

**Elizondo Salazar, J. 2010. Alimentación restringida en novillas de lechería: Una opción para el buen desarrollo de reemplazos. ECAG-Informa. 52:50-54.**

# Alimentación restringida en novillas de lechería:

► Una opción para el buen desarrollo de reemplazos



**Jorge Alberto Elizondo Salazar, Ph.D.**

*Investigador-Docente. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica. [jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr](mailto:jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr)*

**C**omer con moderación es una de las recomendaciones que ofrecen los nutricionistas a las personas para mantener una buena salud. En este mismo sentido, la nutrición animal ha venido utilizando este concepto, que aplicado bajo las condiciones adecuadas, puede ayudar para que las novillas se mantengan saludables y ganen peso apropiadamente. Este concepto se viene investigando hace algunos años y se refiere a la alimentación restringida o limitada en novillas, con dietas altas en concentrado y, por lo tanto, bajas en forrajes. Este tipo de dietas promueven una mayor eficiencia

en la utilización de nutrientes y permite que los requerimientos nutricionales de los animales, se satisfagan de una forma precisa.

Es necesario tener claro que la eficiencia alimenticia (ganancia de peso por kilogramo de alimento), con que se desarrollan las novillas es, generalmente, baja. Pese a que esta situación se debe a muchos factores, un porcentaje alto corresponde a una gran proporción de alimento o nutrientes requeridos para el mantenimiento y la relativa ineficiencia de utilizarlos para el crecimiento. Por ejemplo, el consumo de energía neta que es retenida para crecimiento es considerablemente más baja que la empleada para mantenimiento (Lofgreen y Garret, 1968). Esto significa que, la cantidad absoluta de energía necesaria para mantenimiento es muchas veces mayor a la que se necesita para el cre-

cimiento (NRC, 2001). Esta situación, se da, normalmente, para todos los demás nutrientes requeridos para el desarrollo de las novillas. Esto quiere decir que los nutrientes son utilizados desproporcionalmente, para cumplir las funciones de mantenimiento, en lugar de ser usados para el crecimiento. Así por ejemplo, los costos de energía asociados con el tracto gastrointestinal y el hígado, se han estimado en más del 25% de consumo de oxígeno del cuerpo total (Reynolds y otros, 1991), lo que indica que puede existir una oportunidad para reducir la contribución de estos tejidos a la ineficiencia nutricional.

Hay que tener presente, además, que ninguna inversión que se haga durante el período de crecimiento de las novillas puede generar un retorno hasta que se inicie la lactancia. Tomando esto en consideración, Ettema y San-

tos (2004), establecieron que reducir el período de crecimiento y, por lo tanto, la edad a primer parto más allá de la recomendación (22 a 24 meses) podría acortar el tiempo entre la inversión y la ganancia, reduciendo así el costo asociado con el período no productivo. Esto podría llevarse a cabo, incrementando la ganancia de peso diaria (GPD) en la etapa prepuberal, lo que, consecuentemente, resultaría en una menor edad, tanto a primer servicio como a primer parto. A pesar de que esta estrategia conllevaría a un retorno más pronto de la inversión, un incremento en la ganancia de peso diaria en esta etapa, ha demostrado tener un impacto negativo en el número de células del parénquima mamario (Sejrsen y otros, 1982; Meyer y otros, 2006) y en la producción láctea, en la primera lactancia (Van Amburg y otros, 1998; Radcliff y otros, 2000).

Aún si existiera una forma de acelerar el crecimiento, sin afectar la producción láctea, todavía habría que solucionar el problema de la baja eficiencia alimenticia. En este aspecto, se sabe que las dietas que contienen altas proporciones de concentrado, se utilizan con mayor eficiencia que aquellas que contienen altas proporciones de forraje (Blaxter y Wainman, 1964; Garret, 1979). Algunas investigaciones han ofrecido a las novillas dietas altas en concentrado (AC), a libre consumo, lo que ha llevado a una reducción en la producción láctea en la primera lactancia (Swanson, 1960; Radcliff y otros, 2000). Sin embargo, otros experimentos (Hof y Lenaers, 1984; Sejrsen y Foldager, 1992; Carson y otros, 2000) han demostrado que dietas AC, ofrecidas de manera restringida, para que la ganancia de peso diaria sea comparable con dietas altas en forraje (AF), no han afectado la ganancia diaria

de peso ni la producción láctea. Pese a estos resultados, las novillas de lechería reciben comúnmente dietas, en la que la mayoría de nutrientes provienen de forrajes, en lugar de concentrados.

En los Cuadros 1 y 2, se presentan datos de un experimento, cuyo objetivo era evaluar el crecimiento y la producción láctea, durante la primera lactancia, en novillas de lechería desde los 4 a 22 meses de edad, que se alimentan con dietas AC o AF. En este caso, la dieta AF fue formulada para contener 75% de forraje y 25% de concentrado y la dieta AC fue formulada para contener 25% de forraje y 75% de concentrado. El aspecto más relevante con este ensayo, fue mantener similares ganancias de peso diarias, a pesar de que la densidad energética de las dos dietas difería considerablemente.

**Cuadro 1.** Parámetros reproductivos tomados durante el desarrollo de novillas Holstein, alimentadas con dietas AF o AC, para ganancias de peso prepuberales similares

Parámetro	AF	AC	P
Edad a la pubertad, d	333	320	0,166
Peso a la pubertad, kg	293	287	0,590
GPD a pubertad, kg/d	0,761	0,771	0,573
Tasa de concepción, %	83	75	0,423

(Zanton y Heinrichs, 2007)

**Cuadro 2.** Parámetros productivos tomados hasta los 150 días de lactancia en novillas Holstein, alimentadas con dietas AF o AC, para ganancias de peso prepuberales similares

Parámetro	AF	AC	P
Edad al parto, meses	23,30	23,50	0,511
Peso después parto, kg	536	560	0,166
Producción láctea, kg/d	31,70	34,70	0,134
Pico de producción, kg/d	37,73	42,51	0,081

(Zanton y Heinrichs, 2007)

Puede observarse en ambos cuadros, que no se presentó ninguna diferencia significativa en los parámetros estudiados, lo que muestra que alimentar novillas, entre los 4 a 22 meses de edad, con dietas AC, de una forma restringida, lleva a desempeños de crecimiento y producción similares, con respecto a animales que consumen una dieta tradicional alta en forraje. La Figura 1, muestra la relación de volumen entre la dieta AF y la AC.

La mayor ventaja que se puede obtener al utilizar un sistema de alimentación restringida, en novillas con dietas altas en concentrado, es que se mejora la eficiencia alimenticia, ya que se reduce

**Figura 1.** Relación de volumen entre una dieta alta en forraje y una alta en concentrado, ofrecidas a novillas de lechería





la demanda energética del tracto gastrointestinal y de órganos relacionados a éste, se mejora la digestibilidad de la dieta, se reduce la producción de metano y la excreción de estiércol y, finalmente, el forraje de mejor calidad se puede dejar para suministrar a las vacas en producción.

## Ofrezca una dieta balanceada

Suministrar a las novillas una dieta balanceada siempre es importante. En el caso de una alimentación restringida, a los animales no se les ofrece forraje adicional, a libre consumo, y la dieta que se les da es en forma de ración total mezclada o una mezcla de forraje con granos, solo una vez al día. Basados en publicaciones recientes en este tema, Zanton y Heinrichs (2008) aportan las siguientes recomendaciones para la formulación de las raciones:

### Proteína cruda (PC):

Balancear principalmente para proteína cruda y soluble.

- 14 a 15% PC para hembras en la prepubertad, basado en un consumo de materia seca (MS) del 2,15%, por día, del peso corporal.
- 13 a 14% PC para hembras en la pospubertad, con fundamento en un consumo de MS del 1,65%, por día, del peso corporal.

- Mantenga siempre al menos 30 a 35% de PC soluble, en la ración.
- No proporcionar más de 25 a 30% de PC no degradable, en el rumen.

### Energía:

Los requerimientos de energía de las novillas, de manera general, están influenciados por el tamaño, tasa de crecimiento y el ambiente en el cual se desarrollen. Existen dos estrategias alimenticias para llenar las necesidades energéticas de las novillas en crecimiento. La primera consiste en formular dietas con densidades energéticas variables, que sean consumidas por los animales de forma libre (*ad libitum*), para permitirles seleccionar su propio consumo de energía. La segunda estrategia es formular dietas con niveles fijos de energía (generalmente más altos) y ofrecerlas de forma restringida, para llenar los requerimientos energéticos de las novillas. Sin importar la estrategia, a las novillas Holstein se les debe brindar energía, que les permita tener ganancias de peso entre los 0,8 y 0,9 kg/d, esto equivale a aproximadamente 282 kcal de energía metabolizable, por kilogramo de peso metabólico (Peso vivo<sup>0,75</sup>).

### Fibra (FDN o FDA):

Los niveles de fibra recomendados en el NRC (2001), pueden no garantizar la base para una alimentación restringi-

da. Tradicionalmente, se les suministraba a las novillas altos niveles de fibra o forrajes de baja calidad, para controlar el consumo de energía. Sin embargo, en la alimentación restringida de dietas altas en concentrado, las dietas bajas en fibra, cumplen efectivamente el mismo objetivo. Los diversos estudios llevados a cabo, han demostrado que concentraciones de 19% de FDN, han dado muy buenos resultados y los animales no han tenido problemas metabólicos o de cojeras, bajo rutinas normales de manejo. Estos valores proveerán una cantidad en exceso de los requerimientos para una adecuada función ruminal, pero a un nivel esperado de ser aproximadamente 60 a 70% del consumo voluntario de MS, debido a limitaciones de llenado físico. Es importante notar que en todos los experimentos, en los que a las novillas se les han ofrecido niveles bajos de FDN, han sido alimentadas de forma restringida. Por lo tanto, si se suministran bajas concentraciones de FDN, las mismas deben ser alimentadas de forma restringida. No es recomendable utilizar niveles de FDN inferiores a 19%, ya que concentraciones menores no han sido estudiadas.

### Vitaminas y minerales:

Actualmente, no existe información de que los requerimientos de vitaminas y minerales para novillas varíen al proporcionárseles dietas altas en energía, de manera restringida. Por consiguiente, se deben seguir las especificaciones del NRC (2001).

### Prácticas de manejo

Una práctica obligatoria, que debería ser una norma, en un sistema de alimentación restringida, es pesar a las novillas, lo que se convierte en un medio relativamente simple, para monitorear el desempeño de los animales. Llevar este tipo de control, permitirá conocer la cantidad de alimento que se tiene que dar a los animales, para mantener una tasa de ganancia de peso diaria y que así puedan llegar a una edad de monta apropiada y a un peso corporal específico a la hora del parto.

El pesaje es la práctica de manejo que más impactará la buena implementación de un programa de alimentación res-

tringida. Igualmente, debe monitorearse la condición corporal de los animales. Las novillas Holstein deberían tener una tasa de ganancia diaria entre los 0,8 y 0,9 kg. Es importante que los animales se pesen siempre a la misma hora del día (con respecto a la alimentación), para que no haya alteraciones en lo que concierne al llenado físico. Realizar esta práctica a los animales, una vez al mes, es lo ideal, pero cuanto se tenga experiencia y se conozca el sistema y sus resultados, puede hacerse con menos frecuencia, siempre y cuando se observe la condición corporal. Es recomendable pesar todas las novillas, pero si no es posible, se puede tomar un grupo de animales, que sea representativo, y repetir el proceso a los mismos animales todo el tiempo.

Pasar las novillas de una dieta alta en forraje a una de menos forraje, requiere de ciertos procedimientos que permitan una adaptación adecuada del rumen. Un punto inicial para comenzar la alimentación restringida, es proporcionar una dieta balanceada, que sea 50% de forraje y 50% de grano.

Es muy probable que al inicio de la restricción alimenticia, las novillas tengan hambre y hagan muchos ruidos antes de ser alimentadas. Sin embargo, las investigaciones han demostrado que al cabo de 2 semanas este comportamiento desaparece. Esto se debe a una moderada reducción en el tamaño del rumen y resto del tracto gastrointestinal, que es una de las principales razones del por qué los animales mejoran la eficiencia alimenticia. Siempre que los animales alcancen la tasa de ganancia de peso diaria esperada y estén recibiendo una dieta adecuada, es un indicativo de que están siendo apropiadamente alimentados.

La alimentación restringida debe ser discontinuada de 30 a 45 días antes del parto, para que se vayan adaptando a la nueva dieta (en calidad y cantidad). La alimentación limitada a dietas altas en concentrado de 30 a 45 días, antes del parto, no ha tenido efectos adversos en el peso de las terneras al nacimiento, distocia (partos difíciles), problemas metabólicos, consumo de materia seca al inicio de la lactancia,



o en la producción láctea, ya que los cambios en el volumen del rumen y resto del tracto gastrointestinal, ocurren de forma rápida y no limitan el consumo de materia seca, después del parto.

### En resumen

La alimentación restringida de novillas con dietas altas en concentrado es un concepto nuevo. Diversos estudios han demostrado que alimentar animales, desde los 4 a 22 meses de edad, con dietas altas en concentrado, de una forma restringida, llevan a desempeños de crecimiento y producción similares, con respecto a animales que consumieron dietas tradicionales altas en forraje. Los resultados de investigaciones sugieren, que si el consumo es restringido, de manera que permita una ganancia de peso diaria óptima, dietas restringidas altas en concentrado pueden ser alimentadas satisfactoriamente a novillas. La alimentación restringida en novillas tiene el potencial de disminuir los costos, reducir la excreción de nutrientes e incrementar la eficiencia alimenticia, sin comprometer el desempeño en la futura lactancia. Finalmente, lo que determina el éxito de un sistema de alimentación restringido en novillas, es el mismo animal y un monitoreo frecuente y cuidadoso del progreso que se va alcanzando.

### Bibliografía

Blaxter, K.L.; and Wainman, F.W. 1964. Utilization of energy of different rations by sheep and cattle for maintenance and for fattening. *J. Agric. Sci.* 63:113-128.

Carson, A. F.; Wylie, A.R.G.; Mc Evoy, J.D.G.; Mc Coy, M. and Dawson, L.E.R. 2000. The effects of plane of nutrition and diet type on metabolic hormone concentrations, growth and milk production in high genetic merit dairy herd replacements. *Anim. Sci.* 70:349-362.

Ettema, J.F. and Santos, J.E.P. 2004. Impact of age at calving on lactation, reproduction, health, and income in first-parity Holsteins on commercial farms. *J. Dairy Sci.* 7:2730-2742.

Garrett, W.N. 1979. Relationships among diet, metabolizable energy utilization and net energy values of feeds-tuffs. *J. Anim. Sci.* 49:1402-1409.

Hof, G. and Lenaers, P.J. 1984. The importance of roughage in the rearing period on the feed-intake and performance of adult dairy cows. *Livest. Prod. Sci.* 11:287-302.

Lofgreen, G.P. and Garrett, W.N. 1968. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.* 27:793-806.

Meyer, M.J.; Capuco, A.V.; Ross, D.A.; Lintault, L.M. and Van Amburgh, M.E.



2006. Developmental and nutritional regulation of the prepubertal heifer mammary gland: I. Parenchyma and fat pad mass and composition. *J. Dairy Sci.* 89:4289-4297. NRC (National Research Council). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington, DC., Natl. Acad. Sci.

Radcliff, R.P.; Vandehaar, M.J.; Chapin, L.T.; Pilbeam, T.E.; Beede, D.K.; Stanisiewski, E.P. and Tucker, H.A. 2000.

Effects of diet and injection of bovine somatotropin on prepubertal growth and first lactation milk yields of Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 83:23-29.

Reynolds, C.K.; Tyrrell, H.F. and Reynolds, P.J. 1991. Effects of diet forage-to-concentrate ratio and intake on energy-metabolism in growing beef heifers—Whole-body energy and nitrogen-balance and visceral heat-production. *J. Nutr.* 121:994-1003.

Sejrsen, K. and Foldager, J. 1992. Mammary growth and milk-production capacity of replacement heifers in relation to diet energy concentration and plasma-hormone levels. *Acta Agric. Scand., Sect. Anim. Sci.* 42:99-105.

Sejrsen, K; Huber, J.T.; Tucker, H.A. and Akers, R.M. 1982. Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. *J. Dairy Sci.* 65:793-800.

Swanson, E. W. 1960. Effect of rapid growth with fattening of dairy heifers on their lactational ability. *J. Dairy Sci.* 43:377-387.

Van Amburgh, M. E.; Galton, D.M.; Bauman, D.E.; Everett, R.W.; Fox, D.G.; Chase, L.E. and Erb, H.N. 1998. Effects of three prepubertal body growth rates on performance of Holstein heifers during first lactation. *J. Dairy Sci.* 81:527-538.

Zanton, G. I. and Heinrichs, A.J. 2007. The effects of controlled feeding of a high forage or high-concentrate ration on heifer growth and first-lactation milk production. *J. Dairy Sci.* 90:3388-3396.

Zanton, G. I. and Heinrichs, A.J. 2008. Limit feeding dairy heifers: Strategies and recommendations. Fact Sheet DAS 08-130. Department of Dairy and Animal Science. The Pennsylvania State University.



## PRODUCTOS LÁCTEOS COOPEBRISAS, R.L.

Desde Santa Rosa de Alfaro Ruiz, le ofrecemos productos pasteurizados de excelente calidad, con el sabor y frescura de "ZARCERO"

### Nuestros productos:

- Queso Palmito
- Queso Turrialba
- Queso Tierno
- Queso Semiduro
- Queso Mozzarella
- Queso Molido
- Queso Seco
- Queso Amarillo: rebanado, rallado y en bloque
- Además, natilla marca "Las Brisas Zarcero" y "Zarcerrica"



Los productos de ZARCERO son sinónimo de CALIDAD

Consúmalos con toda confianza / Teléfono 2463-3044 / Fax 2463-3434