kg de forraje fresco tal cual/VO/día** (4 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **5.5 kg/VO/día**
- Raicilla de Cebada: **5 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **15 kg tal cual/VO/día** (4.5 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **7 kg/VO/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **5 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **25 kg tal cual/VO/día** (7.5 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta:**2.75 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **16%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **2.5 u\$s/VO/día**
- Costo por litro producido: **0.12 u\$s/litro**

Dieta B:

- Costo por día: **2.8 u\$s/VO/día**
- Costo por litro producido: **0.14 u\$s/litro**

6.- Dieta para Vacas lecheras

- Peso vivo: 600 kg
- Producción de leche: 30 l/vaca ordeño –VO-/día
- Grasa butirosa: 3.5%

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **25 kg de forraje fresco tal cual/VO/día** (5 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **4.5 kg/VO/día**
- Raicilla de Cebada: **7 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **20 kg tal cual/VO/día** (6.0 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **9.5 kg/VO/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **8.5 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **17 kg tal cual/VO/día** (5.1 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.78 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **16-17%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **2.8 u\$s/VO/día**
- Costo por litro producido: **0.09 u\$s/litro**

Dieta B:

- Costo por día: **3.8 u\$s/VO/día**
- Costo por litro producido: **0.12 u\$s/litro**

7.- Dieta para Vaca seca (últimos 60 días previo al parto)

- Peso vivo: 550 kg
- Ganancia diaria de peso (GDP): **0.9 kg/día**

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **20 kg de forraje fresco tal cual/animal/día** (4 kg MS/cab/día)
- Silaje de maíz o sorgo: **20 kg tal cual/animal/día** (6.0 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **4.0 kg/animal/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **20 kg tal cual/animal/día** (6.0 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.65 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **11-12%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **0.6 u\$s/animal/día**

Dieta B:

- Costo por día: **1.19 u\$s/animal/día**

8.- Dieta para Toros (60 días previo al servicio)
--

- Peso vivo: 650 kg
- Ganancia diaria de peso (GDP): **0.8 kg/día**

Dieta A (con cereales de invierno)

- Verdeo de invierno: **20 kg de forraje fresco tal cual/VO/día** (4 kg MS/cab/día)
- Grano de cereal (cualquiera): **1.5 kg/VO/día**
- Raicilla de Cebada: **1.5 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **20 kg tal cual/VO/día** (6.0 kg MS/cab/día)

Dieta B (sin cereales de invierno)

- Raicilla de Cebada: **3.5 kg/VO/día**
- Grano de cereal (cualquiera): **3.0 kg/VO/día**
- Silaje de maíz o sorgo: **25 kg tal cual/VO/día** (7.5 kg MS/cab/día)

Concentración Energética y proteica de la dieta

- Energía de la dieta: **2.70 Mcal de EM/kg de MS**
- Proteína bruta: **12-13%**

Costo

Dieta A:

- Costo por día: **1.18 u\$s/animal/día**
- Costo por kilo producido: **1.47 u\$s/kg**

Dieta B:

- Costo por día: **1.8 u\$s/animal/día**
- Costo por kilo producido: **2.55 u\$s/kg**