

CAPÍTULO 2

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES

Camila Muñoz M.

Médico Veterinario, Ph D.

INIA Remehue

Francisco Canto M.

Médico Veterinario

INIA Remehue

La disponibilidad de una buena pradera, junto con suplementos de buena calidad y agua son cruciales para maximizar la producción de carne en la ganadería de la Provincia de Palena, Región de Los Lagos. Este Capítulo busca entregar conocimientos sobre la alimentación del ganado¹ y sobre el uso de la condición corporal (CC) como herramienta para determinar el estado nutricional del ganado.

LOS NUTRIENTES Y SUS FUNCIONES

Los animales requieren de energía, la que les permite vivir y producir. Casi todos los alimentos disponibles para el consumo animal provienen de las plantas. Las plantas contienen 3 grupos principales de componentes que aportan energía (Figura 1).

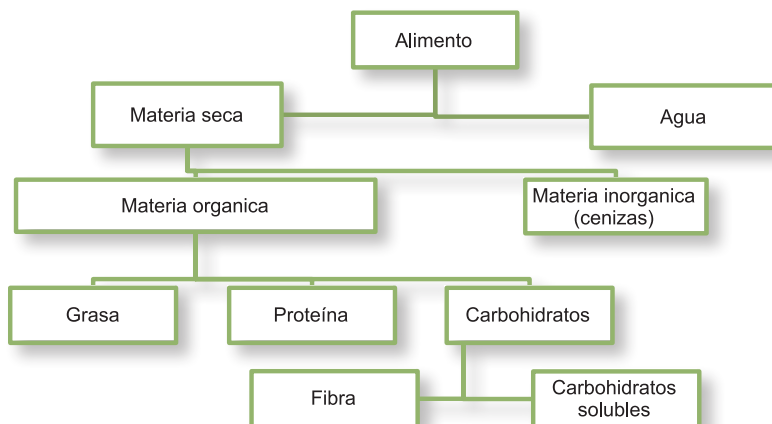


Figura 1. Separación de un alimento en sus componentes químicos

¹ La información relativa a alimentación del ganado se ha basado, principalmente en la información contenida en Pandey y Voskuil (2011), y en Goopy y Gaskige (2016), adaptada para condiciones locales.

Estos son:

- Proteínas
- Carbohidratos
- Grasas

Además, contienen minerales, vitaminas y agua. Estos nutrientes permiten que el animal mantenga su peso, y reciba suficiente energía para mantener todas sus funciones corporales.

Proteína

Las proteínas contienen nitrógeno (N), el cual no está presente en los carbohidratos o grasas. Las proteínas constituyen un nutriente esencial ya que hay una necesidad continua de nitrógeno por los animales para el desarrollo y mantención corporal, la producción de leche, y para que los animales se mantengan sanos.

- Las funciones de las proteínas en el cuerpo animal son:
- Necesarias para el crecimiento y desarrollo corporal
- Necesarias para la reproducción y funcionamiento de enzimas y hormonas
- Necesarias para la producción de leche de buena calidad
- Necesarias durante la preñez para el desarrollo de la cría
- El pelo, cuernos y pezuñas están compuestas de proteína
- Ayudan a generar resistencia a algunas enfermedades
- La leche contiene caseína que es la base de la elaboración de queso

Las proteínas son parte de los fragmentos blandos y verdes de las plantas, especialmente las hojas. A medida que la planta madura, desarrolla tallos más gruesos y pierde las hojas. Es por esto que una planta más madura contiene menos proteína. El contenido total de proteína que tiene un alimento se expresa como proteína cruda (Cuadro 4).

Cuadro 4. Ejemplos de diferencias en el contenido de proteína de algunos alimentos para ganado

Nivel de proteína	Alimento	Proteína cruda %
Bajo	Paja de avena	3-5
	Heno de pradera	7-16
Medio	Heno de alfalfa	11-19
	Ensilaje de pradera	8-22
	Pradera verde	17-30
Alto	Torta de raps u otra oleaginoso	28-50

Fuente: Composición de alimentos para el ganado bovino, Anrique y otros (2010)

Carbohidratos

En el grupo de carbohidratos podemos distinguir 2 grupos de compuestos químicos:

Los carbohidratos solubles. Consisten de almidón y azúcares, los que pueden ser digeridos directamente y utilizados adecuadamente por los animales, siendo su digestibilidad alta. Estos forman la mayor fuente de energía para los animales. Los carbohidratos solubles se encuentran particularmente en los granos (trigo, maíz), frutas (plátano), tubérculos (papa) y la caña de azúcar.

La fibra. Esto se refiere al material fibroso de las plantas. En particular, se encuentra en el tallo, donde brinda estructura a la planta y le da su forma. La fibra no es fácilmente digerida por los animales. Consiste de hemicelulosa, celulosa y lignina. Los micro-organismos del rumen de las vacas y ovejas ayudan a los rumiantes a digerir estas fibras. La digestibilidad de la fibra es baja. No obstante, los rumiantes siempre requieren una cantidad considerable de fibra en su ración para mantener el adecuado funcionamiento del rumen (mínimo de 30% a 35%). Pero, un contenido alto de fibra reduce el consumo de alimento por parte de los animales. El contenido de fibra se expresa como contenido de fibra detergente neutra (FDN). En la medida que las plantas maduran se tornan más fibrosas y menos digestibles.

Funciones de los carbohidratos:

- Son una fuente de energía rápidamente disponible y necesaria para mantener al cuerpo y para desarrollar actividades tales como caminar, pastorear, producir leche, etc.
- Mantener la temperatura corporal y nivel de azúcar en la sangre
- Los excesos de carbohidratos se almacenan en forma de grasa corporal como una reserva energética

- El azúcar láctea (lactosa) le da dulzura a la leche y las bacterias la utilizan para tornar la leche agria
- Son esenciales para el crecimiento y multiplicación de los micro-organismos del rumen

Cuadro 5. Ejemplos de diferencias en el contenido de carbohidratos de alimentos para ganado.

Nivel de carbohidratos	Alimento	Carbohidratos solubles, %
Bajo	Pradera verde y ensilajes	5-20
	Torta de oleaginosa	20-40
Medio	Pradera madura	20-40
	Cereales	60-70
Alto	Melaza	62

Fuente: Pandey, G.S. and Voskuil, G.C.J. (2011)

Cuadro 6. Ejemplos de diferencias en el contenido de fibra detergente neutra de alimentos para ganado.

Nivel de fibra	Alimento	FDN, %
Bajo	Productos de origen animal	0
	Subproductos cereales	22-45
Medio	Forraje verde fresco	38-45
	Heno y forrajes secos	37-63
Alto	Paja	64-83

Fuente: Composición de alimentos para el ganado bovino, Anrique y otros (2010)

Grasas y aceites

Las grasas y aceites son altas en energía. En los forrajes, las grasas y aceites se encuentran en bajas cantidades. Algunos subproductos como son las tortas de la industria del aceite (raps, maravilla, algodón, soya, linaza), tienen contenidos relativamente altos de aceites. Algún nivel de aceites y grasas deben estar presentes en la ración de animales porque son una fuente importante de vitaminas.

Funciones de las grasas y aceites

- Las reservas corporales almacenadas como grasa son una fuente de energía
- Constituyen alrededor del 20% del cuerpo del animal
- Proveen de ácidos grasos esenciales y son fuente de vitaminas liposolubles
- La leche contiene alrededor de 3,5% a 5% de grasa

Sales minerales

Los minerales son la materia inorgánica en los alimentos. Permanecen incluso después de la quema del material por lo que se les refiere usualmente como cenizas. Algunos minerales juegan un rol crítico en la estructura de los tejidos del cuerpo. Por ejemplo, el calcio y el fósforo, que son componentes principales de los huesos y por ello esenciales en la formación del esqueleto.

Funciones de las sales minerales

- Ayudan a la digestión y absorción de nutrientes, coagulación y formación de sangre, producción de enzimas y hormonas
- Ayudan a mantener una buena fertilidad y crecimiento
- Constituyen aproximadamente el 1% de los sólidos de la leche y mejoran la calidad de la leche
- Participan en los huesos, dientes y formación de los músculos
- Aumentan la palatabilidad de la ración

Los minerales se encuentran en cantidades muy pequeñas en diferentes alimentos. Se recomienda siempre proveer al ganado con un bloque o fuente de sales minerales con acceso constante y libre.

Vitaminas

Las vitaminas son necesarias por los animales en pequeñas cantidades. Sin embargo, las vitaminas son esenciales para diferentes reacciones químicas que ocurren en el cuerpo, en particular las relacionadas a la digestión. Las vitaminas no juegan un rol muy importante en la alimentación de rumiantes ya que la mayor parte de ellas son sintetizadas por los micro-organismos ruminales. Cuando las vacas o ovejas son alimentadas con forrajes verdes, usualmente la suplementación de vitaminas no es necesaria.

Funciones de las vitaminas

- Son importantes y esenciales para mantener un buen status de salud
- Ayudan en el crecimiento y la digestión
- Mejoran la resistencia a enfermedades
- Son necesarias para el crecimiento y desarrollo de la cría
- Previene la esterilidad en animales
- Mejora la producción de leche

Buenas fuentes de vitaminas son: forrajes verdes, heno, cereales, tortas y premezclas de alimentos.

Agua

Sin agua, la vida no es posible. Todos los alimentos contienen una proporción de agua (Cuadro 7). Cuando toda el agua es removida de los alimentos, lo que queda es la materia seca. Así, también los alimentos son una fuente de agua de bebida para los animales. Los animales siempre debieran tener acceso a bastante agua para sobrevivir. La leche contiene aproximadamente 87% de agua, por lo que, si un animal no cuenta con suficiente agua de bebida, por podrá producir leche de buena calidad.

Una vaca requiere en promedio ~30 L de agua por día para mantenerse. Una oveja requiere ~5 L de agua por día. Esta cantidad varía con la estación y las temperaturas imperantes y el estado fisiológico.

En general, la recomendación es que un productor o productora planifique para un requerimiento de agua de alrededor de **40-80 L de agua por vaca**, dependiendo de la estación, el tipo de forraje y alimento, peso corporal, edad. Cuando no existen posibilidades de ofrecer agua de manera permanente a los animales, estos deben ser provistos de agua a lo menos 3 veces por día, dejando a los animales tomar agua *ad libitum* (tanto como quieran) cada vez.

Funciones del agua

- Permite masticar y tragar
- Ayuda en la digestión
- Regula la temperatura corporal
- Mantiene el flujo sanguíneo
- Mantiene niveles adecuado de acidez corporal
- Diluye los residuos tóxicos
- Hace a los alimentos más palatables y a los alimentos secos más blandos
- Constituye el 87% de la leche
- Una pérdida del 20%-25% de agua del cuerpo puede resultar en muerte

Cuadro 7. Contenido de agua de forrajes frescos y secos.

	Alimento	Agua, %
Alto	Pradera verde	70-88
	Ensilaje	66-85
	Alfalfa	75
Bajo	Granos	11-32
	Paja	10-14
	Heno	8-17

Fuente: Composición de alimentos para el ganado bovino, Anrique y otros (2010)

PRINCIPIOS DE LA ALIMENTACIÓN DE RUMIANTES.

¿Cuánto puede comer un animal?

La cantidad de alimento que consume el ganado usualmente se expresa en materia seca (MS). El consumo de materia seca de un animal, ya sea de forrajes o concentrados, depende de varios factores asociados al animal (edad, peso, producción de leche, preñez, raza), alimentos (calidad, digestibilidad), la forma de entregar el alimento (pastoreo, frecuencia de alimentación, variaciones en la ración, disponibilidad de agua) y el ambiente (temperatura, lluvia).

Usualmente, el consumo de materia seca se calcula *ad libitum* o a boca llena. Es decir, se asume que el rumiante tiene acceso permanente a forraje y que luego de comer tanto como quiera va a quedar un remanente de 10% del forraje ofrecido. Bajo esas condiciones, y dependiendo de la calidad de la dieta, **usualmente el consumo total de materia seca de una vaca madura es entre el 2% y 4% de su peso corporal.** Alimentos de baja calidad resultaran en consumos de 2%-3% de peso vivo, mientras que pasto verde puede resultar en consumos de 3%-4% de su peso vivo. Una vaca comiendo una dieta exclusiva de solo forrajes usualmente comerá entre 1,5% y 2,5% de su peso vivo como forraje. Si la calidad del forraje es baja, el consumo de materia seca se ve disminuido. Y, como un forraje de baja calidad contiene pocos nutrientes, el consumo total de nutrientes es muy bajo. Esto suele ocurrir con animales alimentados con paja o rastrojos que aparentan estar llenas, pero no están cubriendo sus requerimientos nutricionales. Así, un forraje de buena calidad es la base de una alta producción de leche y carne.

En general, es recomendable calcular el consumo de materia seca a partir de forrajes en base al 2% a 3% del peso corporal. Este consumo cubre el requerimiento de mantención para mantener las funciones normales del cuerpo del animal.

El consumo total de materia seca de una vaca, incluyendo concentrados, puede considerarse en el rango de 8 kg a 13 kg de materia seca por día.

Digestibilidad de los alimentos

No todo el alimento consumido por un animal es digerido. La parte no utilizada, será desechada como feca o heces. La digestibilidad varía bastante en función del alimento. Algunos alimentos como los forrajes verdes y frescos tienen un bajo contenido de fibra y son fácilmente digeridos. Otros alimentos, como forrajes sobre-maduros, forrajes secos y rastrosos tienen un alto contenido de fibra y baja digestibilidad. La parte digerida puede expresarse como un porcentaje del total de alimentos ingerido.

Forraje y concentrados como fuente de alimentos

La diferencia entre forrajes y concentrados está fuertemente relacionada a su valor nutricional. En general, los forrajes tienen un valor nutricional menor y un mayor porcentaje de fibra. Los concentrados tienen un alto valor nutricional y baja cantidad de fibra. La principal razón para esto es que, en el caso de forrajes, la totalidad de la planta se utiliza como alimento incluyendo hojas y tallos. En los concentrados solamente las parte de las plantas que tiene mayor concentración de nutrientes como azúcares y almidón, son utilizadas. Estas se encuentran en las semillas, tubérculos y a veces en las raíces.

Forrajes: se caracterizan por tener un alto contenido de fibra, son voluminosos y en general incluyen las porciones vegetativas de la planta. El contenido de energía digerible de los forrajes es bajo y varía dependiendo de la especie de forraje y estado de maduración a la cosecha. Por esto, se observa una alta variación en sus valores nutricionales (Figura 2).

Concentrados: son alimentos de alta calidad, con bajo contenido de fibra. A este grupo pertenecen los granos de cereales y sus subproductos (afrecho, afrechillo), subproductos de semillas oleaginosas (tortas o afrechos), tubérculos, raíces y productos animales. Los concentrados pueden ser altos en energía digerible y proteína (Figura 2).



Figura 2. Fardo de heno (forraje) y grano de cereal (concentrado).

ALIMENTOS COMUNES Y SU COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

En el Cuadro 8, se observa un listado de alimentos que usualmente está disponible para el uso de agricultores en las raciones de los animales:

Cuadro 8. Alimentos más comunes disponibles para el ganado y su composición nutricional.

Alimento	Materia seca, %	Energía metabolizable, kcal/kg	Proteína cruda, %
Pradera			
Pradera primavera (joven)	14-19	2.6-2.9	14-25
Pradera verano (madura)	16-33	2.2-2.8	9-25
Forrajes verdes			
Avena, planta entera (invierno)	14	2.9	20
Quila hoja angosta	36	1.8	14
Ensilajes y henos			
Ensilaje ballica perenne	20	2.5	12-17
Ensilaje pradera	18-26	2.3-2.6	9-18
Ensilaje pradera en bolo	24-42	2.4-2.5	12-15
Heno de alfalfa	83-87	2.2	12-19
Heno de pradera	84-88	2.2-2.4	7-17
Paja de trigo	86	1.5	3.5
Concentrados			
Comercial en base a coseta	88-89	2.8	16
Maíz, grano	86	3.3	8
Avena, grano	88-89	2.8	12
Cebada, grano	88	3.2	12
Trigo, grano	83	3.3	14
Afrechillo de trigo	87	2.7	16
Afrecho de raps	90	2.8	37

Elaborado en base a: Composición de alimentos para el ganado bovino, Anrique y otros (2010), junto a datos propios.

FORMULACION DE RACIONES

Requerimientos nutricionales

Los nutrientes requeridos para mantener funciones vitales como son la respiración, circulación sanguínea, mantención de la temperatura corporal y para moverse, se conocen como requerimientos de mantención de los animales (Figura 3). Si un animal recibe menos nutrientes que los requerimientos de mantención, debe utilizar sus reservas corporales para sostenerlas, perdiendo peso.

Para que un animal pueda producir, se necesitan nutrientes adicionales por sobre los de mantención. Esto se refiere principalmente a la producción de leche pero también incluye la reproducción, la engorda y el crecimiento. Estos nutrientes extra se denominan los requerimientos de producción (Figura 3).

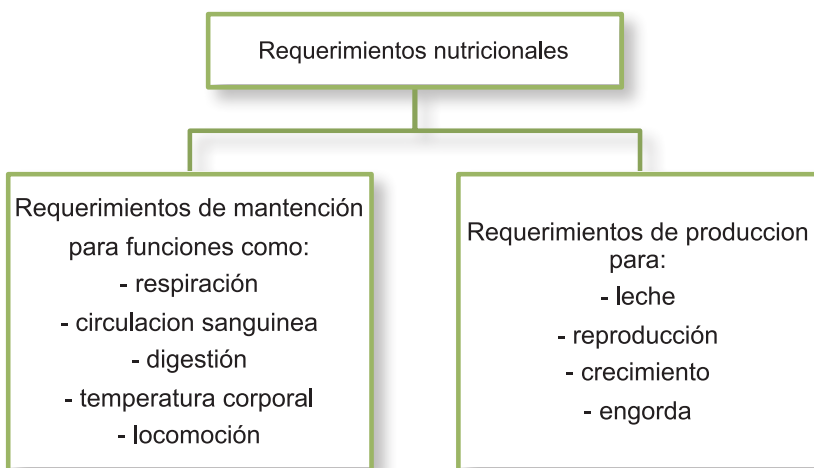


Figura 3. Visión general de los requerimientos nutricionales.

Los requerimientos de mantención de un animal están relacionados a su masa corporal. Así, por ejemplo, se ha establecido según datos de FAO (Stephen et al., 1998) que una vaca de 450 kg de peso y que camina alrededor de 5 km/día tiene un requerimiento de mantención de 391 g de proteína y 11 Mcal de energía diarios.

Características de una ración adecuada

- Provee cantidades adecuadas de diferentes nutrientes y es apetitosa
- Es palatable y con alta digestibilidad
- Tiene un efecto positivo sobre la salud
- Es voluminosa e incluye suficiente forraje, preferentemente verde succulento
- Está adecuadamente balanceado y contiene niveles adecuados de energía, proteína, minerales y vitaminas
- Es económica
- No es tóxica (no está rancia o no ha sido almacenada en lugares húmedos)
- Previene sabores indeseables en la leche
- Está libre tierra o polvo, fecas y orina

Principios de alimentación de raciones de vacas

- Ser amable en el trato de los animales y generosos en la alimentación del ganado
- Mantener continuidad en el suministro del alimento. Evitar cambios bruscos en la ración. Si son necesarios, hacerlos de manera gradual.
- Alimentar dos veces al día con un intervalo de 12 horas
- Proveer de forraje verde o ensilaje durante todo el año, pero sobretodo en el periodo seco
- Una buena palatabilidad aumenta el consumo y digestibilidad del alimento. La palatabilidad puede ser mejorada con melaza o sal. También mediante remojo o molienda del alimento (dependiendo del insumo)
- Proveer una ración voluminosa
- Alimentar individualmente para un mejor resultado
- Alimentar el ensilaje posterior a la ordeña para evitar olores en leche
- Exceso de leguminosas debe evitarse cuando el rumen está vacío para evitar timpanismo
- Agua debe ser provista permanentemente o al menos 3 veces al día

LISTA DE CHEQUEO PARA EVALUAR EL ESTADO DE LA ALIMENTACIÓN EN UN PREDIO

La situación de alimentación en un predio se ve reflejada, en gran medida, en la producción de los terneros. Sin embargo, también hay otros signos que pueden ser notados desde el punto de vista animal. El siguiente listado puede ser utilizado como guía para diagnosticar problemas con la alimentación predial:

1. Condición corporal

¿Los animales están en pobre, mediana o adecuada condición corporal?

2. Pelaje

¿El pelaje esta suave y reluciente? Un pelaje suave es consistente con un buen estado de salud y alimentación. Esto se relaciona también con la desparasitación y nivel de alimentación de minerales

3. Estado de salud

Una vaca sana come y rumia regularmente. Además, es un animal curioso. El animal permanece con el grupo y no se aísla.

4. Disponibilidad de agua

¿Hay acceso ilimitado al agua por los animales permanentemente? Si no es así, ¿que tan frecuente tienen acceso a agua los animales y cuanta cantidad se ofrece?

5. Tipo de forraje

¿El animal tiene acceso a forraje fresco (pradera) o solo hay acceso a material fibroso como un rastrojo?

6. Cantidad de forraje

El animal siempre debe tener la oportunidad de alimentarse. Un comedero vacío indica subalimentación.

7. Minerales

¿Todas las vacas tienen acceso continuo a minerales ya sea a granel o en bloque? ¿Si no es así, los minerales se ofrecen de manera regular?

8. Concentrados

¿Se están ofreciendo concentrados y en qué cantidad? Son mezclas realizadas intra-predialmente o es una mezcla comercial? ¿Se llevan registros de la alimentación?

Si todos estos puntos han sido chequeados y están siendo correctamente manejados y, aun así, los pesos al destete de los terneros no son satisfactorios, la ración provista y los requerimientos deben ser calculados con mayor detalle.

MONITOREO DE LA CONDICION CORPORAL

La valoración visual de la condición se utiliza para estimar la cobertura corporal de musculo y grasa en la producción de carne. La medición de la condición corporal del ganado vacuno fue descrita, por primera vez, en 1917, y era utilizada para estimar la relación entre la composición grasa y no grasa del ganado vacuno. Actualmente los productores deberían comprobar regularmente de la condición corporal de las vacas con el objetivo de tener un adecuado desempeño productivo y evitar la aparición de enfermedades metabólicas (Valdés et al., 2013).

El peso vivo de un animal no es un buen indicador de las reservas corporales, ya que animales de un mismo peso, pero de diferente conformación, pueden presentar diferentes niveles de engrasamiento. La correcta estimación de las reservas corporales de las vacas debe hacerse a través de la medición de la CC en forma visual y por palpación, utilizando una escala de 1 a 5 [1= muy flaca, 2= delgada, 3= intermedia (buena condición), 4= gorda, 5= muy gorda (obesa)] de referencia. Su determinación es particularmente importante, porque si nos equivocamos al enviar a faena una vaca o novillo que no ha alcanzado el nivel de engrasamiento mínimo (CC = 3,5) que exige la ley de carnes, puede significar una considerable reducción en el precio de pago por animal. Si bien la calificación del CC puede ser consistente entre operarios entrenados, es preferible que intervengan la menor cantidad de personas posibles en las determinaciones y sean realizadas por una misma persona o por el menor número posible. Para simplificar esta tarea, es conveniente que la calificación esté a cargo de las personas que normalmente están en contacto con los animales en cada uno de estos momentos.

1. Cómo medir la condición corporal (o el estado de carnes o el estado de reservas corporales)

Si bien la determinación de la CC es una evaluación subjetiva, es posible hacerlo con razonable precisión y de manera sencilla utilizando la escala de 5 puntos (1 = muy flaca, 5 = muy gorda), en la cual cada punto de la escala se divide en cuartos (Figura 4). A pesar a que las figuras mostradas en este Capítulo corresponden a vacas de lechería, los puntos anatómicos a observar y a palpar son los mismos para vacas de carne.

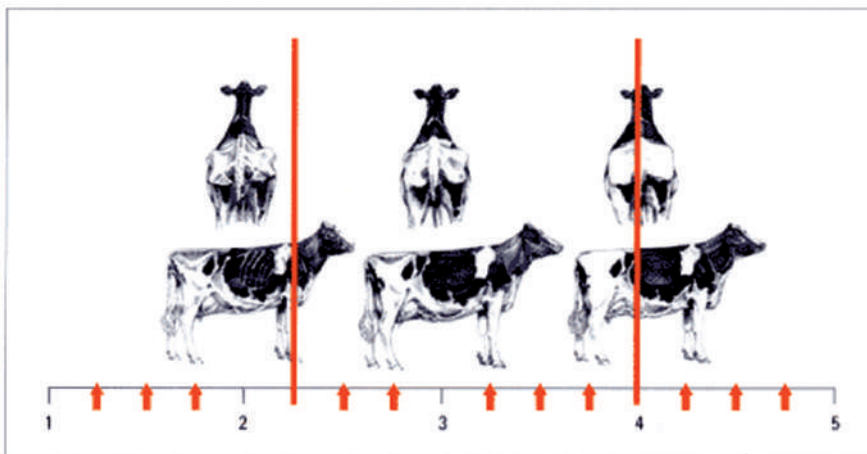
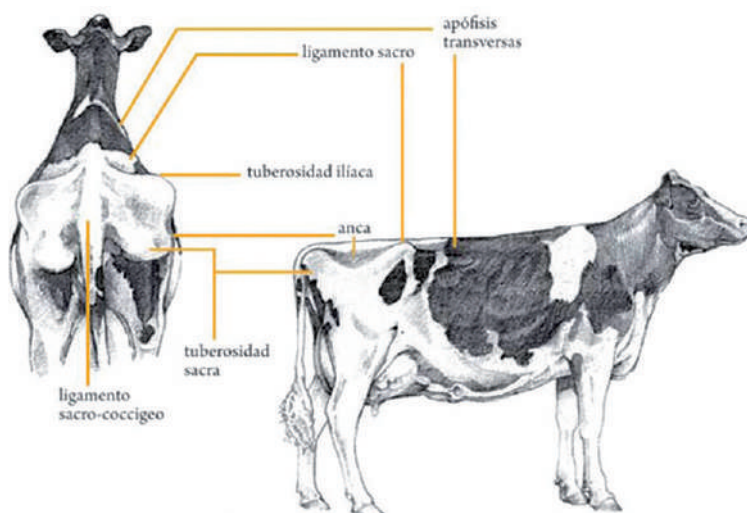


Figura 4. Escala para la determinación del estado corporal (Grigera y Bargo, 2005).

Deben evaluarse manualmente algunas zonas anatómicas específicas del área pélvica y lumbar como las costillas cortas, el ligamento sacro, el hueso de la cadera, los ligamentos de la fosa y los isquiones. Los puntos de referencia para la determinación se muestran en el Figura 5.



Un punto de CC = 50 - 60kg. de Reservas Corporales (RC) - 1 kg. RS = 3-5 Mcal ENI

Figura 5. Puntos anatómicos para la determinación de la CC (Rambeaud et al., 2013)

Esta metodología permite clasificar fácilmente a la mayoría de los animales, aunque pueden presentarse diferencias en la estimación entre operarios (Ej: entre 2,0 ó 2,25; entre 3,50 ó 3,75).

El primer paso en la determinación de la CC es la observación lateral de la línea imaginaria que une el hueso de la cadera al isquion (zona del anca ver Figura 5). Si el área está descubierta de grasa subcutánea, la parte superior del fémur es visible y la línea proyectada tiene forma de V; entonces, la CC es $\leq 3,0$ (Figura 5.1a). Si por el contrario, una mayor deposición de grasa subcutánea oculta la parte superior del fémur y la línea proyectada tiene forma de U, la CC es $\geq 3,25$ (Figura 5.1b).

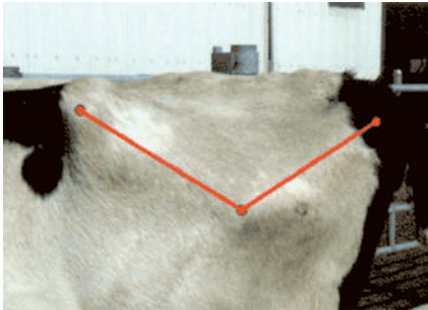


Figura 5.1a. Condición corporal 3,0²

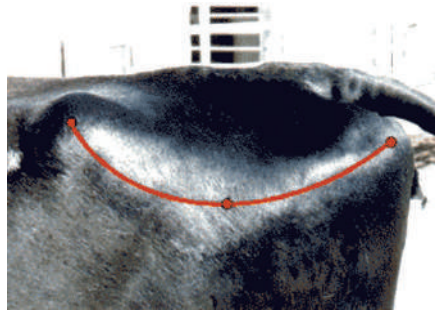


Figura 5.1b . Condición corporal 3,25

Este paso (diferenciación a través del fémur visible) generalmente es el más difícil en el proceso de calificación, sobre todo si la vaca se encuentra entre una calificación entre 3,0 y 3,25. Si hay dudas en cuanto a si se trata de una V o una U, se recomienda seguir con el paso siguiente (Figuras 5.4, 5.5 y 5.6).

Cómo clasificar las vacas de CC ≤ 3

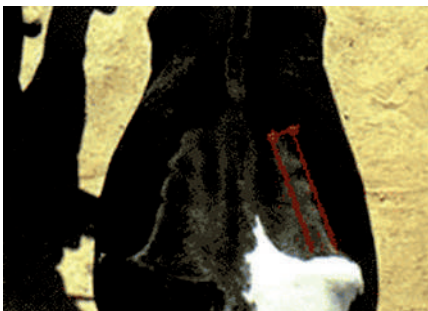


Figura 5.2a. CC = 2,25. La mitad de las costillas cortas son visibles.

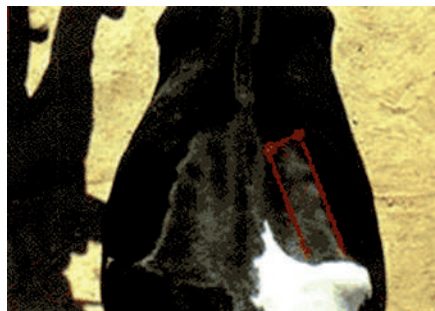


Figura 5.2b. CC= 2,0. Dos tercios de las costillas son visibles.

²Figuras 5.3, 5.4, 5.5 y 5.6 modificadas desde Grigera y Bargo (2005).



Figura 5.3a. CC = 2,5. El ala del y la parte posterior del isquion son angulares pero se palpa grasa subcutánea en la parte posterior del isquion.



Figura 5.3b. CC < 2,5. No se palpa grasa subcutánea en la parte posterior del isquion.



Figura 5.4a. CC= 3,0. La vista lateral toma la forma de V y el hueso de la cadera visto desde atrás se observa redondeado.



Figura 5.4b. CC= 2,75. El hueso de la cadera es angular y la parte posterior del isquion está parcialmente cubierta por grasa subcutánea.

Cómo clasificar las vacas de CC \geq 3,25

A continuación, se entregan recomendaciones y puntos claves en los cuales se debe poner atención para clasificar vacas que tienen una condición corporal mayor a 3,25.



Figura 5.5a. CC= 3,25 El ligamento sacro y los ligamentos a ambos lados de la cola son visibles.



Figura 5.5b. CC= 3,50 El ligamento sacro es visible y los ligamentos a ambos lados de la cola son parcialmente visibles.



Figura 5.6a. CC= 3,75 El ligamento sacro es parcialmente visible y los ligamentos a ambos lados de la cola no son visibles.



Figura 5.6b. Si ambos ligamentos no son visibles y la vista lateral del área pélvica proyecta una línea recta entre el hueso de la cadera y el isquion, la CC es $\geq 4,0$

Condición corporal mayor a 4,0

- Si la punta de las costillas cortas no es visible, la CC es **4,25**
- Si la parte posterior del isquion se encuentra sumergida en grasa subcutánea, la CC es **4,5**
- Si el hueso de la cadera no es visible, la CC es **4,75**
- Si ningún accidente óseo es visible, la CC es **5,0**

La determinación del estado corporal de las vacas de crianza representa una práctica de manejo importante para monitorear programas de alimentación. Su estimación en momentos claves, como son el encaste, mitad de gestación y parto, nos permitirá ajustar el manejo de la alimentación de acuerdo a las necesidades del sistema y así obtener mejores resultados reproductivos, económicos y productivos. La evaluación y el análisis sistemático de la CC por asesores y productores permiten no sólo maximizar la producción y la eficiencia productiva del sistema, sino también reducir los costos de producción.

REFERENCIAS

- Anrique, R., Fuchslocher, R., Iraira, S., Saldana, R., 2008. Composición de alimentos para el ganado bovino. Consorcio Lechero, Universidad Austral de Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Remehue. Valdivia, Chile.
- Grigera, J. y Bargo, F. 2005. Evaluación del estado corporal en vacas lecheras. Informe técnico. Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar>
- Goopy, J.P. and Gakige J.K. (eds.) 2016. Smallholder dairy farmer training manual. ILRI Manual 24. International Livestock Research Institute (ILRI). Nairobi, Kenya.
- Pandey, G.S. and Voskuil, G.C.J. 2011. Manual on improved feeding of dairy cattle by smallholder farmers. Golden Valley Agricultural Research Trust. Lusaka, Zambia.
- Rambeaud et al., 2013. La vaca lechera antes y después del parto. Disponible en <http://www.cuencarural.com/lecheria/63671-la-vaca-lechera-antes-y-despues-del-parto/>
- Stephen. L., Chedly. K., Roderick K. and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Sub-Regional Office for the Pacific. (1998). Manual of smallholder milk production in the South Pacific. FAO Subregional Office for the Pacific. Apia, Samoa.
- Valdés C., Lanuza F., Lépori A. y Morales R. 2013. Condición corporal en vacas lecheras En: Morales, R.; Villarroel, D., (Eds). Unidad de negocio permanente a través de modelos de engorda de vacas excedente de rebaños lecheros. Osorno Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias.