

Balance Nutricional en Vacas Lecheras

SITUACION PROBLEMA

Un productor lechero de Paysandú tiene un lote de vacas Holstein de 680 kg de PV promedio que se encuentran en lactación media (90 días) y que están produciendo en promedio 35 kg de leche (3.5%grasa y 3.5% proteína verdadera).

La alimentación de ese lote de vacas la tiene organizada de la siguiente manera:

- Verdeo Raigrás – Disponibilidad = 1500 kg MS/ha, Asignación = 15 kg MS/animal/día. Pastoreo de 4 h después del ordeño en la mañana (3 h y media de pastoreo efectivo)
- Suplemento ofrecido: 15 kg MS/animal/d de una mezcla de ensilado de maíz (60% en base seca) y concentrado energético-proteico (40% en base seca, en una proporción 2:1 de afrechillo de trigo y harina de girasol). En los comederos no queda rechazo.
- Además consumen a voluntad una mezcla de sales minerales conteniendo macro y micro minerales.

Actividad 1. Requerimientos energéticos y proteicos - TABLAS

1. Usando las tablas (Tablas 14-4 a 14-7) de NRC 2001 para vacas lecheras:

- a) Indique como están expresados los requerimientos de energía y de proteína.
- b) ¿Cuáles son las funciones fisiológicas comprendidas en estos requerimientos?
- c) ¿Cuál es la diferencia entre las distintas formas de expresar los requerimientos de proteína?
- d) ¿Cuál es la diferencia entre las tablas 14-4, 14-5 y 14-6?
- e) Utilizando las Tablas (14.4 y 14.5) de vacas lecheras Holstein (“Large Breed”, 680 kg de PV), indique como se modifica los requerimientos de energía neta de lactación y proteína (CP, RDP, RUP), explicando las razones biológicas de la modificación:

1. a medida que aumenta la producción de leche
2. a medida que aumenta el % de grasa de leche
3. a medida que la vaca transcurre de lactación temprana a media

f) En base a la información de la situación problema

1. Indique el consumo de MS estimado, y los requerimientos de energía (ENL) y proteína (PC, RDP y RUP) en cantidades diarias y en concentración en base seca y base fresca (considerando una dieta con 60% de MS).
2. Considerando que el requerimiento de ENL para mantenimiento (Mcal/d) es $0.08 * PV^{0.75}$ estime la proporción del requerimiento de ENL total que corresponde a mantenimiento y lactación.
3. Estime el requerimiento de ENL por kg de leche producida con la composición descrita.
4. Discuta las razones del cambio de peso vivo estimado. Relacione consumo y requerimientos

Balance Nutricional en Vacas Lecheras

Actividad 2-3. Estimación del consumo de MS, nutrientes y energía - total y de pastura

- a) Considere las ecuaciones de estimación del consumo vistas en clase para vacas lecheras, recordando

$$\text{CONSUMO KgMS/día} = \text{PV} \times 2.5 \% + 0.1 \times \text{L}$$

$$\text{CONSUMO KgMS/día} = (0.372 \times \text{LCG} + 0.0968 \times \text{PV}^{0.75}) \times (1 - e^{-0.192 \times (\text{SL} + 3.67)})$$

PV = peso vivo, kg, L = litros de leche, kg/d, LCG = leche corregida por grasa (4%), kg/d, SL = semana de lactación, e = base de log natural.

$\text{LCG}_{4\%} = 15 \times \text{kg grasa} + 4.0 \times \text{L de leche}$.

1. Calcule el CMS a partir de las dos ecuaciones. Compare los resultados obtenidos con el CMS estimado en la tabla.
 2. ¿Qué información consideran las ecuaciones? ¿Qué información podría estar faltando?
- b) Consumo de MS de verdeo de raigrás y suplemento
1. En base a la información de la situación problema estime el CMS del verdeo considerando que el tamaño promedio del bocado fue 0.80 g de MS y que la tasa de bocado fue 40 bocados por minuto.
 2. Compare el CMS de pastura y de suplemento con el CMS total estimado en la tabla de requerimientos y discuta resultados.
- c) Trabaje el balance en una planilla y complete el siguiente cuadro resumen:

	Estimaciones
CMS(KgMS/d)	
- Pastura (KgMS/d)	
- Ensilado (KgMS/d)	
- Afrechillo de trigo (KgMS/d)	
- Harina de girasol (KgMS/d)	
Requerimientos	
- ENL (Mcal/d)	
- PC (kg/d)	
- RDP (kg/d)	
- RUP (kg/d)	

- d) Una vez definido el CMS total y de cada alimento, estime la cantidad de ENL, PC, RDP y RUP consumida. Para ello complete el siguiente cuadro (el cual presenta información obtenida de las Tablas de NRC 2001 y/o de la Guía para alimentación de rumiantes -INIA) utilizando la información presentada en la Tabla de Composición de Alimentos de la Facultad de Agronomía.

	Verdeo Raigrás (jul00)	Ensilado de maíz	Afrechillo de trigo	Harina de girasol (30)
MS, %		30		
Cenizas		6.3		
PC, % MS		7.8		
EE, % MS		3.3		
FDN, % MS		51.5		
FDA, % MS		38.2		
ENL (Mcal/KgMS)		1.4		
Digestibilidad MO, %	-	64.4	75	75
Q				0.54
KI			0.60	0.60
Degradabilidad PC, % (kp 8%/h)		64.7	79.3	84.1
Digestibilidad RUP, %	75	70	80	90
RDP, % MS				
RUP, % MS				

Calores combustión: 4.2 Mcal/kg para CHO, 5.6 Mcal/kg para proteínas y 9.3 Mcal/kg para lípidos

- e) Calcule para el verdeo de raigrás los siguientes coeficientes de eficiencia en uso de la energía.
1. coeficiente de metabolización (q)
 2. EM/ED
 3. % de la EB que se pierde como orina y gases
 4. eficiencias de uso de la EM para lactación
- f. Realice el balance nutricional en términos de MS, ENL, PC, RDP y RUP para la situación problema.
- g. Basándose en el consumo y requerimientos de ENL, indique cuantos litros de leche producirían las vacas.
- h. Considerando que con la dieta propuesta el CMS "real" está por debajo del estimado según NRC, indique en cuanto aumentaría el CMS si el productor decidiera incrementar el tiempo de pastoreo del verdeo de raigrás en 1 h efectiva. Realice un nuevo balance considerando este cambio en el manejo.

- i. ¿Cuál es el nutriente limitante en este nuevo balance? Explique el porqué de su importancia. Plantee posibles alternativas.
- j. ¿Cuántos kg de afrechillo de trigo y harina de girasol tiene que comprar el productor para un rodeo de 30 vacas durante 30 días?
- k. Indique con que información debe trabajar para realizar el balance proteico en términos de proteína metabolizable
- l. Asumiendo una síntesis de proteína microbiana de 130.5g/kg NDT (4.409 Mcal ED/kg NDT) y una proporción de proteína verdadera del 80% de la proteína microbiana, calcule que cantidad de proteína microbiana verdadera se produciría en esta última situación (tiempo de pastoreo 4.5 h efectivas)
- m. Calcule el aporte de proteína metabolizable considerando además que:
- digestibilidad de la proteína microbiana: 80%,
 - cantidad de N endógeno estimable a partir de la ecuación:
$$\text{N endógeno (g/d)} = 1.9 \times \text{CMS}$$
 - digestibilidad del N endógeno: 48%
- n. Para pensar: ¿Cómo se estima la digestibilidad intestinal de la proteína microbiana, de la proteína indegradable? ¿Y la cantidad de N endógeno que llega al intestino para ser digerido y absorbido?