BAC
MODULO DIGITAL

Corpoica
El documento fuente se encuentra en
La Biblioteca Agropecuaria de Colombia

ELEMENTOS BIBLIOGRAFICOS

AUTOR (ES): Jurado Montaño, A.; Medina Garzón, P.J.
AUTOR (ES) CORPORATIVO (S): Universidad Nacional de Colombia, Bogotá (Colombia). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
TITULO: Evaluación de la capacidad productiva de leche del pasto brasilero
LUGAR DE PUBLICACION: Bogotá (Colombia)
AÑO DE PUBLICACION: 1976
PAGINAS: 65 p.

INTRODUCCION

La importancia de los pastos para el ganado lechero en Colombia no necesita ser defendida ya que constituyen la fuente de alimentación más económica para el ganado; por lo tanto, se debe derivar de ellos la mayor parte de nutrientes requeridos para su mantenimiento y producción.

El continuo incremento de los costos de los concentrados y la obligatoria estabilidad de los precios de la leche hace que cada día sea menos rentable el uso de concentrados. Tal vez habría la posibilidad de continuar usando concentrados si se mejorase drásticamente la eficiencia de conversión de alimentos en leche en los hatos. Este evento es de muy lento desarrollo y durará años. Considerando las circunstancias actuales por las que atraviesa el país, no parece probable que ocurra una modificación imprevista en aspectos de productividad y/o mercadeo de la leche que haga rentable el uso de concentrados en una gran proporción de la ración como ocurre en Estados Unidos y Europa.

Para el medio Colombiano, parece más sensato incrementar y mejorar el uso de forrajes capaces de sostener una buena producción por vaca y por unidad de superficie.

A pesar de la gran importancia que tienen los pastos para la producción pecuaria, el manejo de éstos ha recibido poca atención y es el caso de la Sabana de Bogotá, zona Geográfica donde la tierra tiene un alto

valor y por consiguiente es necesario la tecnificación de las explotaciones pecuarias para su máximo aprovechamiento.

La única forma como las tierras dedicadas a pastos compiten con aquellas sembradas con cultivos comerciales es mediante el manejo eficiente, el cual se traduce en mayor producción de forraje de alta calidad y, por consiguiente, en mayor rendimiento de productos pecuarios por unidad de área.

La introducción del pasto Brasilero (Phalaris spp) al país ha traído consigo un inusitado interés no solamente por parte de los ganaderos de Nariño (Departamento por el cual se introdujo al país por primera vez esta especie), sino, además, por los ganaderos de la Sabana de Bogotá y de otras zonas productoras de leche en clima frío, aún antes de que se iniciaran los ensayos concernientes a su evaluación en la producción de ganado lechero.

Siendo una especie nueva en la altiplanicie y preferencialmente utilizada como pasto de corte, era necesario adquirir conocimientos concretos y válidos sobre su capacidad de producción de leche, considerando los parámetros de producción por vaca y producción por unidad de área.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se llevó a cabo un ensayo en estabulación con vacas Holstein en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Tibaitatá" durante un período de 91 días.

Para el presente estudio se fijaron los siguientes objetivos:

1. Determinar la producción de leche por vaca y producción de leche por hectárea/día.

2. Estimar el consumo voluntario y gustosidad del pasto Brasilero (Phalaris spp) a los 60 días de edad manejado en condiciones normales con fertilización y riego.

3. Calcular la capacidad de sostenimiento por hectárea.

4. Conocer el efecto de la suplementación sobre el consumo de forraje, producción de leche y capacidad de sostenimiento por hectárea del pasto Brasilero.

Algunas consideraciones sobre el Pasto Brasilero (Phalaris spp).

Gavilanes et al (1974), indican que es un pasto de fácil adaptación entre los 2.000 y 3.100 metros sobre el nivel del mar, se comporta perfectamente en las zonas de páramo. Debido a su capacidad de macollamiento permite no solo abundante formación de raíces con consecuente anclaje que favorece la conservación de los suelos, sino la posibilidad de obtener en corto tiempo suficiente material para su propagación. Los rendimientos en forraje en cuatro diferentes localidades comprendidas entre los 2.200 y 3.100 metros sobre el nivel del mar, sobrepasan a todos los pastos conocidos de clima frío. Los principios nutritivos esenciales como proteína, grasa e hidratos de carbono, se pueden considerar de buenos a excelentes, lo cual indica que la producción por animal con base en éste pasto puede ser elevada.

Según los mismos autores: " después del primer corte, en buenas condiciones de humedad y fertilización, se pueden obtener cortes cada 45-60 días. El pasto Brasilero fué clasificado por el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, como Phalaris arundinacea Redd. Sin embargo, difiere en varios aspectos con ésta especie y tal parece se trata de un híbrido natural entre Phalaris tuberosa y Phalaris arundinacea. Es un pasto de gran precocidad y alcanza alturas superiores a los dos metros comparable con pasto de clima cálido como el Elefante (Pennisetum

purpureum) y Sorgo Forrajero (Sorghum vulgare). El rendimiento máximo se obtiene como pasto de corte. Es además un pasto que responde excelentemente a la fertilización nitrogenada."

Bernal (1972), en un ensayo sobre la aplicación de nitrógeno bajo condiciones controladas y efecto de la profundidad del nivel freático en Phalaris arundinacea, ha demostrado que la producción de materia seca de las hojas y tallos se aumentó notablemente en el corte siguiente a la aplicación de nitrógeno y el número de hojas por tallo llegó casi a duplicarse. Las hojas tuvieron mayor concentración de nitrógeno que los tallos.

Producción de Leche con Forrajes.

Zapata y colaboradores (1967), en un experimento sobre producción de leche con vacas "Blanco Orejinegro" (BON) bajo diferentes tratamientos: pasto elefante picado (Pennisetum purpureum) pasto elefante picado más concentrado, pasto imperial picado (Axonopus scoparius) pasto imperial más concentrado, pasto puntero (pastoreo) (Hyparrhenia rufa) y pasto puntero (pastoreo) más concentrado, y de acuerdo a los resultados obtenidos, deducen que la mayor producción de leche se obtuvo en pastoreo con pasto puntero; 6.1 kgs vaca-día y cuando se adicionó concentrado: 6.0 kgs vaca-día, seguido por el pasto imperial con 4.7 kgs vaca-día y con concentrado: 5.1 kgs vaca-día, y por último el pasto elefante dío una producción de 4.5 kgs vaca-día, mientras que con concentrado fué

de 4.4 kgs vaca-día. No hubo diferencias significativas en la producción promedia diaria de leche debido al suministro de pasto elefante o de imperial, pero se notó un ligero aumento del imperial sobre el elefante cuando se adicionó concentrado. No hubo respuesta notoria del ganado BON, al suministro adicional de concentrado en relación a la producción de leche con suministro de pasto solamente. La adición de concentrado no produjo efecto en el consumo de pasto picado por parte de los animales. Hubo mayor consumo de pasto imperial que de elefante por unidad de peso aunque la diferencia no fue significativa.

Ramírez y colaboradores (1966), evaluaron el pasto kikuyo (Pennisetum clandestinum) comparándolo con praderas formadas por una mezcla de pasto azul orchoro (Dactylis glomerata), Rye-grass inglés (Lolium perenne,L) y tréboles, concluyeron que la capacidad de sostenimiento animal por hectárea fué mayor en las praderas de kikuyo con 2.56 animales por hectárea, mientras que las praderas con mezclas se llegó a 1.44 animales por hectárea. En relación a la cantidad de leche vaca/día, fue mayor en mezclas con 14.24 kgs; la pradera de kikuyo arrojó un valor de 11.89 kgs. En cuanto a la producción de leche Ha/día, en kikuyo fué de 30.44 kgs y en las mezclas 20.51 kgs. De lo anterior se deduce que la capacidad de sostenimiento animal por hectárea fué mayor en las praderas de kikuyo, pero la producción de leche por vaca fué superior en las praderas de mezclas, lo que significa que el pasto kikuyo aportó individualmente menos elementos transformables en leche que los aportes hechos por las mezclas, pero

estas deficiencias las compensó el kikuyo con una mayor cantidad de forraje para mantener animales ó con una mayor resistencia al pisoteo.

Bryant (1961), comparó tres praderas bajo sistemas de pastoreo continuo y rotacional: Alfalfa + Orchoro, Trebol Rojo + Orchoro, Trebol blanco + orchoro. La producción promedia diaria en kilogramos de leche corregida al 4% de grasa por animal en pastoreo continuo de las tres mezclas fue la siguiente: Alfalfa + Orchoro : 13.6 kgs; Trebol Rojo + Orchoro : 13.2 kgs; Trebol blanco + Orchoro : 12.7 kgs. En cuanto al pastoreo rotacional los resultados fueron : Alfalfa + Orchoro : 14.2 kgs; Trebol Rojo + Orchoro : 11.66 kgs; Trebol blanco + Orchoro : 13.3 kgs. Es de observar las ligeras diferencias en el promedio de producción diaria de leche de la mezcla Alfalfa + Orchoro sobre las otras dos mezclas tanto en pastoreo continuo como en pastoreo rotacional, y la disminución en el promedio de producción de la mezcla trebol rojo/orchoro en pastoreo rotacional respecto al pastoreo continuo.

Hawkins et al (1969), en un estudio con vacas Jersey para determinar el sistema más eficiente de utilización del forraje de pasto Johnson (Sorghum halepense L.) para ganado lechero en producción, bajo sistemas de pastoreo continuo, en fajas y rotacional y en estabulación durante tres a cuatro años, concluyeron que la producción de leche por vaca/día fue mas elevada para vacas en pastoreo rotacional con : 14.0 kgs, el pastoreo continuo produjo 14.7 kgs; en fajas y 14.2 y en estabulación 12.5 kgs

comparando los cuatro sistemas anteriores respecto a la producción de leche por unidad de área, se notó una disminución en esta con respecto al pastoreo continuo, debido a una baja capacidad de carga, notándose además una baja en la producción de leche por unidad de área en el sistema de estabulación, ocasionada por una disminución en la digestibilidad de la materia seca del forraje. La producción de leche estandarizada por kilogramo de materia seca del forraje digestible consumido fué similar en todos los tratamientos.

Consumo Voluntario de Forrajes.

a) Aprovechamiento de forraje por vacas de leche bajo condiciones de consumo voluntario.

Hutton (1962), en informaciones obtenidad bajo ensayos sobre consumo de forraje por vacas lecheras en condiciones de consumo voluntario, establece la alta significancia de los resultados inmediatamente posteriores al parto. La mayoría de las experiencias previas demuestran que el nivel de alimentación inmediatamente posterior al pasto tiene un efecto muy grande sobre el total de producción de la lactancia. Resultados de estudios han demostrado que el consumo de forraje de vacas en producción, parece permanecer por debajo del requerido durante los cuatro meses siguientes al parto, A la vez Hutton (1962), establece que por una parte se puede esperar que el grado de restricción promedio del cincuenta por ciento causa una considerable reducción en el potencial de producción lechera. Esto es obviamente importante para descubrir caminos

para medir este problema y determinar si los consumos bajos después del parto se deben a ciertas características del forraje o a las limitaciones del animal.

Además los mismos autores afirman que la evidencia sobre la capacidad del rumen puede ser el factor más importante en el comienzo de la lactancia, como consecuencia de una relativa baja alimentación durante el período seco y el efecto de los requerimientos del ternero al final de la lactancia. Estos resultados pueden explicar la marcada respuesta de las vacas de leche al concentrado en los primeros meses de lactancia y lo limitada que es ésta respuesta al final de la lactancia. Hutton concluye enfatizado sobre la utilización de alimentos o sistemas de alimentación los cuales se establezcan rápidamente después del parto hasta que se logre un máximo consumo.

b) Consumo de Forrajes y Lactancia.

Jonhson et al (1966), demuestran que vacas de alta producción consumen más forraje que sus compañeras de hato de más baja producción. La causa y el efecto son todavía desconocidos. La presunción de que el consumo de forraje depende de la producción de leche se hizo por conveniencia de análisis, pero permanece sin probarse.

Estas dos variables (producción de leche y consumo) fueron independientes, a excepción de que el coeficiente de correlación entre ellos se aproximó a 0.6.

Jonhson et al (1966) consideran que el nivel de producción de leche es de importancia secundaria en la predicción del consumo de materia seca del forraje. Encontraron un incremento promedio en el consumo voluntario de 1.3 kgs por semana durante las primeras quince semanas de lactancia. El consumo de materia seca se elevó a más del cincuenta por ciento durante la primera a la tercera semana de lactancia, elevándose desde 6.4 kgs/día después del parto, a 9.5 kgs/día hasta la décimaséptima semana.

Los mismos autores establecieron que el apetito por forraje permaneció totalmente constante durante la última parte del período de lactancia. Fué después de haber secado las vacas cuando los niveles de consumo llegaron a declinar. La razón de los cambios en el apetito que pudieron estar relacionados con el estado de lactancia o período seco, no es clara. Es posible que cambiando los requerimientos nutritivos durante la iniciación o finalización de la lactancia pueda haber algún efecto, aunque si tal reacción ocurre desde el comienzo de la lactancia aparentemente tendría efectos retardados.

c) Consumo de Forraje y Gestación.

Las diferencias en el apetito entre vacas no fueron estrechamente relacionadas con diferentes estados de gestación. La correlación entre el estado promedio de gestación y el promedio de materia seca consumida es insignificante. Así mismo, los efectos de la gestación no contribuyen

a las diferencias en el consumo semanal en observaciones individuales en vacas durante la última parte del período de lactancia. En los estados tempranos de gestación, la correlación entre observaciones semanales de consumo y el estado de gestación durante éste período fué bastante baja. Jonhson et al (1966).

Tanto la reducción observada en el consumo, como la prolongación del período seco, se discuten todavía. Es factible que éste fenómeno fuera un efecto de la gestación. Es posible también que un factor decisivo en la reducción de la capacidad intestinal sea debido al crecimiento mismo del feto. Si el avance en el estado de la gestación es una razón real para la reducción en el consumo, es aún motivo de discusión pero no es aventurado concluir a partir de ésta revisión que el incremento del apetito acompañado de la preñéz en ganado de leche no tiene, hasta el momento, evidencia experimental que lo sustente. (Jonhson et al, 1966).

d) Consumo de Forraje y peso Corporal.

Jonhson et al (1966), reportan que estas dos variables son enteramente inconexas durante el período de lactancia. En el período seco la correlación entre las mismas fué ligeramente negativa. El peso corporal fué una variable sin importancia en las ecuaciones de regresión, computadas para el período seco. Cambios en el peso corporal y la condición del estado corporal han mostrado poca relación con las diferencias en consumo. Cuando se transforma el peso corporal a peso metabólico durante el período

de lactación, la correlación de este valor con el consumo de materia seca del forraje es inmodificable. El tamaño corporal y/o el peso corporal pueden ser indicadores para predecir el consumo de forraje pero únicamente cuando todos los animales que están siendo considerados sean de la misma raza y de la misma edad. Los mismos autores de acuerdo a estudios relacionados sobre diferencias individuales en el consumo de forraje, es aparente que existan diferencias altamente significativas entre vacas individualmente con respecto al apetito por el forraje como medida para el consumo de la materia seca de los forrajes.

Factores que Influyen sobre la Selección y Control de Consumo Voluntario.

Fontenot y Blaser (1965), demuestran que el ganado bovino y ovino pastorea selectivamente cuando hay oportunidad para la selección. Esta oportunidad dependerá de la disponibilidad de diferentes especies de plantas, proporción de hojas a tallos y provisión total de forraje disponible. En sus observaciones, los animales seleccionaron el forraje de más alto valor en próteína y grasa y el más bajo en fibra cruda. Generalmente la digestibilidad del forraje seleccionado es tanbién más alta.

La tasa de digestibilidad de la celulosa y hemicelulosa de los forrajes y el llenado del rumen parece ser importante en la determinación del consumo voluntario del forraje. (Fontenot y Blaser, 1965).

Waldo et al, citados por Marten (1969), afirman que los forrajes en la ración de rumiantes difieren de los concentrados principalmente por el aumento en el contenido de fibra. Esto induce a sospechar que el contenido de fibra es el mayor factor adicional que gobierna el consumo. Este volumen de fibra parece que restringe el consumo por su retención en el orificio rumino-reticular cuando el forraje no se pica al ofrecerlo. La desaparición del volumen de fibra en el rumen ocurre a través de la digestión. La descomposición física en partículas pequeñas es un requerimiento para la travesía.

Una pregunta mayor a contestarse cuando se considera la significancia, de la gustosidad, es si el animal comsunirá lo suficiente de un forraje no gustoso para alcanzar cualquier capacidad del rumen. Otra pregunta es si los animales en pastoreo o bajo un largo período alimenticio con forrajes cosechados que inicialmente rechazan, se adaptarán al factor ofensivo y consumirán a última hora tanto el alimento gustoso como el no gustoso, (Marten, 1969).

Roe y Mottershead, citados por Marten (1969), en un experimento con ovejas alimentadas con Phalaris arundinacea tanto en confinamiento como en pastoreo indican que la selección fue menos marcada en estabulación. Además, variedades menos gustosas fueron consumidas en ensayos de estabulación.

En contraposición, Wite et al, citado por Marten (1969), reportaron diferentes patrones de preferencia por ovejas hacia el pasto Festuca Alta (Festuca arundinacea) fertilizada en pastoreo, en vez del suministrado en establo.

Una situación similar sucedió cuando Reid et al, reportados por Marten (1969), encontraron patrones de preferencia contradictorios por las ovejas hacia el pasto azul orchoro (Dactylis glomerata) fertilizado, en ensayos de pastoreo y confinamiento.

Teorías de la Distensión y Quimostática.

Marten (1969), se refiere a Blaxter, Graham y Wainman los cuales observaron que las ovejas consumían más cuando se les suministraba una alimentación altamente digestible que pasaba rápidamente a través del tracto gastrointestinal. Bajo condiciones de alimentación ad libitum, aumentando la digestibilidad en un 10%, se incrementó la ganancia corporal en un 100 % como resultado de mejorar el consumo por encima del mantenimiento, debido al aumento de la tasa de travesía de la ingesta (Blaxter, Wainman y Wilson, 1961), citados por Moore y Moot, 1972. La retación fué así establecida de que el consumo de forraje puede controlarse por el índice de degradación de travesía en el rumen. En general a mayor digestibilidad, mayor rata de vuelvo del contenido ruminal y mayor consumo. La digestibilidad sola no controla el consumo, sin embargo, puesto que entre un amplio grupo de forrajes, el consumo y digestibilidad

son con frecuencia altamente no correlacionados.

Moore y Moot, (1972 se refieren a Conrad quien describe dos mecanismos de control del consumo:

a) Un mecanismo sensitivo a la distensión ruminal o gastrointestinal (llenado), la tasa de vuelco de la digesta del rumen debido a la degradación y travesía (teoría de la distensión).

b) Mecanismo sensitivo a la energía digestible o energía metabolizable de absorción por el animal (teoría Quimostática).

La evidencia más reciente proviene de las observaciones de un límite por encima del cual, el incremento adicional en la digestibilidad no produjo un incremento en el consumo de energía digestible.

Moore y Moot (1972), citando a Montgomery y Baumgardt, en un trabajo realizado por éstos, reportan que cuando la digestibilidad de la materia seca fue elevada por encima del 56 % en una dieta peletizada para corderos en crecimiento, el consumo de materia seca decreció, mientras que el consumo de energía digestible permaneció constante.

Montgomery y Baungardt, y Divins y Baungardt, mencionados por Moore y Moot (1972), establecen que el volúmen de la ración fué sugerido como un factor que modificaba el punto en el cual el consumo de materia seca causa el aumento de la digestibilidad.

Digestibilidad de Phalaris.

Colovos, et al (1970), en dos experimentos realizados durante los años 1965-1966, determinaron el efecto de la demora en la cosecha y el método de conservación sobre la digestibilidad, valor nutritivo y consumo máximo en la alimentación con la especie Phalaris arundinacea como ración en bovinos y ovinos. Una demora de 12-15 días en la recolección del forraje repercutió en una pérdida significante del 8 % de nutrientes digestibles totales, 15 % de Energía Neta y 34 % de Proteína Digestible en el forraje henificado, y además hubo un descenso del 20 - 24 % de Materia Seca del forraje ingerido en el ganado bovino y ovino respectivamente.

Archibald et al (1962), en un trabajo realizado para determinar la digestibilidad del heno de alfalfa comparada con la del heno de Phalaris arundinacea, mediante la técnica convencional (recolección total de heces) y la técnica del rumen (bolsa de dacrón) establecieron que por el primero de estos dos métodos el heno de Phalaris arundinacea fué más digestible que el heno de alfalfa en las siguientes entidades del análisis proximal: fibra cruda, grasa, energía, celulosa y pentosanas, pero fue menor con respecto a la proteína cruda, E.N.N. y lignina, los cuales fueron de mayor digestibilidad en el heno de alfalfa. Los resultados de la técnica del rumen mostraron la misma tendencia general.

Minson y Mcleod (1970), en un experimento acerca de la digestibilidad in vivo de la materia seca del forraje a los 28 días de rebrote de

Ronpha grass (Phalaris tuberosa x Phalaris arundinacea) y cuatro pastos más, bajo normas similares de crecimiento concluyeron que la digestibilidad de la materia seca del forraje de éstas especies fueron correlacionadad negativamente con el promedio de temperatura diaria durante un mes antes del corte y con la evaporación total.

Gustosidad de los Forrajes.

El grado de palatabilidad o gustosidad de una especie forrajera es de gran importancia, puesto que determina en gran parte el consumo y el valor forrajero de la misma. Este es un aspecto muy complejo y está influenciado por muchos factores tales como : desarrollo, estado vegetativo, manejo, condiciones climáticas, condiciones del suelo, etc., variando además con el tipo de animal y edad de los mismos. La gustosidad juntamente con la composición química y la digestibilidad, constituyen una trilogía fundamental contribuyendo en un 70-90 % a determinar la calidad forrajera de una especie (Maddaloni et al, 1967).

Marten (1969), indica que los animales se adaptan a alimentos inicialmente no gustosos y pueden aprender a consumirlos. También un inmenso número de plantas y factores ambientales están relacionados al tiempo con la relativa gustosidad de los forrajes. Algunas especies de plantas han sido también frecuentamente reconocidas como no gustosas a través de los años de investigación, lo cual hace pensar que exista al mismo tiempo factores intrínsecos de gustosidad.

Hasta el momento los experimentos de gustosidad durante largo tiempo permiten la adaptación por el animal y puede estar influída por otros factores que afectan el consumo voluntario (tal como el llenado), es deseable identificar las medidas de relativa gustosidad al ser incipiente (elección inicial o corto período de tiempo) o no incipiente (selección adaptada o período de tiempo largo (Marten, 1969).

La estimación visual de la gustosidad relativa por análisis de plantas antes y después del pastoreo es con frecuencia un método relievante del volúmen seleccionado y menos dispendioso que determinar gravimétricamente el consumo de forraje. El rechazo ejercido por el animal hacia las plantas no gustosas, las cuales son potencialmente tóxicas, se ha observado con frecuencia como un aspecto crítico de la gustosidad del forraje.

Gustosidad de Phalaris.

Ros y Mottershead (1962), en un ensayo realizado con bovinos sobre la palatabilidad del Phalaris arundinacea proveniente de cinco líneas, concluyen que las diferencias en gustosidad pueden ocurrir entre diferentes líneas y afirman que existe un factor inherente al pasto, cuando una especie fué más gustosa que otra al crecer en idénticas condiciones. Esta experiencia demostró que la gustosidad relativa no estaba afectada por el estado de crecimiento de la planta . Se encontró además que éstos tipos de Phalaris arundinacea diferían en su respectivo número de cromo-

somas, siendo los tipos raciales con mayor número de cromosomas, los más gustosos. Muchos investigadores afirman que la gustosidad es siempre relativa, y tienden a dar el término de gustosidad a especies particulares.

Woods y Clarck (1974), reportaron que cuando se sometieron terneros y ovejas a pastoreo sobre cepas de Phalaris arundinacea que contenían los alcaloides 30-triptamina y 30-triptamina libre, se encontraron más y mayores diferencias en gustosidad con el 30 triptamina, y algunas de éstas cepas fueron rechazadas totalmente. Las ovejas tuvieron consistentes preferencias entre cepas de 30 triptamina, pero no mostraron las mismas preferencias que los bovinos. Ambos tipos de animales presentaron diarrea en éstos pastizales.

Roe y Mottershead, citados por Marten (1969), demostraron que los extractos solubles del Phalaris arundinacea en Australia, produjeron un material desconocido en grupos raciales no gustosos que no existen en los pastos gustosos y que causa que el forraje normalmente gustoso sea rechazado cuando se riega con el extracto.

Marten (1969), se refiere a Vose, quien supone que la variacion en los informes sobre la gustosidad del Phalaris arundinacea y Phalaris tuberosa, dependía ampliamente del estado de crecimiento de las plantas, y Barnes et al, reportados por Marten (1969), encontraron que la gustosidad relativa entre plantas de Phalaris arundinacea, estaba influenciada por el estado de crecimiento.

La respuesta a enfermedades se conoce como medio para mejorar la gustosidad de pastos forrajeros, de acuerdo a Buillet y Jadas-Hecort (mencionados por Marten, 1969).

Marten (1969), citando un trabajo sin publicar en Minessota reporta que al comparar el grado de aceptación del pasto Bromo (Bromus inermis) acompañado de un olor a moho y el Phalaris arundinacea (normal) arrojó como resultado que el ganado lechero prefirió el Phalaris arundinacea no infectado.

Además se estableció que el olor a moho fué la causa por la cual el ganado no lo aceptó.

Toxicidad del Phalaris.

Es conocida la existencia de una sustancia anormal que influye sobre las necesidades de cobalto y que aparece en Phalaris tuberosa en determinadas zonas de Australia, Nueva Zelandia y Africa del Sur la cual se cree que provoca una enfermedad del ganado lanar y vacuno denominado "Tambaleo por Phalaris". La enfermedad ataca a los animales de cualquier edad y se caracteriza clinicamente por una marcada incoordinación de la marcha, temblores musculares, respiración agitada y fuertes latidos cardiácos, especialmente cuando se molesta a los animales. Parece que el Phalaris tuberosa contiene una neurotoxina que puede acumularse en el tubo gastrointestinal, desde donde es absorbida cuando las concentraciones

de cobalto en el rumen son inferiores a las óptimas (Underwood, 1969).

Oram y Williams (1967), manifestaron que durante los últimos años en Australia ha habido un creciente número de muertes en rebaños de borregos, los cuales han pastoreado praderas de variedades comerciales de Phalaris tuberosa. Se reportan muchos casos de envenenamiento agudo en las planicies de Nueva Gales del Sur en el añor de 1965 en algunos lotes de ganado con pérdidas mayores al 20 %. Algunos alcaloides, en especial el "Dimetil-triptamina, los cuales se conocen y se presentan en Phalaris, han sido implicados como el fator tóxico. El síndrome nervioso y las trastornos del corazón, indicidos por la inyección de este alcaloide, se asemejan estrechamente a los observados en casos de envenenamiento de campo.

Colvenor, citado por Marten (1969), quien al trabajar en Australia encontró un alcaloide básico mayor que denominó "gramina" en grupos raciales no gustosos de Phalaris arundinacea, mientras que la mayoría de la base total en Phalaris arundinacea gustosa fue el: N-N Dimetyl-triptamina.

Moore et al, reportados por Marten (1969), también encontraron cantidades considerables de gramina en clones de baja gustosidad de Phalaris tuberosa.

Ruelke, mencionado por Marten (1969), reportó que el "Ronpha grass" cruce aparente entre Phalaris tuberosa x Phalaris arundinacea ó Phalaris arundinacea x Phalaris tuberosa var. Stenoptera), no es aceptado por el ganado de carne y es tóxico para los ovinos.

Una investigación cooperativa llevada a cabo con dos cepas de alta gustosidad y dos de baja gustosidad de Phalaris arundinacea en Indiana y Minnesota revelaron que las dos cepas más gustosas, llegaron a tener hasta 0.1 % de gramina y no contenían N-N Dimetyl-triptamina, mientras que las cepas menos gustosas no contenían gramina y contenían hasta 0,02 % de N-N Dimetyl-triptamina. Barnes et al, citados por Marten (1969), Marten, (1969) se refiere a un trabajo posterior en Minnesota no publicado aúnque indica que la cantidad de alcaloide, más que el tipo, tiene mayor asociación con la gustosidad del Phalaris arundinacea.

Efecto del valor Nutritivo de los Forrajes sobre la Producción Animal.

Martz et al, reportados por Marten (1969), reconocieron teóricamente que la composición química de los forrajes debería tener influencia en su gustosidad y Marten (1969), cita a Heady, al plantear que, presumiblemente la composición química es el factor más importante en la gustosidad. Sin embargo, éste último autor concluyó que ésto es el resultado del énfasis en los valores nutritivos más que en la investigación sobre gustosidad por sí misma.

Marten (1969), se refiere a los resultados de un estudio realizado por Ivins quien dá a conocer algunos informes en la literatura, en la cual no se pudo establecer una correlación entre gustosidad y composición química de catorce clases raciales de plantas forrajeras.

Hardison et al, mencionados por Marten (1969), también concluyen que parecía no haber una correlación consistente entre la composición química del forraje y su preferencia.

Marten (1969), cita de nuevo a Heady quien revisó algunos escritos en los cuales los investigadores concluyeron que el valor nutritivo total de la planta era el mejor indicador de la gustosidad.

La categoría especial de nutrientes en relación a la gustosidad, la cual ha recibido la mayor atención es aquella que está relacionada con los azúcares y carbohidratos solubles. De acuerdo a la opinión de Arnold citado por Marten, (1969), varía en sí el material consumido por animales en pastoreo es más alto en azúcares. Dent, mencionado por Marten (1969) relata que la preferencia animal por variedades tetraploides de pastos no era enteramente debida a su contenido de azúcar ligeramente más alto.

Es bien conocido que el valor nutritivo intrínseco de la planta no es la entidad única que afecta la producción animal. Tan importante como el valor nutritivo es el consumo voluntario del forraje, el cual es afectado

por un sinnúmero de factores entre los cuales se pueden citar : especie forrajera, edad o estado fisiológico, presencia deplantas indeseables, agentes físicos o químicos intrínsecos de ciertas especies y otros. (Mendoza, 1975).

La edad de los forrajes es el agente causal de variación más importante en el valor nutritivo de los pastos en lo que se refiere a la composición química y digestibilidad. Existen, sin embargo diferencias notables en el efecto de la edad sobre especies forrajeras. Un ejemplo, las especies tropicales tienen la tendencia a reducir la tasa de digestibilidad de la materia seca en forma más drástica que las especies de zona templada. (Minson, 1971).

Puede ocurrir que especies sembradas en suelos con bajo contenido de materia orgánica o fertilizados con poco nitrógeno alcancen a edades tempranas niveles de proteína por debajo de los requeridos para mantenimiento y producción. Se afecta en estos casos el consumo voluntario de forraje el cual puede ser incrementado mediante la suplementación con concentrados protéicos o noprotéicos. (Minford y Haydock, 1964).

Efectos de la suplementación.

Gran cantidad de información ha sido generada mundialmente sobre el efecto del uso de concentrado y granos como suplemento para animales en pastoreo. Completa revisión al respecto ha sido realizada por Lesuer

y colaboradores (Leaver et al, 1968).

Normalmente se puede esperar producción adicional de leche mediante el uso de suplementación a vacas alimentadas con pastos pero las cantidades de suplemento requeridos varían de 1.0 a 6.7 kgs por cada kilogramo de leche adicional, si no se ha alcanzado el potencial genético de producción del animal (Hutton, 1972).

En la mayoría de los casos, si el pasto es abundante, de buena calidad y bien aceptado el uso de concentrados resulta antieconómico en lo que respecta al solo rubro de producción de leche. El uso de suplemento alimenticio para cualquier rumiante puede tener efecto no solamente en el parámetro de producción individual sino también en la producción por unidad de área. Si el concentrado se suministra a animales que se encuentran consumiendo un forraje de buena calidad, abundante y aceptable, es de esperar reducciones en el consumo de forraje y por consiguiente incrementos en la capacidad de carga del potrero, pero si la suplementación se realiza a animales recibiendo una ración por debajo de los niveles críticos, el efecto del concentrado es aditivo y puede aumentarse el consumo de forraje mas no la capacidad de carga. (Mendoza, 1975).

Clanton y Rittenhouse (1969), dan a conocer que en la mayoría de los casos en la literatura no establecen la influencia de la suplementación protéica y la influencia de la suplementación energética sobre el

consumo o digestibilidad de la materia seca del forraje. Además las estimaciones de la digestibilidad de un forraje con la presencia de un suplemento son necesarios, esto probablemente porque las técnicas no han sido ideadas para hacer esto posible.

Blaxter y Wilson citados por los mismos autores, corroboraron en sus estudios la suposición de que la digestibilidad del heno no fue afectada por la adición de concentrados. La suplementación de proteína cruda tiene una mayor influencia sobre la digestibilidad de la materia seca del forraje que sobre el consumo, pero este efecto era pequeño en relación a los efectos de otros factores. Aún se pensaba que la proteína había sido demostradas que influenciaba el consumo para elevar los niveles de la dieta en un 10 %.

Weston y Hogan reportados por los anteriores no obtuvieron una respuesta a la alimentación protéica adicional para ovejas que recibían heno de raigrass el cual contenía 6 % de proteína cruda. Se concluyó que el consumo de alimentos era limitado por la resistencia de la materia orgánica a la remosión del rumen.

La mayor disminución en el consumo de forraje debido al aumento de alimentación, al suplementar con energía digestible a razón de más de 0.041 megacalorías por kg, fué probablemente relacionado al ascenso del material no digestible en el rumen, como fue sugerido por Conrad, al cual hacen referencia Clanton y Rittenhouse (1969).

Clanton y Rittenhouse (1969), de acuerdo a ensayos realizados por algunos investigadores dan a conocer que los suplementos de baja proteína pueden bajar el consumo voluntario del forraje, además Cook y Harris citados por los anteriores autores, reportaron que suplementos de baja proteína tales como maíz o cebada provocaron un descenso en el consumo de la materia seca y en su digestibilidad.

Clanton y Rittenhouse (1969), en mención a trabajo realizados por numerosos investigadores corroboran que la adición de pequeñas cantidades de urea y caseína estimulan el consumo y digestibilidad de forrajes de baja calidad.

Los mismos autores de acuerdo a Williams et al y Hemsley y Moir revelan que las adiciones de energía en un nivel dado de proteína, ejemplo: almidón, melaza o sacarosa, llevaron consigo poco cambio en el consumo y digestibilidad de la materia seca del forraje. Las mediciones directas in vivo, de la influencia acerca de los suplementos naturales sobre la digestibilidad de la materia seca del forraje por si misma debe ser estudiada.

La mayoría de las mediciones indirectas han demostrado que aumentan la digestibilidad de la materia seca del forraje cuando se comparan los animales alimentados con alta y baja proteína. Sin embargo, Clanton y Rittenhouse (1969), de acuerdo a los trabajos de Blaxter y Wilson, informan un aumento en la digestibilidad del heno cuando se suplementó con un

concentrado del 21 % de proteína. Los resultados acerca de la respuesta a la ganancia de peso observada al alimentar con suplementos protéicos vi nieron a satisfacer los requerimientos nutritivos directos del animal para la proteína y no a partir del incremento de energía aprovechable de la mayor digestibilidad de la materia seca, o consumo.

MATERIALES Y METODOS

Localización.

El experimento se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias Tibaitatá, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), localizado a una altura de 2.640 m.s.n.m., con temperatura promedia de 13.2°C y con una precipitación promedia anual de 631 mm.

Animales Experimentales.

Se escogieron para el estudio vacas de la raza Holstein entre 2ª y 3ª lactancia y con un peso promedio de 476.3 kgs. Los animales fueron estabulados y separados individualmente por medio de cerca eléctrica en donde además de recibir el pasto y el suplemento, se les suministró sales mineralizadas y agua a voluntad.

Diseño Experimental.

En el ensayo se utilizaron 8 vacas divididas en dos grupos de 4 vacas cada uno, de acuerdo al diseño de sobre cambio doble o reversible (Double Reversal o Switchback), según Lucas (1974).

Tratamientos.

Los tratamientos con el Pasto Brasilero (Phalaris spp) en experimentación fueron en su orden:

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Tratamiento 1. Vacas alimentadas con pasto Brasilero solo

Tratamiento 2. Vacas alimentadas con Brasilero y suplemento.

El suplemento fué a base de concentrado elaborado en la planta de mezclas del respectivo Centro Experimental y con fórmula que se describe en la tabla 8.

El concentrado se suministró de acuerdo a la producción de cada una de las vacas, en cantidad de 1 kg de concentrado por cada 4 kilos de leche.

Secuencia de los Tratamientos.

Para cada uno de dos grupos de animales fué de la siguiente forma:

Períodos	Grupo I
I	Tratamiento No.1 (A)
II	Tratamiento No.2 (B)
III	Tratamiento No.1 (A)

Períodos	Grupo II
I	Tratamiento No.2 (B)
II	Tratamiento No.1 (A)
III	Tratamiento No.2 (B)

Duración del Experimento.

La duración total del experimento fue de 91 días distribuídos en la siguiente forma:

Un período de estandarización de siete días con el objeto de identificar las producciones de las vacas. Tres períodos de 21 días precedidos de un período de acostumbramiento de 7 días con el propósito de eliminar el efecto residual del tratamiento anterior. Durante este período como en el estandarización las vacas recibieron las raciones experimentales específicas, pero los datos obtenidos no se tuvieron en cuenta para efectos del análisis estadístico.

El análisis estadístico se hizo de acuerdo al método descrito por Lucas (1974).

Datos consignados:

1. Muestras de forraje para determinar la producción de material verde y material en base seca por hectárea del pasto brasilero.
2. Muestras de forraje para análisis bromatológico.
3. Consumo de pasto vaca/día.
4. Producción diaria de leche/vaca
5. Consumo de suplemento concentrado vaca/día
6. Muestras de leche para análisis de grasa.

Gustosidad y consumo voluntario del Pasto Brasilero.

Durante el tiempo que duró el presente ensayo se pudo establecer en general una aceptación gradual de este forraje por parte de las vacas, siendo menor su acogida durante las primeras fases del experimento, pero en el período intermedio y final del ensayo, se observó una mayor aceptación del forraje.

No se presentó ningún caso de toxicidad en los dos grupos de animales.

Durante la primera semana de acostumbramiento los animales recibieron el pasto en tres diferentes presentaciones: 1) cortado con hoz y sin picar (pasto entero); 2) cortado y picado en forma regular; 3) cortado y bien picado. De lo anterior se observó que cuando se ofreció el pasto entero, el animal únicamente consumió la hoja, discriminando los tallos. Cuando se ofreció cortado y picado en forma regular, el animal desechó los pequeños tallos y consumió más forraje del tejido foliar. Cuando se ofreció bien picado (utilizando picadora de maíz) el animal consumió más forraje que en los dos casos anteriores y además no tuvo la oportunidad de seleccionar el forraje, por consiguiente se obtuvo un menor desperdicio en la cantidad del mismo. Durante todo el experimento se utilizó esta última forma de forraje.

Los animales en confinamiento y con suministro de forraje en forma adecuada (bien picado) no tienen la misma oportunidad de selección que sus compañeras de hato en pastoreo, por lo tanto se logra un mejor aprovechamiento del pasto ofrecido. (Hawkins et al, 1969).

Se pudo establecer que la mayor aceptación del pasto brasilero por parte de los bovinos fué durante el estado vegetativo de prefloración, tanto por su calidad como por la composición química del mismo. Esto concuerda con los ensayos realizados por Maddaloniø et al, 1967, quienes observaron que los rebrotes jóvenes y de abundante área foliar y en activo crecimiento son los que ofrecen más alto grado de consumo. El mayor contenido de fibra y lignina disminuye la gustosidad, mientras que pastos de crecimiento rápido son de mayor aceptabilidad.

Niveles de Consumo.

Las vacas que recibieron únicamente pasto durante cada uno de los períodos experimentales consumieron un promedio de 48.8 kgs de pasto por animal-día, mientras que las que recibieron pasto y concentrado llegaron a consumir un promedio de 44.2 kgs de forraje por animal-día.

En las tablas 1 y 2 se dá a conocer el consumo total y promedio para cada una de las vacas que conformaron los dos grupos experimentales y sus correspondientes gráficas, se observa claramente que las vacas del grupo I en el segundo período experimental en el cual recibieron pasto y

TABLA 1. Consumo total y promedio de forraje verde por vaca (kg).

GRUPO I

VACAS :

Períodos	7116	7158	7047	7122	$\bar{X}$ por Períodos	Tratamientos
I	906.75	652.50	1151.50	1077.50	947.06	Brasilero
	43.18	31.07	54.83	51.31	45.10	
II	1006.75	744.75	1028.25	990.50	942.56	B+Concentrado
	47.94	35.46	48.96	47.17	44.88	
III	977.50	812.00	1002.75	1026.25	954.62	Brasilero
	46.55	38.76	47.75	48.87	45.46	

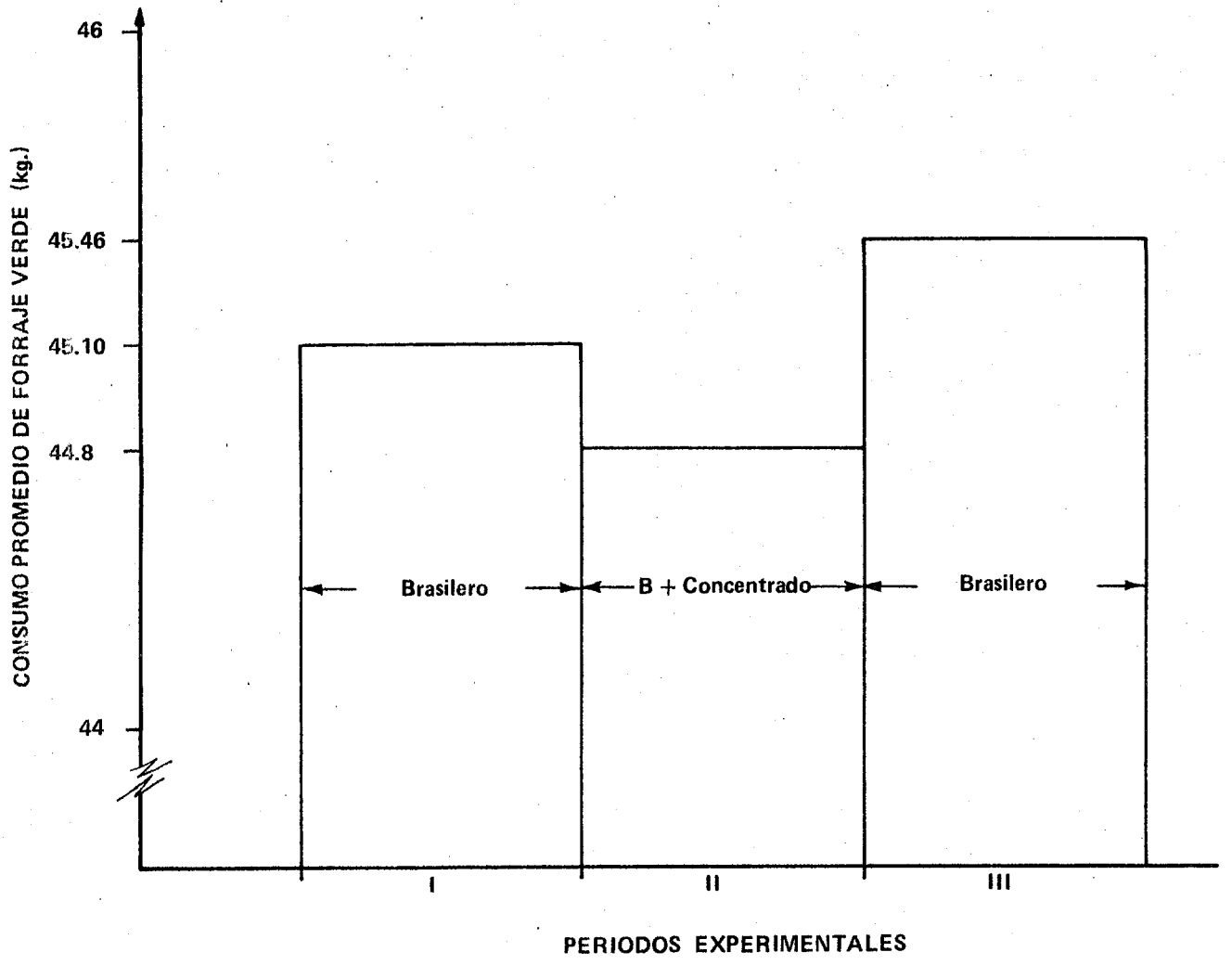
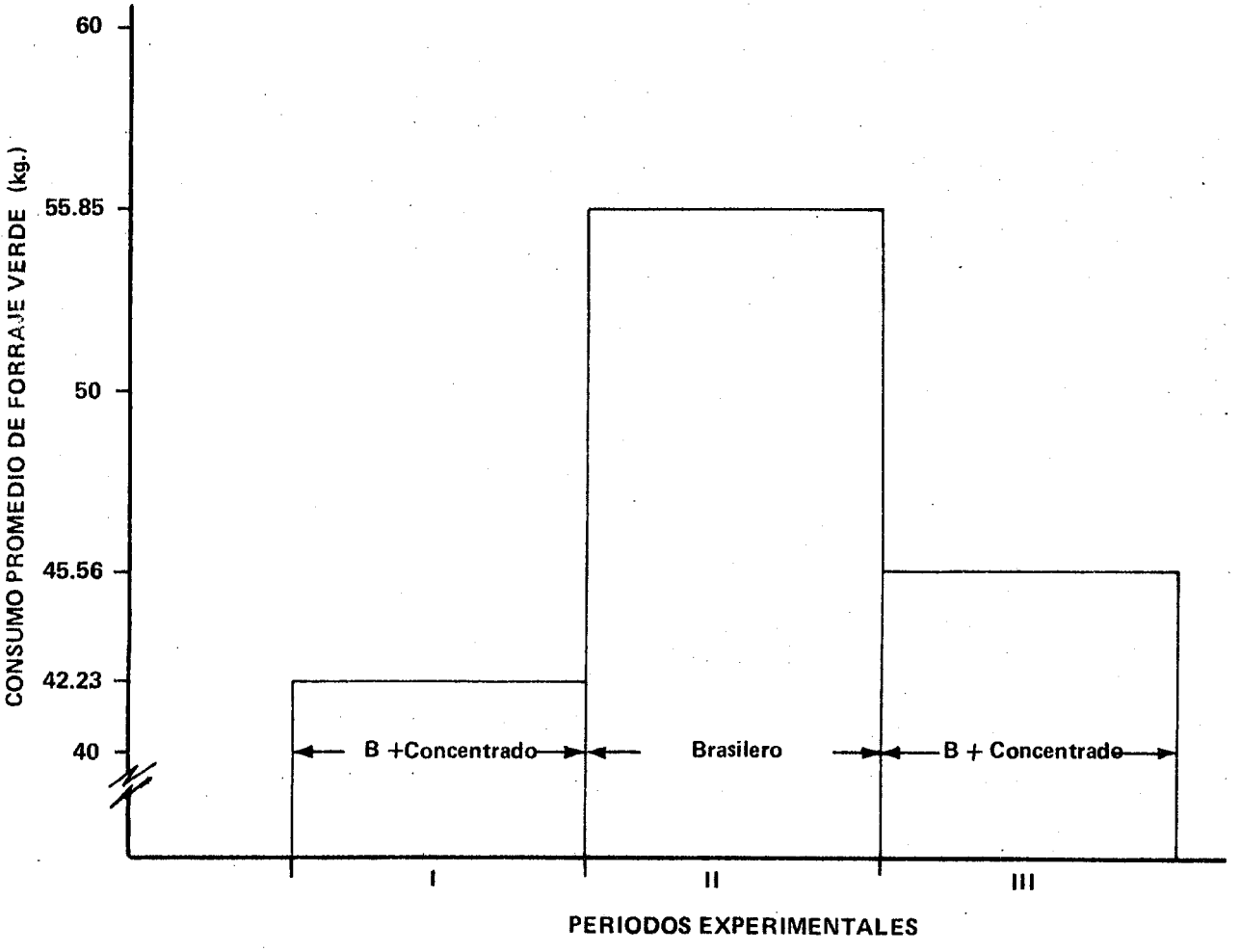


TABLA 2. Consumo total y promedio de forraje verde por vaca (kg)

GRUPO II

VACAS :

Períodos	7170	7125	69048	7058	$\bar{X}$ por períodos	Tratamientos.
I	766.25	1045.75	946.25	788.72	886.74	B+Concentrado
	36.49	49.80	45.06	37.56	42.23	
II	1001.50	1311.75	1324.00	1054.25	1172.87	Brasilero
	47.69	62.46	63.05	50.20	55.85	
III	879.50	977.29	1042.50	927.50	956.69	B+Concentrado
	41.88	46.54	49.64	44.17	45.56	



concentrado, disminuyeron ligeramente el consumo de forraje con respecto a los otros dos períodos experimentales en los cuales recibieron pasto solamente. En el segundo grupo de vacas, los resultados fueron similares. Lo anterior se ajusta a informaciones previas de que la suplementación con concentrados deprime el consumo voluntario de la materia seca del forraje. Trabajos realizados en otras latitudes han demostrado un incremento en el consumo voluntario del forraje a través de la primera parte de la lactancia, cuando las vacas estuvieron recibiendo máximas raciones de concentrado, aparentemente los niveles moderados de grano con un valor máximo de 9.0 kgs por día, no han sido suficientes para inhibir la tendencia de incremento del apetito por el forraje (Jonhson et al, 1966).

Por otra parte, los resultados en consumo sustentan la aseveración de que cuando se suplementa un forraje de alta calidad y buen consumo, el efecto del concentrado es sustitutivo debido a que el animal reduce el consumo de materia seca proveniente del pasto y lo reemplaza con la proveniente del concentrado (Mendoza, 1975).

Producción de Forraje y Capacidad de Sostenimiento Animal por Hectárea del Pasto Brasilero.

Se realizó un muestreo del área en pasto y se estableció la producción de forraje verde por hectárea en 33 toneladas correspondientes al primer corte y a una altura de 1.40 - 1.50 metros en estado de prefloración.

Esta producción fué similar a la reportada por Gavilanes (1974), en Nariño.

De acuerdo a la cantidad de forraje verde por hectárea, consumo promedio de forraje por animal/día tanto de pasto solo como de pasto más concentrado, y teniendo en cuenta el tiempo de recuperación del pasto sin fertilización ni riego y calculando un 20 % de pérdidas por rechazo y transporte, se precedió a determinar la capacidad de sostenimiento animal por hectárea así: Pasto Brasilero solo: 6.01 animales por hectárea; Pasto Brasilero + concentrado : 6.63 animales por hectárea.

Al hacer una comparación sobre la capacidad de sostenimiento animal por hectárea del pasto brasilero con respecto a los pastos mas comunes que se utilizan en la alimentación del ganado lechero en climas fríos, es de anotar una apreciable ventaja de aquel con relación a éstos, ya que en pastos de clima frío bajo condiciones de manejo adecuados la máxima capacidad de sostenimiento reportada en el país ha sido de 4.5 vacas/Ha. (anónimo, 1975). Además la producción de forraje del pasto Brasilero es muy superior a las de Kikuyo (Pennisetum clandestinum), Rye grass inglés (Lolium perenne, L.), Manawa (Lolium perenne x L. multiforum), Azul Orchoro (Dactylis glomerata, L.) y otros.

Es de anotar la mayor resistencia del pasto Brasilero a las heladas problema muy frecuente en zonas frías y especialmente en la Sabana de Bogotá, con relación a las otras especies de pastos mencionados anteriormente.

El pasto Brasilero bajo condiciones adecuadas de manejo (fertilización, corte y riego) es de esperarse que presente una recuperación mas temprana que la obtenida en el presente experimento. Es una especie que responde notablemente a la fertilización nitrogenada. Trabajos realizados en el ICA, no publicados aún indican que con una dosis de 50 kg de Nitrógeno por hectárea, se obtuvieron rebrotes mas tempranos lo cual daría base para alcanzar un mayor número de cortes por hectárea/año.

Producción de Leche.

En las tablas 3 y 4 se presentan los resultados obtenidos en producción de leche.

Producción individual de leche.

Las vacas del grupo 1 iniciaron el experimento con un promedio de producción de leche de 16.42 kgs y finalizaron el mismo con una producción promedia de 12.57 kgs de leche en pasto Brasilero (Phalaris spp) correspondiente al tercer período experimental.

No se observó una consistente diferencia en la producción de leche en el período en que recibieron pasto más concentrado con respecto a los otros dos períodos, en los cuales se les suministró pasto únicamente.

Como debiera de esperarse no hubo un incremento notorio en la producción de leche para este primer grupo de vacas. El efecto del concentrado

TABLA 3. Producción total y promedio de leche por vaca (kg)

GRUPO I

VACAS :

Períodos	7116	7158	7047	7122	$\bar{X}$ por Períodos	Tratamientos
I	242.90	255.70	353.20	268.60	280.10	Brasilero
	11.52	12.17	16.81	12.79	13.32	
II	247.80	206.20	367.70	259.90	270.40	B + Concentrado
	11.80	9.81	17.50	12.37	12.87	
III	251.00	207.40	333.00	265.20	264.15	Brasilero
	11.95	9.87	15.85	12.62	12.57	

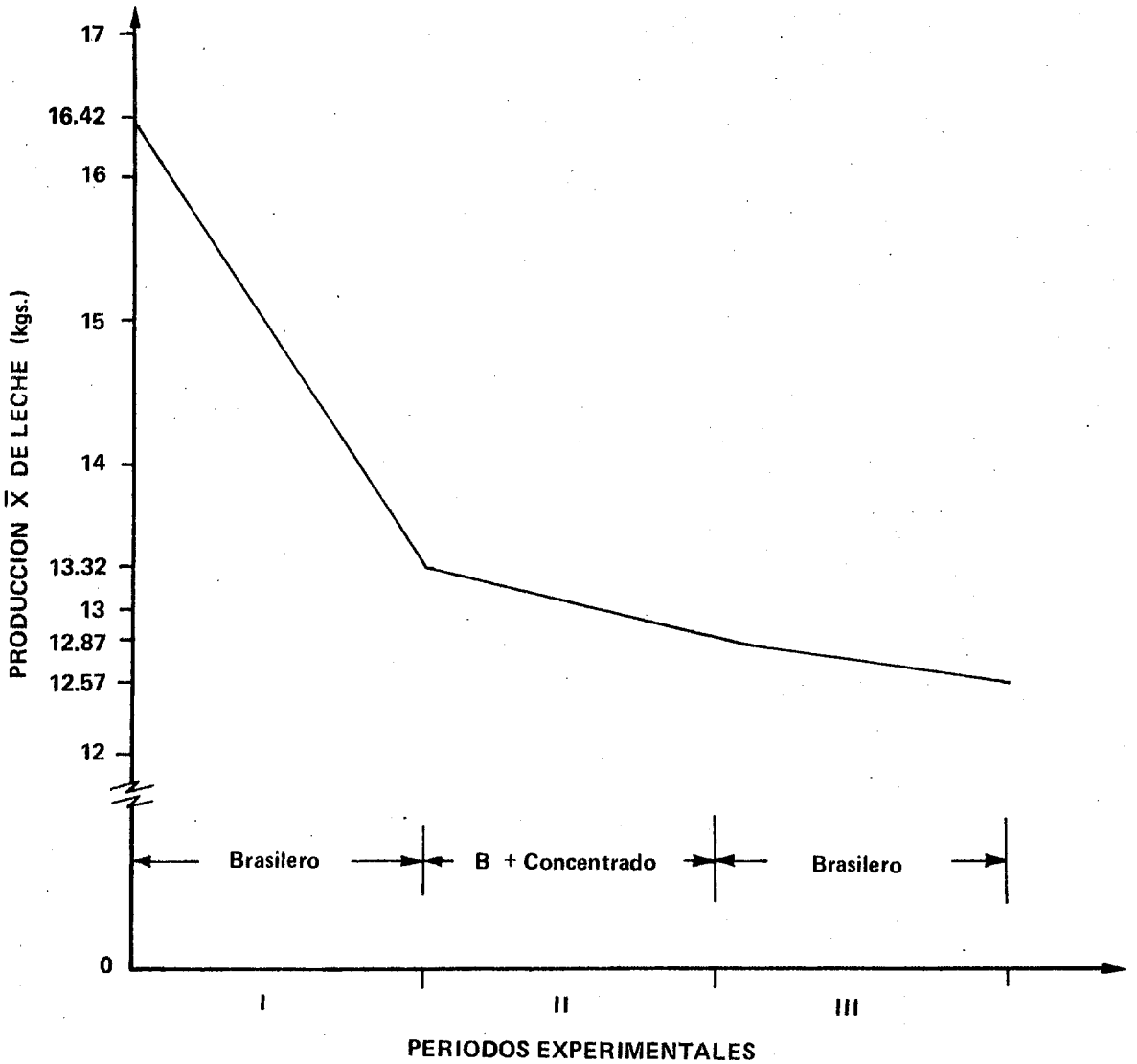
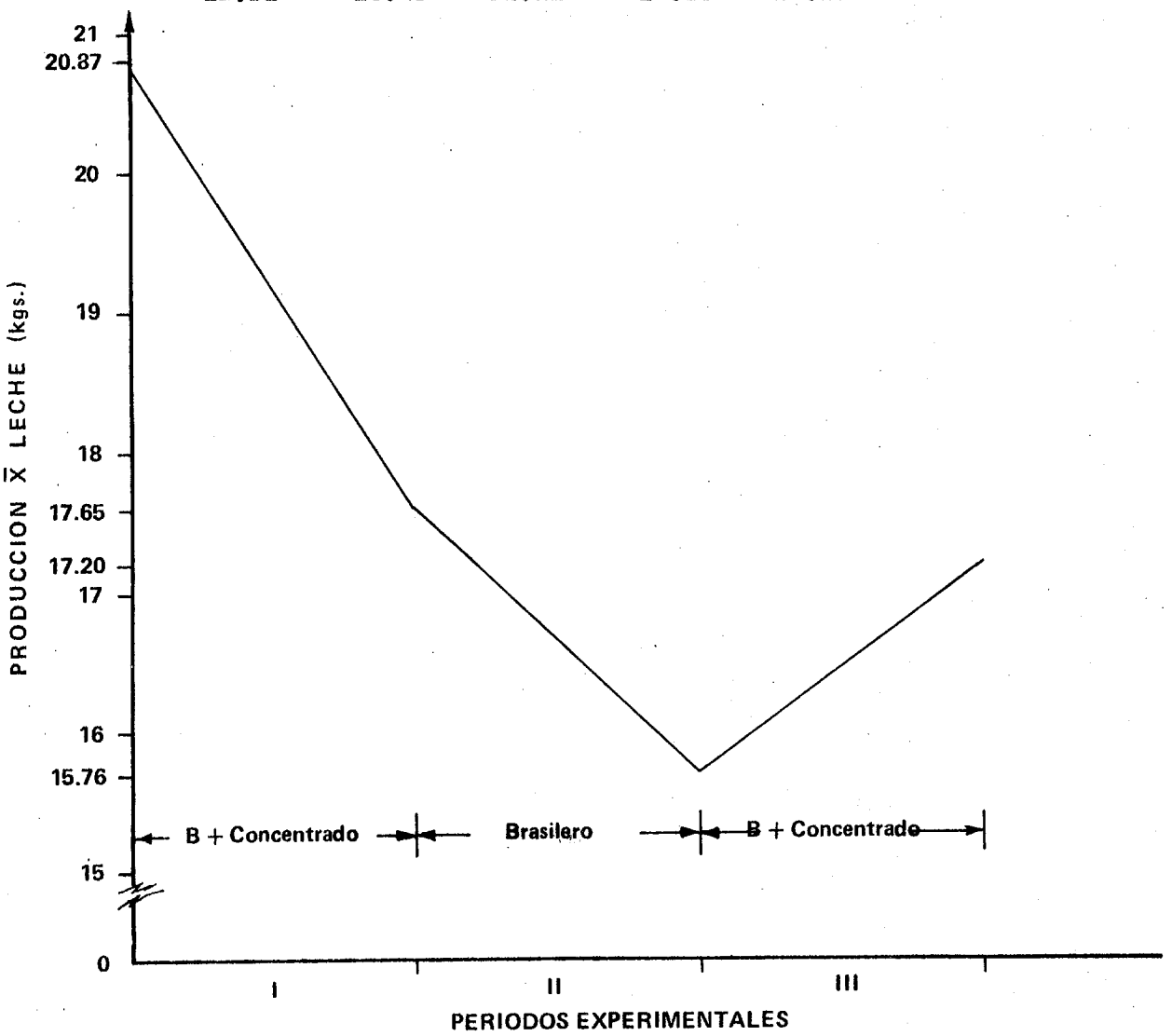


TABLA 4. Producción total y promedio de leche por vaca (kg)

GRUPO II

VACAS :

Períodos	7170	7125	69048	7058	$\bar{X}$ por períodos	Tratamientos.
I	326.00	401.50	428.70	326.80	370.75	B + Concentrado
	15.52	19.11	20.41	15.56	17.65	
II	321.20	314.10	393.30	295.80	331.10	Brasilero
	15.29	14.95	18.72	14.08	15.76	
III	332.40	354.10	445.70	322.00	363.55	B + Concentrado
	15.82	16.43	21.22	15.33	17.20	



fue en general de muy poco valor sobre la producción.

Si se analiza cada una de las vacas del primer grupo es preciso anotar que tres de ellas, excepto la vaca No.7047, iniciaron el experimento con un promedio de 14.92 kgs, mientras que la mencionada anteriormente inició con un promedio de 20.92 kgs. Aloobservar los dos últimos períodos experimentales (pasto brasilero y pasto brasilero + concentrado) de éste grupo, ya sea porque marcan más la pauta sobre el efecto del concentrado en dichas tres vacas de este grupo, se aprecia una ligera disminución en la producción en el período II en el cual se suministró pasto + concentrado, con relación a los períodos en que consumieron pasto únicamente, a excepción de la vaca 7047 para la cual el suplemento concentrado si tuvo un efecto positivo. Esto es el reflejo de hasta qué punto, el pasto es suficiente para llenar los requerimientos nutricionales de vacas con determinada producción de leche, el cual se especificará más adelante.

En cuanto al segundo grupo de vacas, dicho sea de paso las mayores productoras, cuyo promedio de producción antes de iniciarse el experimento era de 20.87 kgs de leche, se observó un efecto de incremento consistente en la producción cuando en los dos períodos experimentales (I y II) contaron con el suplemento respecto al período en que se suministró pasto solamente (II). Se destaca el efecto de la suplementación en las vacas 7125 y 69048 cuya producción promedia antes de iniciarse la experimentación fue de 2.30 kgs de leche, con referencia a los otros dos animales

donde el efecto del concentrado fue ligeramente apreciable.

El promedio de producción de leche de los dos grupos de vacas, cuando estuvieron alimentadas a base de solo pasto fué de 13.88 kgs/vaca/día, mientras que al ofrecerse concentrado de acuerdo a su producción (1 kg de suplemento concentrado por cada 4 kg de leche), la producción promedia alcanzada dió como resultado 15.90 kg de leche por vaca/día.

Producción de Leche por Hectárea.

Al calcular la cantidad de leche promedia producida por Ha/día, se obtuvo un valor de 83.41 kg para las vacas que consumieron pasto únicamente, mientras que las vacas que recibieron pasto + concentrado la producción promedia de leche por Ha/día fue de 105.41 kg de leche.

El promedio de producción en kgs de leche/Ha calculado durante los 91 días del ensayo, en los tres períodos señalados para este análisis estadístico, arrojó las siguientes cifras:

Pasto como única fuente : 7.590.31 kgs de leche

Pasto + concentrado : 9.592.31 kgs de leche

Estos resultados se comparan favorablemente con los reportados en Tibaitatá en donde se obtuvieron con pasto Manawa, producciones de 22.060 kg de leche/Ha en 295 días de lactancia para vacas que no recibieron

concentrado y 23.387 kg de leche/Ha para vacas con suplementación a razón de 1 kg de concentrado por 5 kg de leche durante 271 días. En producción individual de leche por día el pasto manawa fue definitivamente superior (anonimo, 1975.)

Análisis Bromatológico del Pasto Brasilero (Phalaris spp)

A través del tiempo experimental se realizaron tres análisis bromatológicos del pasto Brasilero cuyos resultados promedios aparecen en la Tabla 5.

TABLA 5. Composición química del pasto Brasilero picado utilizado en base seca.

Humedad %	Proteína %	Fibra %	Grasa %	Ceniza %	ENN %	Ca %	P %
81.91	15.03	26.89	3.72	11.35	43.0	0.19	0.09

El corte se efectuó en estado de prefloración y a una altura de 30 a 40 cms. sobre el nivel del suelo. Se analizan muestras del pasto picado (en picadora de maíz) tal como se ofreció al ganado.

Con base a los análisis químicos realizados para evaluar el valor nutritivo del pasto, de acuerdo a la producción de leche obtenida con el

mismo (13.88 kg de leche en promedio por vaca/día), se procedió a establecer hasta qué punto los requerimientos para proteína y energía en vacas lactantes se podrían satisfacer con los valores obtenidos del pasto Brasilero (Phalaris spp).

Lo mismo se estableció para vacas con producción promedia de 15.90 kgs de leche vac/día cuando además de recibir pasto Brasilero, se les suministró concentrado de acuedo a su producción.

Teniendo en cuenta un peso promedio de los animales de 476.4 kgs un consumo promedio de 48.8 kg/animal/día de pasto Brasilero (Phalaris spp) y 44.2 kg promedio cuando recibieron pasto y concentrado, además con un promedio de grasa en la leche de 4.18 % para pasto solamente y un promedio de grasa de 4.23 % para pasto y concentrado, y basándose en las necesidades diarias de nutrimentos para vacas lactantes, tanto para mantenimiento como para la producción de leche dadas en las tablas del NCR (1968), se procedió a estimar los valores de digestibilidad tanto para la proteína como para la energía propiamente dicha, como se pueden apreciar en las tablas 6 y 7.

Según Gavilanes y colaboradores (1974), el pasto Brasilero fué identificado como Phalaris arundinacea, sin embargo, esta especie difiere en varios aspectos de su estado vegetativo con relación al pasto Brasilero y en vista de que hasta ahora no se ha logrado identificar en forma defi-

TABLA 6. Requerimientos diarios para una vaca de 500 kgs de peso con producción de 13.88 kgs de leche/día con 4,00 % de grasa.

	Proteína Digestible (gms)	Energía Digestible (Mcal)	Ca (gms)	P (gms)
Mantenimiento	300	16.30	20	15
Producción	707.80	20.26	2.7	2.0
TOTAL	1.007.80	36.56	22.7	17.0

Estado del plano de Nutrición para vacas de 500 kg de peso, producción promedia de leche : 13.88 kg; 4,00 % de grasa en la leche y alimentadas con pasto Brasilero únicamente.

	Proteína Digestible (gms)	Energía Digestible (gms)	Ca (gms)	P (gms)
Aportado por el forraje.	929.60	23.08	16.79	7.95
Requerido	1.007.88	36.56	22.7	17.0
DIFERENCIA	- 78.28	-13.48	- 5.91	- 9.05

TABLA 7. Requerimientos diarios para una vaca de 500 kg de peso, producción de 15.90 kg de leche/día y 4,00 % de grasa en la leche.

	Proteína Digestible (gms)	Energía Digestible (Mcal)	Ca (gms)	P (gms)
Mantenimiento	300	16.30	20	15
Producción	816	23.36	2.7	2.0
TOTAL	1.116	39.66	22.7	17.0

Estado del nivel de nutrición para vacas de 500 kg de peso, producción de 15.90 kg leche/día, 4,00 % de grasa en la leche y alimentadas con Pasto Brasilero y concentrado (consumo promedio : 3.96 kg animal/día).

	Proteína Digestible (gms)	Energía Digestible (Mcal)	Ca (gms)	P (gms)
Aportado por el forraje	841.68	29.80	15.18	7.19
Requerido	1.116.00	39.66	22.7	17.0
DIFERENCIA	- 274.32	- 18.77	- 7.52	- 9.81
Aportado por el Concentrado.	464.03	12.19	25.41	38.66

nitiva dicha especie, los datos de las tablas presentadas anteriormente fueron calculadas en base a digestibilidad de energía y proteína de Phalaris arundinacea aparentes según Mac Dowel et al, (1974).

Al observar el estado del nivel de nutrición de la tabla 6 se aprecia una ligera diferencia en los requerimientos y consumos de proteína y energía digestible.

El valor de la proteína digestible aportada por el pasto se estimó en un 70 %, éste es un valor relativamente bajo respecto al requerido para una producción de 13.8 kg de leche. Además, al observar las tablas de producción de leche, se nota que el pasto fué suficiente para vacas, hasta de una producción promedia de 15.0 kg de leche. Lo anterior nos lleva a pensar que los niveles de digestibilidad reales son superiores al 70% debido a que al comparar el valor en proteína digestible estimada como aportada por el forraje, este debería ser suficiente para producir 13.88 kgs de leche por vaca/día que fue el promedio obtenido en el presente trabajo al ofrecer solamente pasto.

En cuanto a la energía digestible se refiere se puede observar en la misma tabla que el valor en energía digestible aportada por el forraje (asumiendo también un 70 % de digestibilidad, según MacDowel, 1974), es también bajo con referencia al valor requerido; si se asume una digestibilidad por encima del 70% hasta llegar a un 85 % (28.03 Mcal/kg) que es

un valor relativamente alto, la energía sigue siendo deficiente con respecto a la requerida para una producción promedia de 13.88 kgs de leche, por lo cual se infiere que el pasto Brasilero presenta una mayor deficiencia en energía digestible que en proteína digestible para producción de leche.

Esto puede deberse según Reid (1966), a la utilización de la proteína corporal (reservas de proteína) para la producción de leche, resulta entonces que las necesidades dietéticas calculadas a partir de los datos de un balance de Nitrógeno a corto plazo pueden subestimar las necesidades verdaderas. Además los mismos autores indican que es frecuente que vacas lecheras con producciones elevadas pierdan hasta 360 gms diarios de proteína corporal durante el comienzo de la lactancia. Se conoce poco la magnitud y la importancia de las reservas de proteína corporal en las vacas lecheras.

Si se analiza los valores de Calcio y Fósforo requeridos respecto a los aportados por el pasto, es de anotar las deficiencias presentadas por éste del orden de 3.7 gms y 8.0 gms respectivamente, deficiencias que fueron corregidas ofreciendo mezcla de sal y minerales guardando las proporciones adecuadas.

La composición de la mezcla aparece en la tabla 8.

TABLA 6. Fórmula del concentrado para las vacas en producción del experimento.

Componentes	Cantidad kg	Proteína %	Proteína kg	Ca %	Ca gm	P %	P gm
Maíz amarillo o Sorgo	450	10	45.0	0.5	225	0.35	1.575
Torta de Algodón	140	44	61.60	0.17	238	130	1.820
Salvado de maíz o trigo o harina de cebada.	285	16	424.0	0.16	424	183	4.849
Urea	10	2.87	28.7	-	-	-	-
Melaza	100	3	3.0	1.19	1.119	0.10	100
Fosfato dicalcico ó Harima de huesos-	20	-	-	23.0	4.600	11.0	2.200
Afsilin (premezcla mineral)	5	-	-	-	-	-	-
Sal	10	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1.000		562.30		6.606		10.544

Una tonelada de éste concentrado corresponde : Proteína (18%); NDT (70%); Ca (0,69) y P (1,05). El contenido de humedad es del 7% y la materia seca del 93 %.

Efecto de la Suplementación sobre el Consumo de Forraje, Producción de Leche y Capacidad de Sostenimiento por Hectárea.

No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos empleados al nivel del 5 % cuando se suplementó con concentrado.

De acuerdo a la siguiente convención, procedemos a hacer las comparaciones respectivas en el presente tópico.

Grupo de vacas No. 1 : menor producción de leche

Grupo de vacas No. 2 : mayor producción de leche

A lo largo del experimento y al observar en las tablas Nos. 1 y 2 los promedios de consumo de forraje correspondiente a los dos grupos de vacas, se nota que el consumo fué mayor en los períodos en los cuales se ofreció únicamente pasto Brasilero (Phalaris spp), siendo más notorio lo anterior en el grupo 2 respecto al grupo 1.

En cuanto a la producción de leche se refiere, se aprecia que el grupo 2 bajó significativamente respecto al grupo 1, donde la producción se mantuvo mas o menos constante, ya en términos de promedio general para ambos grupos la producción de leche fue mayor cuando se suministró concentrado.

La fórmula del concentrado utilizado aparece en la página anterior. Las vacas recibían su respectiva ración diaria de concentrado en los perío-

dos que les correspondía, aproximadamente dos horas después de la primera ración de pasto, observándose gran avidez de los animales por el suplemento y a la vez poco interés por el forraje, lo cual nos lleva a pensar que en ese tiempo de consumo tanto del pasto como del concentrado, los animales lograban llenar sus requerimientos para mantenimiento y producción, conllevando además a mostrar poco interés por la segunda ración de pasto ofrecida durante la tarde y de hecho se redujo el consumo de pasto.

Este fenómeno no sucedía en los períodos en que recibían forraje únicamente, el animal mostraba su preferencia tanto en la comida matinal como en la de la tarde, de aquí que el consumo de pasto fuera superior en tales períodos.

Efecto del Pasto Brasilero (Phalaris spp) sobre el peso Corporal y Producción de Leche.

Durante el experimento se realizaron 6 pesajes correspondientes a c/u de los dos grupos de vacas, tanto al comienzo como al final de cada período experimental, se observó un buen estado de carnes en c/u de los animales.

Comparando los pesajes iniciales respecto a los finales, se observaron aumentos promedios de peso de 20 kgs, para los dos grupos de vacas.

Lo anterior se ajusta a informes los cuales establecen que estas dos variables (consumo y peso corporal) no guardan estrecha relación durante el período de lactancia. Los cambios en el peso vivo y ganancias o pérdidas en relación al estado corporal han demostrado poca relación con las diferencias en consumo (Jonhson et al, 1966).

Los datos en cuanto a pesaje de los animales se muestran en la tabla No.9. Es de observar allí que para el grupo de vacas No.1, las cuales fueron las de menor producción de leche, el peso promedio para los períodos en que recibieron unicamente pasto fue ligeramente mayor (1.88 kg) respecto al período en que recibieron pasto más concentrado.

En cuanto al grupo de vacas No.2, el peso promedio de los dos períodos en que recibieron pasto y concentrado fue superior (2,06 kg) con referencia al período en que recibieron únicamente pasto Brasilero lo cual nos lleva a pensar que para vacas buenas productoras al no recibir un buen aporte energético de acuerdo a sus requerimientos diarios para mantenimiento y producción, es de esperar una baja tanto en producción de leche como en su peso corporal. Lo cual se corrobora en el presente ensayo. Según Maynard (1968), al haber un agotamiento del glucógeno y de la grasa del organismo, reservas utilizadas según las necesidades, la proteína tisular sufre una desintegración para llenar los requerimientos energéticos del animal. Por esta razón la determinación de la ganancia o pérdida de energía es una medida del estado de nutrición del cuerpo y del valor relativo de los diversos alimentos.

TABLA 9. Peso (kg) de las vacas durante el ensayo.

Período	Tratamiento		Vacas Nos. 7116	7158	7047	7122
			GRUPO I			
I	B	p.i	422	396	625	533
		p.f.	452	389	641	572
II	B + C	p.i	453	387	633	557
		p.f	434	392	631	544
III	B	p.i	444	405	527	563
		p.f	427	418	620	558
			GRUPO II			
			7170	7125	69048	7058
I	B + C	p.i	434	501	473	488
		p.f	464	530	500	502
II	B	p.i	442	518	488	513
		p.f	445	516	498	510
III	B + C	p.i	452	534	498	519
		p.f	458	532	495	523

B = Brasilero

B + C = Brasilero + Concentrado

P.i. = Peso inicial

P.f. = Peso final

De acuerdo a las variaciones en el estado corporal de los animales y producción de leche se indica que el factor más limitante del pasto brasilero es que presenta deficiencias de energía. De otra parte Mendoza (1975), da a conocer que "la principal falla en la alimentación de vacas lecheras en producción existe en el bajo nivel de energía digestible de los forrajes, lo cual puede presentarse para vacas de alta producción, aunque se alimentan con pastos de alto valor nutritivo y digestibilidad como Raigrass y sus híbridos (Lolium spp).

Efecto de la Suplementación sobre la capacidad de sostenimiento por Hectarea.

Al tener en cuenta para el presente trabajo una capacidad de carga de 6.01 animales/Ha cuando recibieron como única fuente alimenticia pasto Brasilero (Phalaris spp) y de 6.63 animales/Ha cuando se suplementó con concentrado, se estableció un aumento de 11.31 % en la capacidad de carga, para este último caso, confirmándose que al utilizar suplemento concentrado para cualquier rumiante, puede tener efecto no solamente en el parámetro de producción individual sino también en la producción por unidad de área. Si el concentrado se suministra a animales que se encuentran consumiendo un forraje de buena calidad, abundante y aceptable, es de esperar reducciones en el consumo de forraje y por consiguiente incrementos en la capacidad de carga por unidad de área. Pero si la suplementación se realiza a animales recibiendo una ración por debajo de los niveles críticos, el

efecto del concentrado es aditivo y puede aumentarse el consumo de forraje mas no la capacidad de carga lo cual está en completo acuerdo con lo expresado por Mendoza (1975).

CONCLUSIONES

1. Para obtener un buen consumo de forraje se requiere que el pasto sea picado. El consumo de forraje está en relación inversa al tamaño de los trozos del pasto.

2. El pasto Brasilero es apto para producción de moderadas cantidades de leche (13-14 kgs).

3. No se observaron síntomas de toxicidad con el pasto Brasilero suministrado en los estados de floración y prefloración.

4. El efecto de la suplementación con concentrado energético a vacas alimentadas con pasto Brasilero es deprimir el consumo de forraje e incrementar la capacidad de carga.

5. La utilización de concentrado energético incrementa ligeramente la producción individual de leche, la capacidad de carga y la producción de leche por unidad de área, pero la práctica resulta antieconómica en la actualidad, debido a los costos involucrados.

6. El valor nutritivo del pasto Brasilero es el factor más limitante para obtener una alta producción individual de leche.

7. Para vacas de baja producción de leche, el incremento en la capacidad de carga que se obtiene al utilizar pasto brasilero, sin afectar la producción diaria, podría justificar eventualmente el cambio

de los pastos tradicionales especialmente el kikuyo por esta especie.

8. A pesar de la deficiencia en energía el pasto Brasilero ofrece un satisfactorio valor nutritivo y gran aceptación por parte del animal,lo anterior da base suficientepara que en un futuro se realicen ensayos sobre ganancia de peso en animales tanto para levante como para ceba y ensayo sobre lactancias completas ya que los requerimientos nutricionales para estos estados son aún inferiores que los requerimientos para mantenimiento y producción en vacas lecheras.

RESUMEN

En el C.N.I.A. Tibaitatá, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), a 40 30' Latitud Norte y 74° Longitud Oeste, 2.640 m.s.n.m., temperatura de 13.2°C y 631 mm. de precipitación, se realizó un experimento con vacas Holstein en estabulación utilizando pasto Brasilero (Phalaris spp), durante 91 días con el fin de evaluar su capacidad productiva de leche.

Se empleó un diseño experimental de Sobre Cambio doble con dos tratamientos y dos secuencias en tres períodos experimentales. Se utilizaron 8 vacas divididas en dos grupos de cuatro cada uno. Se compararon los tratamientos: Vacas alimentadas con Brasilero únicamente, (B) y alimentadas con Brasilero más concentrado (B+C).

La producción individual de leche en el tratamiento (B) fué de 13.88 kg/vaca/día y en el (B+C) fué de 15.90 kg/vaca/día, pero no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos tratamientos.

Las vacas que recibieron solo pasto consumieron en promedio 48.8 kg de pasto por animal/día, mientras las que recibieron pasto y concentrado consumieron en promedio 44.2 kg, pero el consumo de materia seca fue mayor en éste último tratamiento.

Con una producción de forraje verde de 33 tons/Ha, se estimó una capacidad de sostenimiento animal para vacas alimentadas con solo pasto de 6.01 animales/Ha y para vacas alimentadas con pasto más concentrado de 6.63 animales/Ha, lo que se tradujo en un aumento del 11,3 % en la capacidad de carga.

La producción de leche por Ha/día para vacas alimentadas con solo pasto fue de 83.41 kg y para vacas alimentadas con pasto más concentrado correspondió a 105.42 kg, éste incremento parece antieconómico como consecuencia de los costos del concentrado y del mayor número de animales requerido.

Se concluye que el valor nutritivo del pasto Brasilero fue el factor más limitante para una alta producción de leche en las condiciones del experimento. El suministro de energía digestible fue adecuado para cubrir solamente en 63.1 % de los requerimientos y el nivel de proteína digestible fue suficiente para cubrir el 92% de las necesidades. Fueron insuficientes, también, los niveles de calcio y fósforo en el forraje por lo cual se hace indispensable la suplementación con sal mineralizada.

B I B L I O G R A F I A

1. ANONIMO. 1975. ICA. Programa Nacional de Pastos y Forrajes. Informe de Progreso 1972-1973. Bogotá. 136 p. (Mimeografiado).

2. ARCHIBALD, J.D.; H.D. BARNES; H. FENNER and B. GERSTEN. 1962. Digestibility of Alfalfa Hay and Reed Canary grass Hay Measured by two Procedures. Jour. of Dairy Science. 45 (2): 858-860.

3. BERNAL, J. 1972. Efecto de la profundidad del Nivel freático y de la aplicación de Nitrógeno bajo condiciones controladas. Revista ICA, Separata 7(3):191-204.

4. BRYANT, H.T. 1961. Comparison of continuos and rotational grazing of three forage mixture by dairy cows. Jour. Dairy Science 44: 1743-1750.

5. CLANTON, D.C. and L.R. RITTENHOUSE. 1969. Protein - Energy Relationships in Range supplements. In: Barnes R.F. et al, eds. Proceedings of the National Conference on Forage Quality, Evaluation and Utilization. ed. Nebraska, Center Lincoln. 55 p.

6. COLOVOS, N.F.; R M. KOEB; J.B. HOLTER; J.R. MITCHELL and H.A. DAVIS. 1969. Digestibility, nutritive value and intake of reed canarygrass (Phalaris arundinacea, L.) Agronomy Jour. 61(4):503-505. (Res. in Herbage Abstracts 40:956. 1970).

7. FONTENOT, J.P. and R.E. BLASER. 1965. Symposium on factors Influencing the voluntary intake of herbage by ruminants. Selection and Intake by grazing animals. Jour. Animal Sci. 24:1202-1208.

8. GAVILANES, C.; R. MARINOVICH y J.V. SILVA. 1974. Brasilero, pasto de corte para clima frío. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario 9 p. (Bol. de investigación No. 6).

9. HAWKINS, G.; L.A. SMITH; H. GRIMES; R.M. PATTERSON; J.A. LITTLE and C.A. ROLLO. 1969. Managing Johnsongrass For Dairy Cows. Auburn, Alabama, Estación Agrícola Experimental, Auburn University. (Boletín No.389).

10. HUTTON, J.B. 1962. Methods for estimating the feed requirements of grazing cows. In : Proceedings of the Ruakura Farmer's Conference. Department of Agiculture. New Zeland 980 p.

11. _____. 1972. Efficient use of dairy pasture and forage crops for milk production. New Zeland, Department of Agriculture pp. 499-513 (Publication No. 592).

12. JOHNSON, W.L.; G.W. TRIMBERGER; M.J. WRIGHT; L.D VAN VLECX AND C.R. HENDERSON. 1966. Voluntary Intake of Forage by Holstein cows as influenced by lactation, Gestation, Body weight, and Frecuency of Feeding. Jour. of Dairy Science 49(2):856-863.

13. LEAVER, J.D.; R.C. CAMPLING and W. HOLMES. 1968. Use of supplementary Feeds for grazing Dairy Cows. Dairy Science Abstracts. 30(7):355-369.

14. LUCAS, Jr. H.L. 1974. Design and Analysis of Feeding Experiments with Milking Dairy Cattle. Raleight, North Carolina. Institute of Statistics, North Carolina State University. (mimeo series, 18).

15. McDOWELL, R.; J.H. CONRAD; J.E. THOMAS and L.E. HARRIS. 1974. Latin American tables of Feed Composition. Gainesville, Fla, University of Florida 509 p.

16. MADDALONI, J.; H. SERRANO y E. FRUTOS. 1967. Palatabilidad de gramíneas forrajeras perennes cultivadas en la Pampa húmeda de Argentina. Pergamino, Buenos Aires, Argentina. Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino. 11p. (Informe técnico No.60).

17. MARTEN, G.C. 1969. Measurement and Significance of forage palatability. In: Barnes, R.F. et al. eds. Proceedings of the National Conference on Forage Quality Evaluation and utilization Lincoln, Nebraska, Center. pp. D1-D55.

18. MARTEN, G.C.; R.E. BARNES; A.B. SIMONE and F.J. WOODING. 1974. Alkaloids and palatability of Phalaris arundinacea L. grown in diverse environments. Agronomy Jour. 1973 65 (2). pp. 199-201. (Res. in Herbage Abstracts 44(3):716, 1974).

19. MAYNARD, L.A. 1968. Fundamentos de la alimentación del ganado. Nutrición Animal. Zaragoza, Acribia. pp. 299-300.

20. MENDOZA, P. 1975. Pastos y Forrajes para Ganado de Leche. In: Curso de Producción intensiva de ganado de leche. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. 10 p. (mimeografiado).

21. MILFORD, R. and K.P. HAYDOCK. 1964. The Nutritive value of protein in subtropical pasture species grown in South-east. Queensland. Australian Jour. of Experimetal Agriculture and Animal Husbandry. 5:13-17.

22. MINSON, D.J. and M.N. McLEOD. 1970. The digestibility of temperature and tropical Grasses. Graland Congress. 11th, Proceedings. Surfers, Paradise. 1970. pp. 719-722 (Res. in Herbage Abstracts 40:1912-1970.)

23. MINSON, D.J. 1971. The Nutritive value of Tropical Pastures. The Jour. of the Australian Institute of Agricultural Sci. 37(3):255-263.

24. MOORE, J.E. and G.O. MOTT. 1972. Distention and Chemostatic theories. Structural inhibitors of Quality in Tropical grasses. Gainesville, University of FLorida. 102. p.

25 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1968. Requerimientos del ganado lechero. Buenos Aires, Hemisferi Sur, p. 5

26. ORAM, R.N. and J.D WILLIAMS. 1967. Variation in Concentration and Composition of Toxic Alkaloids among Strains of Phalaris Tuberosa L. Nature 213:946-947.

27. RAMIREZ, S; O. ACOSTA; G. CEDEÑO; E. HUERTAS; R.K. WAUGH; G. RIVEROS y H. CHAVERRA. 1966. Comparaciones de Kikuyo (Pennisetum clandestinum) y Trebol Blanco(Trifolium repens L.) y una mezcla de gramíneas y tréboles para vacas lactantes enpastoreo. In: Día de Campo sobre Ciencias Animales. Programa de Lechería, Pastos y Forrajes. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. 224 p.

28. REID, J.T. 1966. Fisiología Digestiva y Nutrición de los Rumiantes. In: Church, D.C. Nutrition Practice. Oregon, Department of Animal Science. pp. 223-224.

29. RESTREPO, E. y A, NIÑO. 1974. Aplicación de los Diseños de Sobre Cambio Doble a las Ciencias Animales. Trabajo Especial. Bogotá, Universidad Nal.de Colombia, Facultad de Agronomía. 40 p. (mecanografiado).

30. ROE, R. amd B.E. MOTTERSHEAD. 1962. Palatabily of Phalaris arundinacea L. Nature 193:255-256.

31. UNDERWOOD, E.J. 1969. Los Minerales en la alimentación del ganado. Zaragoza, Acribia. pp. 212-213.

32. WOODS, D.L. and K.W. CLARCK. 1974. Palatability of feed canarygrass pasture. Canadian Jour. of Plant Science. 54(1):89-91. (REs. in Herbage Abstract 44:10. 1974).

33. ZAPATA, O.; S. MONSALVE; O. ACOSTA y J. LOTERO. 1967. Producción de leche de vacas BON bajo estabulación permanente y en pastoreo. In: Instituto Colombiano Agropecuario. Ganado de Leche en El Nus. Medellín. pp. 26-27. (Publicación miscelánea No.22).