

Calf Notes.com

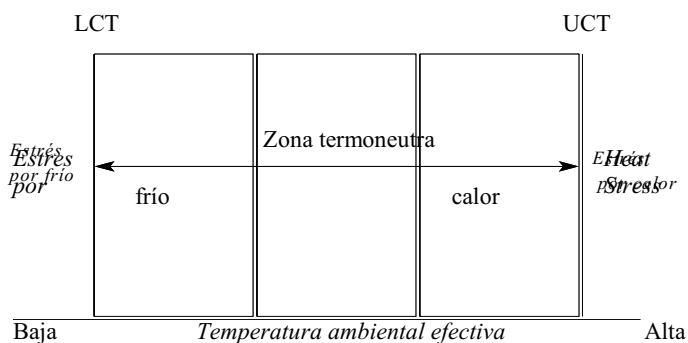
Calf Note #59 – Efectos del Medio Ambiente sobre la Alimentación de las Becerras – Conceptos Básicos

Introducción

La alimentación de las becerras jóvenes con leche o sucedáneos con frecuencia implica administrarles cantidades limitadas de energía y proteína para estimular el desarrollo del rumen y para lograr el destete precoz, pero cuando hace demasiado frío o demasiado calor, estos animales deben usar energía para mantener su temperatura corporal interna. Esto ocurre a costas de la energía requerida para el crecimiento, por lo que puede tener un efecto negativo sobre la eficiencia e incluso sobre la salud. Este número de Calf Notes está diseñado para proporcionar al lector la información básica para ayudarlo a comprender los conceptos del metabolismo de la energía y la necesidad de proporcionar energía adicional durante el clima frío.

Conceptos Básicos

Todos los animales homeotermos mantienen constante su temperatura corporal, o sea que conservan su temperatura interna dentro de límites estrictos independientemente del ambiente externo, “defendiéndose” o trabajando para lograrlo cuando el ambiente del exterior se sale de este rango de temperatura, denominado *zona termoneutra* (**TNZ** por sus siglas en inglés), que se define como el rango de temperaturas dentro del cual el animal no utiliza energía adicional para mantener su temperatura corporal. Este rango está comprendido entre la *temperatura mínima crítica* y la *temperatura máxima crítica* (**LCT** y **UCT**, por sus siglas en inglés, respectivamente), como se indica en la figura:



Adaptado del NRC, 1981

La figura incluye el término “*temperatura ambiental efectiva* (**EAT**, por sus siglas en inglés)”, que es la temperatura que el animal siente en realidad y que puede ser muy diferente de la temperatura del aire. Es importante considerar el microclima que rodea inmediatamente al animal para determinar esta temperatura ambiental efectiva. Por ejemplo, la

que percibe un animal en una becerrera con cama de paja limpia y seca puede ser de 8 a 10° C por encima de la temperatura del aire. Por el contrario, si una vaquilla se expone al viento y a la lluvia, su *EAT* puede ser considerablemente inferior a la temperatura del ambiente.

La movilización del calor del cuerpo se puede lograr mediante radiación, evaporación, convección o conducción.

Radiación es la transferencia de calor de la superficie de un objeto a otro sin que exista contacto entre ellos. Con frecuencia, el calor se “irradiará” de una superficie (piel) a otra más fría (como la pared fría de un establo o becarrera) aunque el animal no esté tocando realmente dicha pared. Bajo condiciones ambientales no estresantes, la radiación puede representar una porción significativa de la pérdida de calor del cuerpo del animal.

La cantidad de calor que se pierde por radiación depende del nivel de calor existente en la superficie de la piel. En climas demasiado cálidos, los vasos sanguíneos se dilatan para aumentar el flujo de sangre (y calor) hacia la superficie, donde se elimina por radiación. Cuando hace mucho frío, la vasoconstricción reduce la cantidad de calor que llega a la superficie del cuerpo, disminuyendo así la pérdida radiante de calor.

Convección es la eliminación del calor de una superficie mediante la movilización del aire o de un líquido caliente. Bajo la mayoría de las circunstancias, la convección representa muy poca pérdida del calor de la superficie del cuerpo de un animal, aunque se puede incrementar ante ciertas circunstancias.

Conducción se refiere a la transferencia de calor de una superficie a otra mientras que ambas están en contacto. Por lo general representa una pequeña porción de la pérdida de calor, excepto cuando el animal se echa sobre el piso muy frío.

Cuando el agua se convierte de líquido en gas (*evaporación*), ocurre pérdida de energía del cuerpo. La evaporación del sudor corporal constituye un poderoso mecanismo para eliminar calor. Ante temperaturas ambientales elevadas, la evaporación se convierte en el modo principal de disipar calor, aunque la tasa de evaporación depende de la humedad del aire, porque los ambientes húmedos la deprimen haciendo que las temperaturas calurosas parezcan todavía más calientes. La evaporación no sólo ocurre a partir del agua de la superficie del cuerpo (sudor) sino también mediante la respiración. En climas muy calientes, los animales jadean para aumentar la pérdida evaporativa de calor.

La tolerancia de un animal al calor y al frío está determinada –en parte– por la magnitud de la superficie de su cuerpo misma que, en las becerras, es mucho mayor por unidad de peso corporal que en las vacas adultas. Por lo tanto, la disipación del calor por convección y conducción es mucho más importante en las becerras que en las vacas. El área de la piel de un animal está dada en función de su altura y anchura, aunque por lo general no se calcula esta área en las vacas, pero en su lugar los investigadores han determinado que el *peso*

<i>BW</i> (Kg)	<i>MBW</i> (Kg)	<i>BW</i> (Kg)	<i>MBW</i> (Kg)
30	12.8	110	34.0
35	14.4	120	36.3
40	15.9	130	38.5
45	17.4	140	40.7
50	18.8	150	42.9
55	20.2	160	45.0
60	21.6	170	47.1
65	22.9	180	49.1
70	24.2	190	51.2
75	25.5	200	53.2
80	26.7	210	55.2
85	28.0	220	57.1
90	29.2	230	59.1
95	30.4	240	61.0
100	31.6	250	62.9

corporal metabólico (*MBW*, por sus siglas en inglés) está íntimamente relacionado con el metabolismo basal (y con la pérdida de calor). El peso corporal metabólico por lo general se calcula a partir del peso corporal, que se abrevia en inglés como *BW*:

$$MBW (Kg) = BW^{0.75}$$

El cuadro muestra el cálculo del peso corporal metabólico con base en el peso corporal.

Algunos factores que afectan la zona termoneutra en un animal son:

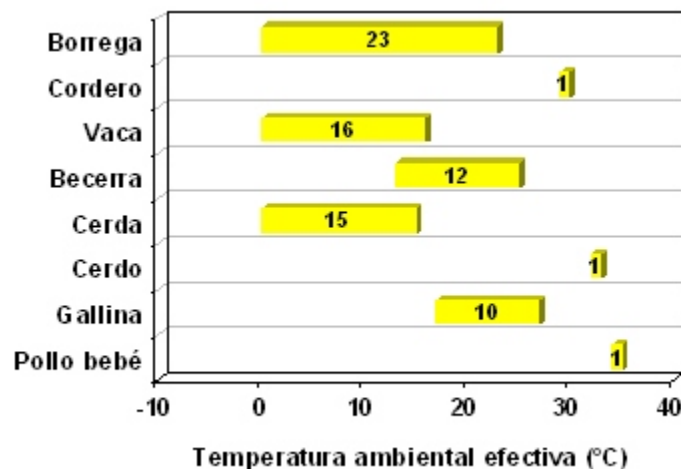
Viento. La movilización del aire alrededor del animal afecta profundamente su capacidad de mantener la temperatura corporal, pues influencia la evaporación y la convección del calor. En climas muy fríos se utiliza el efecto de enfriamiento por viento (que en inglés se llama "*wind chill*"), para calcular la temperatura efectiva. Cuando hace calor el viento puede aumentar la evaporación enfriando así al animal. Las becerras y vaquillas de menos de un año de edad se pueden beneficiar cuando se las coloca en un algún albergue para protegerlas del viento, en la mayoría de los climas. Las becerras recién nacidas son especialmente susceptibles a los efectos de la temperatura (particularmente al frío) por lo que es esencial proporcionarles un albergue protector.

Humedad. Por lo general se determina midiendo la humedad relativa, o sea la que existe suspendida en el aire y que puede afectar la capacidad del animal de mantener la termoneutralidad, principalmente en climas cálidos y húmedos. En este caso es importante la evaporación del agua en la piel para enfriar al animal. Cuando la humedad es elevada puede disminuir el enfriamiento evaporativo, agravando así el estrés por calor.

Precipitación. La lluvia y la nieve humedecen la capa de pelo de los animales y esto reduce o elimina su valor aislante. En temperaturas sumamente calurosas, la pérdida de calor puede ser un alivio deseable, pero cuando hace frío la lluvia y la nieve pueden producir un dramático incremento en la pérdida de calor.

Capa de pelo. El pelaje del animal le sirve como aislante del ambiente exterior y puede afectar dramáticamente su capacidad de mantener la termoneutralidad. Esto es particularmente válido en climas fríos, cuando es importante aislar al animal del frío. El pelaje tiene una capa de "pelo muerto" que aísla al animal, pero cuando se interrumpe el espacio de aire (con estiércol, agua, orina, lodo, etc.), se reduce marcadamente el valor aislante del pelo y esto puede afectar la capacidad termorreguladora de la

becerra. Si el pelo del animal está embarrado de excremento y lodo, y además hace frío, deberá incrementar su metabolismo basal para compensar la mayor pérdida de calor. Los investigadores de Wisconsin han propuesto un incremento en los requerimientos de energía para las becerras



bajo diversas condiciones ambientales y con diferentes cantidades de lodo en el cuerpo (Hoffman, 1996).

Albergue. Los albergues sirven para reducir los efectos de la precipitación, el viento y otros elementos sobre la capacidad del animal de mantener su balance de calor. Para las becerras el ambiente es importante porque su capa de pelo aislante es relativamente baja mientras que la superficie de su cuerpo es alta. Por eso el albergue es muy importante para ellas, sobre todo en la etapa prerrumiante. El albergue debe proteger a los animales contra las inclemencias del tiempo, aunque el hecho de calentar a las becerras y proporcionarles un albergue es necesario en la mayoría de las condiciones.

Radiación. La radiación que recibe un animal de alguna manera se ve contrarrestada por la liberación de radiación a partir del mismo animal (en forma de radiación de “onda larga”). Sin embargo, bajo la luz del sol por lo general los animales tienen una ganancia neta de calor. Se ha calculado que la temperatura ambiental efectiva se puede incrementar hasta 3 a 5 C cuando los rayos de sol caen directamente sobre el animal. Durante los períodos de estrés por frío, este calor adicional puede ser bastante benéfico, pero en el verano –por el contrario– la radiación puede ser un problema.

Material de cama. La cama reduce la conducción del calor del animal hacia el piso además, la becerro puede modificar su postura para disminuir la conducción, manteniendo así la termoneutralidad. El tipo de cama determina la capacidad de ésta de absorber humedad y por ende afecta a la capa de pelo del animal.

Rumia. Las becerras que consumen alimento seco comenzarán a producir cantidades significativas de calor mediante la fermentación ruminal. Las bacterias del rumen fermentan los carbohidratos del alimento para producir ácidos grasos volátiles y proteína microbiana. Durante este proceso se libera calor como un subproducto normal de la fermentación y esto puede ayudar a la becerro a hacer frente al frío, reduciendo efectivamente su temperatura mínima crítica en varios grados.

Efectos de la Temperatura Ambiental Efectiva sobre la Digestibilidad

Los investigadores han demostrado en muchas especies (incluyendo a los becerros productores de carne y de leche) que las temperaturas por fuera de la zona termoneutra pueden afectar la digestibilidad de la dieta. El consumo total de materia seca puede afectar la digestibilidad en los animales, por lo que el estrés por calor o frío puede afectar el consumo y éste la digestibilidad. Por lo general es estrés por frío incrementa el consumo de materia seca pues el animal trata de consumir suficiente energía para su mantenimiento. Este aumento en el consumo puede reducir la digestibilidad pues se aumenta su velocidad de tránsito del bolo alimenticio. No obstante, una investigación sugiere que también pueden ocurrir cambios en el volumen ruminal y en la velocidad de tránsito durante el estrés calor. En casos de estrés por frío, se han publicado incrementos en el volumen y la velocidad de paso del alimento y esto tiene importantes implicaciones para las becerras jóvenes aún no destetadas, pues con frecuencia se alimentan con cantidades de limitadas por su consumo de energía metabolizable no es muy superior a su necesidad de mantenimiento.

Conclusiones

Es importante recordar que la información que presentamos en esta edición de Calf Notes sólo se debe usar como una guía. La susceptibilidad al estrés por calor o por frío depende de muchos factores incluyendo la adaptación, los albergues, el manejo y muchos otros factores. La determinación de los requerimientos de los nutrientes expuestos a diferentes climas, así como la determinación de la temperatura ambiental efectiva, son retos significativos que requieren la consideración de muchos factores que afectan la capacidad del animal de mantener su temperatura normal.

El calor y el frío fuera de la zona termoneutra obligarán al animal a utilizar mecanismos compensatorios para mantener su temperatura corporal dentro de los límites normales. El manejo, el albergue, la dieta y el clima son los factores que afectan los requerimientos de energía de las becerras. En otras Calf Notes nos referiremos a los cambios prácticos en los requerimientos de nutrientes para mantener el crecimiento óptimo.

Referencias

1. NRC, 1981. *The effect of environment on nutrient requirements of domestic animals*. National Academy Press, Washington, DC.
2. Hoffman, P.C. 1996. *Replacement heifer nutrition: breeding to precalving*. Page 262 in *Calves, heifers, and dairy profitability*. Proceedings from the Calf, Heifers and Dairy Profitability National Conference, Harrisburg, PA. NRAES-74, Ithaca, NY.

Escrito por: Dr. Jim Quigley (20 de Marzo de 2000)

Traducción por V. Mireles

©2001, Dr. Jim Quigley

Calf Notes.com (<http://www.calfnotes.com>)