

2a's 70

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**VALORACION NUTRITIVA DE DIETAS EMPLEADAS EN LA
ALIMENTACION DE EQUINOS SOMETIDOS A PRUEBAS
ECUESTRES: SALTO DE OBSTACULOS**

T E S I S

**Que Para Obtener el Titulo de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P r e s e n t a**

P.M.V.Z. CARLOS ALBERTO GARCIA ESCOTO

Asesor: M.V.Z. M. Sc. Rene A. Ledesma F.

México, D.F.

1979

8240



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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

| | Pag. |
|------------------------------|------|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCION | 3 |
| MATERIAL Y METODOS | 11 |
| RESULTADOS | 13 |
| DISCUSION | 21 |
| CONCLUSIONES | 25 |
| BIBLIOGRAFIA | 26 |

RESUMEN

"VALORACION NUTRITIVA DE DIETAS EMPLEADAS EN LA ALIMENTACION DE EQUINOS SOMETIDOS A PRUEBAS ECUESTRES: SALTO DE OBSTACULOS"

REALIZADO POR: CARLOS ALBERTO GARCIA ESCOTO.

ASESOR: M.V.Z. M. Sc. PENE A. LEDESMA FERET.

Se llevó a cabo un estudio sobre la valoración bromatológica y nutritiva de la ración destinada a caballos machos pura sangre inglés, - sometidos a pruebas de salto de obstáculos, para lo cual se emplearon 10 animales con un peso promedio de 400 a 600 Kg. de peso vivo, los cuales fueron distribuidos al azar en grupos según su peso, de 400 - 450, 450 - 500 y 500 - 600 Kg. La ración en cuestión constaba de 6 Kg. de avena, 6 Kg. de cebada y 8 Kg. de avena en greda con un valor nutritivo de 17.94 Kg. de M.S., 8.7 % P.C. y 3.66 Mcal.E.D./Kg. de M.S. los cuales fueron - comparados con los requerimientos mínimos recomendados para cada uno de los grupos de animales señalados.

Para establecer las diferencias de peso, se tomó como base el método de Grevet con el auxilio de una cinta. Los animales fueron medidos antes y después de trabajar. Se encontró que la ración era adecuada en proteína (8.7 vs. 8.5) pero difería en el contenido de M.S. y E.D. 05

servandose que energéticamente estaba elevado en 18, 31 y 47 % respectivamente en los grupos A, B, y C, la pérdida de peso promedio de cada grupo fué de 5.74, 7.92 y 5.87 % respectivamente, existiendo una relación directa entre la cantidad de energía consumida en la ración y la pérdida de peso de cada grupo de animales, la cual se atribuyó a la pérdida de agua como sudor.

Se establece que no existe ningún criterio técnico en la elaboración de las raciones para equinos destinados a pruebas de salto de obstáculos y sobre todo que los animales con un exceso de peso, como grasa corporal subcutánea, perderán mayor peso como vapor de agua, durante el trabajo.

INTRODUCCION

A diferencia del conocimiento que se tiene del valor nutritivo de las raciones para especies como bovinos, aves y cerdos en donde la cantidad de nutrientes tales como energía, proteínas, minerales y vitaminas han alcanzado un alto nivel técnico, lo que podemos constatar por la abundancia y precisión de información disponible (21, 22, 23, 24), y que permite predecir la ganancia diaria de peso, producción de huevo, etc., pero en el caso particular de los caballos este grado de conocimiento y predicción de la respuesta del animal no ha sido alcanzado.

Este hecho es debido en gran parte a que el caballo, salvo en algunos países como Francia y Alemania, no es criado con la finalidad de producir carne para consumo humano y por lo tanto el estudio de sus necesidades nutritivas no tuvo el interés existente en otras especies que si son destinadas para este fin.

Su alimentación ha sido desde hace siglos tradicionalista, ya que las reglas de su alimentación pasan de generación en generación y comúnmente la gente que cuida de ellos como caballeros de los ranchos de recreo, cuadros de los clubs hípicas, hipódromos y caballerizas oficiales, que son quienes la llevan, la guardan celosamente.

Por fortuna ya existe un mayor interés por conocer mas a fondo y con mayor precisión todo lo relacionado con su nutrición como lo podemos comprobar por la gran cantidad de información que existe actualmente.

y por el interés que varios laboratorios de investigación sobre el área dedican a este animal (6, 14, 27, 28, 31, 33) y ha sido posible recopilarla en artículos, folletos de divulgación y libros de consulta (25, - 39), permitiendo así un mayor y mejor conocimiento.

Dicho interés ha sido motivado en parte por la necesidad de a baratar los costos de alimentación y también por el de ampliar la lista tan corta de materias primas que actualmente se usan en la elaboración de raciones. Esto ha permitido que se empiecen a utilizar productos tales como la melaza y la gallinaza en niveles de 10, 20 y 30 % de inclusión (14, 15, 31) e inclusive urea al 1 % y que además de proporcionar una fuente barata de energía y nitrógeno no provocan trastornos digestivos como los cólicos, inconveniente que supuestamente se le atribuyó durante mucho tiempo. También existe el hecho de que la inclusión de grasa en niveles mayores al 6 % no trae consecuencia alguna (9).

En 1966 el NRC publicó las recomendaciones de los requerimientos nutritivos del caballo, aunque muchas de estas recomendaciones se basaron en trabajos experimentales en bovinos (20). Sin embargo y como consecuencia del acopio de información las ediciones de 1973 y 1978 proporcionan datos más realistas y sobre todo obtenidos en este animal (18, 19).

El equino a diferencia de los bovinos, es considerado como un herbívoro no ruminante por el hecho de que el ciego y el colon, lugar -

donde se lleva a cabo la fermentación de la fibra cruda y otros alimentos, son posteriores al intestino delgado, mientras que en los bovinos - dicho proceso degradativo se lleva a cabo antes del intestino (2, 34), - lo que provoca que el tipo de producto final y la calidad del mismo difiera entre los dos.

Esto nos indica que desde el punto de vista proceso digestivo, el equino lo tiene de tipo enzimático-fermentativo, mientras que el bovino adulto es fermentativo-enzimático (13). Asimismo, gracias al orden anatómico de los órganos digestivos del equino, no hay proceso de rumiación, ni eructación y la velocidad con que se evacúa el contenido estomacal al intestino es mayor que en el ruminante (27) la flora bacteriana cecal no es degradada por las enzimas intestinales como en el bovino (31).

Es bien reconocido que la fermentación de la celulosa en el intestino grueso tiene una gran importancia en la economía energética del equino (31). Desde 1944 fue demostrada la producción de cantidades significativas de ácidos grasos volátiles (AGV) presentes en la sangre proveniente del ciego y colon y estos fueron producidos por la continua fermentación bacteriana (5).

El caballo es capaz de utilizar almidones, azúcares, grasas y proteínas como fuente de energía hidrolizadas por las enzimas digestivas de la misma manera que otros mamíferos no rumiantes (27). La mayoría de los carbohidratos solubles son digeridos en el intestino delgado para -

producir glucosa y otros azúcares simples y estos son absorbidos en el intestino delgado (7). La fermentación microbiana del material fibroso, junto con una pequeña proporción de los carbohidratos solubles, ocurre en el ciego y colon con la producción de AGV, principalmente ácido acético, propiónico y butírico (8, 36); estos son incorporados a través de las paredes del ciego y colon.

La mezcla de AGV, así como su producción individual, está influenciada por el tipo y cantidad del alimento consumido (E, 11, 15) y por la cantidad de bicarbonatos presentes que regulan su producción (31) como sucede en los bovinos (3, 4).

En el equino la información existente, sobre la cantidad mínima que requiere de cada nutriente para satisfacer las necesidades de mantenimiento y de producción (trabajo), es escasa, imprecisa y en ocasiones contradictoria debido principalmente al hecho de que para lograrlo se han empleado diversos tipos de razas, función zootécnica y métodos de cálculo (19, 31), pero sin embargo, la existente, facilita tanto la labor del investigador como la del práctico, con el fin de elaborar programas de alimentación más completos y adecuados para las características propias del animal (29).

Se requiere del conocimiento de dos principales características antes de usar la información que se da concerniente a los requerimientos de energía digestible del caballo. Primeramente es necesario medir

el gasto de energía del caballo en varios pesos vivos y en varios estados fisiológicos, como duración del entrenamiento, reproducción, lactancia, etc., y después, es necesario determinar la habilidad del caballo de obtener energía de varios tipos de ingredientes y en varias combinaciones (6).

La adición de proteína a la dieta estimula la digestión de la fibra cruda y recientemente fué reportada que la alfalfa deshidratada estimula la digestión de la celulosa in vivo e in vitro (16). Antes fué reportado que materias primas como los solubles de destilería seco incrementan la digestión de la celulosa in vitro por organismos del colon de los equinos (17); por otro lado, su inclusión en una dieta de avena y paja picada in vivo, no dió resultados similares (6).

El desequilibrio energético es probablemente el problema dietético mas común en caballos ya que la mayoría o están muy gordos, lo que indica un exces de energía, o bien muy flacos por la falta del mismo. En ambos casos, es muestra de un incorrecto calculo energético de sus raciones (33).

Se han llevado a cabo una serie de estudios sobre los requerimientos energéticos del equino y se sabe por ejemplo, que en cuanto a mantenimiento se refiere, los valores disminuyen por unidad de peso vivo a medida que el peso aumenta, de esto se ha sacado, por lo menos para el caballo cuarto de milla, su requerimiento energético de mantenimiento es

de 33.8 KCal. E.D./Kg. de P.V./día (35). Sin embargo estos datos difieren de los de otros estudios (1) donde se recomiendan 147 KCal. E.D. / $W^{0.75}$ / día para animales de 190 Kg. y que como podemos notar es 4 veces mayor al antes mencionado. Este ejemplo nos permite ver la disparidad que todavía existe en este punto, sin embargo se justifica por las características inherentes a las dificultades que esta especie impone.

El suministro de esta cantidad de energía diaria a través de la dieta debe tomar en cuenta las características digestivas del animal, ya que ni depende de la hidrólisis enzimática de los carbohidratos como un monogástrico ni de los AGV provenientes de la fermentación como en el caso de los ruminantes, sino mas bien de la combinación de ambos. Un factor de sumo interés es que la naturaleza de la dieta, afecta el grado de aprovechamiento energético. Pero a diferencia del bovino, donde es muy importante la relación que guarda entre sí, la fibra cruda y el almidón de la dieta, en el equino este es poco significativo debido a la mayor y mejor uniformidad de la composición del contenido digestivo que llega al ciego y colon (6).

El caballero en base a su experiencia juzga si el estado de carnes del animal es adecuado o no pero no tiene el apoyo técnico que le permita constatar que su decisión de dar una determinada cantidad de alimento es la necesaria para el trabajo que realiza el animal.

En estudios realizados acerca del valor nutritivo de los forra

Jes y concentrados, efectuados en Francia y los Estados Unidos (31, 32), se encontró que en un 50 % las dietas no cubrían las necesidades mínimas para el esfuerzo que realizaban los animales, que en un 30 % apenas lo lograban y solo un 20 % si satisfacían las necesidades (40).

En México prevalece una situación similar ya que las dietas que utilizan son mas bien producto de la experiencia práctica o de los consejos que se transmiten en el medio, pero no se tiene conocimiento de que son elaboradas en base a estudios controlados sobre las necesidades reales con respecto a un esfuerzo determinado, porque este esta relacionado a factores como forma de manejo del animal por parte del jinete, estado de la pista y características de la prueba.

Como ejemplo de las dietas utilizadas en la alimentación de caballos deportivos en México tenemos las siguientes: la primera es con 4 Kg. de cebada, $\frac{1}{2}$ Kg. de salvado de trigo, 2 Kg. de maiz, 2 Kg. de alfalfa verde, 5 Kg. de paja de avena, 50-60 g. de sal. Otro ejemplo sería: cebada molida 7 Kg., concentrado comercial (equitina) $\frac{1}{2}$ Kg., paja de avena 4 Kg., semilla de linaza 30 g., sal común 5 g. diarios. Y como último ejemplo tendríamos la siguiente: 6 Kg. de un concentrado preparado a base de alfalfa molida, cebada molida y avena molida, 6 Kg. de paja de avena y 1 Kg. de un concentrado comercial.

Es nuestra intención hacer un estudio lo mas técnicamente controlado posible, de evaluar la calidad nutritiva de las raciones que nor

malmente se utilizan en la alimentación de caballos sometidos a pruebas como salto de obstáculos y de acuerdo a los resultados corregir los niveles de nutrientes, en especial el de energía, a fin de lograr un mejor desempeño de los animales en este tipo de pruebas, como lo es la de salto de obstáculos.

MATERIAL Y METODOS

En la elaboración del presente trabajo se utilizaron 16 caballos machos pura sangre inglés con un peso promedio de 400 a 500 kg., los cuales fueron distribuidos al azar en 3 grupos según su peso. El grupo "A" correspondió a animales de 400 - 450 kg., el grupo "B" de 450-500 kg. y el "C" 500-550 kg. Dichos animales fueron alimentados durante el período de prueba a base de 6 kg. de avena, 2 kg. de cebada y 6 kg. de avena en grano, de las cuales se tomó una representativa (1 kg.) para ser remetidas y analizadas en el laboratorio de análisis químicos del Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia U.N.A.M., de acuerdo a las técnicas recomendadas por el AOAC (1965), para determinar su contenido bromatológico y valor nutricional.

Los resultados del análisis químico proximal con respecto al valor nutritivo, fueron confrontados con los requerimientos nutricionales recomendados para cada uno de los tipos de animales involucrados, según el grado de trabajo, recomendados por el NRC (1970).

La prueba tuvo una duración de 15 días, durante el cual se tomó el peso de los animales antes y después del trabajo (entrenamiento) y/o concurso para establecer diferencias de peso.

Los datos obtenidos una vez analizados estadísticamente (4) nos permitieron establecer las variaciones del P.V. de los animales, ya

lorar la dieta.

El presente trabajo fué realizado en el "CLUB DEPORTIVO DEL -
ESTADO MAYOR PRESIDENCIAL" ubicado en México, D.F.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en el presente trabajo se encuentran resumidos en los cuadros que a continuación se señalan.

DIETAS

Con referencia al contenido bromatológico de las materias primas que fueron utilizadas en la elaboración de la ración que consumieron los animales, se podrá observar, según se anota en el Cuadro N° 1, que corresponden a ingredientes comúnmente empleados en la alimentación de estos animales y sus valores bromatológicos se encuentran dentro de las estimaciones dadas por otros autores (Tejada, et. al. 1977) con materias primas nacionales.

La ración normalmente dada, mostró (Cuadro N° 2) tener un adecuado contenido nutritivo en lo referente a sus diversas fracciones nutritivas, sin embargo, es de hacer notar que por la cantidad de alimento fresco que reciben los animales, los valores, al compararlos con los requerimientos establecidos (NRC 1978) para animales con las características de los involucrados en el presente estudio (Cuadro N° 2), son mayores o menores a las estimaciones y en ninguno de los casos, coinciden adecuadamente, sobre todo en lo referente a energía digestible.

RESPUESTA ANIMAL

Por las características del trabajo en cuestión, así como de los lugares en que se llevó a cabo, los pesos de los animales fueron to-

mados con una cinta y con la ayuda de la fórmula de Crevat para la estimación del peso vivo de los animales, el cual si bien no proporciona datos muy exactos, es sumamente útil cuando no se cuenta con una báscula en el lugar del trabajo como fué la situación existente en el presente estudio.

Los valores obtenidos para el peso inicial y final de los animales tanto en descanso, entrenamiento y trabajo en los días de concurso se encuentran resumidos en el Cuadro N° 4, así como las variaciones porcentuales (Cuadros N° 4 y 5).

Podemos notar en primer lugar que los animales tuvieron una variación de peso vivo de 6.60 % en promedio, la cual se considera como normal (5 - 6 %), sin embargo, si tomamos los valores individuales de cada grupo, observaremos que el grupo "A" (animales de 400-450 Kg.) tuvo una variación de 3.94 a 7.05 %, la cual, puede considerarse como normal y que estadísticamente no fué significativa ($P > 0.05$) mientras que la de los grupos "B" (450-500 Kg.) y "C" (500 kg. en adelante) fué 5.37 a 9.20 % y 3.65 a 8.27 % respectivamente, diferencia que sí fué significativa ($P < 0.05$). Estableciendo con esto que los raciones eran energéticamente inadecuadas (+).

Si relacionamos estos datos con los respectivos al contenido energético de la ración, encontramos que, los animales comprendidos dentro del grupo "B" fué el que mostró mayores variaciones de peso vivo so-

bre todo antes y después de la prueba ecuestre, siguiéndole los grupos - "C" y "A" respectivamente (Cuadro N° 3).

Estas variaciones de peso vivo fueron atribuidas a la gran cantidad de agua perdida como sudor, al cual es tomoso como una pérdida de energía como calor de evaporación.

La recuperación del peso vivo de los animales, sobre todo posterior a los días de concurso, es atribuible a la ingestión de agua, la cual se estimó de 1.7 a 7 % del peso vivo, siendo esta mayor en los animales de los grupos "B" y "C", y menor en los del grupo "A" indicando que el valor energético de las raciones era más adecuado a las necesidades que en los grupos restantes.

CUADRO N° 1

| RESULTADOS DEL ANALISIS QUIMICO PROXIMAL AOAC (1965) | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|-------------|
| MATERIA PRIMA. | M.S. (%) | E.D. (M.C.±1.E.D.) | P.C. (%) | F.C. (%) |
| Avena | 89 | 2,54 | 12,0 | 12 |
| CEBADA | 90 | 3,48 | 10,7 | 7 |
| AVENA EN GREÑA | 90 | 2,01 | 8,9 | 32 |

CUADRO N° 2

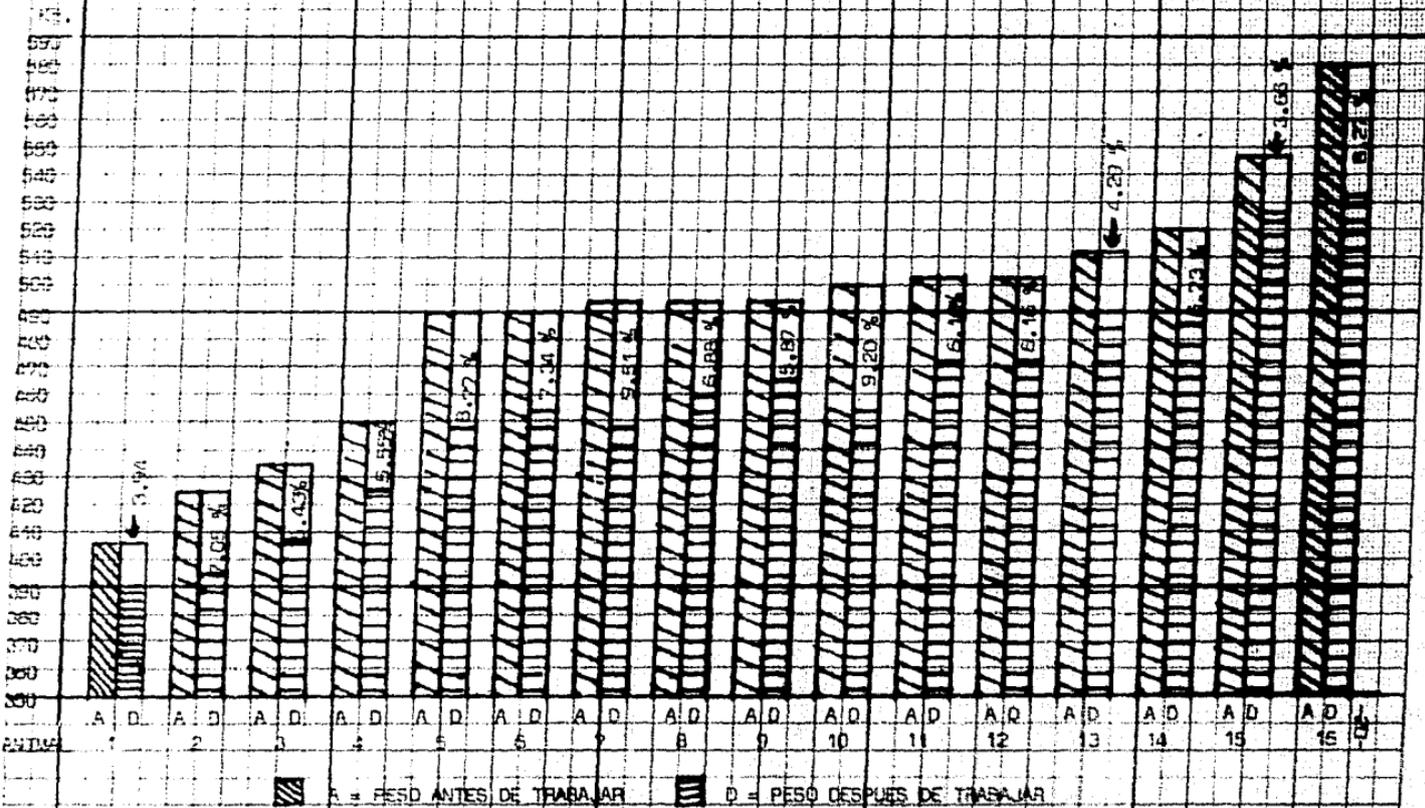
| CONTENIDO NUTRITIVO DE LA RACION. | | | | | |
|--|----------------|--------------|--------------|--------------------|--------------|
| % INC. (Kg) | MATERIA PRIMA. | M.S. (Kg) | P.C. (Kg) | E.O. (MCal/Kg.) | F.C. (Kg) |
| 6 | AVEIA | 5,34 | 0,720 | 20,04 | 0,72 |
| 5 | CEBADA | 5,36 | 0,642 | 20,53 | 0,42 |
| 8 | AVEIA EN GREÑA | <u>7,20</u> | <u>0,212</u> | <u>24,50</u> | <u>2,40</u> |
| | | 17,94 | 1,574 | 55,07 | 3,54 |
| | % M.S. | | 8,7 | 3,61 | 19,73 |
| REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS RECOMENDADOS POR EL NRC (1976) | | | | | |
| GRUPOS POR P.V. | | M.S. (Kg) | P.C. (%) | E.O. (MCal/Kg.) | F.C. (%) |
| "A" 400 - 450 Kg. | | 5,28 | 5,5 | 3,10 | 20 |
| "B" 450 - 500 Kg. | | 5,94 | 6,5 | 2,79 | 20 |
| "C" 500 Kg. EN ADELANTE | | 6,60 | 6,5 | 2,49 | 20 |

CUADRO No. 4

| RESULTADOS OBTENIDOS. | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------|------------------|----------------|
| CABALLO | PESO INICIAL | PESO FINAL | VARIACION EN Kg. | VARIACION EN % |
| GRUPO "A" 400 - 450 Kg. | | | | |
| 1 | 406 Kg. | 390 Kg. | 16 | 3,94 |
| 2 | 425 " | 395 " | 30 | 7,05 |
| 3 | 435 " | 407 " | 28 | 6,43 |
| 4 | 450 " | 425 " | 25 | 5,55 |
| GRUPO "B" 450 - 500 Kg. | | | | |
| 5 | 490 Kg. | 447 Kg. | 43 | 8,77 |
| 6 | 490 " | 454 " | 36 | 7,34 |
| 7 | 494 " | 447 " | 47 | 9,51 |
| 8 | 494 " | 460 " | 34 | 6,88 |
| 9 | 494 " | 465 " | 29 | 5,87 |
| 10 | 500 " | 454 " | 46 | 9,20 |
| GRUPO "C" 500 Kg. EN ADELANTE | | | | |
| 11 | 503 Kg. | 472 Kg. | 31 | 6,16 |
| 12 | 503 " | 472 " | 31 | 6,16 |
| 13 | 510 " | 490 " | 20 | 4,29 |
| 14 | 520 " | 485 " | 35 | 6,73 |
| 15 | 525 " | 505 " | 20 | 3,81 |
| 16 | 530 " | 532 " | 48 | 9,27 |

CUADRO N° 5

DIFERENCIAS PORCENTUALES DE LAS VARIACIONES DE PESO VIVO DE EQUINOS EN PRUEBAS DE SALTO DE OBSTACULOS.



DISCUSION

De acuerdo a los resultados obtenidos y expresados en los diferentes cuadros, podemos observar en primer lugar que la composición de la ración es muy similar en cuanto a materias primas a las que han sido reportadas por otros autores (10, 12) en el sentido que no han otros componentes fuera de las tradicionales cebada y avena como fuentes de energía. Asimismo, notamos que la avena en grano, de acuerdo a su contenido en energía digestible (2.07 Mcal/kg) no puede ser considerada como un buen forraje, ya que para serlo requeriría poseer 2.2 Mcal/Kg de E.D. cuando menos (20).

Asimismo, si consultamos los datos correspondientes al valor nutritivo de la ración y los comparamos con los requerimientos recomendados para cada uno de los diferentes tipos de animales, (Cuadro 19) notaremos que en primer término la cantidad de alimento, ya sea en base húmeda (20 kg) o en base seca (11.94 kg) es la misma para todos ellos, lo que nos indica que no fué considerado el peso vivo del animal, para establecer el volumen mínimo, el cual debe de ser entre el 1.5 - 2 % del peso vivo del animal y dicha cantidad corresponde al 4 - 4.5 % del peso vivo de los animales del grupo "A", 3.8 - 4 % del grupo "B" y el 3.3 - 3.1 % del grupo "C", valores que están entre un 25 - 50 % más elevados al recomendado, provocando que el valor nutritivo que deben de recibir los animales no sea el adecuado.

Más importante que el valor de M.S. presente en la ración, lo es la concentración de las diversas fracciones nutritivas presentes por Kg. de M.S. ya que si estas son adecuadas los animales podrán satisfacer sus necesidades de mantenimiento y producción.

De acuerdo a los datos expresados en el Cuadro N^o 2, notamos en primer lugar que el valor proteico presente por Kg. de M.S. en la ración es el adecuado puesto que las diferencias son poco significativas (8.7 - vs. 8.5) para cualquiera de los tres grupos. Este hecho no es muy importante puesto que se trata de animales adultos cuyos requerimientos nitrogenados no son elevados como lo serían en el caso de animales en desarrollo o en yeguas gestantes o lactentes (16).

En lo que se refiere a la energía es difícil establecer con exactitud el requerimiento mínimo que se necesita para este tipo de animales, porque la cantidad de trabajos realizados con relación a esta fracción nutritiva son escasos y poco precisos como lo podemos apreciar en los trabajos de varios autores (8, 12, 27), por lo que solo pueden ser considerados como aproximados, si tomamos los valores recomendados por el NRC de 1970 (15) notaremos que para cada uno de los diversos grupos involucrados son de 3.11, 2.79 y 2.49 Mcal E.D./kg., respectivamente mientras que la cantidad presente en la ración es de 3.00 Mcal de E.D., lo que significa que hay un exceso de 0.11, 0.87 y 1.10 Mcal E.D./kg respectivamente, lo que representa 15, 21, y 34% más energía de la neces-

sitada. Este hecho es de interés porque si observamos las diferencias de peso inicial y final logradas durante los periodos de concurso de los animales de los diversos grupos involucrados (Cuadro N°3), así como, el valor porcentual de dichas diferencias (Cuadro N°4) notamos que en el grupo "A" (400 - 450 Kg.) en donde el valor energético de la ración se excede en un 18 %, los animales mostraron la variación de peso mas baja, cuando fueron sometidos a las pruebas ecuestres (5.73 %) mientras que en el grupo "B" y "C" (450 - 500 kg. y 500 Kg. en adelante) las variaciones en energía eran del 31 y 47 % respectivamente y la pérdida de peso fué de 7.92 y 5.87 % la cual esta reoresentada como perdida de agua bajo la forma de calor de evaporación o sudor (Blaxter 1955), lo cual es el mecanismo fisiológico que emplea el organismo animal para eliminar el calor metabólico excesivo generado por la actividad física que desarrolla (31, 37, 38, 39). Ahora bien, cuando un animal se encuentra en equilibrio energético, en el sentido que lo que recibe a través de la ración es suficiente para cubrir las necesidades del trabajo impuesto, la pérdida de peso, como agua a través del sudor es en promedio del 5 o 6 %. (Dr. Armandariz 1979, Comunicación personal) podemos decir que el grupo "A" esta dentro de esos límites, mientras que los dos restantes pierden demasiado peso.

También podemos notar que la capacidad de recuperación de peso vivo observada por todos los animales es rapida, ya que en 24hrs. la ma-

yoría de los animales la mostraron, este hecho es normal puesto que los equinos se caracterizan por tener un metabolismo hídrico bastante equilibrado (27, 31) y sensible, lo que permite perder y ganar con relativa facilidad agua, y llegar a perder hasta un 30 % de su peso vivo y recuperarlo nuevamente en 2 o 5 minutos con el simple consumo de cantidades importantes de líquido (24 - 30 litros) (31).

Sin embargo es necesario hacer notar que pérdidas significativas de peso vivo (+ de 6 %) pueden ser perjudiciales para el animal, por lo que es necesario establecer normas de alimentación más adecuadas a las necesidades reales y no subjetivas del animal para lograr que los resultados que se obtengan en este tipo de pruebas sean más acordes a las características del animal.

CONCLUSIONES

- 1°- Se encontró que la ración que consumieron los animales considerados en este estudio, es inadecuada en su contenido nutritivo, en especial en cuanto a M.S. y energía digestible (E.D./Kg. M.S.).
- 2°- Los animales que mostraron una mayor pérdida de peso durante las pruebas de salto de obstáculos, eran los que mayor aporte de energía recibían con respecto a su requerimiento.
- 3°- La recuperación del peso vivo perdido se lograba en poco tiempo y siempre a través del consumo de cantidades considerables de líquido.
- 4°- Es necesario llevar a cabo más estudios con la finalidad de establecer los requerimientos de energía de equinos sometidos a pruebas de salto de obstáculos.

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

- 1.- Barth, K.M., J.W. Williams & D.G. Brown. Digestible energy requirements of working and non-working ponies, J. Anim. Sci. 44: 585 (1977).
- 2.- Clin, G. 1866. Citado por Robinson y Slade. J. Anim. Sci. 39: 1005 (1974).
- 3.- Diven, R.H. Bicarbonates in ruminant nutrition and physiology. Part I. Feedstuffs 47: No. 32 p. 21-26 (1975).
- 4.- Diven, R.H. Bicarbonates in ruminant nutrition and physiology. Part II. Feedstuffs 47: No. 32 p. 23-25 (1975)
- 5.- Elsdon, S.R., et. al. Volatile fatty acids in the digesta of the ruminants and other animals. J. Anim. Sci. 22: 191 (1946).
- 6.- Frape, D.I. Recent research in the nutrition of the horse. Equine Vet. J. 2: 120 (1975).
- 7.- Hintz, H.F., Hogue, D.E., et. al. Citado por Pearce, G.R. J. Anim.-

Sci. 32: 245 (1971).

- 8.- Hintz, H.F., Argenizo, R.A. & Schryver, H.F. Digestion coefficients blood glucose levels and molar percentages of volatile fatty acids in intestinal fluids of ponies fed varying roughage grain ratios. - J. Anim. Sci. 33: 992 (1971).
- 9.- Hintz, H.F., M.W. Ross, S.R. Lesser, P.F. Leids, R.M. White, J.E. - Lowe, C.E. Short & H.F. Schryver. Value of supplemental fat in horse ration. Feedstuffs 20: 27-28 (1976).
- 10.- Hintz, H.F. & H.F. Schryver. The evolution of commercial horse feeds Feedstuffs 27: 26-27 (1978).
- 11.- Kern, D.L., L.L. Slyter, E.C. Leffel, J.M. Weaver & G. Samuelson. - Pony cecum vs. steer rumen: The effect of oats and hay on the microbial ecosystem. J. Anim. Sci. 37: 483 (1973).
- 12.- Jurgens, M.H. Nutrition and feeding of horses. Cap. 11 p. 158 - 168. Applied animal feeding and nutrition an out line. Ed. M.H. Jurgens.
- 13.- Kolb, E. Fisiología de la digestión y la absorción. Cap. VI, p. 217

en: Fisiología Veterinaria 2da. edición. Vol. I. Ed. Erlich Kolb. -
Ed. Acribia, Zaragoza, España. (1975).

14.- Ledesma, R.A. Alimentación del caballo. Revisión de la literatura.
Depto. de Nutrición Animal y Biotecnología. Fac. de Med. Vet. y Zoot.-
U.N.A.M. (1976).

15.- Ledesma, R.A. & T. Romero. Comunicación personal.

16.- Leonard, T.M., J.P. Baker & J.G. Willard. Effect of dehydrated alfalfa on equine digestion (abstr. 198). J. Anim. Sci. 39: 154 (1974).

17.- Leonard, T.M., Baker, J.P. & Pulse, R.E. Stimulation of cellulose digestion in equine. J. Anim. Sci. 51: 285 (1975).

18.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. Nº 4 Nutrient requirements of horses. National Academy of Sciences, Washington, D.C. (1975).

19.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. Nº 6 Nutrient requirements of horses. National Academy of -

Sciences, Washintong, D.C. (1973).

20.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. N° 6 Nutrient requirements of horses. National Academy of Sciences, Washintong, D.C. (1966).

21.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. N° 1 Nutrient requirements of poultry. National Academy of Sciences, Washintong, D.C. (1971).

22.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. N° 2 Nutrient requirements of swine. National Academy of Sciences, Washintong, D.C. (1973).

23.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. N° 3 Nutrient requirements of dairy cattle. National Academy of Sciences, Washintong, D.C. (1971).

24.- National Research Council. Nutrient requirements of domestic animals. N° 4 Nutrient requirements of beef cattle. National Academy of Sciences, Washintong, D.C. (1970).

- 25.- Ott, F.A. Feeding horses Cap. 18 p. 223-230 en: Livestock feeds and feeding. Ed. D.C. Church. Ed. O & B book, Corvallis, Oregon. U.S.A. (1977).
- 26.- Ott, F.A. The nutrition of the horse. Cap. 25 p. 921-960 en: Nutrition of animals of agricultural importance. Vol 1/2 Part II. Ed. Sir D.P. Cuthbertsen, Pergamon Press London, G.B. (1969).
- 27.- Pearce, G.R. The nutrition of racehorses: A review. Austr. Vet. J.-
51: 14 (1975).
- 28.- Perez Montaña Luis. Utilización del Zacamel (20 %) en dietas de mantenimiento de caballos cuarto de milla. Tesis Fac. de Med. Vet. y - Zoot. U.N.A.M. (1978).
- 29.- Potter, G.D. & Jennings. Horse nutrition and feeding. Quarter horse J. (1975).
- 30.- Robinson, D.W. Energy and protein requirements of the horse. Cap. 8 p. 186-199 en: Nutrition conference for feed manufacturers: 7 Ed. II. Swan y D. Lewis. Ed. Butterworths, London, V.K. (1974).

- 31 - Robinson, D.W. & L.M. Slade. The current status of knowledge on the nutrition of horse. *J. Anim. Sci.* 29: 1045-1056 (1974).
- 32.- Sanchez Carlos Francisco Javier. Valoración cromatológica de forrajes y concentrados tradicionalmente utilizados en la alimentación del caballo. Tesis Fac. de Med. Vet. y Zoot. U.N.A.M. (1973).
- 33.- Sawyer, R.F. D.V.M. M.Sc. Recent developments in equine nutrition. *Animal Nutrition & Health* (6) (1972).
- 34.- Sisson, S. & J.O. Grossman. The anatomy of domestic animals. 4th. edit. W.B. Saunders Co. (1959).
- 35.- Stillions, W.E., et. al. Proceedings, Second Equine Nutrition Research Symposium. Cornell University, Ithaca, N.Y., p. 21 (1974).
- 36.- Stillions, W.E. & Wilson, W.E. Digestible energy during maintenance of the light horse. *J. Anim. Sci.* 31: 981-992 (1970).
- 37.- Tyndal, W.D. Recent advances in horse nutrition. Proceedings 25th. Annual Pfizer research conference. Westport, N.Y. 27 (1977).

- 38.- Wagoner Don M. Feeding to win. Equine research publications. Grapevine, Texas (1973).
- 39.- Walter, J.P. Alimentación del caballo. Ed. Acribia, Zaragoza, España. (1973).
- 40.- Walter, J.P. Warrle, P. Appréciation des foins distribués aux chevaux de sport. Revue Mes. Vét. 120: 402-403 (1977).
- 41.- Snedecor, G.W., W.G. Cochran. Statistical methods. The Iowa State University Press, Ames, U.S.A. (1961).