

Estrategia del racionamiento en vacuno de leche

▼ VICENTE JIMENO VINATEA. DPTO. PRODUCCION ANIMAL. E.U.I.T.A.-U.P.M. (*)

La vaca lechera de alta producción (VLAP) es una máquina animal de una gran eficiencia, en la que la rentabilidad está correlacionada con las calidades asociadas del potencial genético del animal, de la alimentación y del tipo de manejo empleado. Cuando estos tres factores son manejados adecuadamente, conducen a la obtención de una buena productividad.

Los principios básicos de la alimentación de la vaca lechera son cada vez mejor conocidos, pero debido a los enormes progresos de la genética en este campo de la producción, en la actualidad los animales tienen un mayor potencial genético, lo que les hace ser mucho más productivos. Todo esto conlleva que el manejo de estos animales tenga que ser más técnico y que en estos momentos resulte cada día más difícil cubrir de forma adecuada las necesidades nutritivas de las VLAP, sobre todo a medida que aumente su producción lechera.

En la explotación moderna de vacas lecheras se han de emplear adecuadamente todas las herramientas productivas, es decir, se debe desarrollar una buena gestión encaminada a obtener la mayor rentabilidad económica posible. Para conseguir esto se deben alcanzar los siguientes objetivos:

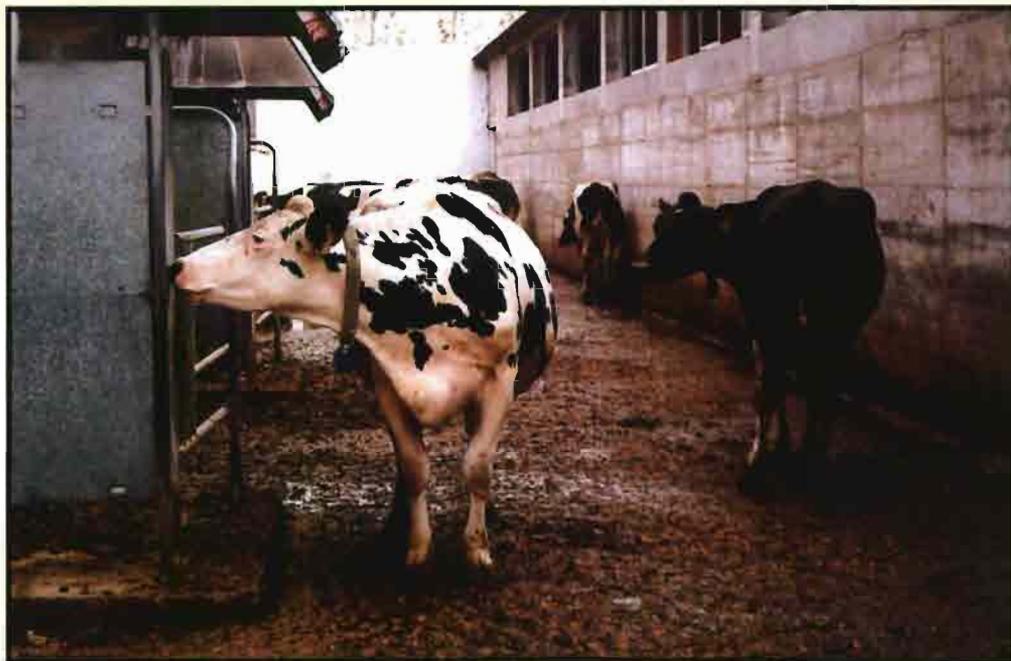
Una alta producción media de leche en la explotación.

Leche de la mejor calidad, tanto desde el punto de vista químico (TB, TP) como higiénico (mínima bacteriología).

Mantenimiento de unos buenos índices reproductivos en el rebaño.

Un óptimo estado de salud en las vacas.

La productividad depende de la utilización coherente de los distintos factores productivos que intervienen de forma solidaria en el resultado final, donde la alimentación ocupa un lugar importante por su participación preponderante en los costes totales de producción (40-80%) y por sus repercusiones en la producción, en la



Para un correcto racionamiento debemos organizar el rebaño por lotes.

reproducción, en la calidad de los productos y en la prevención sanitaria.

Evaluación del potencial lechero

Cuando se ha evaluado el potencial de lactación (PL), se puede ajustar en consecuencia el manejo y calcular el déficit de producción, que nos indica la existencia de posibles errores en el comportamiento del rebaño (**cuadro I**).

Particularidades en el racionamiento de VLAP

Con un correcto racionamiento en vacas lecheras se puede estimular al máximo el buen funcionamiento de la microflora y microfauna ruminal, siendo necesario, para ello, mantener un equilibrio alimentario entre los aportes de glúcidos fermentescibles y proteínas degradables, para favorecer lo más posible la producción y la calidad de leche, así como la salud del animal.

La intensidad de la fermentación ruminal de los hidratos de carbono va a deci-

dir el rendimiento energético de la ración y, como consecuencia, va a determinar también la producción de leche, la tasa butírica (TB) y la tasa proteica (TP). Del adecuado funcionamiento de estas fermentaciones depende igualmente la prevención de cetosis (por bajo nivel de fermentación) o de acidosis (por excesivo nivel de fermentación).

El nivel de fermentación microbiana determina también la síntesis de proteínas microbianas (PDIM) que, a su vez, constituye una importante fuente de suministro en aminoácidos para la elaboración de la proteína de la leche.

Quizás, uno de los principales problemas que se presenta en el racionamiento práctico de las VLAP sea el conseguir un alto consumo de alimento (sobre todo en la fase de postparto) que nos permita fomentar altos niveles de producción de leche.

Para lograr un adecuado nivel de ingestión de alimentos se debe mantener una óptima e intensa actividad microbiana en la cámara de fermentación ruminal, para lo cual es necesario mantener un determinado aporte y equilibrio en hidratos de carbono y proteínas de degradabilidad moderada en la dieta.

(*) Trabajo presentado en las II Jornadas Técnicas sobre Vacuno de Leche celebradas en Palencia.

VACUNO DE LECHE

Por lo tanto, la meta es mantener un pH ruminal entre 6,0-6,9 de manera que se favorezca la acción de las bacterias celulolíticas y se pueda conseguir un correcto porcentaje de ácidos grasos volátiles (AGV).

En la práctica, todo esto puede controlarse midiendo los carbohidratos no fibrosos (CNF) o la cantidad de almidones más azúcares de la dieta y la cantidad de proteína degradable (PDIM o PDR).

CNF 30-40% MS_T o SS_T.

PDIM/PDR 12-14% MS_T o SS_T.

La capacidad de ingestión o consumo de alimento en VLAP, depende de numerosos factores; estrés, patologías, palatabilidad de los alimentos, número y fase de lactación, fibrosidad y densidad energética de la ración, así como el peso vivo de la vaca y su nivel de producción lechera. A pesar de todo, la mayoría de las ecuaciones que existen en la actualidad para poder predecir el consumo de MS/vaca /día consideran, exclusivamente, el peso vivo del animal y la producción de leche.

MS (kg/día) = 0,0264 PV + 0,1873 kg Leche (4% MG o FCM) Howard et al. (1989)

En cualquier caso, debemos recordar que las novillas primerizas pueden consumir menos que las vacas adultas y, a su vez, las vacas en fase de postparto consumen bastante menos (10-20%) que las vacas que están en una fase más adelantada de la lactación.

Influencia de la fibrosidad y de la densidad energética de la ración en la capacidad de ingestión.

La densidad energética (DER) y la fibrosidad de la ración (IF) son conceptos que están negativamente relacionados y que tienen una marcada influencia en la capacidad de ingestión.

El valor que mejor representa la fibrosidad de la ración es la fibra neutro detergente (FND), también denominada paredes celulares. La densidad energética de la ración (DER) representa el contenido en energía de la ración por kg de MS, pudiendo expresarse en UFL/kg MS (INRA) o en Mcal de ENL/kg MS (NRC).

Si se formulan raciones demasiado fibrosas, es decir, con elevados valores en FND la densidad energética de la ración disminuye, al igual que la capacidad de ingestión, debido al excesivo efecto las-



La meta es mantener un pH ruminal entre 6,0 - 6,9 para poder conseguir un correcto porcentaje de ácidos grasos volátiles.

tre que produce en el rumen el elevado contenido en fibra y, como consecuencia, se produce una ralentización de la velocidad de tránsito gastrointestinal. De igual manera, raciones con gran densidad energética producen también una disminución en la capacidad de ingestión, ya que provocan un mayor efecto de saciedad en la vaca.

En las raciones diseñadas para VLAP, los niveles óptimos de fibrosidad y densidad energética deben situarse entre un 28% sobre MS para la FND (máximo 35%) y 1,72 Mcal ENL/Kg MS o 0,99 UFL/kg MS para la DER. Además de este 28% de FND, también debemos cuidar el aporte de fibra larga o fibra efectiva, proporcionada exclusivamente por los alimentos forrajeros, para lo cual controlaremos el porcentaje de FND que procede de los forrajes (FND% forrajes).

Efecto de los CNF de la ración en el funcionamiento de las fermentaciones ruminales.

Los CNF de la ración representan los hidratos de carbono de reserva, almidón y azúcares solubles, principales fuentes energéticas para el animal. El valor óptimo de CNF en la dieta debe ser entre 30-40% MS; si los CNF son superiores al 40% MS, el exceso de almidón puede dar lugar a una bajada de Ph ruminal y a la consiguiente acidosis que, a su vez, provoca un descenso de la capacidad de ingestión.

Por el contrario, si los CNF son inferiores al 30% MS habrá una menor actividad microbiana en el rumen y por lo tanto una menor síntesis de proteína microbiana con la posible aparición de patologías metabólicas asociadas.

Efecto del aporte proteico de la dieta en la producción de leche.

Hay una clara relación entre el nivel creciente de proteína en la ración y la producción de leche, existiendo un óptimo económico próximo al 18% de proteína bruta (PB) o proteína cruda (PC).

Como se sabe, de la PB de la ración una proporción debe ser proteína by-pass o no degradable en rumen (PDIA o PNDR) y otra parte ha de ser proteína degradable en rumen (PDIM o PDR) necesaria para la síntesis de proteína microbiana. La PDIA o PNDR debe tener en su composición un perfil de aminoácidos (proteína ideal) muy similar al que existe en la proteína de la leche (aminoácidos limitantes lisina y metionina).

Efecto de las grasas incorporadas en la ración.

Las grasas se utilizan en el racionamiento de las VLAP para incrementar la densidad energética de la dieta, sin tener que aumentar en exceso los CNF, ni disminuir la FND por debajo de su valor óptimo. Normalmente se utilizan los sebos y los aceites presentes en semillas enteras de oleaginosas (semilla entera de algodón, soja full-fat) y las grasas protegidas, by-pass o inertes en el rumen.

Entre las grasas de los alimentos que componen la ración y los sebos que pueden incluirse en el pienso de vacas lecheras, no debemos superar el 3% y, si fuese necesario incluir grasas inertes, no se debe sobrepasar un total del 6-8% en la ración.

CUADRO I. CALCULO DEL POTENCIAL DE LACTACION

Producción Inicial (PI)	PI = media del 4º, 5º y 6º día de lactación
Producción Máxima (PM)	PM = PI + 6-10 kg
Potencial de Lactación (PL)	Novillas (persistencia del 93,8%) PL = PM x 220 Vacas (persistencia del 89,2%) PL = PM x 190
Aumento de la 2ª lactación con respecto a la 1ª lactación:	+ 16%
Aumento de la 3ª lactación con respecto a la 2ª lactación:	+ 5%

Fuente: Modificado de Wolter, R.

INFORME

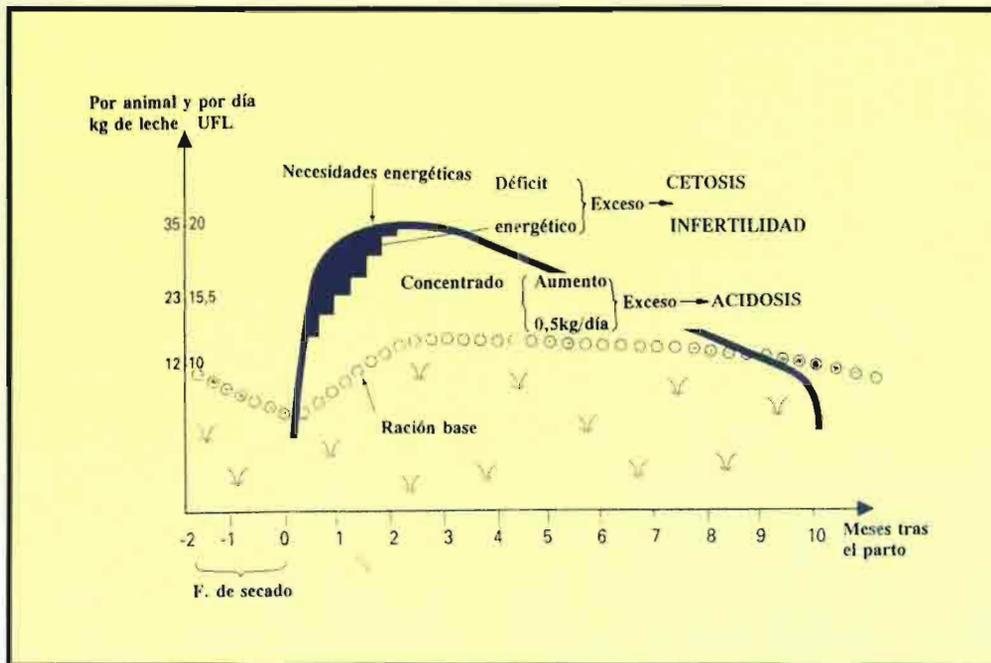


Fig. 1.-Evolución del nivel alimenticio al inicio de lactación. (Fuente: Modificado de Wolter, R.).

Racionamiento en vacas lecheras

Para un correcto racionamiento en VLAP debemos organizar el rebaño por lotes, también denominado lotificación de la explotación y, para ello, se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Estado fisiológico y reproductivo
- Estado o nivel de producción
- Estado corporal o condición corporal

El agrupamiento de los animales por lotes debe hacerse valorando conjuntamente estos tres factores, de manera que pudiera darse el caso de que vacas en nivel de producción medio se encuentren en el lote de vacas alta producción, cuando lo que queramos sea recuperar condición corporal en animales demasiado delgados.

Los grupos que pueden establecerse en una explotación son los siguientes:

- Vacas secas
 - Vacas secas propiamente dichas
 - Vacas parto
- Vacas en producción
 - Vacas postparto
 - Vacas alta producción
 - Vacas media producción
 - Vacas baja producción
- Novillas

No necesariamente deben existir todos estos lotes en cualquier tipo de explotación, ya que la disponibilidad de mano de obra, los alojamientos, el número de animales y otra serie de factores productivos pueden no hacer aconsejable, desde el punto de vista económico, la implantación de ciertos grupos.

En cualquier caso, deben crearse, al menos, el lote de vacas secas, vacas en producción y novillas, debido a que sus

necesidades nutritivas y estados fisiológicos son muy diferentes.

Racionamiento en vacas secas

Acertar con la correcta estrategia de alimentación durante este período va a ser de vital importancia, puesto que de ella va depender el inicio de la siguiente lactación y el que no existan problemas en el parto.

El período de secado o de preparación al parto tiene una enorme importancia, especialmente en las novillas. Por eso, secar a las vacas tras el final de la lactación ha de ser una práctica obligatoria, cuyo principal objetivo es conseguir un buen rendimiento hormonal (somatotropina/insulina) para la siguiente lactación y no tanto recuperar el estado corporal óptimo del animal, ya que esto debe hacerse a partir de la segunda fase de la lactación precedente, cuando el apetito es mayor y los riesgos sanitarios son menores tanto para la vaca como para el ternero.

La duración del período seco ha de ser de dos meses, teniendo en cuenta que intervalos de tiempo inferiores perjudican el rendimiento productivo de la siguiente lactación e intervalos de tiempo superiores disminuyen la media económica de la explotación.

Durante el secado, las necesidades cuantitativas son relativamente más bajas que durante la lactación, pero las exigencias cualitativas son muy particulares debido al desarrollo de la gestación. En el secado el principal problema que se presenta es el de la sobrealimentación, que origina retenciones de placenta, fiebre vitularia, síndrome de la vaca gorda y otros cuadros de efecto retardado como la cetosis y la infertilidad. Con la sobrealimentación el tiempo de gestación suele alargarse algunos días más.

En la fase de secado, las vacas secas permanecen apartadas del resto de los animales en lotes específicos, dentro de los cuales habrá que diferenciar el grupo de vacas secas (hasta los ocho meses y una semana de gestación) y el grupo de vacas de parto (tres últimas semanas de gestación). En el grupo de vacas secas, el régimen alimenticio ha de ser a base de forrajes y en el grupo de parto, además de los forrajes, se irán introduciendo de forma gradual los concentrados:

- 1 Kg por vaca y día durante la 3ª semana antes del parto
- 2 Kg por vaca y día durante la 2ª semana antes del parto
- 2-3 Kg por vaca y día durante la semana anterior al parto

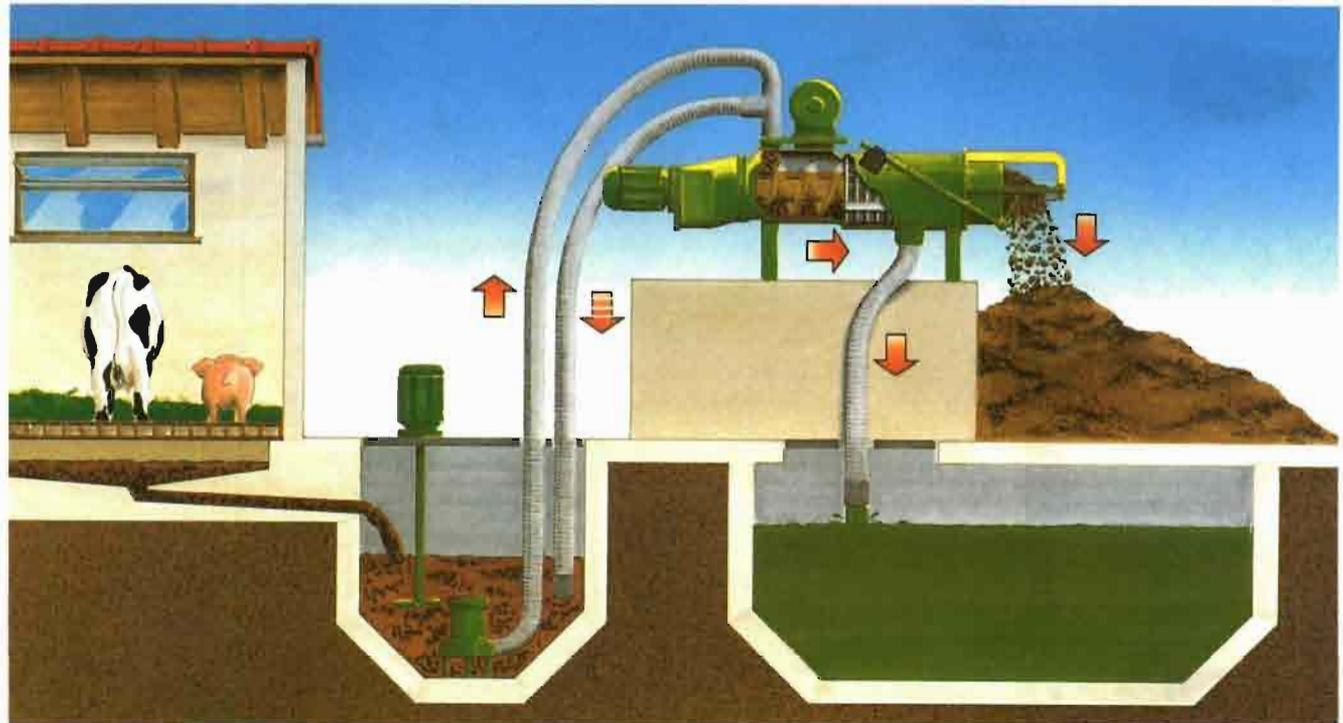
Las recomendaciones nutritivas para es-

CUADRO II. NECESIDADES NUTRITIVAS PARA VACAS SECAS

Nutrientes	Vacas secas		Vacas parto	
	INRA	NRC	INRA	NRC
CI (kg MS)	11-14	11-14	9-11	9-11
PB (%)	13	12-13	14-15	14-15
PNDR (% PB)	-	30	-	35
PDIA (% PB)	30	-	35	-
PDI (g)	465	-	500	-
UFL (kg MS)	0,70-0,75	-	0,80-0,83	-
ENL (Mcal/kg MS)	-	1,20-1,30	-	1,40-1,45
FB (%)	> 18	-	> 18	> 18
FAD (%)	30-35	30-35	25-30	25-30
FND (%)	50-55	50-55	40	40
FND (% forrajes)	45-50	45-50	30	30
CNF (%)	-	-	35-40	35-40
GRASA (%)	-	2-3	-	2-3
Ca (%)	0,35-0,42	0,35-0,70	0,50-0,60	0,50-0,70
P (%)	0,25-0,30	0,25-0,35	0,30-0,35	0,30-0,35
VIT. A (UI/kg)	3.200	3.200	3.200	3.200
VIT. D (UI/kg)	1.000	1.000	1.000	1.000
VIT. E (UI/kg)	15	15	15	15
Sales aniónicas	No	No	Si	Si

INRA 1988, NRC 1989

Compacter para residuos ganaderos



LA SOLUCION A LA POLUCION ES ~~DILUCION~~ CONCENTRACION

Los residuos sólidos, incluso a la intemperie con un contenido del 30% de materia seca, no ofrecen peligro alguno de erosionarse.

El COMPACTER separa mecánicamente la mayor parte de las materias orgánicas y nitrogenadas, así como los fosfatos de los residuos primitivos bajo forma sólida.

La fase líquida puede emplearse mediante sistemas de aspersion para una fertilización racional con materia nitrogenada, sin problemas de obstrucción de tuberías y toberas.

En comparación con purines sin tratar, el empleo de la fase líquida supone un mínimo peligro de quemar las plantas.



Westfalia Separator suministra una solución completa a sus problemas con las correspondientes conexiones de tubería, plataformas de acero en diferentes tamaños para asegurar su estabilidad. Además de bomba de purines sumergible con interruptor flotante incorporado, agitador y caja de mandos; todo listo para su instalación.

Aplicación móvil

El Compacter diseñado también para su aplicación móvil.

Les presentamos con mucho gusto un proyecto para solucionar con este sistema sus problemas.

SI DESEA MAS INFORMACION

**WESTFALIA
SEPARATOR IBERICA, S.A.**

Polígono Industrial del Congost
Avda. San Julián, 147-157
08400 - GRANOLLERS (Barcelona)
Teléf.: (93) 849 42 11 Fax: (93) 849 49 88

INFORME

te período se pueden ver en el **cuadro II**.

También habrá que tener en cuenta que los forrajes y concentrados utilizados en las raciones de vacas secas han de mantenerse constantes, sin variar el tipo de alimento.

Las raciones diseñadas para este período serán poco acidificantes, limitando los ensilados a un máximo del 50% de la materia seca (MS) total y los concentrados al 25% de la MS total.

El nivel de alimentación ha de ajustarse según el estado corporal de la vaca, teniendo en cuenta que la condición corporal al parto debe ser de 3,5 a 4.

La sobrealimentación de la vaca seca puede originar también otros cuadros

principales errores que se cometen en el racionamiento de vacas secas y cuyos resultados son nefastos para la salud de la vaca y del ternero. Otros fallos alimenticios no menos importantes durante esta fase son:

- Los déficit en proteína, cuyos resultados negativos producen un menor crecimiento del feto, menor producción de anticuerpos y, por lo tanto, una menor defensa inmunológica.

- Los excesos en proteína degradable (PDIM), que dan lugar a intoxicaciones del feto y, como consecuencia, a una mayor predisposición a los abortos.

- Los déficit en zinc (Zn), cobre (Cu) y selenio (Se), que aumentan las patolo-

Ca²⁺ óseo esté en plena actividad, reduciendo la incidencia de hipocalcemia postparto.

La relación Ca/P aconsejada para controlar la fiebre vitularia ha de situarse entre valores iguales o menores a 2, y sólo en las explotaciones con elevada incidencia en esta patología, la relación Ca/P será igual a 1,5. No debemos abusar del déficit en calcio durante este período, ya que aportes de Ca menores a 50 gramos por animal y día producen pérdida de tono en las fibras musculares lisas, aumentando la incidencia de torsión de cuajar, distocia, retención de placenta y mamitis.

Tampoco debemos olvidarnos del magnesio (Mg), ya que es otro mineral de relativa importancia en la prevención de la fiebre vitularia, debido a que actúa activando la conversión renal de la vitamina D que, como se sabe, es un factor clave en la movilización del calcio óseo cuando la disponibilidad se ve afectada por un excesivo adelgazamiento.

Racionamiento en vacas en lactación

Para acometer de forma racional el racionamiento de vacas en producción o en lactación, es necesario dividir este grupo en dos lotes: a) vacas postparto o de inicio de lactación y b) vacas en producción o en lactación.

Las vacas que se encuentran en el grupo de inicio de lactación tienen, por un lado, unas necesidades nutritivas brutales y, por otro, una capacidad de ingestión que aumenta progresivamente pero de forma moderada, lo que provoca un inevitable déficit energético, muy acentuado al principio del período cuando el potencial genético es más elevado.

Cuando intentamos corregir esta situación con el aporte de grandes cantidades de concentrados en la dieta, podemos inducir acidosis, que se traducen en la aparición de anorexia, bajada de producción, problemas digestivos, cojeras e inmunodepresiones. Si, por el contrario, esta situación de déficit energético se deja aumentar exageradamente, se induce a la aparición de cetosis.

Durante la fase de postparto y hasta el pico de lactación, la vaca no ha de perder más de un punto en condición corporal, esto es, debe situarse en una puntuación comprendida entre 2,5 y 3,0, siempre y cuando su estado corporal en el momento del parto estuviese comprendido entre 3,5 y 4,0. Esto puede traducirse como que en las dos primeras semanas de lactación la vaca no ha de perder más de 1-1,5 kg de peso vivo por día y un máxi-

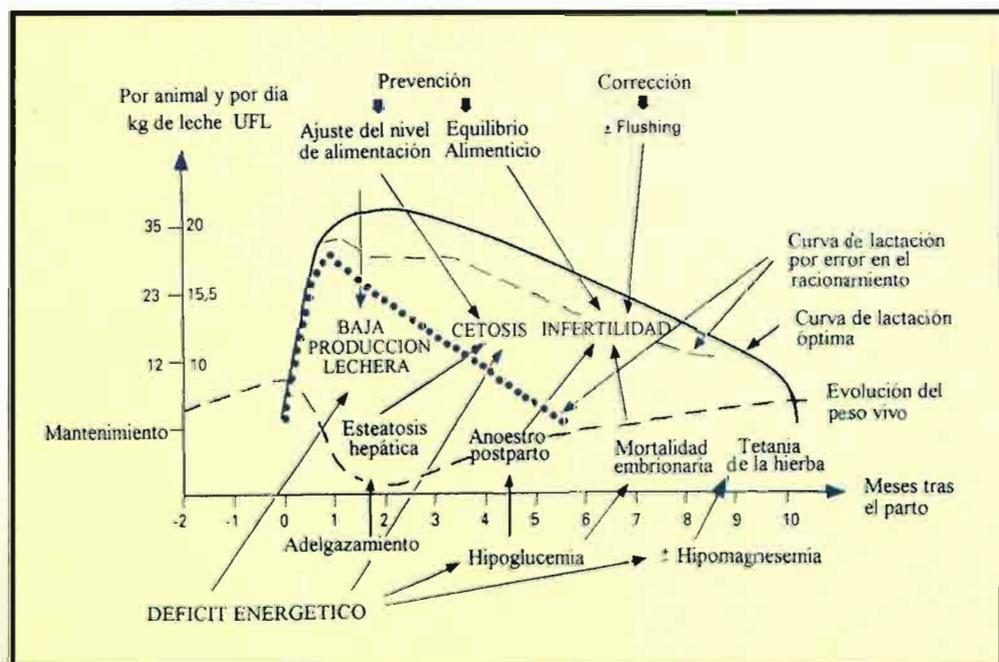


Fig. 2.-Subalimentación en el inicio de la lactación. (Fuente: Modificado de Wolter, R.).

patológicos típicos, como son la degeneración grasa del hígado y la cetosis preparto, que compromete seriamente la salud del ternero recién nacido. Estas mismas afecciones patológicas pueden agravarse si no se realiza un cambio alimenticio adecuado durante el período preparto.

Para novillas en período seco, la ganancia media diaria (GMD) debe situarse entre 0,7 kg y 0,8 kg, ya que con crecimientos inferiores disminuye el peso vivo del ternero al nacimiento y para crecimientos superiores se produce un depósito excesivo de tejido adiposo en la ubre, a la vez que aumenta el riesgo de distocias y de mortalidad al nacimiento.

Errores alimentarios que se cometen durante el secado

Como ya se ha dicho anteriormente, la sobrealimentación energética es uno de los

gías de retención de placenta.

- Los desequilibrios Ca/P que se traducen normalmente en hipocalcémias.

- La hipocalcemia puerperal, fiebre de la leche o fiebre vitularia, se produce como consecuencia de una hipersecreción de la hormona calcitonina, debido a un aporte excesivo de calcio alimenticio, de manera que se inhibe la puesta en circulación del calcio óseo en el momento del inicio de la lactación.

Por este motivo, los alimentos suministrados a las vacas secas han de contener bajos niveles de Ca, y en el caso de alimentos con altos contenidos en Ca, deberemos proporcionar en la dieta de preparto sales aniónicas que originan un exceso de carga negativa en el organismo.

La presencia de esta carga negativa hace que se liberen a la sangre iones Ca²⁺ (catión amortiguador) de los huesos para su neutralización. Esto da lugar a que en el momento del parto la movilización del

VACUNO DE LECHE

mo de 30 kg el primer mes y de 65 kg a los dos meses.

Desde el punto de vista de la alimentación, los dos mayores riesgos que se corren en el inicio de la lactación son, bien permitir un excesivo adelgazamiento del animal o, por el contrario, suministrar un exceso de concentrados que provocarían una acidosis.

Para evitar cualquiera de estas dos situaciones, el incremento diario de concentrado durante el primer mes de lactación ha de ser a razón de 0,5 kg a partir de la cantidad suministrada en la última semana de secado.

El déficit energético del inicio de la lactación alcanza su máximo en la segunda semana postparto. Cuando las producciones de leche alcanzan sus mayores valores de exportación de nutrientes, la capacidad de ingestión progresa muy lentamente y no alcanzará su máximo hasta 1 ó 2 meses después del parto; la flora y fauna microbianas se encuentran en plena adaptación a los nuevos sustratos alimenticios y la absorción ruminal de los ácidos grasos volátiles (AGV) se encuentra muy lejos de su valor óptimo (fig. 1).

Es muy importante manejar correctamente el déficit energético de principio de lactación para prevenir la subalimentación de la vaca, que suele aparecer al final de la 2ª semana tras el parto y así prevenir la cetosis postparto y la infertilidad, ya que todo esto condiciona la productividad a muy corto plazo.

El déficit energético se controla mediante el cálculo de la diferencia entre los aportes alimenticios y los gastos nutritivos medidos por las exportaciones de leche. También puede verificarse siguiendo la evolución de la condición corporal de la vaca.

Como ya indicamos anteriormente, el estado corporal óptimo en el momento

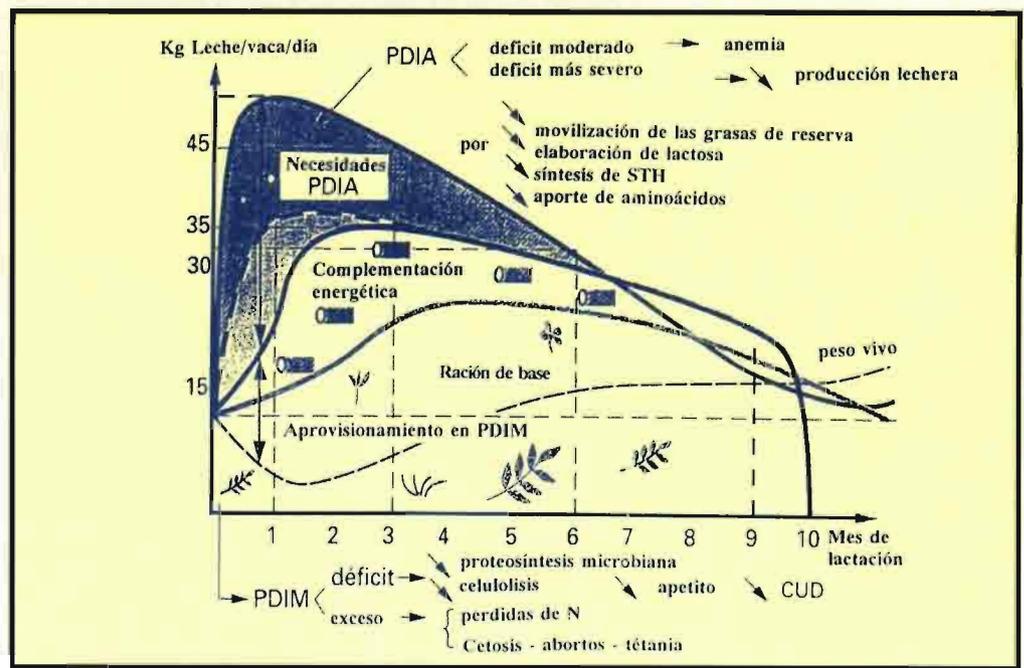


Fig. 3.-Necesidades en PDIM y PDIA durante la lactación. (Fuente: Modificado de Wolter, R.).

del parto de la vaca debe estar comprendido entre 3,5 y 4,0. En la fase de inicio de la lactación la condición corporal no ha de bajar más de un punto, lo que equivale a una bajada en el peso vivo de 40-45 kg o, lo que es lo mismo, a las necesidades energéticas de 325 a 366 kg de leche con el 4% en materia grasa. En la vacas muy lecheras, la pérdida de condición corporal en la fase de postparto puede llegar a alcanzar un máximo de 1,5 puntos (fig. 2).

Transcurridos los dos meses siguientes al parto, el estado corporal de la vaca deberá situarse entre 3 y 3,5 para no comprometer la producción y sobre todo la reproducción. También podemos controlar el déficit energético a través de los contenidos de acetona y urea en la leche.

El contenido de acetona en leche debe ser inferior a 25 mg/l.

El contenido de urea en leche debe ser inferior a 0,40 gr/l.

Los problemas de cojeras también pueden verse agudizados por errores en la alimentación. La disfunción de los microorganismos ruminales por cambios bruscos de dietas, por falta de lastre suficiente, por excesos de carbohidratos no fibrosos (CNF) rápidamente fermentescibles y por exceso de nitrógeno no proteico (NNP) muy degradable, junto con un déficit de nutrientes indispensables para la síntesis de queratina o proteína constitutiva del casco, pueden contribuir a agravar los problemas de cojeras.

Recomendaciones nutritivas

Teóricamente, el período postparto tiene un duración de 11 semanas (pico de lactación), y a partir de la 12ª semana hasta la 44ª semana se extiende la fase de producción (cuadro III).

El consumo de materia seca puede predecirse mediante la siguiente ecuación, Howard, et al, 1989:

$MS (kg) = 0,0264 PV + 0,1873 Kg \text{ de leche al } 4\% \text{ de MG}$

La humedad recomendada para conseguir un buen nivel de ingestión y una buena apetecibilidad de la ración debe ser del 35% (máximo 50%). La relación mínima forraje:concentrado (F/C) en la fase postparto será de 35/65 y en la fase de producción de 40/60, teniendo en cuenta que el tamaño de la partícula que compone el forraje debe ser de, al menos, 1,5 centímetros para mantener un buen índice de fibrosidad (IF).

La suma de almidón más azúcar o de

CUADRO III. NECESIDADES NUTRITIVAS PARA VACAS EN PRODUCCION

Nutrientes	Vacas postparto		Vacas alta producción	
	INRA	NRC	INRA	NRC
PB (%)	18-19	18-19	17-19	18-19
PNDR (% PB)	-	40	-	35-40
PDIA (% PB)	40	-	35-40	-
PD1 (g)	2.600	-	2.600	-
UFL (kg MS)	0,89-0,94	-	0,94-1,06	-
ENL (Mcal/kg MS)	-	1,50-1,60	-	1,60-1,85
FB (%)	> 15	> 15	> 15	> 15
FAD (%)	24	24	19-21	19-21
FND (%)	36	36	28	28
FND (% forrajes)	25-28	25-28	21-23	21-23
CNF (%)	-	32-35	-	35-40
GRASA (%)	-	3-4	-	6-8
Ca (%)	0,70-1,10	0,70-1,10	0,70-1,10	0,70-1,10
P (%)	0,45-0,55	0,50-0,55	0,45-0,55	0,45-0,55
VIT. A (UI/kg)	3.200	3.200	3.200	3.200
VIT. D (UI/kg)	1.000	1.000	1.000	1.000
VIT. E (UI/kg)	15	15	15	15
TAMPONES	Si	Si	Si	Si
SALES ANIONICAS	No	No	No	No

INFORME

CNF de la ración debe estar entre el 35%-45%, con la condición de que el valor máximo de almidón no sobrepase el 25% de la materia seca total. El contenido en proteína degradable recomendado es del 12% sobre MS.

Las necesidades de agua dependen, sobre todo, del tipo de ración y de la temperatura, siendo los valores medios de 4 a 6 litros por kg de MS (fig. 3).

Para mantener un buen nivel de proteína en la leche, sobre todo en la fase de inicio de lactación, cuando menores son los valores de TP, debemos cubrir adecuadamente las necesidades en lisina y metionina, ya que son los aminoácidos limitantes en el contenido proteico de la leche. Las necesidades óptimas (INRA, 1993) son del 7,3% sobre PDIE para la lisina digestible en el intestino (LysDI) y del 2,5% sobre PDIE para la metionina digestible en intestino (MetDI). Los valores mínimos son 6,8% PDIE para la LysDI y 2,1% PDIE para la MetDI.

Racionamiento en novillas

En el racionamiento de novillas, igual que en vacas adultas, debemos evitar caer en los errores de una subalimentación o de una sobrealimentación, puesto que los resultados en ambos casos son nefastos para la rentabilidad de la explotación.

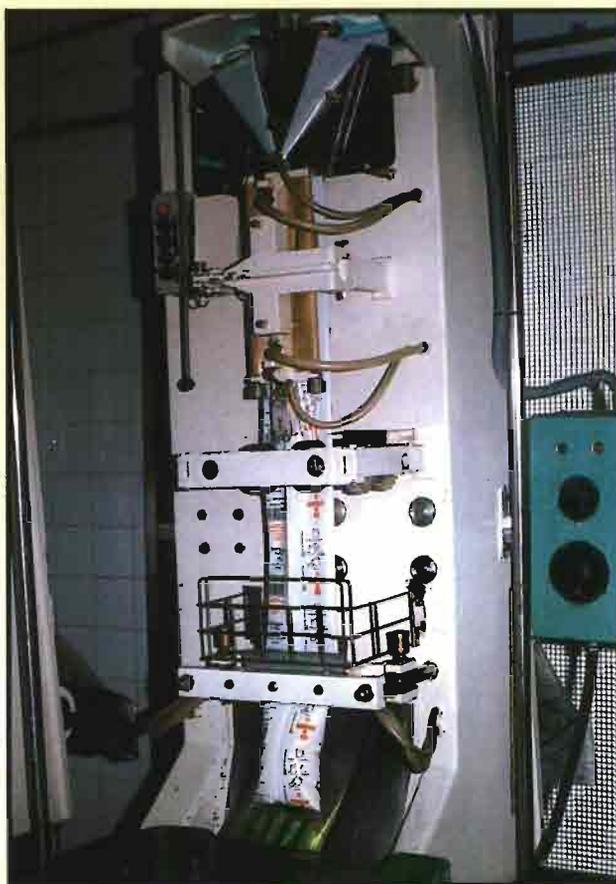
Hay que diseñar un crecimiento regular durante el desarrollo de la novilla y eludir la posibilidad del crecimiento compensatriz. El desarrollo del estado o condición corporal de la novilla ha de evolucionar como se indica en el cuadro IV.

Los alimentos utilizados en las raciones de las novillas son los mismos que para las vacas adultas, con ciertas restricciones para los ensilados y los concentrados; de estos últimos no hay que incluir más de 2 Kg por novilla y día.

Tras el parto, habrá que racionar a las primerizas sobreestimando su producción en 7 u 8 kg de leche al 4% o el equivalente de 3 UFL más, pues coincide que son animales con una capacidad de ingestión reducida, un potencial de producción muy alto y con unas necesidades de crecimiento importantes.

Distribución de alimentos

Cualquiera que sea el sistema de distribución de alimentos elegido, este debe adaptarse a las necesidades de la



Se debe producir leche de la mejor calidad química y bacteriológica.

explotación, permitiendo un consumo máximo de alimentos a la vez que resulte confortable y de fácil acceso para los animales.

En la actualidad, se imponen aquellos sistemas que permiten a la vaca un mayor número de horas disponibles al cabo del día para aprovisionarse de la totalidad de alimentos que necesita. Normalmente una vaca lechera dedica entre 6 y 7 horas a la ingestión de alimentos, a través de 10 a 12 tomas de unos 30-35 minutos de duración.

Los sistemas más empleados para la distribución de alimentos son:

- 1) sistemas de raciones semicompletas
- 2) sistemas de raciones completas o integrales

En el sistema de raciones semicompletas se realizan al menos dos suministros al día de una mezcla de forrajes y subproductos, que constituyen la ración base, y luego, aparte, se suministra el concentrado. Los concentrados pueden suminis-

trarse bien individualmente en cada pesebre, o bien con el sistema DAC de distribución automática de concentrados. En cualquier caso debemos desechar la posibilidad del reparto de pienso en la sala de ordeño, puesto que presenta más aspectos perjudiciales que beneficiosos.

Para nosotros este método tiene fundamentalmente dos inconvenientes: por un lado supone una gran dependencia de los piensos granulados y, por otro, al ingerir el animal por separado los forrajes de los concentrados es muy difícil conseguir una adecuada eficacia en la digestión microbiana.

En la actualidad se impone el sistema de raciones completas, raciones integrales o sistema TMR (Totally Mixed Rations), sobre todo en las explotaciones con un gran número de efectivos. Con este sistema se consiguen los mayores niveles de ingestión, digestibilidad y de eficacia metabólica, debido al perfecto sincronismo de los aportes nutritivos del forraje y del concentrado.

Otras de las ventajas importantes del sistema TMR son: la autorregulación voluntaria del nivel de ingestión y la menor incidencia de problemas digestivos y metabólicos.

Conclusiones

En la actual situación de las cuotas lecheras, las distintas estrategias alimenticias deben ir dirigidas a producir leche de la mejor calidad química (TB/TP) y bacteriológica, y a mantener al animal en el mejor estado reproductivo y sanitario posible.

Hemos de aumentar la producción media del establo para reducir los costes económicos y como consecuencia la vida útil de la vaca se verá acortada, lo que a su vez provocará mayores tasas de reposición.

Las estrategias de racionamiento se establecerán en función de tres fases fundamentales en la producción: novillas, vacas secas (secas y parto) y vacas en producción (inicio de lactación y producción).

Las raciones TMR o raciones integrales se presentan como el sistema más lógico y racional de distribución de alimentos, puesto que permite un fondo de cuba constante para los microorganismos del rumen. ■

El autor posee una amplia bibliografía que pone a disposición de aquellos lectores interesados que la soliciten.

CUADRO IV. CONDICION CORPORAL OPTIMA DE LA NOVILLA	
Fases del desarrollo	Estado corporal
De 0 a 4 meses	2,00 - 2,75
De 4 meses a 2 meses antes del parto	2,75 - 3,50
En los 2 últimos meses de gestación	3,50 - 4,00

Fuente: Modificado de Wiltier, R.