

PAUTAS ALIMENTICIAS DURANTE LA CRÍA-RECRÍA DE NOVILLAS LECHERAS

P.J. ALVAREZ NOGAL.

DPTO. DE PRODUCCION ANIMAL.
UNIVERSIDAD DE LEON.

La mayoría de los ganaderos de vacuno de leche optan por criar sus propias terneras de cara a la reposición de ese 20-25% de vacas adultas que anualmente causan baja en los rebaños de forma voluntaria (baja producción láctea) o involuntaria (problemas reproductivos, mamitis, cojeras, etc.). Además de permitir un mejor seguimiento del programa de mejora genética establecido en cada explotación, la cría-recría casera tiene la ventaja de que discurre atendiendo a unas directrices propias tales que se procura no escatimar nada en relación con aspectos varios como la sanidad, los alojamientos y la alimentación de los animales, entre otros. Pero los 24 meses que suelen transcurrir hasta que las novillas paren e inician su primera lactación, es decir, hasta que comienzan a ser lucrativas, cursan con gastos diversos -sin contraprestación económica alguna- que predisponen a los ganaderos a un ahorro al borde muchas veces de la desatención, haciendo que las novillas sean los parientes pobres de los rebaños lecheros y dificultando la consecución de los objetivos marcados en la cría-recría. A menudo el ahorro se centra en el capítulo alimenticio, no tanto durante la fase de cría, esto es, mientras consumen leche las terneras, como en la de recría, que abarca desde el destete hasta el primer parto. Una subalimentación continuada durante esta segunda fase dificulta el normal desarrollo de la glándula mamaria de las novillas, del todo imprescindible en cuanto uno de los principales agentes determinantes de la capacidad de producción láctea de estas hembras y de su rendimiento lechero global, cuya influencia sobre los resultados económicos de las



explotaciones no hace falta explicar. Igual que lo dificulta la sobrealimentación, en la que incurren con frecuencia los ganaderos a modo de compensación por una desatención generalizada de las novillas durante la recría. Si bien el éxito de los programas de cría-recría puede deducirse de la cuantía de los índices de crecimiento más representativos (peso vivo -PV-, altura a la cruz, perímetro torácico, etc.) y del mayor o menor acercamiento de los mismos a unos valores prefijados, el parámetro productivo que mejor lo refrenda sin duda es el nivel de producción de leche mostrado por las novillas en la primera lactación y su concordancia con él que de ellas se espera obtener en función de su potencial. En cualquier caso, a nadie se le oculta la trascendencia en dicho éxito de la alimentación recibida por los animales, sobre la que versa precisamente este trabajo, más en concreto sobre algunas de las pautas alimenticias a seguir durante la cría y la recría de las novillas lecheras.

Cuadro I. Valores orientativos del peso vivo de las novillas en momentos críticos del periodo de cría-recría.

	% Peso vivo adulto ¹	Peso vivo (kg)
Nacimiento	-	40 - 45
Tres meses (90 días)	-	100 - 110
Seis meses (180 días)	-	190 - 200
Pubertad	40 - 45	260 - 290
Concepción	55 - 60	360 - 390
Postparto	82 - 90	530 - 585

1. Se expresan los márgenes de variación habitualmente citados en la bibliografía.
Para calcular su equivalencia en kg, hemos supuesto un peso vivo adulto de las vacas lecheras
Frisonas de 650 kg, el que alcanzan a partir de la tercera lactación.

Desagregación del periodo de cría-recría a efectos de la programación alimenticia

Un buen referente de cómo discurre la cría-recría de las novillas es su ritmo de crecimiento diario, a raíz del cual su PV debe seguir una determinada evolución permitiéndolas desarrollar un formato corporal suficiente para afrontar con ciertas garantías tres eventos cruciales de su primer ciclo reproductivo: la pubertad, la concepción y el parto. La referencia alusiva a ese formato es el porcentaje del PV en estado adulto. En el **Cuadro I** se muestran los porcentajes recomendados para cada evento junto con la evolución deseable del PV de las novillas (se sobreentiende que de raza Frisona) desde su nacimiento hasta el primer parto pasando por distintas etapas intermedias.

La adecuación del crecimiento aconseja diferenciar el período de cría-recría, en lo que a planificación de la alimentación se refiere, en las tres fases que siguen:

- **Fase inicial: 90 primeros días de vida.** De cómo se atiendan las necesidades nutritivas de las terneras durante esta fase va a depender que a medio-largo plazo exhiban su potencial de crecimiento al completo, sobre todo el relativo al tejido muscular. Este, en caso de verse negativamente afectado a edades tan tempranas difícil tendría su recuperación después, incluso buscando el beneficio del crecimiento compensatorio (CC). A la vista del elevado valor nutritivo de la leche no es extraño que haya quien equipare esta fase con la de cría, buscando en la alimentación líquida las ganancias de peso necesarias para alcanzar los 100-110 kg PV.
- **Fase prepuberal: desde el 4º mes hasta la pubertad.** Sobre todo en su parte final coincide con uno de los períodos de crecimiento alométrico de la glándula mamaria en virtud del cual las células mamarias crecen a un ritmo 3-4 veces más rápido que el cuerpo en su conjunto. Por esta razón se la sigue considerando una de las fases en que el desarrollo mamario se muestra más sensible a los niveles de alimentación, cuya vigilancia por tanto se antoja fundamental.
- **Fase postpuberal: después de la pubertad y hasta el parto.** La correcta evolución del crecimiento de las novillas durante esta fase exige el correspondiente aporte alimenticio para que lleguen al parto con una nota del estado de engrasamiento (EE) de 3-3,5 y una altura a la cruz de 142 cm y pesen en el posparto alrededor de 550 kg, sin olvidar por supuesto las necesidades inherentes a la gestación. Los 2-3 últimos meses coinciden con otro período de crecimiento alométrico de la glándula mamaria, conformando así una etapa a priori crítica que, sin embargo, bien planificada desde el punto de vista alimenticio puede resultar ventajosa y positiva para el desarrollo mamario.

Analicemos algunas de las pautas alimenticias que se recomiendan seguir en cada una de estas fases.

Fase inicial: 90 primeros días de vida

A causa de las consabidas limitaciones digestivas, los terneros son totalmente dependientes durante sus 2-3 primeras semanas de vida de una alimentación líquida, sin perjuicio de que se mantenga hasta la semana 12ª, aprovechando que el mecanismo de funcionamiento de la gotera esofágica permanece todavía activo. Por otro lado, el necesario desarrollo ruminal hace inevitable el aporte simultáneo de alimentos sólidos, que pasarán a ser los únicos ingredientes de la ración en caso de que el destete sea anterior a la conclusión de esta fase inicial. Por consiguiente, abordaremos por un lado la alimentación sólida y por otro la líquida, diferenciando ésta a su vez en dos según se trate de calostro o de leche.

Alimentación líquida: calostro

La mejor manera de iniciar y encauzar con acierto la cría de terneras es hacer que consuman el calostro lo más rápidamente posible una vez nacidas. Se pretende con ello estimular la pronta y rápida eliminación del meconio (contenido intestinal de los neonatos) gracias a la acción purgante del calostro, pero sobre todo trasladar a los recién nacidos sus otras dos acciones, la nutritiva y la inmunoprotectora, las que de verdad confieren ese carácter vital y perentorio a su consumo inmediato.

La estructura histológica de la placenta de los ruminantes no permite el paso de anticuerpos o inmunoglobulinas (Ig) al feto, de modo que los recién nacidos se muestran vulnerables a cual-

quier infección a no ser que reciban asistencia inmunológica, siendo éste precisamente el papel del calostro a través de su abundante contenido en Ig, cuya ingestión proporciona a los terneros una inmunidad pasiva suficiente hasta que empiecen a desarrollar la suya propia. Los terneros pueden tomar el calostro bien por amamantamiento natural, bien mediante procedimientos artificiales, los cuales implican separarles de sus madres inmediatamente después del parto, ubicarles en alojamientos propios ante todo bien desinfectados y administrarles las dos tomas calostrales de rigor, habitualmente en cubos, a veces con biberones y como último recurso mediante sondas esofágicas. Vista la mayor efectividad de los procedimientos artificiales (remitimos a los lectores a sendos artículos del autor sobre la alimentación calostrala de los terneros, publicados en los números 149 y 150 de MG), a ellos nos vamos a referir en lo sucesivo.

Un buen modo de resumir el procedimiento a seguir a la hora de administrar el calostro es invocando la regla de las tres "Q" en terminología inglesa: "Quality, Quantity and Quickly", que alude por orden inverso a la rapidez con que debe administrarse, en qué cuantía y a la calidad que desde el punto de vista inmunológico debe atesorar.

- **Calidad.** Se considera que los terneros tienen garantizada la inmunidad pasiva si a las 48 horas de vida alcanzan una concentración plasmática de Ig de 10 mg/ml, para lo cual es imprescindible que el calostro consumido tenga la suficiente riqueza en Ig para asegurar el pase de éstas a la sangre en su justa medida. Se habla de un calostro de calidad cuando posee una concentración igual o superior a 50 mg Ig/ml. Aunque



Artículo.....

FUENTE

http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_mg/mg_2004_167s_32_38.pdf

Suplemento vacuno de leche

sean varios los factores que la condicionan, hay dos especialmente relevantes: el número de lactación y el número de ordeño postparto. Tal es así que las recomendaciones pertinentes giran alrededor del calostro proveniente de vacas multíparas (mejor a partir de la 3ª lactación) y exclusivamente del primer ordeño; de otro modo, la calidad inmunológica del calostro queda en entredicho.

– **Cantidad.** En cada una de las dos tomas de calostro que deben recibir en sus primeras 12 horas de vida, los terneros han de ingerir 100 g de Ig si quieren alcanzar la concentración plasmática señalada en el punto anterior (10 mg Ig/ml). El volumen por toma dependerá de la calidad del calostro, de modo que cuando se atiene al estándar de 50 mg Ig/ml bastará con dos litros, mientras que una hipotética elevación de la riqueza calostrual hasta los 100 mg Ig/ml reduce el aporte a un solo litro. Los problemas surgen con los calostros de muy baja cali-

La acción nutritiva del calostro reside en su alto contenido en energía, necesaria para el mantenimiento de la temperatura corporal en los recién nacidos, y en su papel como proveedor de glucosa, indispensable en las rutas iniciales del metabolismo energético de los neonatos. Destaca también el calostro como portador de sustancias no nutritivas (hormonas, péptidos bioactivos, enzimas) capaces por un lado de alentar el desarrollo del tracto digestivo y de favorecer la absorción intestinal de nutrientes y por otro de estimular el intenso anabolismo inicial de los terneros, lo que supone sentar las bases para un eficiente aprovechamiento de la alimentación que se les va a proporcionar durante la fase de cría y para la adecuación de su crecimiento en esta primera etapa a los valores consignados.

Tras el calostro los terneros reciben leche calostrual (o de transición), la que se ordeña los días 2º y 3º de lactación, todavía más concentrada que la leche estándar sobre todo en lo

CUADRO II. Valores medios del peso vivo (PV; kg), de las ganancias diarias de peso (GDP; kg) y de la ingestión de leche (IL; kg), de pienso de arranque (IP; kg) y de heno (IH; kg), antes, durante y después del destete de terneras Frisonas que durante la fase de cría reciben leche conforme al sistema convencional (Sist. conv.) o suministrada a voluntad (Ad lib.) (adaptado de Jasper y Weary: J. Dairy Sci., 2002, 85:3054).

	Predestete			Destete			Postdestete		
	Ad lib.	Sist. conv.	P	Ad Lib.	Sist. conv.	P	Ad lib.	Sist. conv.	P
PV	69,5	59,0	***	72,1	62,7	**	89,1	81,1	*
GDP	0,78	0,48	***	0,36	0,53	NS	0,68	0,85	NS
IL	8,79	4,91	***	4,57	2,72	**	-	-	-
IP	0,09	0,17	**	0,67	0,88	NS	1,85	1,89	NS
IH	0,01	0,03	**	0,08	0,12	NS	0,09	0,12	NS

P: Significación estadística (*<0,05; **<0,01; ***<0,001; NS: no significativo).

dad, en cuyo caso se obliga a incrementar el número de tomas (dar más de dos litros por toma resulta contraproducente dado que esa es la capacidad del abomaso de los terneros recién nacidos) y aún así es difícil alcanzar la concentración plasmática de Ig requerida.

– **Rapidez.** Durante las 12 primeras horas de vida de los terneros, la pared intestinal es permeable a cualquier tipo de macromolécula, entre ellas las Ig, y pasado ese tiempo la tasa de absorción comienza a descender hasta que a las 24 horas se anula definitivamente. De ahí la norma elemental de una primera toma de calostro lo más pronto posible dentro de las tres primeras horas de vida de los terneros y una segunda toma alrededor de las 12 horas. A dicha norma hay que ajustarse si queremos que la concentración plasmática de Ig a las 48 horas alcance su punto álgido, porque a partir de entonces descende de manera paulatina hasta anularse en torno a los 28 días de edad, cuando los terneros han empezado a desarrollar su propia respuesta inmunitaria. Iniciando tan tempranamente el suministro de calostro se pretende además que las Ig sean absorbidas antes que las bacterias -macromoléculas al fin y al cabo- ligadas a patologías entéricas, requisito de primer orden para afianzar la viabilidad de los recién nacidos, bacterias cuya irrupción trata de impedirse o minimizarse por otra parte pasando a los terneros nada más nacer a sus propios alojamientos bien desinfectados.

referente al contenido proteico. Se les suministra una cantidad equivalente al 10% de su peso vivo, repartida en 2 ó 3 tomas diarias y a 39 °C, la misma temperatura que para el calostro y la leche a darles hasta el momento del destete.

Alimentación líquida: leche

Las alternativas habituales al respecto vienen siendo dos: leche natural (de las vacas del rebaño) o leches artificiales. La presión de las cuotas lácteas o la evolución de los precios de la leche en origen quizás aboguen coyunturalmente a favor de la primera, pero lo cierto es que la mayoría de los ganaderos siguen decantándose por la segunda, de modo que a ella vamos a referirnos, concretamente a las leches artificiales reconstituidas a partir de leche en polvo con unos contenidos en proteína y grasa (en la materia seca -MS-) oscilantes entre el 20-25% y el 18-20% respectivamente.

En los sistemas convencionales de cría de terneras se acostumbra a restringirlas el aporte diario de leche en polvo (10-11 g MS/kg PV ó 450-500 g a diluir en tantos litros de agua como proceda según se contemple la administración de una o dos tomas diarias) para animarlas a consumir alimento sólido, promover el desarrollo ruminal y anticipar la fecha del destete o, lo que es lo mismo, acortar el tiempo de alimentación líquida dado que es más costosa y que un manejo incorrecto de la misma (exceso de leche, temperatura inadecuada, deficiente

Suplemento vacuno de leche

reconstitución, etc.) propicia la aparición de cuadros diarreicos. Más que por la edad de las terneras, el momento del destete debiera decidirse en función del consumo de pienso de arranque puesto a disposición de las mismas desde su primera semana de vida, fijándose al respecto un consumo equivalente a un kg de pienso por cada 100 kg PV, que en condiciones normales, sin imprevistos que lo impidan, suele alcanzarse en la 5ª semana de vida. No obstante algunos ganaderos retrasan el destete hasta la 8ª-10ª semana, esperando a que las terneras coman unos 2 kg diarios de pienso antes de llevarlo a cabo. Los sistemas convencionales de cría se programan para que las terneras lleguen a pesar 100-110 kg a los 90 días de edad, de modo que hasta entonces y tras el destete se las asigna una ración más o menos concentrada según el tiempo a discurrir y las ganancias de peso que hayan de experimentar a lo largo del mismo. Estos sistemas convencionales han sido diseñados para cuando la cría-recría persigue como objetivo prioritario una edad de las novillas al primer parto de 24 meses, que marca la edad a la concepción (14-15 meses) y previamente la edad máxima a la que deben alcanzar la pubertad (10-11 meses), todo lo cual exige un determinado ritmo de crecimiento.

En caso de que se quiera conocer su mérito genético y/o iniciar su vida productiva con anticipación, puede que interese adelantar la edad de las novillas al primer parto, obligando a hacer lo propio con la edad a la pubertad, lo que exige acelerarlas el ritmo de crecimiento para que antes alcancen el equivalente al 40-45% del PV adulto (ver **cuadro I**). Se ha visto que terneras recibiendo aportes de leche superiores a los de sus congéneres inmersas en sistemas de cría convencionales, exhibieron durante la fase prepuberal ganancias diarias de peso más elevadas, quedaron gestantes a edades más tempranas y parieron lógicamente antes, llegaron al parto más pesadas, con mayor altura y produjeron más leche durante la primera lactación. Se ha postulado al respecto que la sobrealimentación así provocada, pudiera afinar el estado metabólico de las terneras contribuyendo a un mejor asentamiento del anabolismo proteico subyacente a la función del crecimiento. A esta hipótesis se acogen quienes atribuyen a la alimentación líquida de las terneras una importante repercusión sobre la productividad de las mismas una vez adultas.

No hay mejor forma de elevar el aporte de leche a las terneras que ofreciéndola a voluntad, en cuyo caso suelen consumir alrededor de 10 litros/día (repartidos en unas 10 tomas) equivalentes a una ingestión aproximada de 18-20 g MS/kg PV/día, el doble más o menos que en los sistemas convencionales. En estas condiciones las terneras desprecian cualquier otro alimento que no sea leche, obligando a poner en práctica un destete gradual en cualquiera de las modalidades conocidas (dilución progresiva de la leche en agua o supresión de una de las dos tomas diarias, en ambos casos a lo largo de 5-7 días) para incitarlas al consumo de alimento sólido y evitar la consabida crisis del destete y el consiguiente parón en el crecimiento. Los beneficios de semejante proceder van incluso más allá, tal como se infiere de los datos mostrados en el **cuadro II**.

Proviene estos datos de una experiencia en la que se contrastan dos sistemas de cría de terneras Frisonas, uno convencional (aporte restringido de leche: el equivalente al 10% del peso de los animales, repartida mediante cubos en dos tomas diarias) y otro con suministro de leche ad libitum (mediante nodriza artificial) y en ambos se pone a disposición de los animales alimento sólido (pienso de arranque y heno de hierba) y agua desde la primera semana de vida. A partir de los 37 días de edad y en los cinco siguientes se procede a un destete pro-

gresivo finalizado el cual se alarga la experiencia hasta el día 63. Durante las tres fases en que se divide el período experimental (predestete: 36 primeros días; destete: días 37-42; posdestete: días 43-63) se controla el PV de las terneras, las ganancias diarias de peso y la ingestión de leche, pienso y heno. A pesar de que las diferencias en el consumo de pienso durante la fase de predestete (0,09 vs 0,17) acaban neutralizándose tras el destete (1,85 vs 1,89), el mayor PV ganado por las terneras del sistema ad libitum durante los 36 primeros días de vida (69,5 vs 59,0) se mantiene hasta la 9ª semana de edad (89,1 vs 81,1) con una diferencia estadísticamente significativa. No es sino una aceleración forzada del crecimiento inicial que, como se ha dicho, puede redundar en un adelantamiento de la edad a la pubertad y al primer parto y en una reducción por tanto de los costes de producción de las novillas, sin el peligro además de un sobreengrasamiento de la glándula mamaria que comprometa su capacidad sintética, gracias a que durante los 90 pri-



meros días de vida el crecimiento sigue un patrón isométrico en virtud del cual todas las células del cuerpo crecen más o menos a un mismo ritmo. Para mayor seguridad no obstante cabe promover un crecimiento en el que se minimice la acumulación de grasa, basado en el suministro de leches más ricas en proteína de lo habitual (26%); las leches con bajo contenido en grasa cumplen este mismo objetivo, de donde se infiere que la cría de terneras con leche natural con su grasa al completo entraña un riesgo de acumulación excesiva de depósitos grasos.

Obviamente el suministro de leche ad libitum supone un incremento de los gastos alimenticios durante la fase de cría, si bien se compensa con el acortamiento de la vida improductiva de las novillas, además de otras dos ventajas. En primer lugar, la mejora del estado inmunológico de las terneras que un aumento de su nivel de alimentación líquida parece comportar, en beneficio lógicamente de su estado de salud y de la adecuada evolución de su crecimiento. En segundo lugar, la exhibición de un comportamiento alimenticio más natural, con un elevado número de tetadas al día, como si de amamantamiento

directo de sus madres se tratara, lo cual reduce la posibilidad del lamido mutuo entre terneros y facilita su alojamiento en grupos.

Alimentación sólida

El aporte de alimento sólido persigue un doble propósito: complementar los nutrientes provenientes de la leche para satisfacer las necesidades de mantenimiento y crecimiento de las terneras y estimular el desarrollo del rumen. Los piensos de arranque, con su 17% habitual de proteína bruta, su alto contenido en cereales como principal fuente de energía, su apetibilidad y su elevada digestibilidad, juegan un papel decisivo en lo relativo tanto a la cobertura de las necesidades nutritivas como al desarrollo de las papilas ruminales encargadas de la absorción de los productos finales de la fermentación. Aunque se recomienda su administración desde la primera semana de vida de las terneras, bien puede demorarse hasta el comienzo de la tercera ya que es entonces cuando el consumo arranca con cierta intensidad. La llegada de forraje al rumen es necesaria para promover el desarrollo muscular del mismo, del que depende su contractibilidad y por tanto la función de la rumia desde un punto de vista físico. La ingestión de forraje comienza a hacerse notar a partir de la sexta semana, siendo entonces cuando procede su inclusión junto con el pienso pero en cantidades limitadas para no perjudicar el consumo de este último y tratándose por supuesto de un forraje de buena calidad para que sea consumido en lugar de la paja de la cama.

Fase prepuberal: desde el cuarto mes hasta la pubertad

El crecimiento alométrico de la glándula mamaria en los meses anteriores a la pubertad se relaciona directamente con el nivel de alimentación, de modo que cuando éste sobrepasa ciertos límites y consecuentemente se acelera el ritmo de crecimiento de las novillas prepúberes, es probable que la glándula mamaria sufra

un sobreengrasamiento que atenta contra la deseable proliferación de las células secretoras y compromete a partir de aquí la producción láctea en la primera lactación (PL¹^aL). En realidad no siempre ocurre así o de ocurrir lo hace de manera inconsistente. Si en ocasiones basta con que las ganancias diarias de peso (GDP) de las novillas durante la fase prepuberal superen los 600-700 g para que la mamogénesis y la PL¹^aL se vean negativamente afectadas, en otras nada de esto ocurre, ni siquiera cuando las GDP alcanzan los 1200 g. Varias son las causas que contribuyen a esta discrepancia. La primera tiene que ver con el PV y el EE de las novillas al parto, puesto que influyen más que el propio ritmo de crecimiento anterior a la pubertad sobre la PL¹^aL. La respuesta de ésta a aquellos dos parámetros se rige por la ley de los rendimientos decrecientes y tiene su punto óptimo en el equivalente al 82-90% del PV adulto y en un EE de 3. Así pues, poco importan las GDP de las novillas en la fase prepuberal si posteriormente no reciben el suficiente aporte alimenticio y son incapaces de llegar al parto con el peso y el estado corporal necesarios.

La segunda causa se refiere al aporte de proteína en la ración, un aporte que se establece en función de la digestibilidad de la propia proteína, del PV de los animales y, sobre todo, de las GDP que éstos experimentan. La intensificación del ritmo de crecimiento lleva implícita unas mayores necesidades proteicas que de no atenderse debidamente impiden su materialización, frenando el crecimiento estructural (limitación de índices tales como la anchura y la altura de las caderas, la altura a la cruz, el perímetro torácico, etc.), el muscular (con la consiguiente reconducción de nutrientes hacia el tejido adiposo) y, lo que es más importante, el de la glándula mamaria, con el resultado de una menor presencia de tejido secretor y una reducción de su capacidad sintética. Para un ritmo de crecimiento moderado basta con un aporte moderado de proteína en la ración y una relación proteína:energía (P:E) igualmente moderada, mientras que un crecimiento acelerado se hace acreedor a una elevación en la ración tanto del contenido proteico como de la relación P:E. Enriqueciendo de este modo la ración en pruebas programadas al efecto se ha podido comprobar cómo la intensificación de las GDP en novillas prepúberes ha ido acompañada de una mejora en la conformación mamaria traducida en un incremento tanto de la longitud de los pezones como de la circunferencia mamaria, lo que se toma como una medida indirecta del desarrollo del tejido glandular de las ubres y hace pensar que el riesgo de sobreengrasamiento ha sido anulado.

Una tercera causa alude a posibles influencias genéticas sobre la tendencia al engrasamiento de los animales. Hay novillas más predispuestas que otras a engordar comiendo lo mismo, como consecuencia sobre todo de sus diferentes dotaciones genéticas, y según se ha observado en ciertas experiencias la excesiva acumulación de grasa corporal en novillas durante la fase prepuberal constituye un mejor presagio de alteraciones en el desarrollo mamario que el ritmo de crecimiento de estas hembras prepúberes.

El aspecto más importante a considerar con vistas a la programación de la alimentación de las novillas prepúberes es el ritmo de crecimiento que se las quiere imprimir, más o menos intenso según la edad a la que interesa alcancen la pubertad, condicionada a su vez por la edad al primer parto. Fijar éste a los 24 meses, como ha venido recomendándose en los últimos años, sitúa la concepción a los 14-15 meses, y puesto que el paso de 2-4 ciclos estrales antes de que las novillas sean inseminadas (o cubiertas) por vez primera contribuye a un mejor desarrollo mamario, es deseable la aparición de la pubertad alrededor de los 11 meses. Los datos reseñados en el **cuadro I** indican que el peso idóneo de las novillas a la pubertad se mueve alrededor de los 275 kg, lo que supone una ganancia aproximada de 170 kg a lo largo de la fase prepuberal, que llevada hasta los 11 meses (240 días de duración) se corresponde con una GDP de 705 g. Siendo ésta más bien moderada no parece probable el sobreengrasamiento de la glándula mamaria, de modo que a la hora de formular la ración de las novillas basta con cubrir las necesidades energéticas y proteicas para ese crecimiento en concreto.

Además de por las razones ya señaladas, el adelantamiento de la edad al primer parto interesa también como forma de reducir los costes de la cría en las granjas lecheras, que vienen equivaliendo al 15-20% del coste total de la producción de leche. Adelantarlo, por ejemplo, a los 21 meses hace que las novillas comiencen a ser púberes alrededor de los 9 meses e implica intensificar su ritmo de crecimiento si queremos que en un menor plazo de tiempo (180 días) ganen los 170 kg de rigor; hablamos, en efecto, de una GDP de 945 g. En este caso

no queda más remedio que adecuar la relación P:E de la ración tal como ya hemos apuntado. Añadamos, en otro orden de cosas, que la elevación de la GDP de las novillas prepúberes no trasciende a su posterior rendimiento reproductivo medido en términos de número de servicios por concepción y número de días abiertos, lo que no deja de ser otro aval más para quienes deciden adelantar el inicio de la vida productiva de las novillas.

Fase pospuberal: después de la pubertad y hasta el parto

Mientras las permita seguir creciendo debidamente al mismo tiempo que transcurre su primera gestación, es decir, llegar al final de la misma con una determinada altura (142 cm a la cruz) y alcanzar en el posparto el PV idóneo (550 kg), cualquier programa alimenticio de las novillas durante esta fase será dado por bueno, siendo su materialización tan sencilla como pueda serlo la elaboración primero y la distribución después de la ración formulada para cubrir las necesidades correspondientes. El límite superior al nivel de alimentación lo marca la evolución del EE de los animales, siendo conveniente el seguimiento de la misma para prevenir situaciones de sobreengrasamiento al parto que aumentan los casos de distocias en las novillas primíparas y, como en las vacas adultas, reducen la capacidad de ingestión voluntaria a resultas de lo cual tanto la producción de leche como la actividad ovárica después del parto se ven negativamente afectadas. A diferencia de lo que ocurre durante la fase prepuberal, la sobrealimentación en novillas después de la pubertad no tiene mayor incidencia sobre el desarrollo de la glándula mamaria, lo que no significa sin embargo que éste discurra de forma óptima sea cual sea el aporte alimenticio. Casi todo el crecimiento mamario tiene lugar durante la gestación, conforme a una curva de tipo exponencial que muestra su mayor aceleración en los 2-3 últimos meses de gravidez siempre y cuando el estado nutritivo de las novillas así lo permita, un estado al que se supedita por tanto la máxima proliferación de las células secretoras mamarias, determinante a su vez del rendimiento lechero de las hembras en su primera lactación y también en las siguientes. En este hecho y en las ventajas del CC se fundamenta el plan alimenticio que más adelante detallamos.

El CC es definido como la aceleración del crecimiento que tiene lugar cuando tras un período de restricción alimenticia, se reponen las condiciones idóneas para que los animales crezcan según su potencial genético. Surge a raíz de una sobrealimentación subsiguiente a una restricción energética, y se traduce de una parte en una reducción del metabolismo basal de los animales o, lo que es lo mismo, de sus necesidades de mantenimiento, y de otra en una elevación de la actividad hormonal y una intensificación del metabolismo corporal en su conjunto, además de una estimulación del apetito, todo lo cual supone una presencia incrementada de nutrientes a disposición de la función del crecimiento. Si el CC coincide con las fases de crecimiento alométrico de la glándula mamaria, la reconducción de nutrientes se orienta también hacia el desarrollo de ésta última, con toda una serie de beneficios adicionales. Aunque dichas fases sean tres, la primera representada por los meses previos a la pubertad, la segunda por los ciclos estrales consecutivos incluido el de la concepción y la tercera por los meses de gestación especialmente los 2-3 últimos, es en la tercera -por las razones ya citadas- donde el CC surte mayor efecto y por tanto tiene mayor interés ponerlo en marcha.

Así piensan algunos autores, quienes sugieren someter a las novillas durante los meses cuarto, quinto, sexto y séptimo de la

gestación a una subalimentación energética del orden del 70% de sus necesidades y en los dos meses restantes (8° y 9°) a una sobrealimentación equivalente al 130% de esas mismas necesidades. Citan, en comparación con novillas disponiendo a voluntad, durante esos mismos seis meses, de una ración de contenidos proteico y energético equilibrados, los siguientes beneficios potenciales:

a) Una mayor proporción de tejido secretor en la glándula mamaria en concatenación con una disminución del tejido adiposo, debida esta última a un incremento en la secreción de la hormona del crecimiento cuya actividad lipolítica es de sobra conocida.

b) Una mejor diferenciación y a la vez mayor actividad funcional de los tejidos secretores mamarios, lo que implica en primer lugar una mejora de la capacidad de síntesis, esto es, de la producción de leche, y en segundo lugar una elevación del nivel de expresión de los genes responsables de la síntesis de proteínas lácteas, en especial de la caseína, es decir, una mayor riqueza caseínica de la leche.

c) Además de aumentar el número de células secretoras y su actividad sintética, lo hace también su longevidad, lo que quiere decir que su muerte se retrasa, y todo ello supone una mayor persistencia de la curva de lactación que junto con el mayor ritmo secretor contribuyen a maximizar el rendimiento lechero.

Un beneficio adicional del CC en los 2-3 últimos meses de gestación, no vinculado directamente al desarrollo mamario, es la reducción vía hormonal de la movilización de las grasas de reserva y consiguientemente de la presencia de ácidos grasos plasmáticos no esterificados susceptibles de llegar al hígado y exponerle a una situación de degeneración grasa, fuertemente interrelacionada con los casos de cetosis. En otras palabras, reduce el riesgo de unos desórdenes metabólicos que como es bien sabido atentan contra la salud, la producción láctea y el funcionamiento reproductivo de las hembras bovinas lecheras.

Este plan alimenticio de CC (subalimentación-sobrealimentación) tiene cabida independientemente de que la edad al primer parto haya sido proyectada antes o después, ya que por sí mismo supone un verdadero estímulo al crecimiento de las novillas y en ningún momento compromete la culminación de la gestación toda vez que los dos meses finales, los de mayores exigencias nutritivas, coinciden precisamente con la fase de sobrealimentación. No conviene olvidar, sin embargo, esas otras prácticas de manejo que conforman la gestión técnica de la cría, tales como la adecuación de los alojamientos, el cuidado de las pezuñas, el reagrupamiento de los animales por lotes, etc., sin las cuales los programas de cría-recría difícilmente llegarían a buen puerto.

Conclusiones

La versatilidad del ritmo de crecimiento de las novillas a lo largo de la cría-recría permite proyectar su primer parto a una edad más o menos temprana y consecuentemente iniciar antes o después su vida productiva. La mayor o menor intensificación del ritmo de crecimiento exige la pertinente adecuación del régimen alimenticio para que el desarrollo de la glándula mamaria no se vea alterado. Sobre dicha adecuación ha girado este trabajo, en el que se han repasado algunas de las pautas alimenticias de las novillas durante la cría-recría que posibilitan en éstas un patrón de crecimiento óptimo, el que las permite desarrollar su potencial de lactación a la edad deseada y con el menor gasto posible. ■

Nota: Bibliografía en poder del autor.