

CAPÍTULO XXI

MANEJO NUTRICIONAL DE HEMBRAS DE REEMPLAZO EN GANADO BOVINO DE DOBLE PROPÓSITO

- I. INTRODUCCIÓN
- II. TRANSFORMACIÓN ANATOMO-FISIOLÓGICA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL BECERRO
- III. FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO DEL RUMEN
- IV. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE ALIMENTOS
- V. MANEJO DE LOS DIFERENTES INSUMOS ALIMENTICIOS
- VI. SISTEMA DE CRIANZA DE BECERROS DOBLE PROPÓSITO
- VII. CONCLUSIONES
- VIII. LITERATURA CITADA

I. INTRODUCCIÓN

Cuando nos referimos al manejo nutricional de hembras de reemplazo, normalmente nos imaginamos al manejo de hembras adultas, con el peso apropiado para iniciar su vida reproductiva. Sin embargo, el manejo de los animales de reemplazo debe iniciarse desde las primeras etapas de vida (becerra o ternera), para poder alcanzar en un tiempo adecuado, el peso y la conformación requeridas que garanticen el éxito reproductivo y productivo de este grupo de animales. Por tal motivo, el presente Capítulo dedica gran parte de su contenido al establecimiento de las pautas de alimentación de las hembras de reemplazo desde las primeras etapas de su vida, ofreciendo un mayor énfasis en su rápida transformación a rumiantes verdaderos a fin de utilizar a la brevedad posible el recurso alimenticio más abundante y barato de las regiones tropicales (pastos y forrajes).

En los sistemas de producción de bovinos, el régimen nutricional establecido incide notablemente sobre el crecimiento y el desarrollo del rebaño. La pubertad generalmente ocurre o está asociada a un determinado peso, relativo al peso adulto o de madurez de la especie o raza, lo cual puede ser logrado a una edad temprana o atrasada de acuerdo al régimen alimenticio impuesto. En condiciones prácticas y más aun en el trópico, el peso a partir del cual se alcanza la pubertad es demasiado bajo para dar inicio a las prácticas de monta o inseminación artificial [5]. Este momento debe retrasarse hasta que el animal tenga un mayor tamaño y peso corporal, de tal forma que los nutrientes requeridos para la gestación no afecten el crecimiento de la madre ni del feto. Si el plan alimenticio no es el adecuado para llenar los requerimientos tanto para crecimiento como para el desarrollo de la gestación, se tiene el riesgo de ocasionar daños al sistema óseo y obtener crías de bajo peso, además de comprometer la producción y productividad en futuras lactaciones [2].

Uno de los problemas normalmente encontrados en los sistemas de producción de ganadería de doble propósito, es el excesivo tiempo requerido para que las hembras de reemplazo alcancen el peso óptimo de monta o servicio (300-340 kg). En nuestra región, ese lapso suele ser superior a 30 meses, tiempo que resulta muy elevado si se compara con edades de 16-18 meses, comúnmente encontradas en los países desarrollados [6, 8]. Estas desigualdades son determinadas fundamentalmente por las diferencias en los programas de alimentación aplicados en una u otra región. Si bien es cierto, que, en los países desarrollados la abundancia de cereales y los programas gubernamentales de subsidio permiten emplear altas cantidades de alimento concentrado en la alimentación de este grupo de animales, con la consecuente mayor ganancia de peso, en nuestra región se han evaluado diferentes sistemas de alimentación de las hembras de reemplazo que incluyen el uso de materias primas autóctonas y que mejoran significativamente la ganancia de peso, lo que permite considerar como factible el alcanzar pesos de servicio con edades entre los 18 y 24 meses [12].

Desde el punto de vista económico, acortar este tiempo es muy importante, puesto que permite incrementar significativamente el ingreso neto por cada vaca en el total de su vida productiva. Lograr bajar la edad de monta de 30-34 a 18-24 meses, significa obtener una lactancia y una cría adicional por vaca, con sus consecuentes repercusiones económicas. En términos prácticos, puede plantearse que, para un rebaño de

100 vacas, con un promedio de producción en el intervalo entre partos de 1.800 kg de leche y con una vida útil de 10 años, se lograría un volumen de producción adicional de 180.000 lts de leche y de 100 becerros. Estos valores, normalmente el ganadero no los visualiza, ya que no se trata de pérdidas tangibles sino mas bien de ingresos que deja de obtener.

Los sistemas tradicionales de ganadería de doble propósito contemplan permitir a la cría, la sustracción de la porción final de la leche directamente desde la ubre de la vaca una vez realizado el ordeño parcial de las mismas. Este sistema normalmente está asociado a buenas tasas de crecimiento y reducciones en la mortalidad de los becerros; no obstante, su costo suele ser elevado, aunque al igual que en el ejemplo anteriormente comentado es difícil de percibir, puesto que no representa un gasto directo para el productor, quien asume además un bajo nivel de ingestión de leche por parte de los becerros. Ante esta situación, es importante disponer e implementar un plan alimenticio dirigido a reducir los gastos de alimentación sin desmedro del desarrollo del becerro y que garantice ganancias superiores a los 400 g/día, necesarias para alcanzar el peso de monta dentro del rango de edad propuesto. Aunque esta tasa de crecimiento es moderada, no es lograda con frecuencia en los sistemas de producción tradicionales, principalmente debido a la fluctuación existente tanto en disponibilidad como en calidad del forraje durante el año.

Para diseñar y ejecutar un buen plan alimenticio es importante conocer qué insumos usar, cuánto, cuándo, cómo y por qué usarlos. Para lograr esto, es imprescindible conocer al animal en términos de su capacidad de utilización tanto de nutrientes como de los diferentes alimentos, así como de los factores que afectan dicha capacidad. También es necesario analizar y usar información generada en cuanto a la respuesta biológica bajo diferentes condiciones, lo cual combinado con el conocimiento de costos permite determinar la factibilidad económica de cualquier alternativa planteada.

II. TRANSFORMACIÓN ANATOMO-FISIOLÓGICA DEL SISTEMA DIGESTIVO DEL BECERRO

El becerro recién nacido, al igual que el rumiante adulto, tiene los cuatro compartimientos (retículo, rumen, omaso y abomaso) que conforman su sistema digestivo pre-intestinal, pero sólo es funcional el abomaso (porción glandular), con una capacidad física que duplica a los otros tres componentes [7]. Inicialmente, el rumen es rudimentario y su capacidad para utilizar alimentos fibrosos es nula, razón por la cual su alimentación es esencialmente a base de leche entera o sustitutos lácteos. En los becerros jóvenes, los alimentos líquidos suelen sobrepasar el retículo-rumen y llegar directamente al abomaso a través de la gotera esofágica, una especie de conducto formado por un pliegue muscular que se extiende en forma descendente desde el cardias hasta el omaso a lo largo de la pared del retículo [9]. Este mecanismo que se activa fundamentalmente por el estímulo de la alimentación líquida de los becerros, es muy importante, puesto que evita la entrada de alimentos en el rumen infuncional, evitando así, posibles problemas digestivos por la ausencia de microorganismos capaces de utilizar dicho alimento.

En los sistemas de producción de ganadería bovina de doble propósito de nuestra región, se intenta alcanzar la transformación del becerro en rumiante verdadero, lo más pronto posible, es decir, con un retículo-rumen funcional capaz de utilizar eficientemente alimentos fibrosos. Esto es importante, tanto por la necesidad de evitar al máximo el empleo de la leche y así incrementar los ingresos del productor por la venta de ésta, como, por la posibilidad de emplear desde temprana edad los recursos forrajeros de la finca, cuyo costo por unidad de nutriente es mucho menor que el de la leche.

A pesar de la necesidad de minimizar el uso de leche en la alimentación de los becerros, se debe tomar en consideración las limitaciones anatómicas y fisiológicas de éstos durante las primeras semanas de vida, las cuales obligan a mantener una dieta casi exclusiva, a base de leche. La principal limitación está dada por la presencia de sistemas enzimáticos capaces de degradar casi únicamente los componentes de leche [7]. Con relación a la fracción proteica, en la leche predomina la caseína, la cual es degradada en los becerros por la acción de la renina (enzima predominante), siendo mínima la presencia de otras proteasas, tanto de origen abomasal como pancreático. Situación similar se presenta en el caso de los carbohidratos, puesto que la lactosa, principal componente de este tipo de nutriente en la leche, es hidrolizada por la enzima lactasa, observándose una presencia mínima de otras enzimas como las amilasas y maltasas [7]. Por todo ello, resulta difícil sustituir los productos lácteos por otro tipo de alimento durante las primeras semanas de vida del becerro. Aunque se han utilizado numerosos sustitutos lácteos, sus resultados en rebaños locales no han sido muy exitosos.

El tiempo que tardan los animales en desarrollar anatómicamente y funcionalmente el rumen, determina el momento en que los procesos digestivos pasan de depender de las enzimas producidas por el animal a las enzimas generadas de la relación simbiótica que se establece con los microorganismos ruminales. En el rumiante, el desarrollo y cambio de los diferentes compartimentos ocurre rápidamente durante los primeros meses (3-4) de vida [2]. En el Cuadro 1 se observa que la capacidad del rumen aumenta unas 50 a 60 veces durante las primeras 16 semanas de vida, mientras que el abomaso apenas duplica su volumen. Indudablemente, estos cambios están influenciados de una manera determinante por el manejo de los diferentes insumos alimenticios en el plan de alimentación del becerro. El objetivo técnico debe ser alcanzar lo antes posible tanto estos cambios anatómicos como los fisiológicos, de modo que tengamos en corto tiempo un verdadero animal herbívoro con un rumen funcional.

CUADRO 1. Desarrollo postnatal del rumen y abomaso en litros totales y en porcentaje respecto a los cuatro divertículos gástricos. Adaptado de Bacha [2]

| Edad (semanas) | Capacidad en litros (%) | | Proporción Rumen/Abomaso |
|----------------|-------------------------|------------|--------------------------|
| | Rumen | Abomaso | |
| 0 | 0,5 - 0,6 (38) | 1 - 3 (49) | 1:2 - 5 |
| 6 | 4 - 6 (52) | 4 - 5 (36) | 1:1 |
| 12 | 10 - 15 (60) | 4 - 6 (36) | 3:1 |
| 16 | 30 (67) | 4 - 6 (15) | 6:1 |

Independientemente de su baja capacidad de utilización, la sustitución parcial de la leche por alimentos sólidos (alimento concentrado, heno, forraje verde) desde las primeras semanas de vida del becerro, favorece el desarrollo del rumen, tanto por el impacto que los materiales sólidos y los ácidos grasos volátiles generados de su fermentación provocan sobre el volumen o capacidad del rumen, como por el incremento en el número y tamaño de las papilas ruminales [10]. Esta práctica de manejo minimiza el estrés causado por el destete, momento a partir del cual, el becerro dependerá básicamente de su habilidad para utilizar eficientemente los alimentos sólidos (concentrados y forrajes).

III. FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO DEL RUMEN

Los rumiantes nacidos y criados en su medio ambiente normal, tienen acceso al consumo de hierbas desde el nacimiento, observándose que inician actividades de pastoreo en las primeras semanas de vida. El consumo de tejidos vegetales promueve el desarrollo rápido del pre-estómago (rumen), tanto en tamaño como en funcionamiento [7], siendo entendido como desarrollo del rumen, la implantación de los microorganismos y su capacidad para absorber los nutrientes derivados de los procesos fermentativos que allí se suceden.

La absorción de los productos finales de la fermentación depende del correcto desarrollo de las papilas del epitelio ruminal y de una abundante circulación capilar. El contacto continuo de los ácidos grasos volátiles (AGV), especialmente del butírico y en menor grado el propiónico, con el epitelio estratificado del rumen estimula el desarrollo de las papilas y junto con la presencia de CO₂, estimulan el flujo sanguíneo hacia el epitelio ruminal [2]. El rumen del recién nacido es pequeño y flácido con papilas rudimentarias que le dan a la mucosa una textura muy similar a la del papel de lija fina. El crecimiento y desarrollo del rumen en tamaño, desarrollo muscular y epitelial está influenciado en forma determinante por el manejo de los insumos alimenticios (leche, concentrado y forrajes) durante las primeras semanas de edad. En el Cuadro 2 se observa perfectamente el efecto de la dieta sobre el desarrollo del estómago en becerros de raza lechera. La falta de desarrollo del rumen bajo una dieta exclusiva de leche contrasta claramente con los efectos estimulantes del concentrado o heno. Sin embargo, la mayor capacidad del pre-estómago (retículo, rumen y omaso) de los becerros alimentados con leche restringida y heno, se debe a la distensión del retículo-rumen [7].

La inclusión de forraje en raciones, aumenta la velocidad en la formación de epitelio y del crecimiento de los animales, aunque retrasa el desarrollo del tamaño y musculatura del pre-estómago. El crecimiento de las papilas es lento en el rumen de becerros alimentados exclusivamente con leche durante 16 semanas (2mm de longitud aproximadamente), mientras que cuando se incluyen alimentos sólidos en la dieta se logra un mejor crecimiento de las papilas (10mm de longitud aproximadamente). Los materiales voluminosos sin potencial para ser fermentados no estimulan el desarrollo del epitelio aunque provocan la expansión y crecimiento muscular del rumen [7]. El epitelio es importante para la absorción y metabolismo de minerales y ácidos grasos volátiles, protege también a los tejidos subyacentes de la abrasión realizada por la digesta y la invasión microbiana, evitando la aparición de abscesos hepáticos [2].

CUADRO 2. Efecto de distintas dietas sobre el peso del tejido seco libre de grasa de los diferentes compartimientos del estómago en becerros.
Adaptado de Lyford [7]

| Dieta | P.C. | Reticulo-Rumen | | Omaso | | Abomaso | |
|-----------------------------------|-------|----------------|-------------------|-------|-------------------|---------|-------------------|
| | Kg | g | ² g/Kg | g | ² g/Kg | g | ² g/Kg |
| Recién nacido 13 semanas-edad: | 35,4 | 20,9 | 0,59 | 6,1 | 0,17 | 25,7 | 0,73 |
| Sólo leche | 93,1 | 78,7 | 0,85 | 20,5 | 0,22 | 60,5 | 0,65 |
| + Concentrado | 104,9 | 356,1 | 3,39 | 56,1 | 0,54 | 48,1 | 0,46 |
| + Heno | 53,6 | 195,9 | 3,65 | 30,6 | 0,57 | 36,6 | 0,68 |
| + Heno + Concentrado | 94,0 | 250,5 | 2,67 | 75,6 | 0,80 | 59,4 | 0,63 |

¹P.C.: Peso corporal vacío; ²g/Kg: g/Kg de peso corporal vacío.

IV. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE ALIMENTOS

En el Cuadro 3 se presentan los requerimientos de los nutrientes de mayor consideración en animales en crecimiento.

Estos valores incluidos deben tomarse como estimaciones debido a que son varios los factores que inciden sobre ellos, genética y ambiente principalmente. Se ha utilizado una versión de 1978 (NRC) [8] debido a que en las recientes publicaciones se reportan requerimientos para tasas de crecimiento bastante altas, obtenidos con animales altamente especializados que distan mucho de las condiciones del trópico.

Además de conocer los principios básicos, que permitan entender la capacidad de utilización de los diferentes nutrientes y alimentos por el animal en las diferentes etapas fisiológicas, también es importante tener la información sobre el valor nutritivo de los insumos alimenticios comúnmente usados. En el Cuadro 4 se presenta información de los principales insumos usados durante las primeras semanas.

V. MANEJO DE LOS DIFERENTES INSUMOS ALIMENTICIOS

Indudablemente que el uso de calostro y de la leche (o sustituto lácteo) no se puede obviar en ningún sistema de alimentación. El calostro no sólo tiene un alto valor nutritivo sino que posee una alta concentración de inmunoglobulinas que permite transferir la inmunidad pasiva al becerro, además su alto contenido de sales de magnesio ocasiona un efecto laxante que ayuda a la expulsión del meconio y así facilita el inicio del tránsito intestinal [2]. La ingestión del calostro debe ocurrir lo antes posible. Primero porque la concentración de inmunoglobulinas se reduce considerablemente durante las primeras horas, observándose que en las primeras 12 horas, el nivel de las albúminas y globulinas se reduce casi en un 50%. En segundo lugar, porque durante las primeras horas existe una mejor utilización (incluyendo absorción) del calostro. Durante las primeras 24 horas de vida las células fúndicas del abomaso no secretan ácido clorhídrico, por lo tanto, el pepsinógeno no es convertido en pepsina y así no son atacadas las proteínas. Además el calostro posee un factor inhibidor de la

CUADRO 3. Requerimientos nutricionales para hembras de reemplazo.
Adaptado de NRC, 1978 [8]

| Peso Vivo Kg | Ganancia (g/día) | EM (Mcal) | ED (Mcal) | NDT (Kg) | PC (g) | Ca (g) | P (g) | Vitaminas A (UI) D (UI) | |
|------------------------|------------------|-----------|-----------|----------|--------|--------|-------|----------------------------|------|
| SOLO LECHE | | | | | | | | | |
| 30 | 350 | 2,49 | 2,77 | 0,63 | 128 | 7 | 4 | 1300 | 200 |
| 42 | 400 | 2,98 | 3,31 | 0,75 | 148 | 8 | 5 | 1800 | 280 |
| 50 | 500 | 3,61 | 4,01 | 0,91 | 180 | 9 | 6 | 2100 | 330 |
| RACIONES MIXTAS | | | | | | | | | |
| 50 | 300 | 3,91 | 4,45 | 1,01 | 150 | 9 | 6 | 2100 | 330 |
| 50 | 500 | 4,82 | 5,42 | 1,23 | 198 | 10 | 6 | 2100 | 330 |
| 50 | 700 | 5,36 | 5,95 | 1,35 | 243 | 12 | 7 | 2100 | 330 |
| 75 | 300 | 5,17 | 6,05 | 1,37 | 232 | 11 | 7 | 3200 | 495 |
| 75 | 500 | 5,96 | 6,94 | 1,55 | 275 | 13 | 7 | 3200 | 495 |
| 75 | 700 | 6,71 | 7,67 | 1,72 | 318 | 15 | 8 | 3200 | 495 |
| 100 | 300 | 6,27 | 7,45 | 1,69 | 317 | 14 | 7 | 4200 | 660 |
| 100 | 500 | 7,17 | 8,35 | 1,89 | 360 | 16 | 8 | 4200 | 660 |
| 100 | 700 | 8,09 | 9,26 | 2,10 | 402 | 18 | 9 | 4200 | 660 |
| 150 | 300 | 8,44 | 10,14 | 2,30 | 433 | 16 | 10 | 6400 | 990 |
| 150 | 500 | 9,42 | 11,11 | 2,52 | 474 | 17 | 11 | 6400 | 990 |
| 150 | 700 | 10,49 | 12,17 | 2,76 | 510 | 19 | 12 | 6400 | 990 |
| 200 | 400 | 10,44 | 12,57 | 2,85 | 533 | 18 | 12 | 8500 | 1320 |
| 200 | 500 | 11,86 | 14,06 | 3,19 | 586 | 20 | 13 | 8500 | 1320 |
| 200 | 700 | 13,01 | 15,20 | 3,45 | 620 | 21 | 14 | 8500 | 1320 |
| 250 | 400 | 12,05 | 14,55 | 3,30 | 610 | 20 | 15 | 10600 | 1650 |
| 250 | 500 | 13,81 | 16,49 | 3,74 | 678 | 22 | 16 | 10600 | 1650 |
| 250 | 700 | 15,20 | 17,86 | 4,05 | 704 | 23 | 17 | 10600 | 1650 |
| 300 | 400 | 13,64 | 16,47 | 3,74 | 671 | 20 | 15 | 12700 | 1980 |
| 300 | 500 | 15,69 | 18,74 | 4,25 | 746 | 23 | 17 | 12700 | 1980 |
| 300 | 700 | 17,07 | 20,11 | 4,56 | 771 | 24 | 18 | 12700 | 1980 |
| 350 | 400 | 15,27 | 18,34 | 4,16 | 701 | 22 | 16 | 14800 | 2310 |
| 350 | 500 | 17,42 | 20,81 | 4,72 | 804 | 25 | 18 | 14800 | 2310 |
| 350 | 700 | 18,88 | 22,26 | 5,05 | 826 | 25 | 19 | 14800 | 2310 |

tripsina que evita la digestión de la inmunoglobulina. Por otro lado, la alta permeabilidad del epitelio intestinal durante las primeras horas, permite la absorción de esta proteína en forma intacta [2]. Otro aspecto importante a considerar en relación al suministro de leche o calostro es la capacidad del abomaso, la cual está alrededor de unos 2 litros; por lo que no debe excederse esa cantidad en cada toma.

Haciendo uso de los datos presentados en los Cuadros 3 y 4, es fácil deducir que con el uso de cantidades que oscilen entre 4 y 5 lt de leche por día, se llenan los requie-

CUADRO 4. Composición nutritiva de algunos insumos alimenticios.
Adaptado de Ruiz y Ruiz, 1982 [10]

| Nutriente (%) | Calostro | Leche | Alimento | |
|-------------------------|----------|-------|------------|-------------|
| | | | Iniciación | Crecimiento |
| Grasa | 3,6 | 3,5 | 3,4 | 2-3 |
| Sólidos no graso | 18,5 | 8,6 | — | — |
| Proteína | 14,3 | 3,2 | 16 - 18 | 15 - 17 |
| Inmunoglobulina | 6,2 | 0,1 | — | — |
| Lactosa | 3,1 | 4,6 | — | — |
| Calcio | 0,26 | 0,13 | 0,4 - 0,7 | 0,5 - 0,8 |
| Fósforo | 0,24 | 0,11 | 0,4 | 0,4 |
| Nutrientes Dig. Totales | — | 15,0 | 72 - 75 | 70 - 72 |

rimientos nutritivos para alcanzar tasas de crecimiento de 350-400g por día. También se puede observar en el Cuadro 4 que un (1) kilogramo de concentrado de iniciación o crecimiento contiene entre 4 y 5 veces más proteína y energía que la leche, siendo el costo por unidad de nutriente mucho más bajo en los concentrados que en la leche. Por tal motivo, y a pesar de la mayor digestibilidad y valor biológico de la leche, es conveniente por razones económicas reemplazar la leche por alimento concentrado lo antes posible. Además, el uso de alimento concentrado desde la primera o segunda semana de edad permite que el becerro tenga una alta capacidad de aprovechamiento para las 6 a 8 semanas de edad, mejorándose así, su adaptación al destete con la consecuente reducción de los cuadros de diarrea característicos de la práctica de destete.

VI. SISTEMA DE CRIANZA DE BECERROS DOBLE PROPÓSITO

Son varios los sistemas de alimentación usados dentro de las explotaciones de ganadería bovina de doble propósito. Los sistemas primarios incluyen crianza artificial y natural, siendo esta última la que predomina. Dentro del sistema de cría natural se manejan fundamentalmente 2 modalidades:

1. Crianza natural tradicional, donde el becerro sirve de "apoyo" en el ordeño. Dentro de esta las variantes son numerosas en cuanto a la forma, tiempo y consumo de leche.
2. Amamantamiento múltiple o uso de nodrizas. Este método es originario de Nueva Zelanda y consiste en asignar una vaca nodriza a más de un becerro para su amamantamiento. Con este método también es difícil controlar el consumo de leche por animal.

Cualquiera que sea el sistema o modalidad usada, el plan alimenticio debe ser elaborado en función de un propósito, objetivos y metas, lo cual determina las actividades a desarrollar. Hay dos aspectos importantes que deben ser considerados en el manejo alimenticio de un rumiante en crecimiento: primero, la transformación anatómica y fisiológica del animal no-rumiante a rumiante funcional, lo antes posible y segundo, el manejo adecuado del recurso forrajero.

Para el logro del primer aspecto discutido, es importante no solo la participación o uso de varios alimentos (leche o sustituto lácteo, alimento concentrado, sales minerales y forrajes) sino también el uso apropiado (qué, cuándo y cuánto) en el plan alimenticio. Es importante estar conciente que nuestro objetivo es preparar al animal, para cosechar y procesar los forrajes eficientemente y obtener de ellos una alta proporción de los requerimientos nutricionales. El tiempo requerido para lograr un animal con capacidad de depender casi exclusivamente de forrajes es variable, sin embargo las observaciones de campo realizadas, personalmente, con animales mestizos *Bos taurus* x *Bos indicus*, indican que tanto la edad como el peso del animal son factores determinantes. Animales con más de 8 meses de edad y peso superiores a los 150 Kg se comportan satisfactoriamente en pastoreo cuando se dispone de un buen manejo del pastizal.

Después de tener los animales preparados para el pastoreo, es imprescindible establecer un manejo organizado de pastizales, de tal manera que garantice tanto la cantidad como la calidad requerida de pastos para obtener aumentos de 500 a 600 g/día. Por supuesto, esta meta debe tratar de lograrse en la época de lluvias (7-8 meses), de tal manera que en la época seca (menor oferta forrajera tanto en calidad como en cantidad) se pueda trabajar con un plan de suplementación moderado que permita mantener una ganancia de peso de 200 a 300 g/animal/día [3,4]. El plan exige necesariamente la existencia de suficiente forraje (heno y/o silaje) y el uso de alternativas que mejoren su utilización (bloques multinutricionales, yacija-melaza, melaza-urea, alimento concentrado y/o amonificación) [11,12]. El logro de estas metas en promedio resultaría en una ganancia anual de 160 Kg/animal (440 g/día), lo cual permitiría tener la hembra de reemplazo lista para servicio (320 Kg) entre 20 y 22 meses de edad. Esta edad contrasta con las edades comúnmente reportadas, tanto a nivel de campo como en la literatura, de 30 a 36 meses [6], lo cual es debido al manejo inapropiado del plan alimenticio de las hembras de reemplazo desde la fase de becerro hasta llegar al peso de servicio.

Las ganancias observadas por varios autores [1,10], durante los primeros dos meses de vida pueden variar entre 300 y 400 g/animal/día. Posteriormente, los valores pueden alcanzar entre 400 y 700 g, dependiendo considerablemente de la cantidad de alimento concentrado usado (1-3 Kg) y de la calidad del forraje disponible.

El Sistema de alimentación de becerros doble propósito (crianza artificial) de la Hacienda La Esperanza-propiedad de la Universidad del Zulia (Venezuela) está diseñado bajo el lema: ¡NO ES UN GASTO, ES UNA INVERSIÓN!

Sus características son:

1. Uso restringido de la leche
2. Uso estratégico del alimento concentrado
3. Uso de pastoreo lo antes posible
4. Control estricto de la sanidad

Este sistema de alimentación de becerros consta de cuatro fases:

1. Calostro (2-3 días)
2. Dieta láctea, hasta las 6, 7 u 8 semanas de edad, según el peso al nacimiento (>40 Kg, 30-40 Kg y < 30 Kg, respectivamente). Se suministra de 3-4 Kg de leche/día

(2 tomas), manteniendo alimento concentrado de iniciación y heno a voluntad, bajo confinamiento y con salidas de un par de horas diarias a potreros adyacentes.

3. Alimento concentrado + forrajes. En esta fase se mantiene hasta las 13 semanas de edad. Salen a pastoreo de 8 a.m. a 4 p.m., confinándose de 4 p.m. a 8 a.m. con alimento concentrado, heno y sales minerales a voluntad.
4. Forrajes + alimento concentrado. En esta fase se trabaja con pastoreo permanente y suplementación de concentrado (16% PC) restringida a 1-2 Kg/animal/día de acuerdo a la calidad del forraje disponible. Esta alimentación se continúa hasta que el animal alcance 160 Kg. Sin embargo, considerando que la suplementación es restringida es importante manejarlos por grupos de acuerdo al peso, para reducir la competencia. Se puede trabajar con 3 grupos: Grupo 1 hasta 90 Kg, grupo 2 de 90 a 120 Kg y grupo 3 de 120 hasta 160 Kg.

Después de 160 Kg pasan a ser manejados a base de pastoreo, sales minerales y agua. No obstante, en la época seca, se requiere someterlos a un régimen de suplementación que puede ser una de las dos alternativas siguientes: uso de bloques multinutricionales con consumos de 200-300 g/100 Kg PV [11] o uso de yacija-melaza-azufre suministrada en una cantidad equivalente a 0.5% PV (yacija), 0.25% PV (melaza) y 5 g de azufre/Kg de yacija [3]. Bajo este régimen de suplementación, se obtienen ganancias entre 500-600 g, haciendo posible tener las hembras de reemplazo listas para servicio a los 20-22 meses de edad.

VII. CONCLUSIONES

Parte del éxito productivo de los sistemas ganaderos de doble propósito está marcado por la edad a la que las hembras de reemplazo pueden iniciar su vida reproductiva dentro del rebaño. Para tal fin, es importante emplear un buen programa de alimentación desde las primeras fases de vida, que garanticen tasas de crecimiento óptimas, empleando los mas pronto posible los pastos y forrajes como alimento base; esto, teniendo en cuenta su abundancia y bajo costo en las regiones tropicales. Es importante considerar que a pesar de la premura en la transformación del animal en rumiante verdadero, existen una serie de limitaciones fisiológicas que deben ser consideradas para garantizar el desarrollo adecuado de su sistema digestivo.

VIII. LITERATURA CITADA

- [1] Alfani, G., Ventura, M., Esparza, D., Dean, D., del Villar, A. 1996. Evaluación de diferentes sistemas de alimentación en becerros mestizos lecheros. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 13: 115-134.
- [2] Bacha, F. 1999. Nutrición del ternero neonato. En: *Avances en Nutrición y Alimentación Animal*. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. P.G. Rebullar, C. de Blas y G.G. Mateos. Madrid (eds), España. pp: 277-301.
- [3] Barreto, K., Morales, I., Toro, C., Ventura, M., Trompis, J., Esparza, D. 2001. Efecto de la forma de suplementación alimenticia sobre la tasa de crecimiento y factibilidad económica en bovinos mestizos en época seca. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*. Vol. 9. Suplemento 1: 46 (Abstr).

- [4] Bracho, E., Rincón, P. 1999. Efecto del azufre (S) sobre la utilización de yacija como suplemento en bovinos en crecimiento en Perijá. Trabajo de pre-grado de la Facultad de Agronomía. LUZ. 36 pp.
- [5] González Stagnaro, C. 1995. Manejo reproductivo en las novillas mestizas de reemplazo. En "Manejo de la Ganadería Mestiza de Doble Propósito" Ed. Ninoska Madrid-Bury, Eleazar Soto-Belloso. Capítulo XXVI: 487-521. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo (Venezuela).
- [6] Isea, W., Rincón, E. 1992. Producción de leche y crecimiento en la ganadería mestiza de doble propósito. En: "Manejo de la ganadería mestiza de doble propósito", Madrid-Bury, N. y Soto Belloso, E. (ed). Capítulo VI: 112-139. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo (Venezuela).
- [7] Lyford, S.J.Jr. 1993. Crecimiento y Desarrollo del aparato digestivo de los rumiantes. En: "El Rumiante. Fisiología digestiva y nutrición". C.D. Church (ed). Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España).
- [8] NRC. 1978. Nutrient requirements of Domestic Animals. Nutrient requirement of dairy cattle. Fifth ed. National Academy of Sciences. National Research Council. Washington, D.C. U.S.A.
- [9] Orskov, E.R. 1988. Fisiología del estómago de los rumiantes: Metabolismo del Nitrógeno. En: Nutrición proteica de los rumiantes. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza-España.
- [10] Ruiz, E., Ruiz, A. 1982. Alimentación de terneras En: Aspectos nutricionales en los sistemas de producción bovina en el trópico. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- [11] Ventura, M., Osuna, D. 1995. Alternativas nutricionales para el ganado bovino durante la época seca. En: "Manejo de la ganadería mestiza de doble propósito". Madrid-Bury, N. y Soto Belloso, E. (eds). Capítulo XV: 265-288. Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo (Venezuela).
- [12] Ventura, M., Barrios-Urdaneta, A. 2002. Curso: Alternativas de Alimentación para el Ganado Bovino en Época Seca. Machiques-Venezuela. 22 pp. Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.