

MAS PARTOS EN LA CRIA DE CERDOS

Investigadores de la Universidad de Caldas están ensayando una nueva tecnología en el manejo del lechón con el fin de hacer más rentable la explotación porcina.

La técnica consiste en destetar a los lechones entre 21 y 28 días después del parto y llevarlos a unos jau-

lones metálicos con piso de concreto y paredes de bloque, dotados con un bebedero de chupete, un comedero automático de tolva hecho en lámina galvanizada, y una lámpara de calefacción de 250 vatios, la cual se enciende durante las noches y los días fríos.

Con el fin de lograr éxito en el proyecto, se tuvieron cuidados desde el momento de escoger la cerda para ser servida y se eligieron los reproductores. Los partos se organizaron por grupos de 18 y se utilizaron parideras metálicas convencionales, en las cuales las cerdas permanecieron con sus camadas durante 12 días post-parto, período después del cual pasaron a corrales individuales.

Mientras que nueve de los lechones se alojaron en los jaulones, los otros nueve fueron trasladados a corrales comunes, para lograr establecer la diferencia.

Para la alimentación de las crías se utilizaron dos tipos de concentrado, uno de preiniciación con 19% de proteínas hasta que los lechones alcanzaron 10 kg. de peso, y otro de iniciación con 18% de proteína para la etapa de más de 10 kg.

La eficiencia de conversión de alimento fue superior en los animales de jaulones, debido quizás al menor gasto energético requerido por los lechones para la conservación de la temperatura corporal.

El costo de producción por kilogramos de lechón fue mayor para los que estaban en corral debido principalmente a que algunos murieron y a la menor eficiencia en la conversión de alimento.

El sistema de destete precoz en jaulones, a pesar de exigir una alta inversión en infraestructura, trajo excelentes resultados económicos, ya que se logró aumentar el número de partos por año. □

Sistemas Alimenticios para Rumiantes en el Trópico

Tomas R. Preston*

El enfoque clásico aplicado al desarrollo de sistemas alimenticios para bovinos, generalmente ha tenido como base el suministro de forraje, en pastoreo o en sistema de corte, para cubrir las necesidades de mantenimiento, agregando un suplemento de concentrados balanceados en cantidades determinadas según la producción de leche o de carne. En el trópico, este sistema presenta dificultades de tipo económico, en primer lugar por la escasez y alto costo de los concentrados y por la falta de excedentes de granos de cereales en estas zonas; en segundo término, por los períodos de sequía prolongados, lo que dificulta la obtención de forraje.

UNA ESTRATEGIA MAS APROPIADA

Se ha planteado (Preston y Leng

1986) que un enfoque más apropiado para el desarrollo de sistemas alimenticios en el trópico, debería proporcionar el balance de nutrientes adecuado y según las distintas etapas de producción durante el ciclo de vida del animal, definiéndose estos nutrientes con base en la fisiología de la digestión y el metabolismo, más que en la satisfacción de las necesidades, teniendo en cuenta los estándares alimenticios.

Igualmente, se necesitará realizar un diagnóstico de los recursos alimenticios disponibles en la región durante las distintas épocas del año, caracterizándolos en términos de los nutrientes esenciales que proporcionan y, finalmente, desarrollar los sistemas alimenticios con base en los recursos disponibles, suplemen-

tados según los requerimientos, tanto de los microorganismos del rumen como los del animal, y de acuerdo a la respuesta económica.

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Un aspecto fundamental del sistema doble propósito para la producción de leche y carne, es que no pretende alcanzar altas tasas de producción de leche diaria por animal. El desafío es cómo volver óptimo tomando en cuenta la reproducción, el comportamiento del ternero, el engorde del novillo, el levante de la hembra y la producción láctea, sin apartarse de los recursos disponibles. →

* BSs DSc. Consultor en producción animal tropical, CIPAV. Calle 8 No. 3-14 piso 17, Cali.



En general, los recursos alimenticios en el trópico se caracterizan por su baja concentración de proteína y de almidón y su alta concentración de pared celular. En consecuencia, las oportunidades para la digestión gástrica a nivel intestinal son limitadas. Por lo tanto, el rumen es el órgano crítico para el logro de un uso eficiente del recurso alimenticio básico. En este sentido, es bien marcado el contraste con los alimentos comunmente usados en los países industrializados, donde predominan los granos de cereales y las tortas de oleaginosas, las cuales pueden digerirse, tanto a nivel intestinal como ruminal.

Teniendo en cuenta lo anterior, la política dirigida al desarrollo de sistemas alimenticios en el trópico, debe tender hacia la mejora de los procesos de fermentación en el rumen para aumentar su productividad y el complemento de los productos de la fermentación, a través de la suplementación con nutrientes sobrepasantes.

En el primer caso se deben mejorar las tasas de crecimiento de las bacterias y las de colonización y degradación de la parte fibrosa de la dieta. En el segundo se deben determinar las proporciones de los nutrientes esenciales (ácidos, grasos volátiles —AGV, aminoácidos, precursores glucogénicos y ácidos grasos de cadena larga —AGCL) en los productos finales de la fermentación

ruminal, para saber qué nutrientes adicionales hay que agregar.

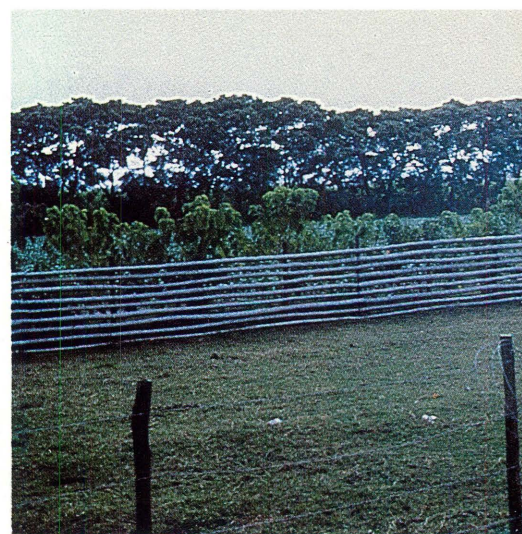
FUENTES DE NUTRIENTES ESENCIALES PARA EL RUMEN

Materia orgánica fermentable

Todos los recursos alimenticios contienen sustratos potencialmente fermentables para los microorganismos del rumen. Sin embargo, es obvio que este componente principal debe ser de fácil disponibilidad y de bajo costo. En el cuadro que aparece más adelante se presenta la lista de los recursos alimenticios principales que pueden servir como fuentes de materia orgánica fermentable.

Nitrógeno fermentable

La mayor parte de las gramíneas, y en menor grado las leguminosas, son altamente solubles y, por lo tanto, actúan como fuente de nitrógeno fermentable para los microorganismos del rumen. Cuando el recurso básico se compone de gramíneas, generalmente se dispone de suficiente nitrógeno fermentable y no existe la necesidad de agregar más. Sin embargo, para la mayoría de los recursos tropicales es necesario añadir una fuente de nitrógeno fermentable, siendo lo más apropiado para este propósito la úrea, el amoníaco y la gallinaza.



Los micronutrientes

En este reglón se incluyen los aminoácidos, los péptidos, las vitaminas y los minerales, esenciales para el crecimiento de las bacterias. Las cantidades requeridas son pequeñas ya que la lisis de protozoarios y bacterias produce la liberación en el rumen de tales micronutrientes. Las fuentes dietéticas más apropiadas para cubrir estas necesidades son los follajes de los árboles forrajeros (especialmente los leguminosos), además de otras leguminosas y gramíneas de alto valor nutritivo, y cultivos como la yuca y la batata.

Los microorganismos en el rumen se ubican preferencialmente en las fibras; además, la fibra larga juega un papel importante en la manutención de la motilidad de la pared ruminal, lo que influye positivamente en la cinética del contenido ruminal. Los follajes de leguminosas arbóreas proporcionan un medio nutritivo excelente para los microorganismos, pero en algunos casos (ej.: la leguminosa arborea *Gliricidia sepium*) son deficientes desde el punto de vista del efecto físico sobre la motilidad ruminal. Este efecto físico se mejora con las gramíneas estoloníferas (ej.: pasto estrella, pangola, brachiarias) y, en menor grado, con forrajes como la caña de azúcar, el cogollo, el pasto elefante y el king grass.



FUENTES DE LOS NUTRIENTES ESENCIALES PARA EL RUMEN

Nutrientes sobrepasantes

Existen necesidades de aminoácidos, glucosa y sus precursores, y de ácidos grasos de cadena larga (AGCL).

Las fuentes más conocidas de proteína sobrepasante son las tortas de oleaginosas, las harinas de origen animal y los productos de la molienda de los granos, como los salvados. Sin embargo, al parecer las hojas de las leguminosas arbóreas (*Gliricidia*, *Erythrina* y *Leucaena*) son fuentes valiosas de proteína sobrepasante debido al efecto protector de los compuestos fenólicos (los taninos) encontrados en ellas.

Las fuentes principales de glucosa sobrepasante son los salvados de los granos (especialmente del arroz y del maíz) y los granos en sí.

Los salvados de los granos también son fuente importante de AGCL. Las grasas y aceites no son aconsejables como fuente de los AGCL debido a su efecto depresivo sobre la actividad microbiana. Sin embargo, éste puede corregirse al convertirse las grasas y aceites en ácidos libres o en jabones de calcio.

DESARROLLO DE SISTEMAS ALIMENTICIOS

Es conveniente agrupar los sistemas alimenticios según los recursos disponibles y, con base en el conoci-



miento de sus limitaciones nutricionales, plantear las necesidades de la suplementación o caracterización del recurso.

Los pastos en invierno Período de lluvia

Se ha indicado a menudo que la deficiencia principal de los pastos es su bajo contenido de "energía digerible". Sin embargo, se ha demostrado que este problema no se resuelve a través de la suplementación con una fuente de carbohidratos altamente fermentables (ej.: la miel final). La mejor respuesta económica se obtuvo con la torta de maní cuyo efecto principal es proporcionar los nutrientes sobrepasantes (aminoácidos, precursores glucogénicos y los AGCL). Estos nutrientes actúan para balancear los AGV producidos por la fermentación ruminal, que estimula la síntesis de leche y disminuye la movilización de las reservas corporales, permitiendo así que el animal aumente el consumo del recurso básico.

Por lo tanto, la deficiencia energética se corrige, no con la suplementación de "energía", sino a través de un mejor balance de los productos de la digestión, lo cual a su vez estimula el consumo voluntario.

Período de sequía

Un ensayo realizado en Australia con vacas de cría, pastoreando Hipa-

rremia rufa en el período de sequía, subraya las prioridades para los nutrientes que hay que proporcionar a las vacas con el fin de aumentar su productividad. El nitrógeno y el azufre para los microorganismos, micronutrientes que actúan al nivel ruminal (alfalfa) y, finalmente, la proteína sobrepasante (torta de algodón), proporcionan, cada uno, un mejoramiento de los parámetros productivos. El hecho de que en todos los casos, la suplementación haya conllevado un incremento en el consumo del forraje seco, comprueba el papel de los diferentes nutrientes en complementar, y no en sustituir, los productos de la fermentación de la dieta básica.

Forraje de corte

La tasa de comportamiento de los animales alimentados sólo con king grass es baja, pero hay una respuesta dramática al ser suplementados con el follaje de la *Gliricidia sepium*, supuestamente por los efectos combinados del mejoramiento del ecosistema ruminal y la proteína sobrepasante. El uso del salvado del arroz en una dieta de pasto elefante también llevó a un aumento importante en la tasa de crecimiento, aunque de menor grado comparado con el follaje de *Gliricidia*. El salvado actúa principalmente al nivel post-ruminal (Elliott et al 1978a, b), y puede ser que un forraje de corte necesite ser complementado con un suplemento que mejore también el ecosistema ruminal lo que sí hace

aparentemente el follaje de la *Gliricidia*.

Caña de azúcar

Debido a la alta concentración de azúcares solubles, la caña de azúcar exige ser suplementada con úrea u otra fuente de nitrógeno fermentable. La segunda prioridad es para los nutrientes sobrepasantes, los cuales pueden ser proporcionados por el salvado de arroz. Un sustituto parcial del salvado de arroz puede ser el follaje de una leguminosa arbórea (ej.: la *Leucaena*).

tamo de arroz es la base de la dieta de la mayor parte de la población de bovinos y búfalos. La utilización de este recurso alimenticio, de baja digestibilidad y pobre de proteína puede mejorarse sustancialmente a través de la suplementación y la predigestión con álcalis. Resultados obtenidos en Sri Lanka demuestran las ventajas de ambas estrategias para aumentar la productividad del ganado de doble propósito, alimentado con una dieta básica de tamo de arroz.

En Colombia se obtuvieron res-

La mayor parte del bagazo y del bagacillo se aprovecha en los ingenios como combustible para generar vapor. El excedente representa un gran volumen pero un recurso de baja digestibilidad (aproximadamente 30%), que actualmente tiene que desecharse, con costos económicos y ambientales, debido a su naturaleza contaminante. Sin embargo, este valor bajo de digestibilidad puede elevarse (entre el 50 y el 60%) a través de una predigestión ácida, procedente del mismo ingenio (Wong et al 1976).

Como en el caso de los residuos fibrosos, aumentar la digestibilidad es solamente la primera etapa de un proceso que debe complementarse con la suplementación apropiada.

CONCLUSIONES

Los datos experimentales resumidos en este trabajo han sido obtenidos a través de ensayos llevados a cabo en fincas comerciales y demuestran que diversas materias primas pueden utilizarse como base de sistemas alimenticios, capaces de soportar niveles de productividad en rumiantes iguales a aquellos logrados en sistemas de pastoreo.

Para ser exitoso, cualquier intento para utilizar tales recursos alimenticios no-convencionales exige llevar a cabo una serie de acciones que empiezan con la caracterización del recurso seleccionado, y conocer sus limitaciones nutricionales. Lo anterior, seguido de una estrategia de suplementación que pretende, en primer lugar, mejorar la productividad del rumen y en segundo término, balancear los productos de la fermentación, según las necesidades del animal, para poder cumplir con las funciones productivas.

Tanto la caracterización del recurso alimenticio básico, como la suplementación, deben realizarse a través de la utilización de los recursos disponibles en la finca, con el mínimo de insumos comprados, y siempre con base en la respuesta animal, medida más en términos económicos que biológicos. □

Los recursos alimenticios como fuentes de carbohidratos fermentables y de suplementos al nivel del rumen

LAS FUENTES DE CARBOHIDRATOS FERMENTABLES

Pastos/forrajes

- Invierno (lluvias)
- Verano (sequía)

Caña de azúcar

- La planta integral
- El cogollo
- Bagazo (Ingenio o Trapiche)
- Miel final

Los tamos (pajas) - arroz, sorgo, maíz

Sub-productos fibrosos

- Cascarrilla de algodón, girasol, arroz, maní
- Tusa de maíz
- Pulpas (café, sisal, pila, cítricas)

LAS FUENTES SUPLEMENTOS PARA EL RUMEN

N fermentable:

- Urea, amoníaco, gallinaza

Micronutrientes

- Leguminosas arbóreas (ej.: *Gliricidia*, *Erythrina*, *Leucaena*)
- Otras leguminosas/gramíneas (*Canavalia*)

Fibras largas

- Gramíneas (ej.: *Estrella*, *Pangola*, *Brachiaria*)
- Caña integral, cogollo
- King-grass, hierba elefante

Residuos fibrosos de la agroindustria

Grandes cantidades de residuos fibrosos son generados tanto en el campo (ej.: los tamos de los cereales y el cogollo de la caña), como en la fábrica (Ej.: el bagazo/bagacillo de la caña, cascarrillas de granos y oleaginosas, así como pulpa de café y de cítricos).

En muchos países de Asia, el

puestas similares en terneros destetados que fueron alimentados con tamo de arroz amonificado y suplementados con hojas frescas de *Leucaena* y salvado de arroz. La ventaja del proceso de amonificación se observa en términos del mayor nivel de comportamiento animal que se logra en esta dieta, conjuntamente con un ahorro importante en la cantidad de salvado de arroz suministrada.