



105
2ej.

Determinación del consumo voluntario de materia seca en vacas holstein, en producción y secas, durante el invierno, bajo sistema de estabulación, en el centro nacional para la enseñanza investigación y extensión de la Zootecnia unam.

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
Para la obtención del título de

Médico Veterinario y Zootecnista

por

Tomás Irigoyen Rascón

Asesores

José Luis Laparra Vega

Pedro Ochoa Galván

México, D. F. Enero de 1987



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
Resumen.....	1
Introducción.....	2
Material y Métodos.....	29
Resultados y Discusión.....	36
Literatura Citada.....	62
Cuadros.....	66
Gráficas.....	97

RESUMEN

IRIGOYEN RASCON, TOMAS. Determinación del consumo voluntario de materia seca en vacas Holstein, en producción y secas, durante el invierno, bajo sistema de estabulación, en el Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia U.N.A.M. (bajo la dirección de: José Luis Laparra Vega y Pedro Ochoa Galván).

Se midió la cantidad de materia seca voluntariamente ingerida, (M.S.V.I.), en vacas productoras de leche, lotificadas en 5 grupos de acuerdo a sus diferentes fases de producción, bajo condiciones prácticas y típicas en cuanto a alimentación. En donde los parámetros de cada grupo fueron los siguientes, para el primer grupo el peso vivo (P.V.) fue de 561.2 Kg, producción láctea (P.L.) 24.7 Kg y 2.96 de porcentaje de grasa en leche (%G); el segundo grupo P.V. 566.3 Kg, P.L. 17.8 Kg y 3.24 %G; para el tercer grupo P.V. 571.7 Kg, P.L. 12.9 Kg y 3.20 %G; para el cuarto grupo P.V. 612.4 Kg, P.L. 6.7 Kg y 3.2 %G; el quinto grupo, constituido por las vacas secas del hato, tuvo un P.V. de 689.5 Kg. Los promedios de M.S.V.I. durante el estudio fueron de 19.8 Kg, 19.71 Kg, 18.14 Kg, 16.03 Kg y 15.82 Kg respectivamente para cada uno de los cinco grupos anteriormente mencionados. La forma en que se determinó el M.S.V.I. fue pesando todo el alimento fresco que se les ofreció a cada uno de los grupos y pesando el desperdicio fresco dejado en un lapso de 24 horas, determinándose el contenido de materia seca a cada una de las muestras analizadas. Se realizó la comparación de los valores de M.S.V.I. con los métodos de predicción de consumo de materia seca sugeridos por el National Research Council, la fórmula de predicción sugerida por el Ministerio de Agricultura del Reino Unido (M.A.R.U.) y la fórmula de predicción del Estado de Iowa. El resultado de la comparación de los valores de predicción con los valores reales obtenidos en el estudio fue, para los dos primeros grupos la fórmula de predicción de Iowa fue la más aproximada, con valores de 8.72% y 13.29% menores respectivamente a los valores de consumo real obtenidos, para el tercer grupo la predicción más aproximada fue la de M.A.R.U. con un valor menor en 14.11% a lo observado en el estudio, para el cuarto y quinto grupo, el consumo observado fue 3.93% y 8.97% menor a la predicción respectiva más cercana, que fue la fórmula sugerida por M.A.R.U. Además, se obtuvieron parámetros colaterales para cada grupo tales como temperatura ambiental, precipitación pluvial y calidad de alimentación.

Se concluyó que por los métodos de predicción se puede subestimar, (como en el caso de la predicción del N.R.C.), hasta en un 30% el consumo de materia seca y que lo más recomendable es realizar la medición de consumo en forma práctica con los animales que se van a alimentar, por lo menos, en cada estación del año.

INTRODUCCION

El consumo voluntario de materia seca, (M.S.), es probablemente el factor más importante desde el punto de vista producción pecuaria y es un aspecto fundamental de la Nutrición. Ya que conocer este parámetro permitirá al nutriólogo aportar en un volumen conocido de alimento, los nutrimentos que determinarán la función y respuesta productiva del animal.

El parámetro expresado normalmente en este tipo de mediciones es el de materia seca voluntariamente ingerida, (M.S.V.I.), con el fin de tener en cuenta las muy amplias variaciones en el contenido de humedad de los diferentes alimentos y de facilitar el cálculo de las dietas (1).

CONSUMO VOLUNTARIO Y SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Dentro del contexto general, el M.S.V.I. está regulado por el Sistema Nervioso Central, (S.N.C.), propiamente por el Hipotálamo, por un centro del apetito situado en su zona central y por un centro de saciedad, en su zona media. La actividad del centro del apetito aumenta a medida que la energía ingerida en la comida precedente esta siendo utilizada, crea el estado de hambre y a partir de cierto umbral, desencadena los mecanismos reflejo de comportamiento alimenticio. Por otro lado, el consumo de alimento supone ciertas modificaciones en el organismo que estimulan, directa o indirectamente, la actividad del centro de la saciedad, deteniendo la ingestión de alimento (16,12).

CONSUMO VOLUNTARIO EN NO RUMIANTES

Los estímulos que producen el cese de consumo en no rumiantes pueden estar dados por : modificaciones en la composición de la sangre ligadas a la absorción de productos finales de la digestión y por la utilización metabólica de estos productos, que conducen a modificaciones hormonales y la producción de extracalor (16).

Ambas conclusiones llegan al punto de que, el animal come hasta cubrir sus necesidades metabólicas y un exceso de nutrimentos circulantes disparan el mecanismo de cese de consumo, ya sea por un nutrimento absorbido o por la producción de una hormona (16,32,36). Las teorías más utilizadas al respecto son: la teoría glucostática, la teoría lipostática, la teoría termostática y la hormonal (32,16).

TEORIA GLUCOSTATICA O DE CORTO PLAZO, se fundamenta en la absorción de glúcidos, la subsecuente glicemia que estimula la producción de insulina, entre otras respuestas secretóricas, existiendo una correlación negativa entre consumo de materia seca y glucosa sanguínea.

TEORIA LIPOSTATICA O A LARGO PLAZO, propone el mantenimiento del balance energético, que asegura un peso constante para animales adultos, basada en el tejido adiposo como medio de control a través de sus metabolitos, ácidos grasos libres o glicerol circulante.

TEORIA TERMOSTATICA, sugiere que los animales ajustan su consumo para lograr mantener una temperatura corporal cons-

tante, este control ocurre a nivel S.N.C. por información de cambios de temperatura postprandium registrados en piel e Hipotálamo.

TEORIA HORMONAL, que se basa en la presencia de la hormona colecistoquinina en el fluido cerebro espinal, relacionada con los patrones de consumo - saciedad. Por otra parte, parece ser que existe un componente hepático portal de tipo hormonal, asociado al comportamiento alimenticio a través de la concentración de glucogeno hepático.

En conclusión, la distensión del estómago en animales no rumiantes interviene poco o nada como limitante de consumo, ya que estos son capaces de aumentar su consumo cuando la ración tiene una concentración nutricia baja y viceversa, básicamente, para mantener un nivel constante de ingestión de energía. Así mismo, el consumo se puede ver modificado por situaciones que intervienen a través de los centros nerviosos superiores que influyen de alguna manera sobre el Hipotálamo, como puede ser el gusto, olfato, aprendizaje o acondicionamiento, tensión social o térmica y enfermedades.

FACTORES QUE ACTUAN SOBRE EL CONSUMO VOLUNTARIO EN RUMIANTES

Los rumiantes presentan un problema especial para poder comprender los mecanismos de respuesta al consumo dietario. En primer lugar se puede rebatir la teoría glucostática, la mayormente utilizada para el caso de los no rumiantes y anteriormente descrita, ya que, los rumiantes no muestran una glicemia postprandium, debido a que la mayor parte de los

glúcidos y almidones dietarios son fermentados en el rumen produciéndose A.G.V. y bacteria, siendo suplidas las necesidades de glucosa a través de la gluconeogénesis (36,12). Existiendo la evidencia de un control de consumo en rumiantes atribuido a cierta cantidad de A.G.V. circulantes que estimulan o están relacionados con la secreción de un octapéptido de colecistoquinina por el S.N.C. que actúa a nivel Hipotálamo (11,18).

Por otro lado, existe el problema del mecanismo de respuesta al consumo de dietas de baja densidad calórica y pobre calidad. Esto incluye el concepto de limitación de consumo por llenado y distensión ruminal, causando su efecto tal vez, por incomodidad u otro efecto fisiológico, aunque también se ha relacionado a la teoría de cese de consumo por A.G.V., a causa principalmente, de la gran producción de ácido acético debido a la fermentación de dietas ricas en fibra (6,15).

CALIDAD DE LA DIETA :

Se conoce que los rumiantes, al igual que los no rumiantes, ajustan su consumo de alimento a sus necesidades, en función de energía, pero este ajuste está generalmente limitado o impedido por las particularidades de su régimen alimenticio, sobre todo cuando se trata de raciones compuestas esencial o exclusivamente por forrajes en su forma natural (16,12,17,3,43). Concluyendo así que en forma alimentaria los dos limitantes sobre consumo voluntario de los rumiantes son, las necesidades metabólicas y la capacidad fisiológica, gran-

damente influenciadas por la calidad de la dieta.

Por lo que respecta al cese de consumo por llenado de las necesidades metabólicas, se habla propiamente de alimentos de muy alta calidad, con una alta densidad nutricia, con la suposición de que el límite de la ingestión será marcado por la concentración ruminal y sanguínea (36,32,6,11,18) de los productos finales de la fermentación o en su caso, de la digestión, sobre todo el ácido acético y el ácido propiónico. Así mismo, se ha encontrado que el ácido butírico, ácidos grasos de cadena larga y aminoácidos además de hormonas gastroduodenales e insulina, no tienen un papel significativo sobre el consumo (16). De ésta forma, cuando la dieta tiene una ingestibilidad y digestibilidad elevada, como es el caso de forrajes procesados en pellets o picados, forrajes tiernos, alimentos concentrados, etc., el consumo voluntario cesa por un aporte superior a las necesidades nutricias del animal, ajustando, de ésta manera, el balance energético de igual forma como se comportan los no rumiantes, por ésto, la demostración del concepto de saciedad en animales rumiantes se restringe únicamente al suministro de dietas altamente concentradas (36).

En el caso de la mayoría de los forrajes, las necesidades metabólicas como limitante de consumo no son cumplidas, puesto que los factores de calidad del alimento intervienen para imponer un nivel más bajo de consumo, que en aporte de nutrimentos es inferior a las necesidades del animal (36). Los estudios hechos al respecto han concluido que con dietas

bajas en energía digestible, el consumo está regulado por la capacidad, velocidad de pasaje de residuos no digeridos y la digestibilidad de la materia seca en el rumen (19,36).

La cantidad de alimento que un rumiante puede ingerir en cada comida es tanto más elevada, cuanto menos repleto este el rumen y cuanto más rápido sea su vaciado. Este vaciado está limitado fundamentalmente por el tiempo para degradar los materiales digestibles y reducir los no digestibles a partículas suficientemente pequeñas para traspasar el orificio retículo-omasal. Este orificio solo permite el paso de partículas de un tamaño de 0.5mm en bovinos. Esta reducción se efectúa mediante la acción conjunta de la degradación por las enzimas microbianas y de la molienda de la masticación mericítica (18).

Por su baja velocidad de degradación, los componentes fibrosos tardan más tiempo en abandonar el rumen, limitando el consumo de más forraje (10), esta dificultad en la digestión de la fibra esta dada por las siguientes características: la resistencia de las paredes celulares del forraje a la degradación bacteriana y a la masticación, básicamente debido a la naturaleza de los poliholósidos estructurales y su lignificación, dando como consecuencia que la duración de la rumia por Kg. de M.S. aumente linealmente con la proporción de paredes celulares y por lo tanto limite el tiempo de ingestión de más M.S. (26,2), y la actividad de la población microbiana, particularmente la celulolítica, que depende en su mayor parte de la composición del contenido celular, que le aporta los elementos nutricios y factores de crecimiento,

que determinan también las condiciones físico-químicas del medio ruminal (26,36,19).

Esto explica por que cuando la planta envejece, aumenta la resistencia y volumen de las paredes celulares y además de la disminución del contenido celular, disminuye el consumo (31). Se asume así, que el volumen de la M.S. del forraje está dado por el contenido de pared celular y que el volumen del rumen limitará la cantidad de forraje por consumir (36,38).

ACTIVIDAD MICROBIANA :

La actividad de los microorganismos del rumen depende de la cantidad de sustrato presente en el mismo, esto a su vez es importante para la velocidad de fermentación y degradación. Los factores que afectan a la velocidad y al tipo de fermentación microbiana son, la relación forraje-concentrado, la proporción de sustancias fácilmente fermentables y la complementación de la dieta con grasas o ácidos grasos. Además, el nivel y frecuencia de alimentación, procesos de picado, peletizado, tratamientos químicos o térmicos, inclusión de modificadores de la fermentación, sales y minerales amortiguadores (38,24).

En cuanto a la relación forraje-concentrado, se ha descrito la composición de la ración en términos de contenido de fibra cruda y se ha reportado que el consumo es máximo cuando la dieta contiene poco más de 16% de fibra (4).

Altas proporciones de sustancias altamente fermentables, tales como los azúcares solubles, almidones, algunas proteínas, etc. en la ración, tienden a reducir el pH del

rumen al aumentar la concentración de A.G.V. y lactato, resultando en una menor actividad celulolítica microbiana. Consecuencialmente, retardándose la degradación de los componentes de la pared celular, con lo cual la velocidad de vaciado del rumen se retarda por los residuos indigeridos, limitando el nuevo consumo (38).

DIFERENCIAS EN EL TIEMPO DE DEGRADACION DE LOS ALIMENTOS :

La diferencia en los tiempos de degradación en el rumen, entre los diferentes alimentos, a partículas de tamaño adecuado para poder abandonarlo, conduce a las diferentes relaciones de digestibilidad y consumo entre: forrajes en estado normal y picados o empastillados, hojas y tallos, leguminosas y gramíneas, pastos nativos e introducidos, pastos de clima templado y tropical y contenido de agua en el forraje.

FORRAJES EN ESTADO NATURAL Y PICADO O EMPASTILLADO :

Cuando el forraje es picado o empastillado, el consumo es generalmente mayor en relación a su estado natural, aunque esta situación no se asocia a una mayor digestibilidad sino a un aumento en la velocidad de pasaje a través del rumen, con lo que la digestibilidad disminuye por la reducción en el tiempo para que se efectue la fermentación microbiana (26,38). En la mayoría de los casos esta disminución en la digestibilidad es compensada por una mejor utilización de la energía digestible (38).

HOJAS Y TALLOS :

Generalmente se cree que hojas y tallos de igual digestibilidad son consumidos en la misma proporción. Pero, el consumo de hojas es en cantidades más grandes, tanto como para forrajes tropicales como templados. La explicación a esto es que, la fracción de hoja tiene una mayor superficie por unidad de peso que la fracción de tallo, permitiendo una mayor velocidad de digestión y un menor tiempo de permanencia en rumen (26,31,38).

LEGUMINOSAS Y GRAMINEAS :

Las leguminosas son consumidas en mayor cantidad que las gramíneas de igual digestibilidad a libre acceso, tanto de clima tropical como de clima templado (26).

PASTOS NATIVOS E INTRODUCIDOS :

Las mejoras en cuanto a cantidad de hoja en relación a tallo en los pastos introducidos induce a un mayor consumo que los nativos (26).

PASTOS DE CLIMA TEMPLADO Y TROPICAL :

A la misma edad, debido a la menor digestibilidad de la materia seca en los pastos tropicales, estos son consumidos en menor cantidad que los pastos de clima templado. Pero a digestibilidades iguales, los pastos tropicales son inmaduros y con gran cantidad de hoja, mientras que los de clima templado son maduros y con mucho tallo, bajo esta circunstancia los pastos tropicales son consumidos en mayor cantidad

que los templados (26).

CONTENIDO DE HUMEDAD EN EL FORRAJE :

Con respecto a este punto, Forbes (12) menciona que por cada 1% menor al 18% de M.S., el consumo disminuye considerablemente.

CARACTERISTICAS QUIMICAS DE LOS FORRAJES :

En los forrajes existen factores quimicos que pueden tener influencia sobre el consumo voluntario. Dichos factores pueden ser: las fracciones quimicas que están relacionadas a la cantidad y composición de la fibra en la planta. De acuerdo a la madurez de una planta, aumentan las proporciones de fibra y se reducen las de proteina y glúcidos no estructurales, asociándose a la disminución en la digestibilidad y por lo tanto, del consumo (26).

Las fracciones quimicas que son nutrimentos esenciales para la población microbiana del rumen y el huésped animal como son:

Proteína. El consumo de forraje se reduce cuando el contenido de Nitrógeno es por debajo de 7% de proteina cruda debido a la disminución en la velocidad de digestión bacteriana de la celulosa (18,36,26), o por una deficiencia de aminoácidos circulantes en el animal (26).

Azufre. El azufre es necesario para la formación de proteina bacteriana en el rumen, así cualquier deficiencia de azufre conduce a una deficiencia de proteina y reduce el

consumo. Por lo que la adición del azufre debe estar relacionada a la cantidad de Nitrógeno disponible para las bacterias del rumen (26).

Otros minerales. Así como el azufre, de igual forma el Sodio, Fósforo, Cobalto y Selenio son nutrimentos que limitan el consumo de forrajes que carecen de ellos (26).

Factores detrimentales. Existe suficiente evidencia de que el consumo de M.S. es menor con ensilados que con el correspondiente forraje en fresco o desecado, en un intervalo tan amplio que varía de 1 a 64%. Respecto a ésto se ha concluido que existe poca relación dentro del total de la variación del consumo de ensilado asociado a la digestibilidad, siendo la mayor parte a los productos de la fermentación en el ensilaje, sobre todo al ácido láctico, más que al pH mismo del ensilado, ya que la utilización de sustancias amortiguadoras para sobrellevar los problemas de acidez de ensilados de bajo pH no dió los resultados esperados (40). Sin embargo, se ha informado acerca del efecto depresor del consumo por el ácido láctico, pero sin que se conozca su causa, además se sabe que este efecto puede ser antagonizado con el uso de harina de pescado, aunque la proteína no tenga efectos asociados a eficiencia digestiva o al balance ácido-básico (40). Experimentalmente, se ha observado que infiltrando líquido ruminal extraído de un animal consumiendo ensilado, en el rumen de un animal que no lo consume, se produce una disminución en el efecto de regurgitación y motilidad ruminal, lo que ocasiona que la velocidad de degradación del ensilado y el tiempo de vaciado del rumen disminuya, limitándose así la ingestión de

ensilado (40,6). Por otro lado, Bath (3), señala que el bajo consumo de ensilado puede deberse a su forma física y gustocidad reducida a altos niveles de consumo.

Factores Tóxicos. Si el forraje contiene elementos en cantidades tóxicas o compuestos orgánicos tóxicos, causaràn enfermedad, pérdida de apetito y en ocasiones la muerte (26).

Otros factores generales que influyen el consumo voluntario son, gustocidad, trabajo físico, potencial genético, edad y peso del animal. Así como periodicidad y disponibilidad del alimento.

Gustosidad. La gustosidad ha sido definida como "las características dietarias o condiciones que estimulan una respuesta selectiva por el animal". Es una medición sobre consumo de diferentes alimentos en un tiempo dado. Es una suma de muchos factores diferentes apreciados por el animal, representando una estimulación derivada de la vista, olfato, tacto y gusto, tanto por factores físicos o químicos que pueden ser modificados por diferencias fisiológicas y psicológicas en la individualidad animal.

Trabajo físico. Si el trabajo físico que desarrolla el animal es de corta duración disminuye el consumo por un aumento en la concentración de ácido láctico en sangre. Por el contrario, si es de larga duración, el consumo aumenta para poder mantener un balance energético favorable (32).

Potencial genético. Los ruminantes varían en su capacidad para consumir alimentos, por lo que es difícil estimar este consumo confiablemente debido a la extensa variedad genética.

Sin embargo, una heredabilidad estimada de 0.42 ± 0.10 se ha calculado para consumo de energía neta para vacas en lactación (24).

Los animales Bos taurus han demostrado una ventaja significativa de consumo voluntario sobre Bos indicus, bajo condiciones de mínima tensión ambiental y la cruce de estos dos tipos de animales tienen valores intermedios a los de sus padres. Sin embargo, el consumo es más afectado bajo tensión por calor y parásitos en Bos taurus (43).

Edad. Se menciona que existe una consistente disminución en el consumo voluntario con el avance de la edad, debido a un cambio en la velocidad del metabolismo, aunque ésta no es de proporcionalidad estricta (43).

Peso y tamaño. Se ha encontrado que el consumo de dietas poco digeribles está relacionado directamente a la capacidad del rumen y por lo tanto al tamaño del animal. Sin embargo, el consumo de dietas más digeribles está relacionado con el peso metabólico del animal (7,8); de acuerdo a esto, Van Soest (36) menciona que durante la etapa de crecimiento el consumo voluntario no aumenta de acuerdo a una proporción del peso vivo, sino al peso metabólico del animal.

Composición grasa del cuerpo. Referente a la grasa interna, se conoce que ésta, reduce el volumen del rumen por opresión de sus paredes, limitando el consumo (5). Además, el aumento del contenido de grasa corporal trae cambios metabólicos que afectan el consumo voluntario. Así, el aumento de tamaño de los adipocitos va acompañado por una reducción en su capacidad para sintetizar triglicéridos. Además, con el

aumento de tamaño de los adipocitos, los ácidos grasos liberados durante el paso normal para volver a triglicéridos pueden escapar más fácilmente de la célula. Este notable escape de los ácidos grasos puede influenciar a los receptores metabólicos asociados a la alimentación (36), situación relacionada a la teoría Lipostática (16).

LAS TECNICAS DE ALIMENTACION :

Tiempo de acceso al alimento. El tiempo de acceso al alimento es un factor crítico en la determinación del consumo total en los animales. Cuando se trata de maximizar el consumo de energía es importante que, además de aumentar la concentración de energía en la ración, se aumente en una cantidad apropiada de tiempo el acceso al comedero para permitir que se logre el máximo consumo (5).

Frecuencia de alimentación. Los investigadores sugieren que aumentando el número de comidas al día, no solamente se aumenta el consumo, sino que también ayuda, en vacas productoras de leche, a mantener una velocidad de fermentación ruminal uniforme, necesaria para asegurar un contenido aceptable de grasa en leche y una distribución más adecuada entre la síntesis de leche y la deposición de tejido corporal (19).

Crecimiento compensatorio. Es una respuesta de los animales que han sido subalimentados durante época de carencia; esto se explica en parte, por un aumento de M.S.V.I., atribuido a la aceleración del crecimiento tisular en el mayor desarrollo de los compartimentos digestivos de ruminantes en

el curso del periodo de subalimentación (4).

CLIMA :

Frio. En cuanto a la influencia del clima sobre M.S.I.V., se ha determinado que éste se ve poco afectado por el frio, ya que las necesidades energéticas del animal son cubiertas eficientemente con la utilización de los A.G.V. y la pérdida de calor corporal es subsanada por el calor de las fermentaciones digestivas en rumen y el buen aislamiento térmico del pelaje (16,20,29,43). La tensión producida por la temperatura está asociada con cambios en la función del rumen. En frio la actividad propulsiva del rumen aumenta y la carga digestiva aumenta también, asociandose esto a un mayor consumo (20,43,22).

Calor. La tensión producida por calor esta generalmente relacionada al mantenimiento del balance térmico, como se ha podido observar en animales donde la disminución del M.S.V.I. coincide con un aumento en su temperatura corporal. El mantenimiento del balance térmico envuelve muchos factores que contribuyen a la entrada y disipación del calor. La radiación solar contribuye a la entrada de calor, dependiendo de la latitud, nubosidad, sombras disponibles y pelaje del animal. Las propiedades físicas del pelaje afectan el grado de reflexión de la radiación solar y en consecuencia, la entrada de calor (34).

La conducción y convección de calor deben contribuir a la limitación del consumo bajo condiciones de mucho calor, aunque no existen datos que apoyen a esta teoría. Sin embar-

go, el enfriado del agua de beber ha demostrado un aumento en el consumo de alimento, bajo condiciones de alta carga de calor (43). Con respecto a esto, se menciona que ,a más de 40 grados centígrados, el ganado de razas de clima templado cesa por completo de comer. Además existen reportes en los que se señala una reducción de producción de leche con temperaturas ambientales superiores a los 18 grados centígrados, aunque el consumo voluntario de alimento no fué consistentemente afectado hasta que las temperaturas sobrepasaron los 26 grados centígrados (4).

La entrada de calor metabólico dependiente principalmente de la dieta, puede ser fácilmente ajustada por el animal, por medio del consumo controlado voluntariamente (43).

Humedad Relativa Ambiental (H.R.). Por afectar la velocidad de pérdida de calor, puede afectar el consumo voluntario. Arriba de 27 grados centígrados el M.S.V.I. disminuye en un 30% cuando hay 40% de H.R., disminuyendo aún más conforme aumenta la temperatura (43).

EL CONSUMO VOLUNTARIO DE MATERIA SECA Y LA VACA PRODUCTORA DE LECHE

En la vaca productora de leche, al igual que en los demás rumiantes, existen otros factores además de los anteriormente mencionados que influyen el M.S.V.I.; de ellos se puede mencionar que, la gestación aumenta el consumo de alimento durante el comienzo y la primera mitad, disminuyendo en el curso de las últimas semanas (9,12,17,23,30). La dismi-

nución promedio en el consumo reportado al final de la preñez durante las últimas 6 semanas fué de 0.2 Kg. de M.S. por semana, disminuyendo más rápidamente en la última, siendo el más bajo M.S.V.I. el día del parto (18). El desplazamiento de la pared ventral del rumen por el gran crecimiento del útero grávido y la grasa almacenada durante los últimos 2 meses de gestación provoca una disminución en la capacidad ruminal, y por lo tanto, en la cantidad de M.S.V.I. (12,16,23,43). La drástica caída de M.S.V.I. el día del parto se ha relacionado invariablemente al aumento igualmente drástico de estrógenos en sangre (12).

Después del parto, el volumen del rumen y los demás compartimentos digestivos deben ir aumentando, principalmente por la multiplicación celular de sus epitelios, con el fin de ocupar el lugar que ha dejado disponible la expulsión del feto, la movilización de las reservas adiposas y la involución del útero, además, debe de haber un tiempo de adaptación de la población microbiana a una mayor cantidad de alimento. Así, todos estos eventos provocan que entre el momento del parto y el tiempo en que se alcance el máximo consumo voluntario exista un lapso promedio de tiempo de 13 semanas (23). Mientras tanto el máximo de producción de leche ya se ha alcanzado, alrededor de la sexta semana posparto. Esta diferencia entre el pico de producción y el pico de consumo, producen un balance energético negativo en el animal, puesto que la poca materia seca ingerida no puede cubrir la alta necesidad energética para la producción de leche en vacas con

elevadas producciones, con el resultado de que la vaca tiene que movilizar sus propias reservas corporales para poder cubrir la demanda de producción, sufriendo con esto una pérdida de peso corporal considerable (21,24).

Después de que se ha alcanzado el pico de producción de leche, éste empieza a declinar, mientras que el consumo paulatinamente va en ascenso, llegando un punto en que las necesidades de producción son cubiertas fácilmente. A partir de este punto la vaca empieza a tener un balance energético positivo, con lo que empieza a formar nuevos depósitos energéticos de reserva, aumentando de peso (4,5,24,31).

Se ha demostrado que hay mayores consumos, después del parto, en vacas a las que se les ha dado un bajo nivel de concentrados en su dieta durante la última fase de gestación, comparado con el consumo de vacas alimentadas con mayor porcentaje de concentrado, confirmando la teoría del desplazamiento del rumen por las reservas grasas (23,41).

NIVEL DE PRODUCCIÓN :

Inmediatamente después del parto, la producción se eleva rápidamente y generalmente alcanza su pico entre los días 35 y 50 postparto. El consumo de alimento también aumenta después del parto pero a una velocidad que es menor, en términos de consumo de energía, en relación al aumento en la velocidad de gasto energético para producción de leche. Así, en la primera fase de la lactación, la vaca productora de leche pierde una considerable cantidad de peso corporal, el cual solamente es recuperado en el último tercio de la lactación,

cuando la producción de leche va en forma descendente mientras que el consumo de materia seca se mantiene alto. Además se ha observado que el tiempo entre el pico de producción de leche y el pico de consumo de alimento es mayor en la primera que en las subsecuentes lactaciones (5).

Apartir del mejoramiento genético, la alta producción de leche alcanzada, a hecho que, la movilización de tejidos de las reservas corporales para llenar las necesidades de producción sea un proceso biológicamente ineficiente. Haciendo una comparación entre eficiencias de utilización de energía, se ha observado que a partir de el alimento, ésta es aproximadamente de un 60%, siendo menor del 50% cuando es por la vía de tejidos corporales de reserva. Esto significa que el llenado de las necesidades energéticas de la vaca alta productora aunado al problema de consumo postparto sea el estado crítico de la vida productiva del animal. Esta falla para consumir la energía adecuada en la fase inicial de la lactación puede ser debido, al menos en parte, a la acumulación en el rumen de los productos ácidos de la fermentación a dietas altas en concentrado (12). Sin embargo se ha demostrado que existen mejoras en el consumo de energía por medio de dietas altas en concentrados, evitando las limitantes de consumo por llenado físico con proporciones inferiores a 25% de forrajes (42).

Experimentalmente se ha demostrado que, ofreciendo dietas con proporciones de 90% de concentrados, se han obtenido mejoras de hasta 20% más de leche, situación que no se observa en vaquillas, debido a que, quizá parte de la energía

sea utilizada para sus necesidades de crecimiento (4).

Así como se aumenta el nivel de consumo de energía, dando altas cantidades de concentrado, también se reduce el intervalo entre el pico de producción de leche y el pico de consumo, especialmente en animales adultos, pero aún así, no se logra obtener un equilibrio entre consumo y gasto de energía para producción y de todas formas ocurre una pérdida de peso corporal en los animales.

Si el consumo de energía pudiera ser aumentado, con dietas altas en concentrados, sin aumentar los productos ácidos finales de la fermentación en el rumen, pudiera ser posible evitar esta deficiencia en el consumo y por lo tanto en la pérdida de peso corporal (4).

LACTACION TARDIA :

Una vez que el pico de producción de leche ha pasado, las necesidades para síntesis de leche en cuanto a energía empiezan a disminuir, teniendo la vaca la posibilidad de consumir suficiente energía para llenar sus necesidades de producción. La ganancia de peso necesaria en esta fase de producción dependerá parcialmente de la cantidad de peso que la vaca haya perdido durante la primera fase de lactación, además de la edad del animal, asumiendo que, los animales jóvenes son capaces de seguir creciendo. Enfatizándose la necesidad de reestablecer las reservas corporales de la vaca durante esta fase tardía de la lactación, para que pueda ayudarse de ellas en la lactación subsecuente (4).

Si los sistemas de alimentación se pudieran idear para

prevenir estos cambios cíclicos en el peso corporal, la alimentación para la fase tardía de lactación pudiera ser solo para mantener el peso corporal, excepto en animales que esten aún en crecimiento y para el desarrollo del feto en vacas gestantes (4).

Existe una relación cerrada entre la concentración de la dieta y el tiempo en que ocurre el pico de consumo durante la lactación. Una vez que la vaca ha alcanzado el pico de consumo de una ración alta en concentrados, la proporción de forraje en la dieta puede irse aumentando progresivamente sin disminuir o perjudicar el consumo de materia seca. La reducción gradual resultante en la digestibilidad de la ración emparejará la disminución de la necesidad energética para la producción. De esta forma, los concentrados pueden parcialmente ser retirados de la ración hasta un nivel mínimo, especialmente si no se necesita ganancia de peso (4).

En vacas donde la alimentación, en la primera fase de lactación, ha sido generosa como para asegurar un pico de máxima producción, se ha demostrado que la fase tardía es también beneficiada en mayor producción debido a la disminución en las demandas de energía para ganancia de peso. En otras palabras, el mecanismo que regula la partición de la energía consumida entre síntesis de leche y síntesis de tejidos corporales, está más enfocado a la duración de la lactación (4).

CRECIMIENTO DURANTE LA LACTACION :

Las vacas alcanzan su madurez física en tamaño hasta los

6 o 7 años de edad, así, si la alimentación es la adecuada, el crecimiento seguirá durante sus primeras 3 o 4 lactaciones. La alimentación, particularmente, después de que el pico de consumo ha sido alcanzado, debe tener la suficiente energía digestible para permitir la lactación y el crecimiento. De acuerdo al aumento en tamaño del animal, aumenta la capacidad de la cavidad abdominal, permitiendo un más alto consumo de alimento, de esto se desprenden dos consecuencias prácticas, primeramente, para una dieta dada, las vacas tendrán más consumo que las vaquillas y, segundo, así como la concentración de energía en la ración aumente y las limitaciones de consumo físicas disminuyen en importancia, el margen de consumo entre vaquillas y vacas se reduce de 25%, cuando consumen dietas altas en forraje, a solo 11% en dietas con 90% de concentrados. De ésta forma, si el animal debe tener un alto consumo de energía en la fase inicial de lactación, el uso de dietas altas en concentrados asume mayor importancia en vaquillas que en vacas (4).

GESTACION DURANTE LA LACTACION :

Es una práctica comercial normal aspirar a un intervalo de 365 días entre partos y esto requiere que la vaca quede gestante al día 85 de lactación. Siguiendo a este día, habrá una necesidad adicional de energía para el desarrollo del feto y tejidos de asociación. Sin embargo, estas necesidades son mínimas inicialmente, en relación a las demandas de energía para producción. El mayor desarrollo del feto ocurre en los dos últimos meses de gestación, cuando la producción

de leche ha cesado o es muy baja, por esto no hay un problema serio para la disponibilidad de energía para este proceso. La gestación produce un aumento considerable en el consumo, como se demuestra claramente en vaquillas que no están en lactación. Sin embargo no se conoce si es debido a la necesidad de energía para el desarrollo fetal o si es el resultado de los altos niveles sanguíneos de progesterona secretada por el cuerpo lúteo de gestación. Así, las limitaciones físicas de consumo asumen una consideración importante en esta fase. Si la calidad de la dieta no es suficientemente alta, el consumo caerá justamente cuando son más altas las necesidades para el desarrollo fetal (4). Este problema se verá exacerbado si la alimentación durante la lactación fue inadecuada, en calidad y cantidad, para formar nuevas reservas corporales. De cualquier forma, debe hacerse notar que, la reconstitución de las reservas corporales durante el periodo seco es menor que durante la fase tardía de lactación, debido principalmente al gasto energético utilizado por el crecimiento fetal (4).

PREDICCIÓN DE CONSUMO VOLUNTARIO DE MATERIA SECA

Cuando se formulan dietas para llenar las necesidades de producción, gestación y/o crecimiento en vacas productoras de leche, debe considerarse el parámetro de consumo voluntario de materia seca, puesto que éste será el factor que nos proporcionará la densidad nutricia justa a la que debe formularse. Así, existen algunas fórmulas y cuadros referentes a la predicción de consumo voluntario de materia seca, tomando

en cuenta solo los datos referentes al peso vivo, producción y porcentaje de grasa en leche, no incluyendo la gran cantidad de modificaciones posibles en el consumo debido a todos los factores antes mencionados en la revisión. Situación lógica, ya que tantos parámetros diferentes integrarían una fórmula muy extensa y compleja, que la haría finalmente impráctica y si aunado a todo esto se considera que al alimentar a un hato, se trabaja con grupos de animales, la situación en la práctica se complica.

Cuantitativamente, el efecto de lactación sobre consumo voluntario dependerá en mucho de la composición de la ración, además, en general, el pico de consumo en vacas lactantes es un 30 o 40% más alto que en los animales que no están lactando (5).

El Ministerio de Agricultura de Reino Unido (25) reporta un modelo matemático simple para predicción de consumo de materia seca, (CMS), basado en el peso vivo del animal, (P), y la producción de leche, (L). La ecuación desarrollada es la siguiente:

$$\text{CMS} = 0.025(P) + 0.1(L)$$

Esta ecuación sugiere que una proporción de 2.5% del peso vivo de un animal no lactando más un 10% por cada Kg. de leche, será el total de consumo de materia seca para cualquier clase de vaca en base a su peso corporal

También en E.U.A. en el Estado de Iowa (27) se desarrolló una ecuación que estima que la M.S.V.I. es en un 2% del peso vivo más una tercera parte del peso de la leche ajustada al 4% de grasa, la fórmula desarrollada es la siguiente:

$$C.M.S = 0.02(P.V.) + .33[0.4(Kg.LECHE) + 15(Kg.GRASA)]$$

Así mismo, el Consejo Nacional de Ciencias (N.R.C.) de E.U.A. en sus cuadros de necesidades del ganado lechero, (cuadro 1), muestra una guía de máximo consumo de materia seca, (27), considerando el peso vivo de la vaca y su producción de leche corregida al 4% de grasa. Obteniéndose como resultado un porcentaje que al multiplicarlo por el peso vivo del animal proporciona el máximo M.S.I.V. individual, a un peso y producción dados.

Debido a que el consumo voluntario de materia seca está controlado por tantos factores, difícilmente se puede hacer su predicción por un simple análisis de laboratorio o un método matemático, lo cual pudiera ser un paso preliminar. Sin embargo, si no se cuenta con un método adecuado para calcular éste, es conveniente determinarlo en el lugar donde se pretende llevar a cabo un buen programa de alimentación como paso primario para la formulación de raciones, por lo que la hipótesis de este trabajo es la siguiente: El consumo promedio de materia seca en vacas, productoras de leche estabuladas y en grupo de acuerdo a su producción, es similar al que se puede predecir con las guías de consumo máximo de M.S. de N.R.C., con la fórmula de predicción del Departamento de Agricultura del Reino Unido o con la fórmula del Estado de Iowa.

De acuerdo con lo anteriormente citado, se planteó el presente estudio con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

1.- Medir el consumo voluntario de materia seca en grupos de vacas productoras de leche, de acuerdo a sus diferentes fases de producción, bajo condiciones prácticas y típicas en cuanto a alimentación.

2.- Determinar si las predicciones de consumo de materia seca que sugieren el Consejo Nacional de Ciencias de E.U.A., el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos del Reino Unido y el Estado de Iowa son adecuadas para su utilización en la alimentación práctica de vacas productoras de leche, bajo las condiciones del área de estudio.

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL.

LOCALIZACION:

El presente estudio se realizó en las instalaciones del Centro Nacional para la Enseñanza, Investigación y Extensión de la Zootecnia de la F.M.V.Z.-U.N.A.M., localizado en el municipio de Tepozotlán, Edo. de México, a una altura media sobre el nivel del mar de 2450 m y con clima templado subhúmedo, con lluvias en verano y una temperatura media mensual de 18 grados centígrados, con una precipitación pluvial de 620 mm, con vientos dominantes de Norte a Sur y de Este a Oeste (13).

ANIMALES:

Se utilizaron las vacas del hato productor de leche, de la raza Holstein Friesian, divididas en grupos de acuerdo a sus diferentes estados de producción y gestación. Debido a que el estudio se hizo bajo condiciones prácticas de manejo existieron variaciones en cuanto al número de vacas por medición por grupo, así como diferencias en edad, peso, número de lactancias y días posparto o tiempo de gestación. La reubicación de los animales de acuerdo a su productividad o días de gestación se realiza de manera normal cada 15 días.

INSTALACIONES:

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron los corrales de alimentación para las vacas en producción y secas,

que constan en términos generales de suelo de concreto ranurado, paredes de tabique recubierto con cemento y encalado, comederos lineales con separadores individuales de tipo tubular; cada corral tiene un bebedero tipo pileta con saladero adjunto.

ALIMENTACION:

El tipo de alimentación utilizado durante el estudio fue la dieta típica de este centro, la cual estuvo formada por forrajes y concentrado. Los forrajes ofrecidos fueron: ensilado de sorgo, alfalfa achicalada y avena verde para corte, cosechada el día de su suministro. Los concentrados utilizados para cada grupo fueron producidos en la planta de alimentos de este centro, los cuales no variaron en calidad, puesto que fueron preparados en cantidad suficiente para que alcanzara para todo el periodo de prueba. Los concentrados utilizados fueron, un solo concentrado para vacas muy altas productoras y muy altas productoras, otro para medianas y otro para bajas y secas. La utilización de un mismo concentrado para los grupos muy altas y altas productoras fue en proporciones forraje-concentrado diferentes, igualmente para vacas bajas productoras y secas, siguiendo las instrucciones de alimentación establecidas en el centro.

En cuanto a las técnicas de alimentación seguidas en el centro, el alimento es ofrecido totalmente en los comederos, no existiendo complementación durante la ordeña. Se ofrece el alimento en dos periodos durante el día. El primer ofrecimiento se hace a las 7:00 am cuando todo el hato productor ha

salido de la ordeña, el segundo se realiza a las 5:00 pm bajo la misma condición. La forma de ofrecimiento fué de la siguiente manera: 1, ofrecimiento del concentrado; 2, ofrecimiento de alfalfa achicalada; 3, ofrecimiento de la avena verde, mientras hubo y 4, ofrecimiento del ensilado de sorgo, llegando a existir diferencias de tiempo entre uno y otro ofrecimiento, generalmente por escasez de personal, hasta de 1:00 hora.

MÉTODOS

DETERMINACION DEL CONSUMO DE MATERIA SECA Y DURACION DEL EXPERIMENTO:

La medición se hizo en cada grupo de vacas mencionado anteriormente, tomando en cuenta el número de animales, peso y producción promedio para cada uno de estos. Dada la dificultad de hacer la medición de consumo de todos los grupos diariamente, se efectuó la medición de un grupo por día. Inicialmente se pensó hacer únicamente 5 mediciones por grupo, o sea 25 días de prueba, pero debido al cambio de alimentación obligado por la falta de avena verde, se aumentó el número de las mediciones en dos pruebas más para reforzar el experimento. Teniendo como resultado un lapso de 35 días la duración total del estudio.

Durante todo el estudio se tomaron dos muestras de cada diferente alimento ofrecido, así como del alimento recolectado del desperdicio correspondiente a la medición del día anterior. El muestreo fué realizado siguiendo las recomendaciones de la QFB Irma Tejada (39). Cada muestra recolectada se guardó en bolsas de polietileno, identificadas con el

nombre del alimento, comida correspondiente, grupo en medición y fecha. Una de cada de dos muestras fué inmediatamente puesta en un congelador y la otra procesada para su determinación de materia seca. En el caso de los forrajes la determinación de materia seca fué hecha con la técnica de determinación de humedad por arrastre con tolueno (39) y por otro lado a los concentrados se les determinó la M.S. por medio de una estufa de aire forzado (39). Cada diferente alimento ofrecido fué pesado en fresco, utilizando las básculas del centro, de igual forma se hizo con el alimento de rechazo recolectado a las 7:00 am del día siguiente. La forma en que se calculó el consumo de materia seca fué, multiplicando los porcentajes de materia seca obtenidos a apartir de los métodos de laboratorio antes mencionados, por la cantidad de cada alimento ofrecido en fresco en la ración, obteniéndose de esta forma, al sumar los resultados, la cantidad de materia seca ofrecida al grupo. De igual forma, la cantidad de alimento de desperdicio fresco recolectado, se multiplicó por su porcentaje de materia seca, obteniéndose la cantidad de materia seca rechazada por el grupo. Por último se restó del total de M.S. ofrecida la cantidad de M.S. rechazada, dividiéndose el resultado entre el número de animales que conformaron el grupo en cada medición, para obtener así la cantidad de M.S. consumida por vaca.

OBTENCION DE DATOS DE GRUPO:

Se pesaron todos los animales al inicio y final del

estudio. Además, de los registros existentes en el centro se obtuvieron los datos de edad, número de lactación y días de gestación para cada vaca. Se llevaron a cabo 4 pesajes de leche, mañana y tarde, para cada grupo en producción, correspondiente a cada tercer medición de consumo de grupo, recolectándose 1 litro de leche de cada grupo por pesada por ordeño, como muestra para la determinación del porcentaje de grasa. La leche se obtuvo de la llave de desahogo de la bomba que alimenta al tanque enfriador de almacenaje. El porcentaje de grasas se determinó por la técnica de Gerber, (14), en el laboratorio de diagnóstico veterinario de Tepozotlán, Edo. de México, el mismo día de su recolección.

DETERMINACION DE LA CALIDAD DE LA ALIMENTACION:

Al final de la prueba de campo, se analizaron las muestras que se congelaron para este fin. Los análisis para determinar la calidad de los alimentos ofrecidos durante el estudio fueron: Análisis Químico Proximal (39) en todas las muestras y determinación de paredes celulares (33,34,35) en los forrajes. Dichos análisis fueron realizados en el Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M..

COMPARACION DE LOS METODOS DE PREVISION CON LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO:

Tomando como base la guía de consumo máximo de materia seca recomendada por el Consejo Nacional de Ciencias de E.U.A., (27), la ecuación propuesta por el Ministerio de

3

Agricultura, Pesca y Alimentos del Reino Unido (25) y la ecuación del Estado de Iowa, (28), se efectuó la comparación de los consumos de materia seca obtenidos durante el estudio, considerando el promedio de peso, producción de leche y porcentaje de grasa para cada grupo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Los resultados de las determinaciones de consumo voluntario de materia seca por grupo se utilizaron para realizar un análisis de varianza con un diseño completamente al azar, las posibles diferencias entre promedios se determinaron mediante la prueba de Tukey (37), de acuerdo al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = M + G_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Observación de consumo de materia seca para el i ésimo grupo

M = Media general

G_i = i ésimo grupo

E_{ij} = Error aleatorio NID $(0, \sigma^2)$

Los resultados de la posible diferencia entre el consumo de materia seca obtenido en cada grupo estudiado, se compararon con las predicciones de consumo sugeridas por el Consejo Nacional de Ciencias, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentos del Reino Unido y el Estado de Iowa, reportando estas diferencias como porcentaje del promedio de consumo, considerando como patrón las predicciones mencionadas.

Los resultados obtenidos de los análisis de los alimentos y de las mediciones climatológicas, se reportaron en forma colateral a los análisis estadísticos anteriores.

RESULTADOS Y DISCUSION

GRUPO DE VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS:

Los criterios utilizados para mantener a los animales en este grupo fueron, una producción láctea mayor a 20 Kg por día y un tiempo menor a tres meses posparto y no necesariamente gestantes, realizándose la rotación de animales cada 15 días para todos los grupos, como manejo normal del hato en el centro donde se realizó el presente estudio.

Como se puede observar en el cuadro 2, de acuerdo a las mediciones tomadas de producción láctea, realizadas cada tercer día, se observa que el grupo produjo en promedio 24.69 Kg de leche, con 2.9% de grasa considerando para ello un número promedio de 31.57 animales. De igual forma, se hicieron solo dos pesajes de animales por grupo, uno al inicio y otro al final de las mediciones, ya que, como es un hato en producción, cualquier manejo al cual no estén acostumbrados los animales, puede afectar su producción. Los dos pesajes se realizaron con cada uno de los animales en cada grupo, tomándose la misma hora de inicio de pesaje para uniformizar las posibles variaciones en peso debido a la alimentación. Dichos pesajes para este grupo promediaron 561.22 Kg por animal. Como puede observarse, la variación del peso inicial al peso final fue mínima, debido a la rotación e incorporación de animales recién paridos al grupo, por lo que de acuerdo a su estado reproductivo y de producción láctea, los parámetros antes mencionados son prorrateados entre todos los animales del grupo.

En este mismo cuadro se muestra la variación de la temperatura ambiental a través del estudio, promediando 23.42 y 2.28 grados centígrados para la temperatura máxima y mínima respectivamente. En cuanto a las condiciones climáticas referentes a precipitación pluvial y humedad relativa ambiental, la primera no se mostró en el cuadro debido a que fue de 0.0mm durante todo el estudio para todos los grupos y en cuanto a la segunda, la estación meteorológica de donde se obtuvieron los datos anteriores no cuenta con el equipo necesario para hacer dicha medición.

Con respecto a los resultados de los análisis químicos efectuados para determinar la calidad de los alimentos utilizados durante el estudio y expresados en base 100% de materia seca (cuadro 3, cuadro 4), existen algunas variaciones en cuanto a los mencionados en los cuadros del N.R.C. (27), situación que se puede explicar en general debido a que la composición de los forrajes puede variar por las diferencias en el clima, características del suelo, estado de madurez, variedad y factores de manejo de cultivo y conservación. De tal forma, se puede mencionar que los cuadros del N.R.C. en el caso del ensilado de sorgo, no ejemplifica los valores de paredes celulares, las condiciones de humedad del ensilado son diferentes y por lo tanto las proporciones de nutrientes, pero cabe hacer mención que los resultados obtenidos en el estudio y los expresados por N.R.C. tienen una gran similitud. Para el caso de la alfalfa achicalada, aunque los resultados son similares a los citados por N.R.C. en cuanto al análisis químico proximal, los valores de paredes celu-

lares señalan diferencias marcadas mayores a las obtenidas en el estudio, siendo difícil discutir esta diferencia debido a que se desconocen las condiciones de corte y cultivo de este forraje, ya que ésta fué alfalfa comprada por el centro. Sin embargo, se puede mencionar que el empacado de ésta alfalfa no fué hecho en condiciones óptimas de humedad, consideración hecha por la observación directa de el producto y por el análisis químico practicado (cuadro 3), con lo que este mal manejo del forraje pudo haber afectado la resistencia de las paredes celulares a los lavados con los detergentes específicos de este análisis. Por otro lado, el análisis químico proximal determinado en la avena verde es muy parecido al reportado por N.R.C. a excepción de la cantidad de fibra cruda, consideración que concuerda con los bajos valores encontrados de paredes celulares. Esta situación puede deberse a que el ciclo productivo del cultivo estaba por terminar y los últimos cortes fueron hechos sin esperar el estado óptimo de corte. Como ya se mencionó el cuadro 4 muestra la calidad de los forrajes en cuanto a contenido de paredes celulares se refiere. Debe mencionarse que, el análisis de estos componentes se realizó en forma general para cada forraje, tomándose en cuenta que las variaciones en los resultados de los análisis químico proximal practicados a las muestras de todos los grupos no tuvieron un C.V. amplio por lo que se procedió a tomar alícuotas para hacer una mezcla representativa para cada forraje llevándose a cabo por triplicado la determinación de sus paredes celulares y repor-

tándose así como resultados únicos para todos los grupos en todas sus mediciones durante el estudio.

En el cuadro 5 se resume la cantidad de cada alimento ofrecido en la dieta como una proporción de la materia seca ofrecida a través del estudio para cada medición determinada en el grupo, en donde se puede notar que a partir de la cuarta medición en este grupo, se cambió el patrón de ingredientes de la dieta total debido a la finalización del ciclo de producción de avena verde, situación que fué compensada con la adición de mayor cantidad de ensilado de sorgo, de ahí que, los coeficientes de variación sean extremadamente altos para el ensilado de sorgo y la avena verde. Sin embargo, este cambio en la alimentación no fué en detrimento del aporte nutricional de la ración total (cuadro 6), permaneciendo la ración con una calidad muy similar durante el transcurso de la investigación. Para considerar la carga nutricional ofrecida y evitar los efectos de variación habidos en la calidad de los alimentos en el transcurso del estudio, la integración de este cuadro fué hecha a partir de los aportes nutricionales de los alimentos ofrecidos el día de la medición y no de los promedios reportados en el cuadro 3.

En cuanto a la cantidad de materia seca ofrecida y materia seca consumida voluntariamente (cuadro 7), estos parámetros fueron obtenidos a partir del alimento fresco ofrecido menos la cantidad de alimento fresco no consumido en el transcurso de 24 Hs., multiplicados por el porcentaje de materia seca resultante de las pruebas realizadas con las muestras tomadas para cada medición. Así, se puede observar

que la materia seca ofrecida promedió 24.45 Kg. con un coeficiente de variación bajo, si se considera que el estudio fue realizado bajo condiciones prácticas. El ofrecimiento de alimento fue calculado con anterioridad al inicio del estudio, previendo que el rechazo de los animales fuera cuando menos el 10% de la materia seca ofrecida, con la finalidad de que las mediciones no fueran afectadas por la escasez de alimento. Bajo la consideración anterior, se reportan en este mismo cuadro los consumos encontrados para cada medición, que en promedio por animal fue de 19.83 Kg. con un coeficiente de variación de 8.22 .

La interpretación de los resultados por medio de gráficas muestran en forma más clara los factores que pudieron haber intervenido en el consumo voluntario de materia seca. Así, en la gráfica 1, se muestra la interpretación de los datos mencionados en el cuadro 2 en cuanto a temperatura máxima y mínima, además de los datos de consumo de materia seca del cuadro 7. En esta gráfica se puede observar una similitud en cuanto a las curvas de temperatura y consumo, pero su interpretación pudiera ser más relacionada a la temperatura mínima que a la máxima, ya que las condiciones climáticas más frías fueron durante la madrugada, en donde a las 7 pm se ofrece la mayor carga alimenticia básicamente debido al ensilado de sorgo y la avena verde cuando la hubo. Por la tarde gran parte de la dieta es baja en cuanto al incremento calórico sufrido por el animal, ya que la mayor parte del alimento ofrecido en este turno es a base de ali-

mento concentrado.

En cuanto a la proporción de los ingredientes en la ración (gráfica 2) y los aportes de nutrimentos de éstos (gráfica 3), se puede hacer una comparación más evidente en el consumo voluntario. Así, la curva de suministro de concentrado guarda una estrecha relación con el consumo, con excepción de la primera medición, ya que ésta se vió afectada por el consumo extra de un equino que se sorprendió consumiendo alimento por afuera del corral. La medición número dos, denotó el consumo de materia seca más bajo, que puede relacionarse en la gráfica 3 a la mayor proporción de T.N.D. y protelna ofrecidos en el transcurso del estudio, con una proporción de 16.36% de fibra, esto puede hacerse más notorio en el cuadro 5 (gráfica 2), donde si bien no se ofreció la mayor proporción de concentrado, si fué la mayor proporción de alfalfa achicalada ofrecida y la menor de ensilado y avena. Ocasionando ésto, posiblemente que las relaciones proteína, energía y fibra fueran las mejores en el estudio en cuanto a llenado de necesidades metabólicas que estimularan el cese de consumo. Desafortunadamente, debido a que no se pudo hacer la medición de producción láctea diariamente, no se puede hacer su relación comparativa a estos factores.

En cuanto a las mediciones 4 y 7, que fueron las de mayor consumo (independientemente de la 1 en donde se tuvo problema con el equino), en el cuadro 7, se puede hacer notar que fueron las de mayor proporción en cuanto a concentrado se refiere (cuadro 5) y por lo tanto las de forraje las menores. Estos dos altos consumos pueden ser explicados en parte por

la mayor digestibilidad de las paredes celulares de estas dietas, ya que como se mencionó anteriormente la variación en cuanto a nutrimentos ofrecidos no fué elevada y por otro lado en la medición 4 se demostró una menor cantidad de energía en la dieta (cuadro 6), lo que pudo aumentar el consumo.

En el cuadro 8, se muestran los resultados de la predicción de consumo de materia seca de diferentes publicaciones, comparados con el consumo promedio real de materia seca de este estudio. Estas se muestran tanto en Kg como en proporción del peso vivo del animal, para vacas con un promedio de peso de 561.22 Kg y una producción láctea de 24.69 Kg con 2.96% de grasa. De estas predicciones la más cercana al consumo real obtenido es la que se obtiene de acuerdo a la predicción hecha por el Estado de Iowa, con una diferencia del 8.72% por abajo del consumo real, mientras que la predicción hecha por el N.R.C. es la que más se aleja (-23.60%), a pesar de que dicha predicción es considerada como consumo máximo. Es conveniente también tomar en cuenta, que en este grupo se incluyen vacas recién paridas, por lo que el consumo promedio de materia seca en este corral se esperaba que fuera menor. Por otro lado, el consumo real de materia seca expresado como porcentaje de le peso vivo para estos animales fué de 3.53, lo que equivaldría en N.R.C. a una vaca produciendo aproximadamente 35 Kg L.C.G. o 41.46 Kg de leche con 2.96% de grasa. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta, que las predicciones mencionadas son guías de consumo para un animal, por

lo que el criterio para formular para un grupo no puede ser el mismo, de manera que cada grupo en este estudio, comparará como en este caso las predicciones sugeridas, contra el consumo real por grupo.

GRUPO DE VACAS ALTAS PRODUCTORAS :

Las condiciones para mantener a las vacas en este grupo son las de producción láctea de 14 a 19 Kg con un tiempo de gestación de 0 a 2 meses 10 días. Llevándose la reletificación en el mismo lapso de tiempo que para el grupo anterior.

En el cuadro 9 se muestran los parámetros obtenidos para las 7 mediciones efectuadas en este grupo, bajo las mismas observaciones que las dadas para el grupo de vacas muy altas productoras. Así, los parámetros promedio obtenidos para número de animales fué de 18, con una producción láctea de 17.85 Kg con 3.24% de grasa y un peso corporal de 566.28 Kg. Con variaciones de temperatura que promedian para la máxima 23.57 grados centígrados y la mínima 1.14 grados centígrados.

En cuanto a las características de calidad de los alimentos ofrecidos en el transcurso de la medición de este grupo (cuadro 4, cuadro 10), las variaciones obtenidas son similares a las descritas para el grupo de vacas muy altas productoras, aclarando que el concentrado utilizado corresponde al mismo que al del grupo anterior, con una mayor proporción de forraje en relación al concentrado (cuadro 11), adecuada a las menores necesidades de producción de este grupo. El promedio de la relación forraje-concentrado utilizada en este grupo fué 65-35, en donde el mayor coeficiente de variación fué para la avena verde y ensilado de sorgo debido a lo mencionado en el grupo anterior. Los porcentajes promedio de los nutrimentos ofrecidos para cada medición se reporta en el cuadro 12, en donde los contenidos de proteína cruda, fibra cruda y T.N.D. fueron de 14.97, 19.97 y 65.68%

respectivamente, todos con una variación estadística mínima.

En cuanto a la cantidad promedio de materia seca ofrecida (cuadro 13) en las mediciones fué de 25.86 Kg con un C.V. de 2.0 y con un consumo real de materia seca de 19.71 Kg con un C.V. de 6.87.

La integración de los datos obtenidos y su relación con las diferencias en el consumo para cada medición son las siguientes: en cuanto a la temperatura los posibles efectos de ésta sobre el consumo no son muy evidentes (gráfica 4, cuadro 9). La comparación gráfica entre consumo voluntario y la proporción de los diferentes alimentos en la ración (cuadro 11, gráfica 5), demuestra que el máximo consumo se realizó en la medición 2 cuando la menor cantidad de alfalfa fué ofrecida conjuntamente con la mayor cantidad acumulada de ensilado de sorgo y avena verde, reflejado en la gráfica 6 como el menor ofrecimiento de proteína y fibra de todas las mediciones de este grupo. Siendo la alfalfa, el alimento con mayor cantidad de proteína y fibra de la dieta total y ante una proporción de concentrado por abajo del promedio de los ofrecimientos de las otras mediciones (cuadro 11), pudo haber dado como resultado la compensación de la falta de nutrientes por medio de un mayor consumo de los forrajes avena verde y ensilado que son de menor calidad (cuadro 10). De la misma manera se comporta la curva de consumo en la gráfica 5 donde se puede observar que en este caso, el concentrado viene a ser, en la medición 5, el alimento ofrecido en menor cantidad y en consecuencia el factor limitante en cuanto a aporte de T.N.D. en la ración (gráfica 6, cuadro 12), aunque

la proporción de proteína es la más alta, es posible que el consumo se encuentre aumentado debido a la necesidad de consumir la mayor cantidad de forraje para poder compensar la caída de T.N.D. debido al bajo ofrecimiento del alimento concentrado. Tomando en comparación los dos puntos más altos de consumo en la gráfica 6, se puede suponer que la razón de un consumo mayor en la medición dos, fue debido a una medida de balance en el consumo de nutrimentos, ya que dichas necesidades nutricionales estaban exacerbadas por la producción (cuadro 9).

El cuadro 14 muestra la comparación entre las diferentes formas de predicción de consumo de materia seca y el promedio de consumo real obtenido en el estudio de este grupo, en donde se vuelve a obtener que la mayor diferencia esta dada por N.R.C., que sugiere consumos máximos de consumo de materia seca con un 26.74% por debajo de lo obtenido en este estudio. De igual forma que en el grupo anterior, la predicción más cercana al consumo obtenido, es la dada por el Estado de Iowa, aunque con un 13.29% por debajo del consumo real. De esta forma se puede notar que el efecto de pico máximo de consumo de materia seca que presentan las vacas dentro de las 12 a 18 semanas posparto no es considerado en los métodos de predicción.

GRUPO DE VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS :

Los parámetros para lotificación de este grupo utilizados en el centro donde se efectuó el estudio, son, una producción de leche entre 8 y 13 Kg y un tiempo de 2 meses 10 días a 4 meses 20 días de gestación. Cada 15 días, considerando los parámetros anteriores, se lleva a cabo el ajuste del grupo.

Los resultados obtenidos a partir de las observaciones determinadas en este grupo se reportan en el cuadro 15, de donde se obtienen los siguientes promedios: el número de animales durante el estudio fué de 16.71 con una producción láctea de 12.89 Kg presentando un coeficiente de variación de 12.51, debido a que en el cuarto pesaje de producción se sobrepasó el parámetro límite de permanencia en el grupo, ya que la relotificación por estadio de gestación así lo permitió. La cantidad de grasa en la leche fué de 3.2%, los dos pesajes de animales efectuados al inicio y final del estudio promediaron 571.72 Kg, observándose que la diferencia de peso, entre el pesaje inicial y final fué mínima, debido a que el recambio de animales efectuado normalmente en el rancho no permite observar la ganancia de peso para estos animales, ya que el estudio es basado sobre el comportamiento del grupo y no de la forma individual.

Las temperaturas observadas fueron en promedio 23.86 grados para la máxima y 1.57 grados centígrados para la mínima, existiendo para ésta última un coeficiente de variación de 126.11 ya que se registraron fuertes fluctuaciones en el transcurso de las mediciones, como se puede observar en la

primera una temperatura mínima de -2.0 grados centígrados y en la séptima 4.0 grados centígrados.

La composición químico proximal de los alimentos utilizados en este grupo se reportan en forma agrupada y como promedio en el cuadro 16, en donde el mayor coeficiente de variación se puede notar en la fibra cruda de la avena verde, debido a que estaba por terminar su ciclo de producción y el criterio de corte por estado de maduración no fue aplicado en forma uniforme.

En cuanto a las proporciones de hemicelulosa, celulosa y lignina en las paredes celulares de los forajes utilizados durante las mediciones (cuadro 4), se conservan las mismas consideraciones que para los grupos anteriores.

Las proporciones de los alimentos en la dieta total para cada una de las mediciones se reportan en el cuadro 17, dichas proporciones son basadas en la cantidad promedio de materia seca ofrecida por animal. Así, los porcentajes promedio de los alimentos ofrecidos son: Concentrado 30.8%; Alfalfa achicalada 33.66%; Ensilado de sorgo 27.66%; Avena verde 7.88%. Haciendo la aclaración de que, a partir de la cuarta medición se dejó de ofrecer la avena verde, por las causas mencionadas en los grupos anteriores, sustituyéndose por ensilado de sorgo y como se puede apreciar en el cuadro 18, el ofrecimiento de nutrimentos no varió en forma notable, además de no afectar aparentemente el consumo voluntario (cuadro 19).

Los datos reportados en el cuadro 18 no son obtenidos

del cuadro 16, sino de los resultados de los análisis químicos practicados a las muestras individuales tomadas el día de la medición. De esta forma, los promedios de estos resultados dan un ofrecimiento de 14.28% de proteína, 22.36% de fibra cruda y 63% de T.N.D..

Las cantidades de materia seca ofrecida y consumida promedio por vaca (cuadro 19) fueron de 22.02 Kg y 18.14 Kg respectivamente, con una mínima variación a través del estudio.

La graficación de los parámetros temperatura máxima y mínima y consumo voluntario (gráfica 7), de los datos reportados en los cuadros 15 y 19, parece aportar puntos relacionados en las mediciones 4, 5 y 6, pero posiblemente es más relacionado a características en la alimentación ofrecida.

La comparación de los datos por medición de los cuadros 17 y 19 (gráfica 8), coinciden en la primer medición en una cantidad baja de concentrado, la menor de avena y ensilado ofrecido con el menor consumo, pero lo más significativo es la coincidencia de la menor producción láctea reportada de las cuatro efectuadas (cuadro 15). De tal forma se puede relacionar claramente el efecto de consumo influenciado por producción, ya que en este caso la mayor proporción de la dieta ofrecida fue dada por la alfalfa achicalada, únicamente menor en T.N.D. que los otros componentes de la ración, específicamente el concentrado. Sin embargo las condiciones climáticas en cuanto a temperatura mínima reportada (cuadro 15), pudieron haber influenciado en el consumo ya que los dos picos de menor consumo, medición 1 y 6, se relacionan fuerte-

mente con las dos temperaturas bajo cero reportadas. En la medición 6 donde se reporta el segundo menor consumo y a pesar de que la producción se encuentra aumentada, así mismo, fue la dieta con mayor proporción acumulada de alimentos altamente palatables y nutricios (alfalfa + concentrado) en relación a su materia seca (cuadro 17). Dicha observación se puede relacionar en forma inversa a los dos puntos de mayor consumo, donde en la medición 2 y 5 se registraron la menor cantidad proporcional sumatoria de estos dos ingredientes de la dieta (cuadro 17), tratando de ser compensados sus bajos aportes nutricios por el consumo de mayor forraje de menor calidad (cuadro 18, gráfica 9). Además, aunque la producción fue mayor (cuadro 15, gráfica 7) en la quinta medición a pesar de ser menor la cantidad ofrecida de alfalfa y concentrado que en la medición 2, el factor climático, con las máximas temperaturas reportadas en el transcurso de la medición de este grupo para estas dos en especial, pudo haber evitado que se exacerbara el consumo en estas mediciones 5. En la última medición efectuada así como en la quinta las proporciones ofrecidas de ensilado de sorgo en estas dietas fueron las mayores en el estudio de este grupo, cabiendo la posibilidad de que los consumos no fueran mayores, en relación a la producción, debido a los factores de acidez y/o cantidad de pared celular característicos de este producto que se reportan como limitantes de consumo, siendo más evidente en la medición 7, ya que fue la de menor cantidad de concentrado y alfalfa.

Las predicciones de consumo de materia seca sugeridos por N.R.C., el Ministerio de Agricultura del Reino Unido y el Estado de Iowa, resultan en unos consumos de 12.54 Kg (2.2% del peso vivo), 15.58 Kg (2.73% del peso vivo) y 15.18 Kg (2.66% del peso vivo) respectivamente, para una vaca promedio de este grupo, con un peso de 571.72 Kg, una producción láctea de 12.89 Kg con un porcentaje de grasa de 3.2%. Así, haciendo la comparación contra las mediciones reales de consumo obtenidas, 18.14 Kg que representan el 3.17% del peso vivo del animal, resultan en unas diferencias menores en la predicción de 30.87% para N.R.C., 14.11% para el Reino Unido y 16.32% la fórmula del estado de Iowa, con respecto a el consumo obtenido en el estudio, resultando ser las predicciones con mayor diferencia en todos los grupos.

GRUPO VACAS BAJAS PRODUCTORAS :

En este grupo se tienen animales que presentan una producción láctea menor de 8 Kg y un periodo de gestación que va de los 4 meses 20 días hasta los 7 meses.

En el cuadro 21 se agrupan los datos de número de animales, con un promedio de 8.71 animales con una producción de 6.7 Kg de leche con 3.19% de grasa, un peso de 639.7 Kg, haciendo la aclaración de que el promedio de peso grupo bajó de peso debido seguramente al reajuste por lotificación. Las temperaturas ambientales promedio registradas fueron de 23.43 y 2.0 grados centígrados respectivamente para máxima y mínima.

Las consideraciones con respecto a la composición químico proximal (cuadro 22) y las proporciones de los componentes de las paredes celulares (cuadro 4), pueden ser, las mismas descritas en el primer grupo analizado, recalándose la diferencia en cuanto al concentrado utilizado para esta etapa de lactación.

El resumen de alimentación presentado en el cuadro 23, analiza las proporciones de cada ingrediente que conformó la dieta ofrecida en cada medición y que en promedio de las mediciones fue de 12.5% de concentrado, 30.14% de alfalfa achicalada, 43.74% de ensilado de sorgo y 10.02% de avena verde. Los altos coeficientes de variación en cada alimento son debido a que el estudio fue realizado en condiciones prácticas de alimentación, donde la mano de obra utilizada tiene indicado las proporciones de ofrecimiento de los alimentos en base a bultos o pacas, por lo que al ofrecerse en

menores cantidades pueden tener en peso una mayor variabilidad. Sin embargo, todos los alimentos fueron pesados antes de ofrecerlos a los animales. Así, también a la cuarta medición se suspendió la alimentación con avena, por lo mencionado en los grupos anteriores, sustituyéndose por mayor cantidad de ensilado de sorgo. La relación de los nutrimentos ofrecidos por medición se encuentran como porcentaje de la materia seca total ofrecida en el cuadro 24, donde los promedios en porcentaje fueron de 13.52, 27.06 y 59.71, respectivamente para proteína, fibra cruda y T.N.D. con C.V. altos para proteína y fibra, parámetros inconstantes correspondientes a las variaciones en el ofrecimiento de los alimentos (cuadro 23). Las proporciones indicadas en este cuadro se obtuvieron a partir de los resultados de los análisis químicos practicados a las muestras tomadas el día de la medición.

La cantidad promedio de materia seca ofrecida y consumida en Kg por animal (cuadro 25), fué de 20.76 kg y 16,03 Kg respectivamente.

La relación entre la curva de consumo de materia seca, y temperatura máxima y mínima, no demuestran aparente relación (gráfica 10).

En la medición 1 (cuadro 23), donde se obtuvo el mayor consumo, además se ofreció la mayor proporción dietaria de alfalfa achicalada y la segunda mayor cantidad proporcional de concentrado de todas las dietas, que en la gráfica 12 se muestra como la mayor proporción de proteína ofrecida con el segundo más alto nivel de T.N.D., se puede pensar que la alta

palatabilidad y probablemente digestibilidad de esta dieta, ya que el nivel de fibra fué el más bajo en todas las mediciones, fué la razón del mayor consumo alcanzado, más no por llenado de las necesidades metabólicas, ya que en la medición 3 donde se dió la mayor proporción de concentrado y la segunda de alfalfa (cuadro 23) con el resultado de aportar la proporción más alta de T.N.D. y la segunda de proteína (cuadro 24) aún con alta cantidad de fibra, el consumo se vió fuertemente abatido, a pesar de haberse registrado una mayor producción láctea, quizá, más fuertemente relacionada al reajuste del grupo, que a la alimentación. Sin embargo, no se puede relacionar en forma estricta la cantidad de energía al consumo ya que los niveles de ésta, no son suficientes para disminuir el consumo de materia seca.

En las mediciones 4 y 7 donde se reportan los menores ofrecimientos de concentrado y alfalfa y los más altos de ensilado (cuadro 23, gráfica 11) se nota en la elevación del consumo, la necesidad por parte del animal de equilibrar la dieta por medio del forraje más pobre en calidad (gráfica 12).

Los métodos de predicción de consumo para vacas de un peso de 639.7 Kg con una producción de leche de 6.7 Kg con 3,19% de grasa (cuadro 26) arrojan un resultado de 16.66 Kg el del Ministerio de Agricultura del Reino Unido, 15.00 Kg el del estado de Iowa. El N.R.C. en su cuadro de predicción de consumo máximo de materia seca no contempla vacas con una producción menor a 10 Kg L.C.G.. Así, en base al promedio de consumo de materia seca obtenido en este estudio para el

grupo de vacas bajas productoras, 16.03 Kg que representa el 2.51% del peso promedio de un animal de este grupo, la cantidad predecida por el ministerio de Agricultura del Reino Unido excede en un 3.93% y la del estado de Iowa se ve deficiente en 6.42% del consumo real de este grupo.

GRUPO DE VACAS SECAS

Los animales que conforman este grupo son los que han pasado el séptimo mes de gestación, en donde ya se encuentran en cero producción, permaneciendo en este lote hasta 15 días previos al parto, para después pasar a los parideros individuales.

En el cuadro 27 se reportan los parámetros obtenidos por medición, de donde se obtienen los siguientes promedios: número de animales por medición 14.28, peso corporal 689.54 Kg. El descenso de peso del pesaje inicial al final se debe a que las vacas más pesadas fueron ubicadas en los parideros debido a su cercanía al parto. Los promedios de temperatura ambiental máxima y mínima fueron de 22.71 y 2.14 grados centígrados respectivamente.

La composición químico proximal promedio de los alimentos utilizados en el transcurso de este estudio muestra características muy similares a la de los grupos tratados anteriormente, en donde el concentrado utilizado en el grupo de vacas bajas productoras es el mismo de este (cuadro 28).

Las proporciones de los alimentos utilizados para cada medición se muestran en el cuadro 29, donde los porcentajes promedio utilizados en todo el estudio de este grupo son : 7.72% de concentrado, alfalfa achicalada 37.23%, ensilado de sorgo 47.3%, y avena verde 7.75%. Los altos coeficientes de variación en ensilado y avena se deben a que se sustituyó con mayor cantidad del primero la carencia del segundo, ya que esta última solo alcanzó para ofrecerse durante las dos primeras mediciones.

En el cuadro 30, se reportan los aportes nutricios ofrecidos para cada medición, en donde se puede notar que la sustitución del ensilado por avena, no hizo variar estos ofrecimientos. Así, los promedios de los nutrimentos ofrecidos fueron los siguientes: 13.27% de proteína cruda, 27.88% de fibra cruda y 58.97% de T.N.D.

La cantidad promedio de materia seca ofrecida y consumida promedio por animal y por medición se describe en el cuadro 31, siendo los promedios de estos datos, 18.48 Kg para la materia seca ofrecida y 15.72 Kg para la consumida.

En la comparación hecha de los datos de consumo del cuadro 31 con los datos de temperatura ambiental del cuadro 27, se puede observar que no existe una relación evidente entre estos parámetros.

Analizando las mediciones de consumo (cuadro 31, grafica 13), se puede observar que en la medición 3 se registró el menor consumo dentro del estudio de este grupo, situación que coincide en el cuadro 29, (gráfica 14), en la tercer medición con el segundo menor ofrecimiento de alfalfa y con el menor de concentrado, dejando una alta proporción de ensilado como resto de la dieta, situación que se repite en la medición 6. Pudiendo ser que la causa de estos bajos consumos se deba a tres situaciones: La baja palatabilidad de la dieta alta en ensilado, la reducción del pH ruminal por este mismo alimento, o bien por el alto contenido de paredes celulares que en determinado momento limitarán la capacidad de ingestión por llenado del volumen ruminal. Aunque también en estas medi-

ciones 3 y 6 se observan las menores proporciones de proteína ofrecidas (cuadro 30, gráfica 15), relacionadas a los menores consumos registrados, posiblemente debido a la baja de nitrógeno dietario ofrecido o a la combinación de los factores mencionados anteriormente con éste.

En cuanto a lo ocurrido en la medición 7, los datos obtenidos para este caso no son suficientes para explicar este alto consumo, pensando en que esta situación se presentó por algunas características de individualidad en algunos animales o por efecto de la reotificación, ya que solo representa 8.86% más que el consumo de la medición anterior.

El máximo pico de consumo presentado en el lapso de las 7 mediciones (cuadro 31) coincide con la mayor proporción de concentrado ofrecido, un nivel medio de alfalfa y una proporción también baja de ensilado de sorgo, en la medición 4 (cuadro 29, gráfica 14). Así, también en la medición 4 del cuadro 30 se ve que corresponde al mayor ofrecimiento de T.N.D. y fibra cruda con una mediana proporción de proteína (gráfica 15). Aquí se pudiera discutir la posibilidad de que este pico alto de consumo se hubiera alcanzado por una digestibilidad mayor o una palatabilidad mejor o por que la dieta no fué afectada por una alta proporción de ensilado.

Las predicciones de consumo realizadas a partir de las sugerencias del Ministerio de Agricultura del Reino Unido y el Estado de Iowa, resultan en 8.97% de más y 12.83% de menos respectivamente, del consumo real del animal, es decir para una vaca con un peso de 689.54 Kg. En cuanto a N.R.C como se describió en el grupo anterior, no considera vacas con pro-

ducción menor a 10 Kg L.C.G. (cuadro 32). Así, el consumo real de materia seca obtenido en esta medición representó el 2.29% del peso vivo del animal.

DATOS GENERALES

Los promedios de edad, número de lactación, porcentaje de primerizas, porcentaje de recién paridas, días posparto de primerizas, porcentaje de gestantes y promedio de días de gestación de los animales que formaron los diferentes grupos en los que se efectuaron las mediciones de consumo voluntario de materia seca, se obtuvieron a partir de los registros del rancho donde se llevo a cabo el estudio. Así, los datos obtenidos se resumen en el cuadro 33.

El resultado del análisis estadístico practicado para efectuar la comparación entre los grupos demostró que entre los tres primeros no existe una diferencia significativa al igual que entre los dos últimos. No obstante comparando a los tres primeros con los dos últimos grupos, si se presenta una diferencia significativa entre si.

Aunque el M.S.V.I. se ve aumentada proporcionalmente a la producción de leche, en el grupo MAP esto no se observó debido a la alta proporción de vacas recién paridas (Cuadro 33) con 60.75 días promedio posparto, siendo que el pico de consumo lo alcanzan aproximadamente a los 90 días posparto. En cuanto a la similitud de consumo entre los otros grupos se puede afirmar que la reletificación efectuada cada quince días no permitió que existiera una diferencia significativa entre los promedios de consumo.

RECOMENDACIONES

Siendo el concepto alimentación uno de los costos de producción más elevados, cualquier mejora en la eficiencia de

utilización de éste redituará en un mayor beneficio económico para el productor. Así, se puede mencionar que, considerar a las vacas de primer y segundo parto o lactación como animales aún en desarrollo, obliga a tener a éstas en un plano nutricional más elevado en relación a las adultas, por lo que los criterios de lotificación de estos animales deberían ser reconsiderados. De igual forma, es recomendable considerar la posibilidad de lotificar a los animales recién paridos como un grupo más dentro del hato productor, ya que el bajo consumo debe ser compensado con mayor densidad nutricional en su dieta.

En cuanto a los métodos de predicción utilizados en este estudio, para su aplicación práctica bajo circunstancias similares a las descritas en esta investigación, es recomendable aumentarlas en un porcentaje para aproximarlas más al consumo real de materia seca. Dicho porcentaje se encuentra para todos los grupos entre un 23 y 31% para N.R.C. y entre 6 y 16.5% para la fórmula de predicción de Iowa, sin embargo para la fórmula de M.A.R.U. solo debe hacerse la corrección para los tres primeros grupos en un intervalo entre 14 y 18% adicional.

LITERATURA CITADA

- 1.-Balch, C.C.: Feed intake regulation: a limiting factor in animal production. Livest. Prod. Sci. 3: 101-102 (1976).
- 2.- Balch, C.C.: Proposal to use time spent chewing as an index of the extent to which diets for ruminants possess the physical property of fibrousness characteristics of roughages. Br. J. Nut. 26 : 383-392 (1971).
- 3.- Bath, D.L., Dickinson, F.N., Tucker, H.A. and Appleman, R.D.: Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems and Profits. 2nd ed. Lea and Febiger, U.S.A., 1978.
- 4.-Bines, S.A.: Regulation of food intake in dairy cows in relation to milk production. Livest. Prod. Sci. 3 : 115-120 (1976).
- 5.-Bines, S.A.: Voluntary Feed Intake, Feeding Strategy for the High Yielding Dairy Cows. Edited by: Broster, W.H., Swan, H.: Broster, W.H., Swan, H. London 1979.
- 6.- Church, D.C.: Practical Nutrition, Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. 2nd ed. Edited by: Church, D.C.. Q & Books, Inc. U.S.A., 1972.
- 7.-Conrad, H.R., Pratt, A.D. and Hibbs, J.W.: Regulation of feed intake in dairy cows. J. Dairy Sci. 47: 54-62 (1962).
- 8.-Conrad, H.R.: Physiological and physical factors limiting feed intake. J. Anim. Sci. 25: 227-233 (1966).
- 9.-Coppock, C.E., Noller, C.H. Wolfe, S.A., Callahan, C.J. and Baker, J.S.: Effect of forage-concentrate ratio in complete feeds fed "ad libitum" on feed intake prepartum and the occurrence of abomasal displacement in dairy cows. J. Dairy Sci. 55: 783-789 (1972).
- 10.-Crampton, E. W. y Harris, L.E.: Determinación del Consumo y Utilización de la Energía y Nutrientes de los Alimentos, Nutrición Animal Aplicada. 2a ed. Editorial Acribia. España, 1979.
- 11.-Della-Fera, M.A. and Bayle, C.A.: Cholecystokinin Octapeptide: continuous picomole injections into the cerebral ventricles of sheep suppress feeding. Sci. 206: 471-472 (1979).
- 12.-Forbes, J.M.: The voluntary feed intake of pregnant and lactating ruminants: a review. Br. Vet. J. 126: 471-485 (1970).
- 13.-García, M.E.: modificaciones al sistema de clasificación

- climática de Koeppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Larín-México, D.F., 1964.
- 14.-Gerber, N. y Schneider, K.: Tratado práctico de Análisis de Leche. Dossat, S.A. Madrid, 1942.
- 15.-Gill, S.S., Conrad, H.R. and Hibbs, J.W.: Relative rate of *in vitro* cellulose disappearance as a possible estimator of digestible dry matter intake. J. Dairy Sci. 52 : 1687-1690 (1969).
- 16.-Jarrige, R.: Consumo de alimento y agua, Alimentación de los Ruminantes. Editado por: Institut National de la Recherche Agronomique, 193-222, Mundi-Pressa, Madrid, 1981.
- 17.-Journet, M., Foutous, M. et Calomiti, S.: Appetit de la vache laitière. Annales de Zootechnie 14 : 5-37 (1964).
- 18.-Journet, M., Remond, B.: Physiological factors affecting the voluntary intake of feed by cows: a review. Livest. Prod. Sci. 3: 129-146 (1976).
- 19.-Kaufmann, W.: Influence of the composition of the ration and the feeding frequency on pH regulation in the rumen and on feed intake in ruminants. Livest. Prod. Sci. 3: 103- 114 (1976).
- 20.-Kennedy, P.M., Christopherson, R.J. and Milligan, L.P.: The effect of cold exposure of sheep on digestion, rumen turnover time and efficiency of microbial synthesis. Br. J. Nutr. 36:231-241 (1976).
- 21.-Land o Lakes, Felco.: Dairy production Guide, sin fecha. 12th ed. Edited by: Land o lakes. Land o Lakes.
- 22.-Lippke, H.: Digestibility and volatile fatty acids in steers and whethers at 27 and 31 °C ambiental temperature. J. Dairy Sci. 58: 1860-1864 (1975).
- 23.-Lodge, G.A., Fisher, J.R. and Lessard, L.J.: Influence of prepartum feed intake on performance of cows fed "ad libitum" during lactation. J. Dairy Sci. 58: 694-702 (1975).
- 24.-Miller, W.J.: Feeding and Management of Heifers, Dry Cows and Bulls, Dairy Cattle Feeding and Nutrition 12-18. Academic Press, Inc U.S.A., 1979.
- 25.-Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Department of Agriculture and Fisheries for Scotland Department of Agriculture for Northern Ireland: Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. Her Majesty's Stationery Office 33, London, 1975.
- 26.-Minson, D.J.: Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. Proceedings of an interna-

- tional Symposium of Nutritional Limits to Animal Production from Pastures, Queensland, 1981. 167-182. Edited by: J.E. Hacker, Australia, (1981).
- 27.-National Research Council: Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 3rd. ed. National Academy of Sciences U.S.A. 1978.
- 28.- Nordlund, Ken.: Nutrition management programs for dairy herds. The Bovine Proceedings 13: 35-40 (1983).
- 29.-Owen, B., Miller, E.L. and Bridge, P.S.: A study of the voluntary intake of food and water and the lactation performance of cows given diets of variety roughage content "ad libitum". J. Agric. Sci. 70: 223-235 (1968).
- 30.-Reid, R.H. and Hinks, N.T.: Feed requirements and voluntary feed intake in late pregnancy, with particular reference to prevention of Hypoglycaemia and Hiperketonaemia. Austr. J. Agri. Res. 13: 1092-1111 (1962).
- 31.-Remond, B. et Journet, M.: Alimentation des vaches laitières avec des rations a forte proportion d'aliments concentrés. Annales de Zootechnie 20: 169-184 (1971).
- 32.-Shimada, A.: Consumo Voluntario, Fundamentos de nutrición Animal Comparativa. Consultores en Producción Animal, S.C. 55-64. México, 1983.
- 33.- Soest, van, P.J.: The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. J. Assoc. Off. Agr. Chem. 46: 825 (1963).
- 34.- Soest, van, P.J.: The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. J. Assoc. Off. Agr. Chem. 46: 829 (1963).
- 35.- Soest, van, J.P.: The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. III. Study of effects of heating and drying on yield of fiber and lignin in forages. J. Assoc. Off. Agr. Chem. 49 546 (1966).
- 36.-Soest, van, P.J.: The Whole Animal, Nutritional Ecology of the Ruminant. Edited by: Durham and Downey, 276-360. Durham and Downey, Inc., U.S.A., 1982.
- 37.-Steel, G.D., Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics a Bimetricial Approach. 2nd ed. McGraw Hill, U.S.A. 1980.
- 38.- Steg, A., Honing, van der, Y. and Visser, de, H.: Effect of fibre in compound feeds on the performance of ruminants. Recent Advances in Animal Nutrition. Edited by: Haresign and Lewis. Butterworths, London, 1985.

39.-Tejada, I.: Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes Utilizados en la Alimentación Animal. SARH/INIF, México, 1981.

40.- Thomas, C. and Thomas, P.C.: Factors affecting the nutritive value of grass silage. Recent Advances in Animal Nutrition. Edited by: Haresign and Lewis. Butterworths, London, 1985.

41.-Tissier, M., Theriez, M. et Molenat, G.: Evolution des quantités d'aliment ingérées par les brebis a la fin de la gestation et au debut de la lactation incidences sur leurs performances. Annales de Zootechnie 24: 711-727 (1975).

42.- Verite, R., Journet, M., Gueguen, L. y Hoden, A.: Vacas Lecheras, Alimentación de los Ruminantes. Editado por Institut National de la Recherche Agronomique, 371-403, Mundi- Prensa, Madrid 1981.

43.-Weston, R.H.: Animal factor affecting feed intake. Proceedings of an International Symposium of Nutritional Limits to Animal Production from Pastures. Queensland, 1981. Edited by: J.B. Hacker, Australia (1981).

CUADRO 1. GUIA DE CONSUMO MAXIMO DE MATERIA SECA, PROPUESTA POR N.R.C.

PESO (Kg)	400	500	600	700	800
L.C.G. (4%)	% PESO				
10	2.5	2.3	2.2	2.1	2.0
15	2.8	2.5	2.4	2.3	2.2
20	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4
25	3.4	3.1	3.0	2.8	2.6
30	3.7	3.4	3.2	3.0	2.8
35	4.0	3.6	3.4	3.2	3.0
40	---	3.8	3.6	3.4	3.2
45	---	4.0	3.8	3.6	3.4

- 1.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL
- 2.-PESO VIVO DEL ANIMAL
- 3.-LECHE CORREGIDA AL 4% DE GRASA
- 4.-PORCENTAJE DE CONSUMO DE MATERIA SECA, RELATIVO AL PESO VIVO DEL ANIMAL.

CUADRO 2. PARAMETROS DE PRODUCCION, PESO CORPORAL, TEMPERATURA AMBIENTAL, CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL, EVALUADOS DURANTE LA MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e.	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
FECHA*	2402	0103	0603	1303	1803	2303	2803			
n ^o	33	29	32	30	32	35	30	31.6	2.1	6.6
PRODUCCION (%)										
LECHE (Kg)	24.7	---	24.6	---	24.2	---	25.2	24.7	0.4	1.6
GRASA (%)	3.0	---	2.9	---	2.95	---	3.0	2.96	0.5	1.6
PESO CORPORAL (Kg)	555.6	---	---	---	---	---	566.9	561.2	8.0	1.4
TEMP. AMB. (°C)	22	23	25	25	27	18	24	23.4	2.9	12.3
MIN.	2	1	3	5	3	-3	5	2.3	2.1	93.7

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

3.-DIA Y MES, 1986

n^o.-NUMERO DE ANIMALES EN EL GRUPO POR MEDICION

CUADRO 3. COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL PROMEDIO DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS DURANTE LOS DIAS DE MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS.

ANALISIS QUIMICO	ALIMENTO			
	ENSILADO DE SORGO	ALFALFA ACHICALADA	AVENA VERDE	CONCENTRADO
M. S. (%) ²	25.92+/-0.89	31.55+/-5.56	38.84+/-2.02	86.86
C.V.	3.49	6.82	5.20	
P. C. (%) ³	7.70+/-1.11	20.26+/-1.38	9.10+/-1.39	17.10
C.V.	14.38	6.83	15.27	
F. C. (%) ⁴	28.69+/-0.61	29.20+/-3.79	21.33+/-2.88	3.72
C.V.	2.11	12.98	13.50	
T. N. D. (%) ⁵	56.38+/-2.19	59.34+/-1.65	59.26+/-3.17	78.00
C.V.	14.38	2.79	5.40	

- 1.-RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE 100% MATERIA SECA
- 2.-MATERIA SECA
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES
- 6.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 4. PORCENTAJE DE HEMICELULOSA, CELULOSA Y LIGNINA EN LAS PAREDES CELULARES DE LOS FORRAJES UTILIZADOS DURANTE LA MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA, PARA TODOS LOS GRUPOS EN TODAS LAS MEDICIONES.

PARAMETRO	FORRAJE ²		
	ENSILADO DE SORGO	ALFALFA ACHICALADA	AVENA VERDE
F.N.D. ³ (%)	65.17	27.72	42.64
HEMICELULOSA (%)	18.69	7.49	6.46
F.A.D. ⁴ (%)	46.48	20.23	36.18
CELULOSA (%)	30.48	15.37	15.57
LIGNINA (%)	11.98	3.78	6.43

1.-RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE 100% MATERIA SECA

2.-RESULTADOS DE LA COMPOSICION DE TODAS LAS MUESTRAS DURANTE LAS MEDICIONES

3.-FIBRA NEUTRO DETERGENTE

4.-FIBRA ACIDO DETERGENTE

CUADRO 5. RESUMEN DE LA ALIMENTACION EN PORCENTAJE DE LA MATERIA SECA TOTAL OFRECIDA POR MEDICION EN EL GRUPO DE VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS

ALIMENTO	MEDICION #							x	d.e'	C.V ²
	1	2	3	4	5	6	7			
CONCEN.	41.5	42.1	46.3	48.6	45.2	46.6	51.2	45.9	3.4	7.4
ALFALFA	30.5	34.6	29.9	30.4	32.8	26.6	27.7	30.4	2.7	8.9
ENSILADO	8.9	8.0	8.2	21.0	22.0	26.8	21.1	16.6	7.9	47.0
AVENA	19.1	15.3	15.6	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	9.0	125
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

- 1.-DESVIACION ESTANDAR
- 2.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 6. OFRECIMIENTO DE NUTRIMENTOS POR MEDICION EN PORCENTAJE DE MATERIA SECA, EN EL GRUPO DE VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS

ANALISIS QUIMICO	MEDICION #							x	d.e ¹	C.V ²
	1	2	3	4	5	6	7			
F.C. ³ (%)	16.5	17.2	16.1	15.8	15.1	15.0	15.7	15.9	0.8	4.9
F.C. ⁴ (%)	17.6	16.4	15.4	16.0	18.0	17.5	16.3	16.7	1.0	5.7
T.N.D. ⁵ (%)	66.8	68.8	67.4	65.8	67.6	67.8	66.3	67.5	1.0	1.5

- 1.-DESVIACION ESTANDAR
- 2.-COEFICIENTE DE VARIACION
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES

CUADRO 7. PROMEDIO DE LA CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL POR MEDICION, PARA EL GRUPO DE VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e	C.V.
	1	2	3	4	5	6	7			
M.S.O ¹ (Kg)	27.9	26.0	23.5	24.5	23.4	21.3	24.6	24.5	2.1	8.5
M.S.C ² (Kg)	22.4	17.4	20.0	20.4	19.0	18.7	20.9	19.8	1.6	8.2

- 1.-MATERIA SECA OFRECIDA
2.-MATERIA SECA CONSUMIDA

CUADRO 8. CONSUMO DE MATERIA SECA DE ACUERDO A PREDICCIONES Y VALOR REAL OBTENIDO PARA VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	PREDICCIONES			
	N.R.C. ¹	M.A.R.U. ²	IOWA ³	C.R.M.S. ⁴
C.M.S. ⁵ (Kg)	15.15	16.50	18.10	19.83
DIFERENCIA (Kg)	-4.68	-3.33	-1.73	0.00
DIFERENCIA (%)	-23.60	-16.79	-8.72	0.00
C.M.S. ⁶ (% P.V.)	2.70	2.94	3.23	3.53

- 1.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL
- 2.-MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL REINO UNIDO
- 3.-FORMULA DE PREDICCION DEL ESTADO DE IOWA
- 4.-CONSUMO REAL DE MATERIA SECA
- 5.-CONSUMO DE MATERIA SECA EN Kg
- 6.-CONSUMO DE MATERIA SECA REPRESENTADO COMO UN PORCENTAJE DEL PESO VIVO DEL ANIMAL

CUADRO 9'. PARAMETROS DE PRODUCCION, PESO CORPORAL, TEMPERATURA AMBIENTAL, CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL, EVALUADOS DURANTE LA MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS ALTAS PRODUCTORAS

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e. ¹	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
FECHA ³	2502	0203	0703	1403	1903	2403	2903			
n°	18	18	18	18	18	18	18	18.0	0.0	0.0
PRODUCCION (x)										
LECHE (Kg)	17.9	----	18.9	----	17.1	----	18.3	17.8	0.5	3.1
GRASA (%)	3.3	----	3.2	----	3.22	----	3.2	3.24	0.43	1.3
PESO CORPORAL (Kg)	559.2	----	----	----	----	----	573.3	566.3	9.98	1.8
TEMP. AMB. (°C)										
MAX.	23	24	25	24	27	19	23	23.6	2.4	10.3
MIN.	0	1	3	0	3	-3	4	1.1	1.7	147

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

3.-DIA Y MES, 1984

n°.-NUMERO DE ANIMALES EN EL GRUPO POR MEDICION

CUADRO 10. COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL PROMEDIO DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS DURANTE LOS DIAS DE MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS ALTAS PRODUCTORAS.

ANALISIS QUIMICO	ALIMENTO			
	ENSILADO DE SORGO	ALFALFA ACHICALADA	AVENA VERDE	CONCENTRADO
M.S. (%) ²	25.76+/-1.08	81.55+/-5.59	38.20+/-0.35	84.84
C.V.	4.2	6.86	0.90	
P.C. (%) ³	7.78+/-1.01	19.67+/-1.17	8.76+/-0.85	17.10
C.V.	12.99	5.92	19.68	
F.C. (%) ⁴	28.62+/-1.58	29.76+/-3.67	22.45+/-3.65	3.72
C.V.	5.53	12.32	16.25	
T.N.D. (%) ⁵	57.23+/-0.96	59.57+/-1.40	60.98+/-0.92	78.00
C.V. ⁶	1.67	2.35	1.51	

- 1.-RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE 100% MATERIA SECA
- 2.-MATERIA SECA
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES
- 6.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 11. RESUMEN DE LA ALIMENTACION EN PORCENTAJE DE LA MATERIA SECA TOTAL OFRECIDA POR MEDICION EN EL GRUPO DE VACAS ALTAS PRODUCTORAS

ALIMENTO	MEDICION #							x	d.e!	C.V ²
	1	2	3	4	5	6	7			
CONCEN.	33.3	34.9	37.5	34.7	32.1	38.3	35.8	35.2	2.2	6.2
ALFALFA	39.8	23.4	32.7	40.5	42.1	38.3	32.5	35.6	6.6	18.4
ENSILADO	11.1	18.4	11.4	24.8	25.8	23.4	31.7	21.0	7.7	36.7
AVENA	15.8	23.3	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	8.2	10.5	127
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 12. OFRECIMIENTO DE NUTRIMENTOS POR MEDICION EN PORCENTAJE DE MATERIA SECA, EN EL GRUPO DE VACAS ALTAS PRODUCTORAS.

ANALISIS QUIMICO	MEDICION #							x	d.e. ¹	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
P.C. ³ (%)	15.7	12.1	15.2	14.8	15.9	15.7	15.3	15.0	1.3	8.7
F.C. ⁴ (%)	19.2	18.1	18.9	22.3	21.1	19.9	20.4	19.9	1.4	7.2
T.N.D. ⁵ (%)	65.3	65.7	67.7	65.2	64.4	65.7	65.5	65.7	1.0	1.5

- 1.-DESVIACION ESTANDAR
- 2.-COEFICIENTE DE VARIACION
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES

CUADRO 13. PROMEDIO DE LA CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL POR MEDICION, PARA EL GRUPO DE VACAS ALTAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e	C.V.
	1	2	3	4	5	6	7			
M.S.O ¹ (Kg)	26.0	26.8	25.6	26.0	25.8	25.1	25.8	25.9	0.5	2.0
M.S.C ² (Kg)	20.4	22.4	19.3	19.1	19.7	18.6	18.9	19.7	1.3	6.9

1.-MATERIA SECA OFRECIDA
2.-MATERIA SECA CONSUMIDA

CUADRO 14. CONSUMO DE MATERIA SECA DE ACUERDO A PREDICCIONES Y VALOR REAL OBTENIDO PARA VACAS ALTAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	PREDICCIONES			
	N.R.C. ¹	M.A.R.U. ²	IOWA ³	C.R.M.S. ⁴
C.H.S. ⁵ (Kg)	14.44	16.13	17.09	19.71
DIFERENCIA (Kg)	-5.72	-3.58	-2.62	0.00
DIFERENCIA (%)	-26.74	-18.16	-13.29	0.00
C.M.S. ⁶ (% P.V.)	2.55	2.85	3.02	3.48

- 1.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL
- 2.-MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL REINO UNIDO
- 3.-FORMULA DE PREDICCIÓN DEL ESTADO DE IOWA
- 4.-CONSUMO REAL DE MATERIA SECA
- 5.-CONSUMO DE MATERIA SECA EN Kg
- 6.-CONSUMO DE MATERIA SECA REPRESENTADO COMO UN PORCENTAJE DEL PESO VIVO DEL ANIMAL

CUADRO 15. PARAMETROS DE PRODUCCION, PESO CORPORAL, TEMPERATURA AMBIENTAL, CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL, EVALUADOS DURANTE LA MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e. ¹	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
FECHA ³	2602	0303	0803	1503	2003	2503	3003			
n ⁴	18	18	17	15	15	16	18	16.7	1.4	8.3
PRODUCCION (R) LECHE (Kg)	11.6	-----	11.6	-----	13.8	-----	14.8	12.9	1.6	12.5
GRASA (%)	3.2	-----	3.3	-----	3.1	-----	3.2	3.20	0.08	2.5
PESO CORPORAL (Kg)	570.7	-----	-----	-----	-----	-----	572.7	571.7	1.41	0.2
TEMP. AMB. (°C)	21	24	26	26	27	19	24	23.8	2.9	12.2
MIN.	-2	2	3	1	4	-1	4	1.6	2.0	126

1.- DESVIACION ESTANDAR

2.- COEFICIENTE DE VARIACION

3.- DIA Y MES, 1986

4.- NUMERO DE ANIMALES EN EL GRUPO POR MEDICION

CUADRO 16. COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL PROMEDIO DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS DURANTE LOS DIAS DE MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS.

ANALISIS QUIMICO	ALIMENTO			
	ENSILADO DE SORGO	ALFALFA ACHICALADA	AVENA VERDE	CONCENTRADO
M.S. (%) ²	26.40+/-1.53	83.89+/-3.07	36.67+/-1.15	89.90
C.V.	5.80	3.66	3.15	
P.C. (%) ³	8.15+/-0.90	19.31+/-0.73	9.29+/-0.55	12.94
C.V.	11.03	3.78	5.88	
F.C. (%) ⁴	27.82+/-2.18	30.35+/-2.31	24.28+/-4.31	7.85
C.V.	7.85	7.62	17.77	
T.N.D. (%) ⁵	56.19+/-1.13	59.29+/-1.22	55.55+/-6.13	74.00
C.V. ⁶	2.02	2.06	11.03	

- 1.-RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE 100% MATERIA SECA
- 2.-MATERIA SECA
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES
- 6.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 17. RESUMEN DE LA ALIMENTACION EN PORCENTAJE DE LA MATERIA SECA TOTAL OFRECIDA POR MEDICION EN EL GRUPO DE VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS

ALIMENTO	MEDICION #							x	d.e. ¹	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
CONCEN.	28.5	29.9	32.6	35.1	28.1	33.6	27.8	30.8	2.9	9.6
ALFALFA	39.8	33.8	32.3	34.3	29.8	38.6	27.1	33.7	4.5	13.3
ENSILADO	14.7	17.9	15.4	30.6	42.1	27.8	45.1	27.6	12.5	45.1
AVENA	17.0	18.4	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	9.9	125
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 18. OFRECIMIENTO DE NUTRIMENTOS POR MEDICION EN PORCENTAJE DE MATERIA SECA, EN EL GRUPO DE VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS.

ANALISIS QUIMICO	MEDICION #							x	d.e ¹	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
P.C.3 (%)	14.6	14.3	14.6	14.5	13.6	15.0	13.5	14.3	0.5	3.8
F.C.4 (%)	22.3	21.3	21.4	22.2	22.9	22.6	24.0	22.4	0.9	4.2
T.N.D.5 (%)	62.3	62.0	65.4	63.5	62.5	63.0	62.3	63.0	1.2	1.9

- 1.-DESVIACION ESTANDAR
- 2.-COEFICIENTE DE VARIACION
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES

CUADRO 19. PROMEDIO DE LA CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL POR MEDICION, PARA EL GRUPO DE VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	MEDICION							x d.e C.V.		
	1	2	3	4	5	6	7			
M.S.O ¹ (Kg)	21.2	22.3	21.2	21.8	22.3	23.0	22.4	22.0	0.7	3.1
M.S.O ² (Kg)	17.2	19.2	18.4	18.2	18.8	17.5	17.8	18.1	0.7	4.0

- 1.-MATERIA SECA OFRECIDA
2.-MATERIA SECA CONSUMIDA

CUADRO 20. CONSUMO DE MATERIA SECA DE ACUERDO A PREDICCIONES Y VALOR REAL OBTENIDO PARA VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	N.R.C. ¹	PREDICCIONES		
		M.A.R.U. ²	IOWA ³	C.R.M.S. ⁴
C.M.S. ⁵ (Kg)	12.54	15.58	15.18	18.14
DIFERENCIA (Kg)	-5.60	-2.56	-2.96	0.00
DIFERENCIA (%)	-30.87	-14.11	-16.32	0.00
C.M.S. ⁶ (% P.V.)	2.20	2.73	2.66	3.17

- 1.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL
- 2.-MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL REINO UNIDO
- 3.-FORMULA DE PREDICCION DEL ESTADO DE IOWA
- 4.-CONSUMO REAL DE MATERIA SECA
- 5.-CONSUMO DE MATERIA SECA EN Kg
- 6.-CONSUMO DE MATERIA SECA REPRESENTADO COMO UN PORCENTAJE DEL PESO VIVO DEL ANIMAL

CUADRO 21. PARAMETROS DE PRODUCCION, PESO CORPORAL, TEMPERATURA AMBIENTAL, CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL, EVALUADOS DURANTE LA MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS BAJAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e.	C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7			
FECHA *	2702	0403	0903	1603	2103	3003	3103			
n ^o	6	9	6	10	10	10	10	8.7	1.9	21.7
PRODUCCION (%)										
LECHE (Kg)	6.7	----	8.6	----	5.9	----	5.6	6.7	1.3	19.7
GRASA (%)	3.2	----	3.2	----	3.2	----	3.2	3.20	0.03	1.1
PESO CORPORAL (Kg)	667.0	----	----	----	----	----	612.4	639.7	38.6	6.0
TEMP. AMB. (°C)										
MAX.	22	25	26	25	18	24	24	23.4	2.7	11.5
MIN.	-2	3	1	2	4	4	2	2.0	1.5	76.4

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

3.-DIA Y MES, 1986

n^o.-NUMERO DE ANIMALES EN EL GRUPO POR MEDICION

CUADRO 22. COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL PROMEDIO DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS DURANTE LOS DIAS DE MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS BAJAS PRODUCTORAS.

ANALISIS QUIMICO	ALIMENTO			
	ENSILADO DE SORBO	ALFALFA ACHICALADA	AVENA VERDE	CONCENTRADO
M.S. (%) ¹	25.78+/-1.50	81.60+/-5.22	34.10+/-0.14	88.20
C.V.	5.83	6.40	0.41	
P.C. (%) ²	8.08+/-0.94	20.00+/-1.43	10.95/-0.17	18.95
C.V.	11.62	7.16	1.55	
F.C. (%) ³	28.85+/-0.98	30.27+/-3.25	20.93+/-0.16	11.78
C.V.	2.84	2.58	0.45	
T.N.D. (%) ⁴	56.74+/-1.49	59.01+/-1.49	56.53+/-0.25	74.00
C.V.	2.62	2.52	0.45	

- 1.-RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE 100% MATERIA SECA
- 2.-MATERIA SECA
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES
- 6.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 23. RESUMEN DE LA ALIMENTACION EN PORCENTAJE DE LA MATERIA SECA TOTAL OFRECIDA POR MEDICION EN EL GRUPO DE VACAS BAJAS PRODUCTORAS

ALIMENTO	MEDICION #							Σ	d.e'	C.V ²
	1	2	3	4	5	6	7			
CONCEN.	15.7	14.6	18.0	19.1	10.2	10.7	9.2	12.5	3.6	28.5
ALFALFA	43.2	35.8	37.7	21.3	26.9	22.7	21.6	30.1	7.4	31.2
ENSILADO	18.5	24.7	19.7	69.6	62.9	66.6	59.2	47.4	24.8	52.4
AVENA	20.6	24.9	24.6	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	12.6	125
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 24. OFRECIMIENTO DE NUTRIMENTOS POR MEDICION EN PORCENTAJE DE MATERIA SECA, EN EL GRUPO DE VACAS BAJAS PRODUCTORAS:

ANALISIS QUIMICO	MEDICION #							x	d.e ¹ C.V. ²	
	1	2	3	4	5	6	7			
F.C. ³ (%)	16.7	14.8	15.1	11.0	12.0	12.7	12.4	13.5	2.0	15
F.C. ⁴ (%)	22.5	25.3	29.9	29.4	29.6	26.3	27.5	27.1	2.6	9.5
T.N.D. ⁵ (%)	60.7	59.6	62.9	58.5	58.7	59.9	57.6	59.7	1.7	2.9

- 1.-DESVIACION ESTANDAR
- 2.-COEFICIENTE DE VARIACION
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES

CUADRO 45. PROMEDIO DE LA CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL POR MEDICION, PARA EL GRUPO DE VACAS BAJAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e	C.V.
	1	2	3	4	5	6	7			
M.S.O. ¹ (Kg)	20.8	20.4	20.7	21.7	20.6	19.7	21.3	20.8	0.6	3.0
M.S.C. ² (Kg)	18.9	15.2	14.2	15.2	15.3	16.5	16.9	16.0	1.5	9.5

- 1.-MATERIA SECA OFRECIDA
2.-MATERIA SECA CONSUMIDA

CUADRO 26. CONSUMO DE MATERIA SECA DE ACUERDO A PREDICCIONES Y VALOR REAL OBTENIDO PARA VACAS BAJAS PRODUCTORAS.

PARAMETRO	PREDICCIONES			
	N.R.C. ¹	M.A.R.U. ²	IOWA ³	C.R.M.S. ⁴
C.M.S. ⁵ (Kg)	-----	16.66	15.00	16.03
DIFERENCIA (Kg)	-----	0.63	-1.03	0.00
DIFERENCIA (%)	-----	3.93	-6.42	0.00
C.M.S. ⁶ (% P.V.)	-----	2.60	2.34	2.51

- 1.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL
- 2.-MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL REINO UNIDO
- 3.-FORMULA DE PREDICCION DEL ESTADO, DE IOWA
- 4.-CONSUMO REAL DE MATERIA SECA
- 5.-CONSUMO DE MATERIA SECA EN Kg
- 6.-CONSUMO DE MATERIA SECA REPRESENTADO COMO UN PORCENTAJE DEL PESO VIVO DEL ANIMAL

CUADRO 27. PARAMETROS PESO CORPORAL, TEMPERATURA AMBIENTAL, CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL, EVALUADOS DURANTE LA MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS SECAS.

PARAMETRO	MEDICION							x	d.e. ¹	C.V. ²	
	1	2	3	4	5	6	7				
FECHA ³	2902	0503	3103	1703	2203	2703	0104				
n ⁴	14	12	15	15	14	15	15	14.28	1.1	7.8	
PESO CORPORAL (Kg)	705.83							673.3	689.5	23.0	3.3
TEMP. AMB. (°C)											
MAX.	23	21	24	27	16	24	24	22.7	3.4	15.2	
MIN.	-1	2	2	4	-3	5	6	2.1	2.4	112	

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

3.-DIA Y MES, 1986

n⁴.-NUMERO DE ANIMALES EN EL GRUPO POR MEDICION

CUADRO 28. COMPOSICION QUIMICO PROXIMAL PROMEDIO DE LOS ALIMENTOS UTILIZADOS DURANTE LOS DIAS DE MEDICION DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN EL GRUPO DE VACAS SECAS.

ANALISIS QUIMICO	ALIMENTO			
	ENSILADO DE SORGO	ALFALFA ACHICALADA	AVENA VERDE	CONCENTRADO
M.S. (%) ²	26.17+/-1.54	81.60+/-5.22	35.85+/-0.49	88.20
C.V.	5.90	6.40	1.41	
P.C. (%) ³	7.87+/-0.88	20.00+/-1.43	8.79/-0.18	18.95
C.V.	11.21	7.16	2.09	
F.C. (%) ⁴	28.74+/-1.63	30.27+/-3.25	26.58+/-0.39	11.78
C.V.	5.67	10.74	1.49	
T.N.D. (%) ⁵	56.74+/-1.49	59.01+/-1.49	56.53+/-0.25	74.00
C.V. ⁶	1.76	2.52	2.78	

- 1.-RESULTADOS EXPRESADOS EN BASE 100% MATERIA SECA
- 2.-MATERIA SECA
- 3.-PROTEINA CRUDA
- 4.-FIBRA CRUDA
- 5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES
- 6.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 29. RESUMEN DE LA ALIMENTACION EN PORCENTAJE DE LA MATERIA SECA TOTAL OFRECI DA POR MEDICION EN EL GRUPO DE VACAS SECAS.

ALIMENTO	MEDICION #							x	d.e ¹	C.V ²
	1	2	3	4	5	6	7			
CONCEN.	7.9	9.5	6.3	9.8	7.6	6.7	6.3	7.7	1.4	18.6
ALFALFA	37.0	45.8	31.8	39.5	43.8	30.3	32.0	37.2	6.2	16.6
ENSILADO	25.1	20.2	61.9	50.7	48.6	63.0	61.7	47.3	17.4	37.7
AVENA	30.0	24.5	00.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	13.4	172
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		

- 1.-DESVIACION ESTANDAR
2.-COEFICIENTE DE VARIACION

CUADRO 30. OFRECIMIENTO DE NUTRIMENTOS POR MEDICION EN PORCENTAJE DE MATERIA SECA, EN EL GRUPO DE VACAS SECAS.

ANALISIS QUIMICO	MEDICION #							x	d.e ¹ C.V. ²
	1	2	3	4	5	6	7		
P.C. ³ (%)	14.8	14.7	12.4	13.0	14.5	11.4	12.2	13.3	1.4 10
F.C. ⁴ (%)	24.5	28.2	28.6	30.4	27.3	27.8	27.9	27.8	1.7 6.3
T.N.D. ⁵ (%)	58.0	58.6	59.0	59.9	58.6	59.6	59.0	59.0	6.4 1.1

1.-DESVIACION ESTANDAR

2.-COEFICIENTE DE VARIACION

3.-PROTEINA CRUDA

4.-FIBRA CRUDA

5.-TOTAL DE NUTRIENTES DIGESTIBLES

CUADRO 31. PROMEDIO DE LA CANTIDAD DE MATERIA SECA OFRECIDA Y CONSUMIDA POR ANIMAL POR MEDICION, PARA EL GRUPO DE VACAS SECAS.

PÁRAMETRO	MEDICION							x	d.e	C.V.
	1	2	3	4	5	6	7			
M.S.O ¹ (Kg)	18.8	18.7	18.7	18.9	17.3	17.2	19.7	18.5	0.9	4.8
M.S.C ² (Kg)	16.6	15.8	14.0	16.8	15.7	15.4	16.7	15.7	0.9	5.9

- 1.-MATERIA SECA OFRECIDA
2.-MATERIA SECA CONSUMIDA

CUADRO 32. CONSUMO DE MATERIA SECA DE ACUERDO A PREDICCIONES Y VALOR REAL OBTENIDO PARA VACAS SECAS.

PARAMETRO	PREDICCIONES			C.R.M.S. ⁴
	N.R.C. ¹	M.A.R.U. ²	IOWA ³	
C.M.S. ⁵ (Kg)	-----	17.24	13.79	15.82
DIFERENCIA (Kg)	-----	1.42	-2.03	0.00
DIFERENCIA (%)	-----	8.97	-12.83	0.00
C.M.S. ⁶ (% P.V.)	-----	2.50	2.00	2.29

1.-NATIONAL RESEARCH COUNCIL

2.-MINISTERIO DE AGRICULTURA DEL REINO UNIDO

3.-FORMULA DE PREDICCION DEL ESTADO DE IOWA

4.-CONSUMO REAL DE MATERIA SECA

5.-CONSUMO DE MATERIA SECA EN Kg

6.-CONSUMO DE MATERIA SECA REPRESENTADO COMO UN PORCENTAJE DEL PESO VIVO DEL ANIMAL

CUADRO 33. PARAMETROS DE EDAD, PRODUCCION Y REPRODUCCION DEL HATO PRODUCTOR DE LECHE, OBTENIDOS DE LOS REGISTROS DEL CENTRO EN ESTUDIO.

GRUPOS	PP.	PE.	PL.	%P.	PDPP.	%RP.	%G.	FDG.
MAP	561.22	4a9m	2.82	25.00	60.75	52.27	25.00	91.5
AP	566.28	4A9M	2.92	33.33	---	---	55.55	97.8
MP	571.72	4a10m	2.80	36.00	---	---	76.00	28.7
BP	639.70	4a9m	2.77	12.50	---	---	100.00	148.7
S	689.13	4a8m	2.82	34.78	---	---	100.00	230.0

MAP. = MUY ALTAS PRODUCTORAS
 AP. = ALTAS PRODUCTORAS
 MP. = MEDIANAS PRODUCTORAS
 BP. = BAJAS PRODUCTORAS
 S. = SECAS

FMIN = PRODUCCION MINIMA
 DGMX = DIAS DE GESTACION MAXIMO
 NPA. = NUMERO PROMEDIO DE ANIMALES

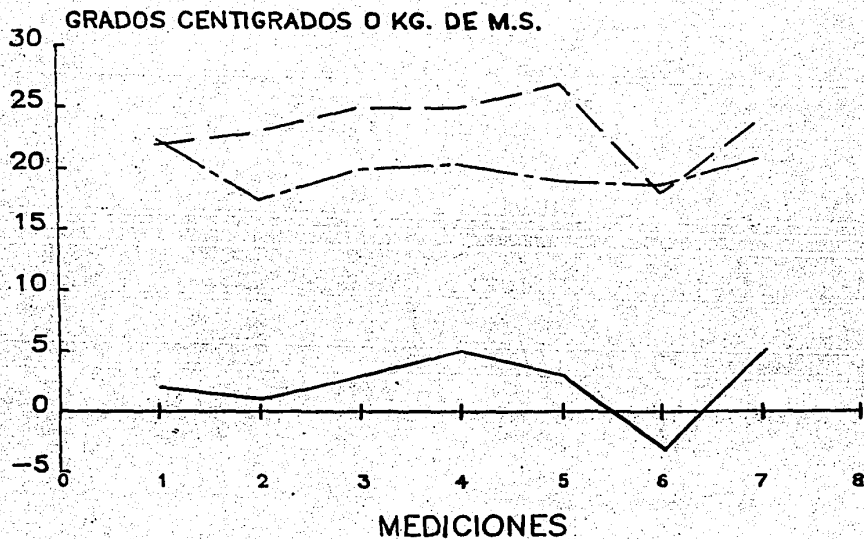
PP. = PESO PROMEDIO
 PE. = PROMEDIO DE EDAD
 PL. = PROMEDIO DE LACTANCIAS
 %P. = % DE PRIMERIZAS
 %RP. = % DE RECIEN PARIDAS
 PDPP = PROMEDIO POSPARTO DE PRIMERIZAS
 %G. = % DE GESTANTES
 FDG. = PROMEDIO DE DIAS DE GESTACION

GRAFICA 1
TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS.

MAXIMA

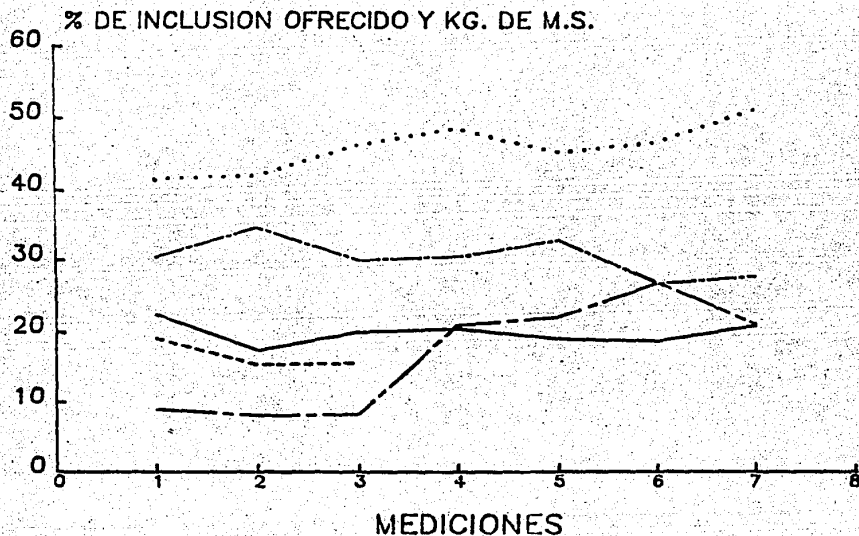
MINIMA

CONSUMO

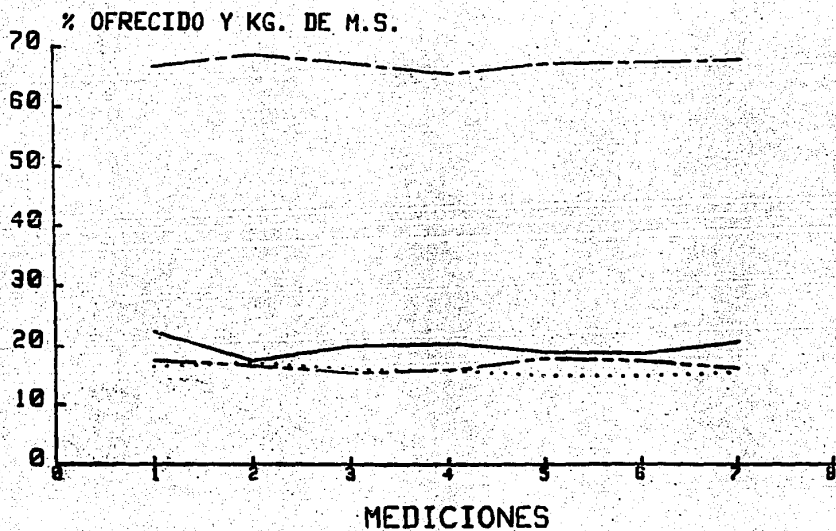


GRAFICA 2
 % DE INGREDIENTES Y CONSUMO DE M.S.
 EN VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS.

CONCENTRADO ALFALFA ENSILADO AVENA CONSUMO



GRAFICA 3
 % DE NUTRIMENTOS Y CONSUMO DE M.S.
 EN VACAS MUY ALTAS PRODUCTORAS.
 PROTEINA FIBRA CRUDA T.N.D. CONSUMO

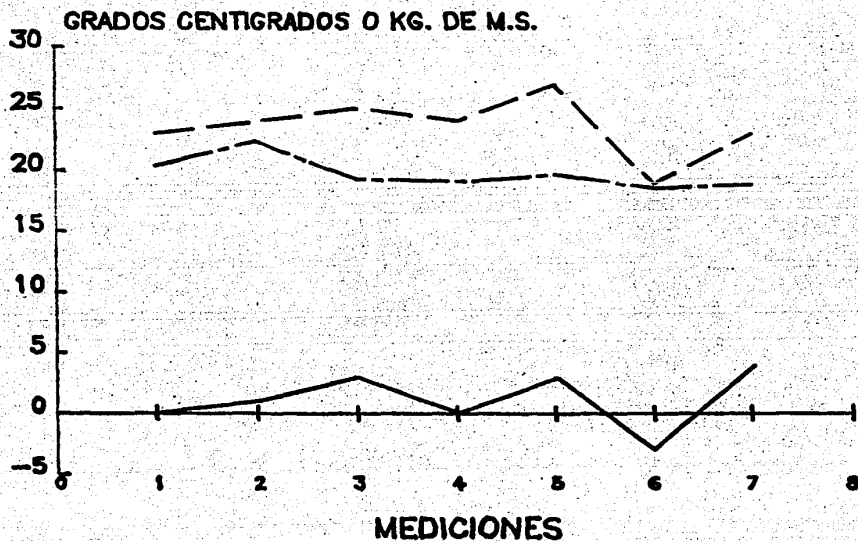


GRAFICA 4
TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS ALTAS PRODUCTORAS.

MAXIMA

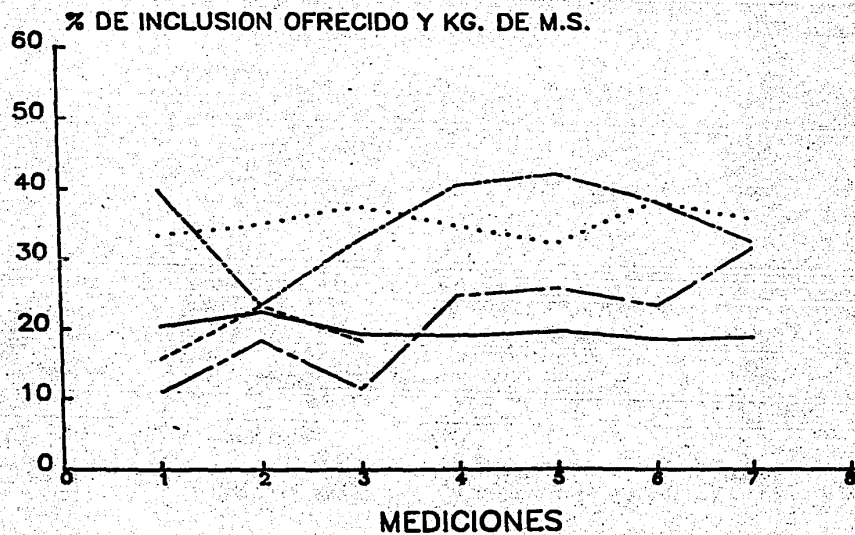
MINIMA

CONSUMO

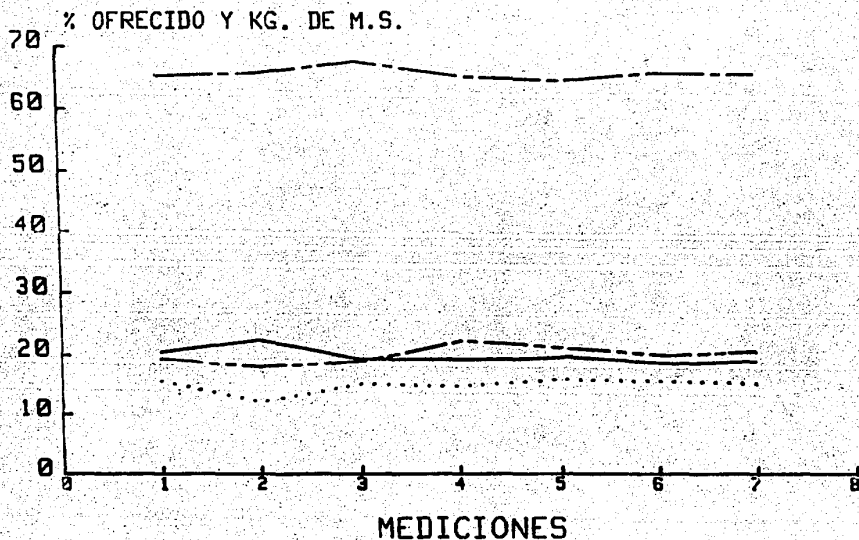


GRAFICA 5
% DE INGREDIENTES Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS ALTAS PRODUCTORAS.

CONCENTRADO ALFALFA ENSILADO AVENA CONSUMO



GRAFICA 3
% DE NUTRIMENTOS Y CONSUMO DE M. S.
EN VACAS ALTAS PRODUCTORAS.
PROTEINA FIBRA CRUDA T.N.D. CONSUMO

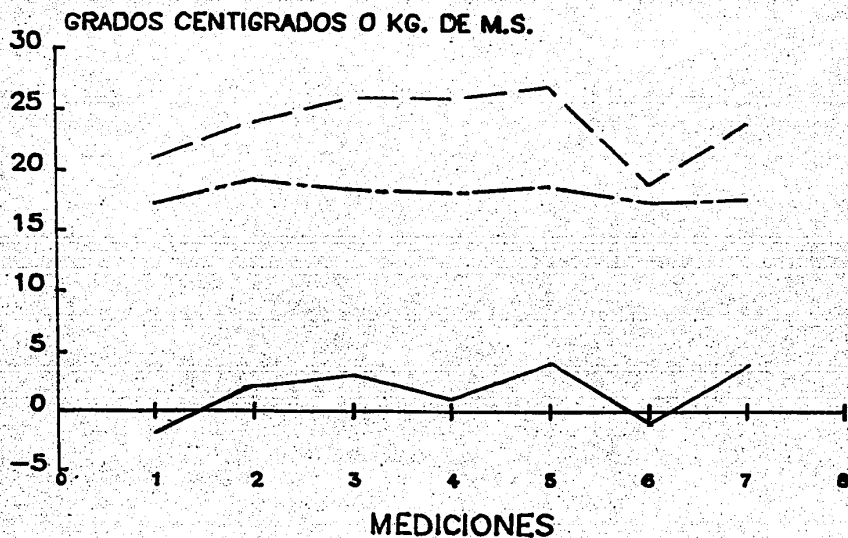


GRAFICA 7
TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS.

MAXIMA

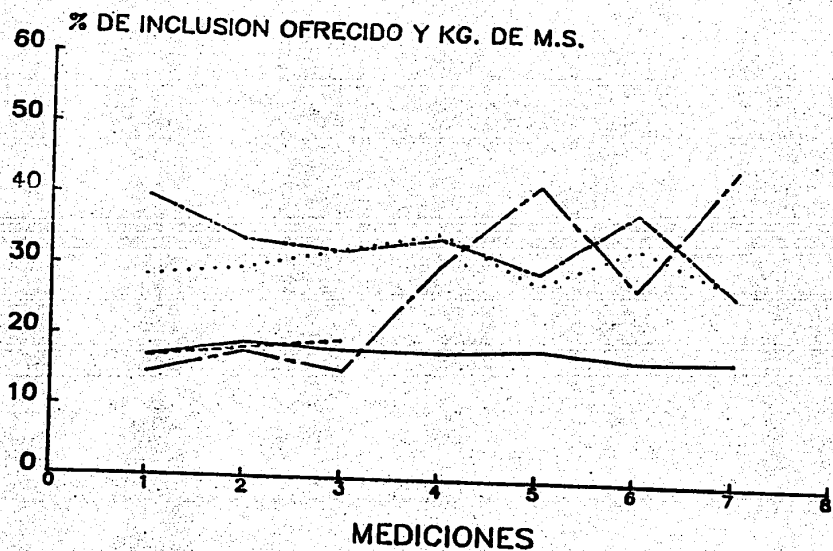
MINIMA

CONSUMO

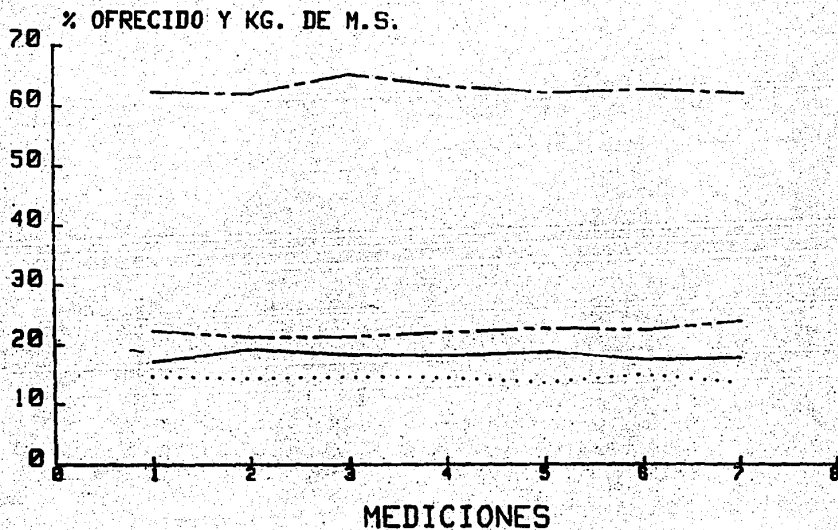


GRAFICA 8
 % DE INGREDIENTES Y CONSUMO DE M.S.
 EN VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS.

CONCENTRADO ALFALFA ENSILADO AVENA CONSUMO



GRAFICA 9
% DE NUTRIMENTOS Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS MEDIANAS PRODUCTORAS
PROTEINA FIBRA CRUDA T.N.D. CONSUMO

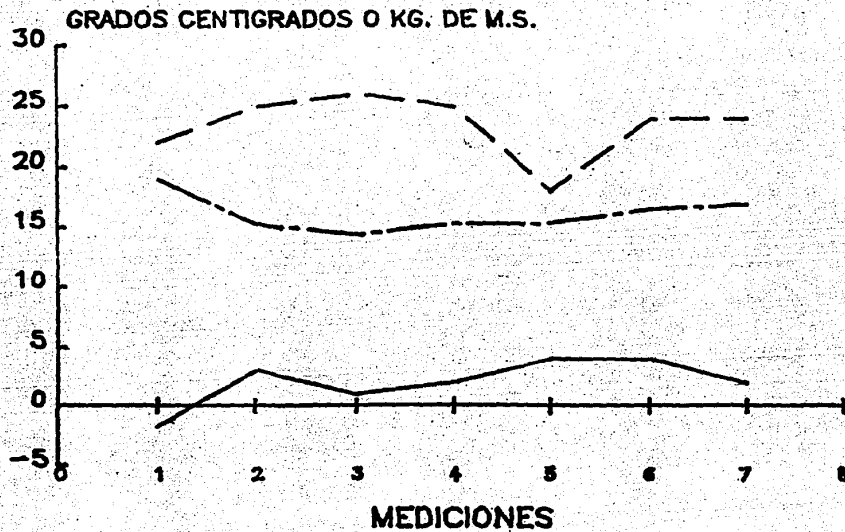


GRAFICA 10
TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS BAJAS PRODUCTORAS

MAXIMA

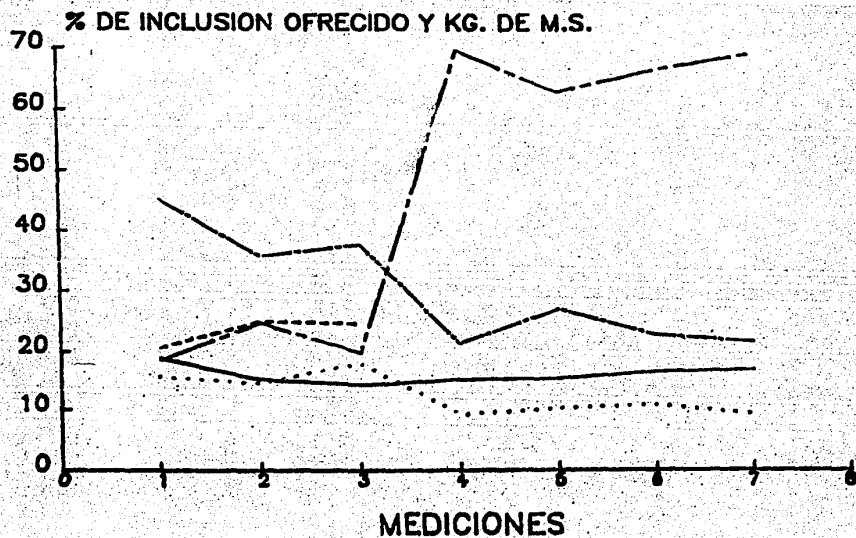
MINIMA

CONSUMO

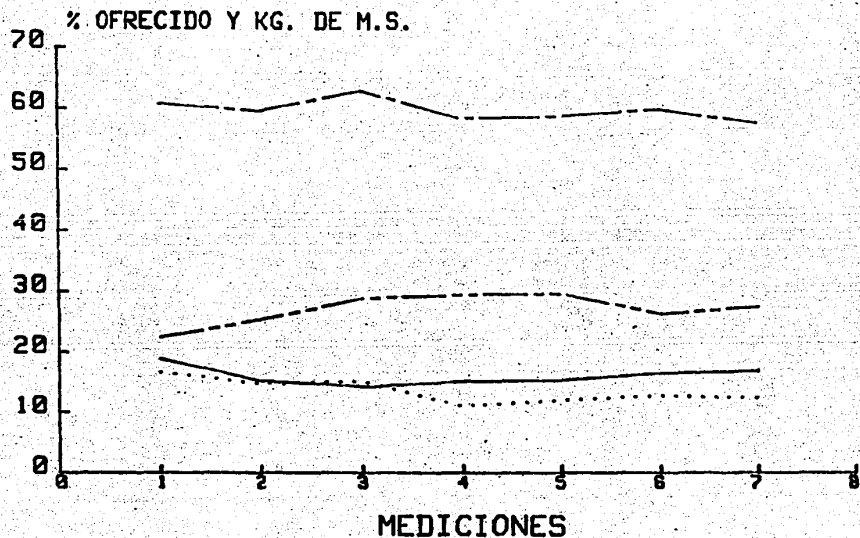


GRAFICA 11
 % DE INGREDIENTES Y CONSUMO DE M.S.
 EN VACAS BAJAS PRODUCTORAS.

CONCENTRADO ALFALFA ENSILADO AVENA CONSUMO



GRAFICA 12
% DE NUTRIMENTOS Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS BAJAS PRODUCTORAS
PROTEINA FIBRA CRUDA T.N.D. CONSUMO

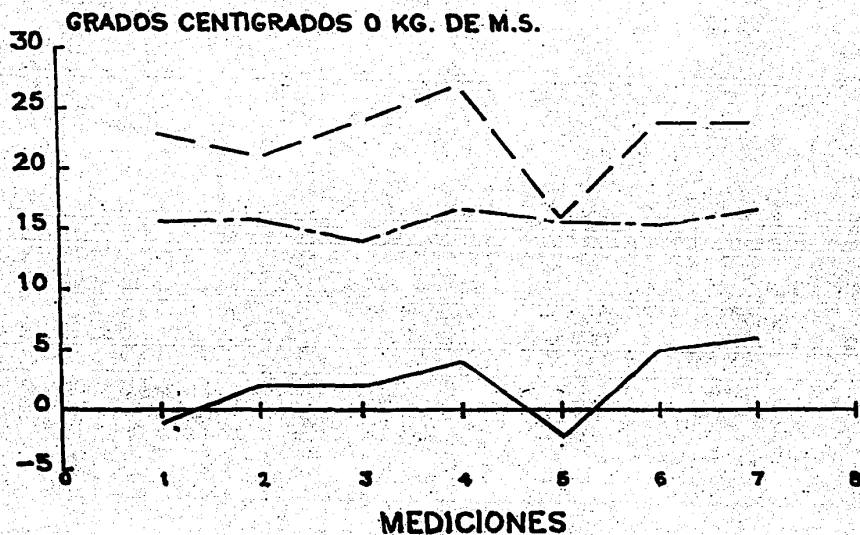


GRAFICA 13
TEMPERATURA MAXIMA Y MINIMA Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS SECAS

MAXIMA

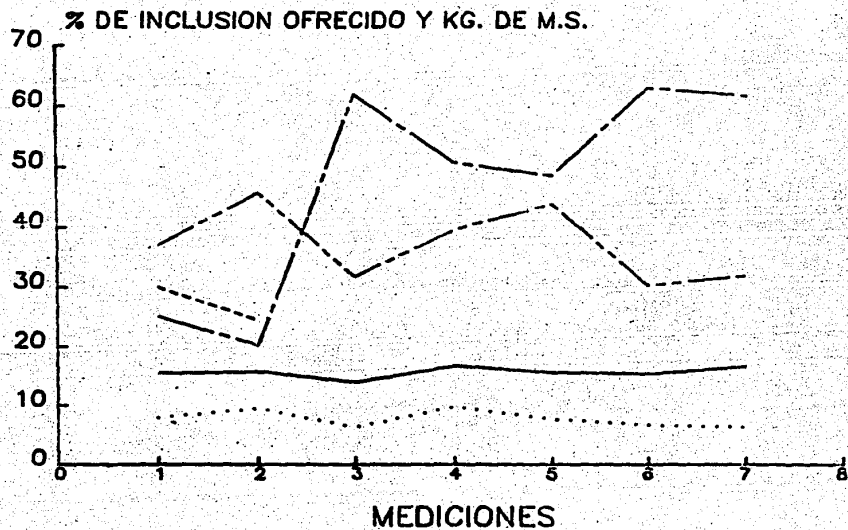
MINIMA

CONSUMO



GRAFICA 14
 % DE INGREDIENTES Y CONSUMO DE M.S.
 EN VACAS SECAS

CONCENTRADO ALFALFA ENSILADO AVENA CONSUMO



GRAFICA 15
% DE NUTRIMENTOS Y CONSUMO DE M.S.
EN VACAS SECAS

PROTEINA FIBRA CRUDA T.N.D. CONSUMO

