



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**"EVALUACION DE LAS DIETAS PROPORCIONADAS
A LOS HERBIVOROS SILVESTRES ALBERGADOS
EN EL ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC, CON BASE
EN SUS HABITOS ALIMENTICIOS EN ESTADO
LIBRE"**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MARIA GUADALUPE VAQUERO MEHNER

Asesor: M.V.Z. David Pacheco Ríos
Co-asesor: M.V.Z. Fernando Gual Sill

México, D. F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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

| | |
|---|----|
| Resumen..... | 1 |
| Introducción..... | 2 |
| Objetivos..... | 3 |
| Procedimiento..... | 4 |
| Análisis de la información | |
| Características y diferencias morfofisiológicas de los rumiantes (selectores de concentrado, intermedios y forrajeros)..... | 8 |
| Antilope Indio..... | 16 |
| Antilope Nilgo..... | 19 |
| Antilope Eland..... | 23 |
| Antilope Sable..... | 26 |
| Antilope Nu azul..... | 29 |
| Antilope Acuático..... | 31 |
| Jirafa..... | 33 |
| Bisonte Americano..... | 36 |
| Yak..... | 38 |
| Muflón..... | 40 |
| Gamo..... | 42 |
| Venado Cola blanca..... | 44 |
| Venado Sika..... | 47 |
| Temazate..... | 50 |
| Wapiti..... | 52 |
| Características anatómicas y fisiológicas del sistema digestivo de los Camélidos..... | 54 |
| Guanaco..... | 57 |
| Llama..... | 59 |
| Dromedario..... | 61 |
| Hábitos alimenticios y características morfofisiológicas del sistema digestivo de los herbívoros no rumiantes | |
| Rinoceronte Negro..... | 64 |
| Hipopótamo del Nilo..... | 66 |
| Elefante Asiático..... | 69 |
| Cebra de Grant..... | 72 |
| Conclusiones..... | 74 |
| Anexos | |
| Figura..... | 76 |
| Cuadros..... | 77 |
| Literatura Citada..... | 79 |

RESUMEN

Vaquero Mehner María Guadalupe: "Evaluación de las dietas proporcionadas a los herbívoros silvestres albergados en el zoológico de Chapultepec, con base en sus hábitos alimenticios en estado libre."

Se recopiló información de los hábitos alimenticios en estado libre de los herbívoros silvestres del zoológico de Chapultepec y se clasificaron en tres grupos selectores de concentrado, los que consumen frutos, flores y follaje; intermedios los que consumen follaje, forraje o ambos y forrajeros los que consumen solo pastos. Para su clasificación se consideró la morfología del sistema digestivo dividiendo a estos herbívoros en tres grupos: Rumiantes, Camélidos (Tylopoda) y No rumiantes. Fueron analizados los insumos que conforman las dietas para dichos herbívoros mediante un análisis químico proximal y se evaluaron las raciones considerando el porcentaje de forraje y concentrado de la ración, la cantidad de materia seca y energía que aporta a cada individuo, el porcentaje de proteína cruda y de fibra cruda de la ración en base seca; encontrándose que la mayoría de las dietas poseen excesos o deficiencias de algunos nutrimentos y que ciertas raciones no se asemejan a las dietas que consumen los herbívoros en vida libre.

I N T R O D U C I O N

Las funciones actuales de un zoológico son: Conservación, educación, investigación y recreación (9.50).

Para la conservación de las especies es necesario que las condiciones en cautiverio se asemejen, en lo posible, al hábitat en el que se encuentran en estado libre.

La alimentación es un punto del que depende el buen funcionamiento de un zoológico y es de gran importancia para mantener la salud de los animales, a fin de realizar programas reproductivos y de investigación (7).

Cuando se elabora una dieta para animales silvestres en cautiverio se deben considerar los siguientes puntos:

1. Morfología del tracto digestivo.
2. Estudios realizados sobre los hábitos alimenticios de la especie.
3. La composición de los nutrientes de su dieta natural.
4. Requerimientos nutricionales de dicha especie.
5. Requerimientos nutricionales de alguna especie doméstica similar (7).

Anteriormente se clasificaban a los animales de acuerdo a sus hábitos alimenticios en herbívoros, carnívoros y omnívoros sin considerar la especie y el ecosistema en el que se encuentran (7.50).

Dentro de los rumiantes se han estudiado 3 de 150 especies de rumiantes: el bovino, la oveja y la cabra domésticos; las demás especies se han estudiado poco y por ende se desconoce su capacidad productiva, desaprovechándose como una posible fuente de recursos alimenticios en aquellos lugares a los cuales se han adaptado a través de los años para lograr ciclos productivos sin deterioro de los ecosistemas (6,14).

Recientemente se han realizado estudios sobre los hábitos alimenticios de algunos herbívoros silvestres y se han clasificado según el lugar donde se fermenta el alimento en: herbívoros que fermentan en porciones anteriores del sistema digestivo (rúmen y retículo. Rumiantes) y los que fermentan en porciones posteriores del sistema digestivo (ciego y colon). También han sido clasificados según sus hábitos alimenticios en Herbívoros selectores de concentrado, herbívoros forrajeros y herbívoros intermedios (15).

Existe una estrecha relación entre la fisiología y los hábitos alimenticios al igual que con la forma y la función de las diferentes porciones que conforman el sistema digestivo de los herbívoros, aún cuando muchas de las funciones son desconocidas (14,46,47).

A continuación se describen los grupos de herbívoros según sus hábitos alimenticios:

Herbívoros Selectores de Concentrado: estos no toleran grandes cantidades de fibra en su dieta: sin embargo, requieren de elevados porcentajes de nutrimentos como proteína y energía en pequeñas cantidades de alimento, ya que su

capacidad ruminal es muy limitada y el proceso de fermentación en dichos animales es muy rápido (14).

Este grupo incluye a los animales con las formas más primitivas del sistema digestivo y se dividen en dos grupos: (19).

1. Selectores de fruta y follaje de dicotiledóneas y
2. Selectores de retoños.

El primer grupo incluye a pequeños antílopes y ciervos de los bosques y selvas .

El segundo grupo incluye animales más grandes que habitan en los bosques, sabanas y regiones semiáridas: éstos poseen extremidades largas o cuello sumamente largo, lo que les permite alcanzar retoños de árboles o arbustos altos (15).

Herbívoros intermedios: Son los más adaptables en cuanto al cambio de hábitat o de alimentación. (47) La adaptabilidad a una gran variedad de monocotiledóneas y dicotiledóneas depende de su disponibilidad; esto se refleja en aparentes ajustes reversibles en cuanto a los componentes estructurales de su estómago; algunos de éstos ocurren particularmente en las papilas ruminales y en las láminas del omaso (14). Se dividen en dos grupos:

1. Intermedios que prefieren pastos y
2. Intermedios que prefieren follaje o retoños.

Aquellos que prefieren pastos se han adaptado fácilmente a condiciones extremas de temperatura y escasez de alimento.

Los segundos prefieren follaje o retoños y se adaptan a los pastos cuando éstos abundan, o cuando escasean los retoños y el follaje (14).

Herbívoros Forrajeros: incluyen aquellas especies con el sistema digestivo más evolucionado. (19) Estas especies muestran mayor similitud hacia la estructura estomacal de los herbívoros domésticos (19,47). Estos se dividen en tres grupos:

1. Forrajeros de pastos frescos.
2. Forrajeros de pastos groseros y
3. Forrajeros de regiones áridas

Las dietas proporcionadas a herbívoros del Zoológico de Chapultepec se estructuraron en forma comparativa a las proporcionadas a los herbívoros domésticos sin considerar los hábitos alimenticios de cada especie en estado libre ni la especialización de su sistema digestivo. Debido a ésto se evaluarán dichas dietas tomando como referencia los hábitos alimenticios en estado libre, la morfofisiología de su sistema digestivo y los requerimientos nutricionales de aquellas especies en que se encuentran disponibles.

O B J E T I V O S

Analizar si las dietas proporcionadas a los herbívoros silvestres del Zoológico de Chapultepec corresponden al tipo de dieta que dichas especies consumen en estado libre.

Evaluar las raciones, tomando en cuenta las características de los insumos y compararlas con las necesidades reales de dichos animales.

Evaluar los nutrimentos que contienen los insumos que forman parte de las raciones proporcionadas a dichos herbívoros.

P R O C E D I M I E N T O

Se analizaron y describieron los hábitos y requerimientos nutricionales de las siguientes especies y se clasificaron con base en los diferentes grupos descritos por Hofmann (14,15).

Elefante asiático (*Elephas maximus*), Cebra de Grant (*Equus quagga bohemi*), Rinoceronte negro (*Diceros bicornis*), Antilope acuático (*Kobus ellipsiprymnus defassa*), Antilope eland (*Taurotragus oryx*), Antilope indio (*Antilope cervicapra*), Antilope nilgo (*Boselaphus tragocamelus*), Antilope Ru Azul (*Connochaetes taurinus*), Antilope sable (*Hippotragus niger*), Jirafa (*Giraffa camelopardalis*), Bisonte americano (*Bison bison*), Yak (*Bos mutus grunniens*), Dromedario (*Camelus dromedarius*), Llama (*Lama guanicoe glama*), Guanaco (*Lama*

guanico). Hipopótamo del Nilo (*Hippopotamus amphibius*). Muflon europeo (*Ovis ammon musimon*). Gamo (*Dama dama*). Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Venado sika (*Cervus nippon*) Wapiti (*Cervus elaphus*) y Temacate (*Mazama americana*).

Se realizaron análisis bromatológicos (A.Q.P.) de los insumos que conforman las dietas proporcionadas a los herbívoros silvestres del Zoológico de Chapultepec.

Se evaluaron las raciones proporcionadas a dichos animales para comprobar si éstas coinciden con sus hábitos alimenticios y requerimientos nutricionales por medio de programas computacionales. (Quattro pro-hoja electrónica)*

Cabe señalar que para facilitar la comprensión de la tesis se formaron tres grupos: Rumiantes, Camélidos y No rumiantes. Los hábitos alimenticios, la evaluación y discusión de la ración se realizó por cada una de las especies del zoológico.

* Borland International, Inc. version 4.00. Copyright 1991. 1992.

ANÁLISIS DE LA INFORMACION

CARACTERISTICAS Y DIFERENCIAS MORFOFISIOLÓGICAS DE LOS RUMIANTES (SELECTORES DE CONCENTRADO, INTERMEDIOS Y FORRAJEROS)

Herbívoros Selectores de Concentrado: estos no toleran grandes cantidades de fibra en su dieta; sin embargo, requieren de elevados porcentajes de nutrimentos como proteína y energía en pequeñas cantidades de alimento, ya que su capacidad ruminal es muy limitada y el proceso de fermentación en dichos animales es muy rápido (15).

Este grupo incluye a los animales con las formas más primitivas del sistema digestivo (14,15,47). Poseen labios móviles lo que les permite seleccionar brotes y retoños de arbustos; su lengua, aunque es corta, posee abundantes papilas gustativas; y las glándulas salivales sumamente desarrolladas les permite secretar mayor cantidad de saliva para poder mantener en forma adecuada el pH ruminal mediante su acción amortiguadora y así proteger su flora ruminal. Los selectores de concentrado producen mayor proporción de saliva sero-proteica la cual actúa sobre el material vegetal consumido degradándolo y mediante la canaladura esofágica, vertiéndolo directamente en el abomaso. También este tipo de saliva les proporciona defensas químicas contra los componentes fenólicos y taninos de algunas plantas (14).

Las crestas reticulares son menores y poseen papilas cornificadas, el rúmen y retículo son de menor capacidad que el

de los herbívoros forrajeros. El rúmen está densamente papilado lo que compensa el tamaño ya que así elonga su superficie de absorción. El ácido propiónico y butírico (que se encuentra en elevadas cantidades) promueve la mitosis y proliferación de las papilas ruminales (5,14).

La producción de ácido clorhídrico secretado por la superficie abomasal es mayor que en los herbívoros forrajeros, lo que les ayuda a mantener un pH adecuado para la activación de la pepsina y separar la proteína de los taninos (14).

En el omaso el número de láminas es menor y poseen delgadas hojas musculares cubiertas por una mucosa densa y papilas en forma de aleta. El omaso es pequeño en relación al de los herbívoros forrajeros (15).

El abomaso es de menor capacidad que el de los otros dos grupos de herbívoros por lo que las divisiones entre los compartimentos son menores y permanecen mas tiempo abiertas facilitando el paso de la ingesta a través del sistema digestivo (47).

Las porciones posteriores del sistema digestivo están mas desarrolladas y mejor adaptadas que las de los forrajeros, también hay fermentación y fracción de la materia vegetal en esta porción. Este grupo de herbívoros posee un colon mas grande y con disposición en espiral donde se fermenta el alimento ya que debido a su forma retarda el paso del alimento y permite mayor absorción de agua y nutrientes (14,47).

Se ha informado que en las dietas de los herbívoros de algunos zoológicos la proteína tiende a incrementarse de un 10 a 11%

cuando se agregan Avena y Cebada a las dietas de los herbívoros selectores de concentrado y a los intermedios alcanzando más de 18% de proteína cruda; cabe mencionar que las plantas que estos animales consumen en estado libre contienen menos del 18% de proteína y la relación respecto a fibra es muy diferente a la que se proporciona en los zoológicos (7,14).

Herbívoros Forrajeros: incluyen aquellas especies con el sistema digestivo más evolucionado. Estas especies muestran mayor similitud hacia la estructura estomacal de los herbívoros domésticos (14,19).

No poseen labios móviles y su boca se puede abrir poco, posee escasos lóbulos glandulares mucosos, la lengua es corta y densamente cornificada poseyendo un 50% más de papilas gustatorias que los selectores de concentrado. Las glándulas salivales están menos desarrolladas que en los herbívoros selectores de concentrado (14,15,46).

La capacidad rumino-reticular es mucho mayor que en los selectores de concentrado y los intermedios, por lo que pueden consumir alimentos bajos en energía, proteína y altos en fibra ya que estos permanecen expuestos por un periodo mas largo a los movimientos ruminales y a la digestión de los microorganismos. Es por esto que los pilares ruminales están mas desarrollados en este grupo de herbívoros que en los otros (14,15,46).

La reducción de la presión interlaminar en el omaso interrumpe las contracciones del cuerpo omasal lo cual ocurre

simultáneamente con la contracción del pilar craneal del rúmen. El relativamente pequeño orificio reticulo-omasal es una limitante para el consumo de forraje pues retarda el paso de la ingesta hacia el omaso (15).

Todos los herbívoros forrajeros comen hasta llenar el rúmen, posteriormente se echan por largo tiempo a rumiar, por eso en ellos se presenta la estratificación de la ingesta. El rúmen de estos herbívoros se encuentra descubierto de papilas en la región dorsal y esto está ligado a las funciones de almacenaje, protección y fermentación además de la de absorción. En el retículo hay mucho menos papilas del tipo de las ruminales y se encuentran restringidas a la porción del cárdias y a la dorsal, la porción más densamente poblada de papilas es la ventral en cuyos nichos y bolsas se lleva a cabo la fermentación del alimento y se colecta líquido temporalmente (14).

El epitelio del retículo es muy diferente al de los selectores de concentrado ya que los forrajeros presentan crestas primarias con divisiones secundarias, terciarias y cuaternarias; en la mayoría de los casos las crestas son acanaladas verticalmente y poseen papilas en forma de espiga (15).

El omaso es notablemente más grande que en los selectores de concentrado, posee mayor número de láminas y además también presenta relieves de mucosa diferentes. Aquí se lleva a cabo la absorción de los ácidos grasos volátiles (acético, propiónico y butírico) a través de la mucosa, lo cual no se presenta en los

selectores de concentrado. Otro de los avances de los herbívoros forrajeros es la digestión del forraje y la absorción de azúcares presentes en el omaso (5,15).

El abomaso es de gran capacidad y se puede comparar al estómago glandular de las especies domésticas.

Los cambios considerables en la calidad, digestibilidad y palatabilidad bajo condiciones naturales influyen en forma marcada a la adaptabilidad de este grupo de animales (14,47).

En este grupo se pueden presentar severos signos de inanición y grandes pérdidas de peso mientras que los herbívoros selectores de concentrado e intermedios pueden compensarlo, esto lo logran ya que su dieta es más flexible que la de los herbívoros forrajeros pues consumen follaje cuando escasean las gramíneas (15,46).

La musculatura de las porciones posteriores del sistema digestivo es más delgada, las criptas intestinales difieren en número ya que la absorción de nutrientes en este grupo es menor en esta porción, al igual que la capacidad de digerir proteína de plantas y bacterias (14,47).

Podemos decir que los animales que pertenecen a este grupo son más eficientes en la digestión y aprovechamiento de forrajes fibrosos de pobre calidad debido a su gran capacidad y forma rumino-reticular (14,15).

Cada especie presenta limitantes diferentes dependiendo de su nivel de adaptación al medio (46).

Herbívoros Intermedios: Son los más adaptables en cuanto al cambio de hábitat o de alimentación. La adaptabilidad a una gran variedad de monocotiledóneas y dicotiledóneas depende de su disponibilidad; ésto se refleja en aparentes ajustes reversibles en cuanto a los componentes estructurales de su estómago; algunos de éstos ocurren particularmente en las papilas ruminales y en las láminas del omaso (46,47).

Al igual que los selectores de concentrado, los herbívoros intermedios prefieren las dicotiledóneas que son más ricas en proteína que las monocotiledóneas (14,38,47).

Los lábios son menos rígidos que los de los forrajeros; al igual que los selectores de concentrado, requieren de mayores glándulas salivales para romper las paredes de celulosa y separar la proteína de los taninos y fenoles (14,47).

Durante el invierno o la temporada de sequía, cuando se reduce el consumo de follaje, hay atrofia de las células que conforman las glándulas salivales ya que también se reduce la demanda funcional conforme se incrementa el porcentaje de pasto en la dieta (14,15).

El rúmen de los selectores de concentrado y de los intermedios siempre presenta papilas en la totalidad de su superficie ya que la principal función es la de absorción (vía capilar subepitelial), el metabolismo y transporte al hígado para la gluconeogénesis. Se ha observado que el tamaño de las papilas y la vascularidad está ligada a la calidad del forraje. El tamaño de las papilas y la vascularidad de las mismas se incrementa con el aumento de los niveles de propionato y

butirato que estimula el flujo de sangre ruminal y por lo tanto aumentan las mitosis del epitelio e induce la formación de papilas nuevas y asas capilares subepiteliales, con esto aumenta la superficie de absorción en la mucosa del rúmen. Inversamente hacia la estación de sequía o invierno, hay un decremento en la digestibilidad del forraje o en la disponibilidad, se reduce el flujo de sangre a través de las papilas ruminales y se incrementa la cornificación de las papilas para nuevamente reducir la superficie de absorción (5).

Los herbívoros intermedios seleccionan forrajes de calidad similar durante la temporada de lluvias o sequía; lo que no pueden hacer las especies que habitan hacia los círculos polares. Estos últimos emigran hacia lugares donde hay forraje disponible o reducen su actividad, consumo de alimento y metabolismo (15).

La capacidad rumino-reticular aumenta cuando la calidad o disponibilidad del forraje es baja. Se incrementa entre la temporada de celo (Octubre) y de partos (Abril) arriba del 300% (14).

El omaso de éstas especies es mas grande que en los selectores de concentrado, posee más láminas en su mucosa que éstos mismos pero menos que los herbívoros forrajeros (14,15).

La producción de ácido clorhídrico es superior a la del los forrajeros e inferior a la de los selectores de concentrado (15).

En este grupo no se puede descartar la existencia de fermentación y rompimiento de materia vegetal en la porción

posterior del sistema digestivo ya que éste es un recurso para la obtención de energía durante los meses en que la calidad del forraje es mala. (14)

Al igual que en los selectores de concentrado, los intermedios requieren retener el forraje en la región posterior para la celulolisis y esto lo logran debido a que su intestino posee mayor número y mas grandes haustras (lobulaciones del intestino grueso) y su colon ademas de ser mas grande se encuentra en forma espiral (14).

La musculatura de esta región disminuye con la reducción en el consumo de forraje. Se puede decir que las variaciones en cuanto a la mucosa del sistema digestivo se ve afectada por los cambios en la vegetación y el medio ambiente (46).

ANTILOPE INDIO (Antilope cervicapra)

Habita en Pakistan y la India, desde Punjab y Sind hasta Bengala y Cabo Comorin. Mide 1.2 m de largo y 1.07 m a la cruz; pesan en promedio 37 kg. El pelaje del macho es más oscuro que el de la hembra y solo los machos presentan cuernos, que miden de 45 a 68 cm (26,49).

Hábita en planicies secas abiertas y bosques de hojas caducas. Durante la época de frío es de hábitos diurnos y en la temporada de sequía presenta mayor actividad durante la madrugada y al anochecer (49).

Hábitos alimenticios: El Antílope indio es principalmente un herbívoro forrajero, que algunas veces ramonea; prefiere los pastos perennes como Demostachya bipinata que se encuentra en la India y leguminosas como Prosopis juliflora (26). En Pakistan se reporta que para el ramoneo utiliza Acacia spp., Leptadenia pyrotechnica, Callotropis spp. y otras de menor importancia y para el pastoreo Europhobia prostrata y Cymbopogon martinii (24). En Ballapur Bengal los hábitos de pastoreo y ramoneo varían según la disponibilidad prefiriendo los pastos, aunque durante los meses en que escasea el forraje (de febrero hasta mayo) ramonea consumiendo hojas, rebrotes y materia leñosa de arbustos; los demás meses su dieta se basa en forraje, gramíneas y leguminosas, siendo sus preferidas el Cynodon dactylon y Chrysopogon aciculatus (4).

Consumo aproximadamente 3.2kg de alimento fresco diario (4). En el invierno de la India (Noviembre-Febrero) los

forrajes que consume este antilope contienen de 2.5 a 4% de proteína cruda, y las dicotiledoneas que consume este poseen más del 10% de proteína cruda. Durante el verano en la India (Marzo-Junio) consume gramíneas que contienen de 1.8 a 2.1% de proteína cruda y durante el monzon (Julio-Octubre) consume algunas Acacias (26).

Requerimientos nutricionales: La especie doméstica que mas se asemeja al antilope indio es la cabra, por lo que los requerimientos nutricionales serán tomados de ésta última (14,38).

Cuadro 1.1: Requerimientos nutricionales del Antilope Indio

| | M.S. (Kg) | P.C. (%) | T.N.D. (%) | E.M. MJ/DIA |
|---------------|--------------|-------------|---------------|----------------|
| MANTENIMIENTO | .61-1.1 | 8.4-8.6 | 60 | 10.3 |
| CRECIMIENTO | .24-.65 | 9.1-9.4 | 65 | 27.94 |
| LACTACION | 1.1 | 8.5 | 60 | 31.44 |
| GESTACION | 1.1 | 8.5 | 60 | 13.97 |

(Hahenlein 1981)

RACION PARA EL ANTILOPE INDIO (Consultar anexos)

CUADRO 1.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Antilope Indio
Individuos: 8.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 2.50 | 3.20 | -0.70 | Proteína cruda | 18.76 | 9.00 | 9.76 |
| kg de MS por animal (promedio) | 1.88 | 1.70 | -0.02 | Extracto etéreo | 8.40 | | 8.40 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 5.94 | 3.00 | 2.94 | Carbón | 16.83 | | 16.83 |
| Mj de ED/animal/día (promedio) | 24.85 | 12.55 | 12.30 | Fibra cruda | 30.06 | 21.00 | 9.06 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 4.87 | 2.46 | 2.41 | Elem. libres de N | 25.96 | | 25.96 |
| Mj de EM/animal/día (promedio) | 20.37 | 10.30 | 10.07 | TND | 80.02 | 50.00 | 30.02 |

DISCUSION

La ración para éste antílope en el zoológico consta de un 53% de forraje y 47% de concentrado, lo cual es indicado para un herbívoro intermedio que prefiere el pastoreo, no así para un forrajero. Esta ración aporta suficientes kilogramos de materia seca para los seis individuos de ésta especie, el porcentaje de proteína que contiene ésta dieta excede el indicado para una cabra, que es la especie doméstica que más se le asemeja. Las necesidades de energía metabolizable para el mantenimiento y la gestación están cubiertas en su totalidad y se encuentran cerca de las necesidades para el crecimiento, no así para lactación.

Antilope Nilgo (Oswelaphus tragocamelus)

Habita en el este de Pakistán y la India. Mide de 1.8 a 2 m de largo y de 1.2 a 1.5 m a la cruz; pesan en promedio 270 kg. Las hembras no presentan cuernos y por lo general su pelaje es más claro que el de los machos y va de café claro a gris oscuro (49).

Habita en los bosques, selvas bajas y ocasionalmente en planicies abiertas o llanuras (49).

Hábitos alimenticios: No hay mucha información sobre sus hábitos alimenticios en su lugar de origen, mas se reporta que en el desierto de Thar, India, consume principalmente forrajes prefiriendo los inmaduros y verdes, destacando Demostachya bipinnata, Cenchrus spp. y Cynodon dactylon; follaje y rebrotes de Zizyphus nummularia y Crotalaria burhia; hojas y tallos de Acacia senegal, Clerodendrum phlomidie e Indigofera oblogifolia (18).

En Texas (Estados Unidos de Norteamérica) este antilope fué introducido desde 1930 comenzandose a estudiar en 1968. Reportan que su dieta se base en pastos (60%), leguminosas (26%) y ramoneo (14%); dependiendo de la disponibilidad de los mismos (42).

Las hembras adultas consumen menos forraje que los machos adultos y los juveniles consumen mayor cantidad de leguminosas que los adultos (42).

Los pastos preferidos del Antilope nilgo en Texas son Paspalum spp., Setaria spp., Cenchrus spp., Eragrostis spp.

Panicum spp. y Andropogon spp. Consume también dos tipos de semillas Eleocharis spp. y Cyperus spp. Las leguminosas preferidas son: Cassia fasciculata, Rhynchosia spp. y Clematis drummondii. Para ramoneo consume Lycium berlandieri, Prosopis glandulosa y Celtis palladia (42). Por esto se considera un herbívoro intermedio.

Cuadro 2.1: Requerimientos nutricionales del Antilope Nilgo

| | CONSUMO MS/DIA | P. C. % lluv seq | | Ca% | P% |
|---------------|----------------|---------------------|-----|----------|--------|
| MACHOS | 1.8-2.1 kg | 13.9 | 5.9 | .36-1.04 | .1-.25 |
| HEMBRAS | 2.3 | 15.6 | 7.5 | " | " |
| JUVENILES | " | 10.9 | " | " | " |
| | E.M. MJ/DIA | | | | |
| MANTENIMIENTO | 16.61 | | | | |
| CRECIMIENTO | 43.72 | | | | |
| LACTANCIA | 50.67 | | | | |

(Sheffield 1983)

RACION PARA ANTILOPES NILGO (Consultar anexos)

Cuadro 2.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION PARA ANTILOPES NILGO

Especie: Nilgoe
Individuos 12.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 2.08 | 2.86 | -0.78 | Proteína cruda | 18.58 | 11.50 | 7.08 |
| kg de MB por animal (promedio) | 1.46 | 2.20 | -0.74 | Extracto etéreo | 6.80 | | 6.80 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 5.07 | 4.84 | 0.23 | Centras | 17.97 | | 17.97 |
| Mj de ED/animal/día (promedio) | 21.20 | 20.25 | 0.95 | Fibra cruda | 33.26 | | 33.26 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 4.15 | 3.97 | 0.18 | Elem. libres de N | 21.62 | | 21.62 |
| Mj de EM/animal/día (promedio) | 17.38 | 16.61 | 0.77 | TND | 78.71 | | 78.71 |

DISCUSION

La ración que se le proporciona en el zoológico de Chapultepec contiene 75% de forraje y 25% de concentrado lo cual se asemeja a lo que consume éste antilope en Texas en estado libre. Un macho adulto consume de 1.8 a 2.1 kg y las hembras y juveniles consumen 2.3 kg de materia seca. Si cada individuo consumiera en forma exacta su proporción, los machos tendrían un aporte deficiente en 0.3 a 0.6 kg. de materia seca y las hembras y juveniles en 0.8 kg. En estado libre hay grandes variaciones en cuanto al porcentaje de proteína de la dieta, la ración que se les proporciona contiene 18.56% de proteína cruda, lo cual excede los requerimientos de dicho antilope. El requerimiento de energía metabolizable para mantenimiento está cubierto por ésta ración, no así el de crecimiento y lactación.

RACION PARA ANTILOPE NILGO MACHO (Consultar anexos)

CUADRO 2.3: EVALUACION DE LA RACION PARA ANTILOPE NILGO MACHO

Especie: Antilope nilgo macho
Individuos 1,00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 5.00 | 2.45 | -0.78 | Proteína cruda | 18.56 | 10.90 | 7.78 |
| kg de MS por animal (promedio) | 3.53 | 1.90 | -0.74 | Extracto atéreo | 6.90 | 6.90 | 6.90 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 12.54 | 4.84 | 0.23 | Carbón | 14.35 | 14.35 | 14.35 |
| Mj de ED/animal/día (promedio) | 52.48 | 20.28 | 0.95 | Fibra cruda | 22.87 | 22.87 | 22.87 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 10.29 | 3.97 | 0.18 | Elem. libras de N | 37.23 | 37.23 | 37.23 |
| Mj de EM/animal/día (promedio) | 43.00 | 18.81 | 0.77 | TND | 80.49 | 80.49 | 80.49 |

DISCUSION

Los machos en estado libre consumen mayor cantidad de forraje que las hembras y los juveniles adaptándose al ramoneo cuando escasean los pastos. La ración en el zoológico contiene 40% de forraje y 60% de concentrado, debiendo consumir mas forraje que concentrado. Un macho adulto consume en promedio 1.9 kg. por lo que el aporte de materia seca es excesivo. El porcentaje de proteína cruda de ésta ración excede el recomendado. Igualmente hay un excedente en el aporte de energía metabolizable para el mantenimiento de éste macho.

Antilope Eland (Taurotragus oryx)

Habita desde Etiopía y sur de Zaire hasta Sudáfrica. Miden de 1.8 a 3.45m de largo y de 1 a 1.80 m a la cruz pesando entre 400 y 1000kg. Ambos sexos poseen cuernos en espiral y su pelaje es de color café claro. Se encuentra en las planicies con arbustos y árboles esparcidos (49).

Hábitos alimenticios: El Antilope Eland está dentro del grupo de herbívoros intermedios, es decir consume forrajes y follaje dependiendo de la disponibilidad de éstos. El horizonte de pastoreo del Antilope Eland abarca hasta los 2.4 m. En Nylsvely, Sudáfrica este antilope basa su dieta en el ramoneo y pastoreo la mayor proporción de hojas y rebrotes (ramoneo) durante los meses de octubre a diciembre (70-80%) disminuyendo en los meses siguientes; su mayor consumo de forraje (pastoreo) es durante los meses de enero a marzo (30-40%) disminuyendo hacia abril y junio (10-15%) y volviendo a incrementarse de julio a septiembre (18%) que es la temporada de lluvias. (Smith 1991) En la reserva natural de Lombard, Sudáfrica, el ramoneo se incrementa de febrero a mayo y en diciembre disminuye a un 40%; las especies más importantes son: Ziziphus mucronata, Diospyros lycioides y otras, los pastos nunca exceden de una tercera parte de la dieta y se incrementa su consumo con la temporada de lluvias (3,44).

La concentración de proteína cruda en las heces fluctúa entre 8.06 y 11.35% y la fibra se incrementa hacia la temporada

de sequía ya que la calidad del follaje es superior a la del forraje (44).

El Antilope Eland posee la ventaja que cuando la calidad del forraje es alta, consume éste y cuando disminuye consume hojas y rebrotes de alta calidad proteínica y bajo en fibra.

Cuadro 3.1: Requerimientos nutricionales para Antilope Eland

| | M.S. (kg) | P.C. (%) | E.M. MJ/DIA |
|---------------|--------------|-------------|----------------|
| MANTENIMIENTO | 10-18 | 8.3-11 | 47.35 |
| CRECIMIENTO | - | - | 128.4 |
| LACTACION | 10-18 | 8.3-11 | 144.5 |

(Smith 1991, BP NUTRITION UK*)

RACION PARA ANTILOPE ELAND (Consultar anexos)

CUADRO 3.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Antilope eland
Individuos 8.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 8.50 | 15.84 | -7.34 | Proteína cruda | 18.43 | 9.80 | 8.83 |
| kg de MS por animal (promedio) | 8.06 | 13.00 | -4.96 | Extracto etéreo | 9.44 | 9.44 | 0.00 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 21.48 | 13.79 | 7.69 | Cenizas | 17.77 | 17.77 | 0.00 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 89.88 | 57.70 | 32.18 | Fibra cruda | 33.80 | 33.80 | 0.00 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 17.61 | 11.31 | 6.30 | Elem. libre de N | 20.77 | 20.77 | 0.00 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 73.69 | 47.35 | 26.34 | TND | 80.55 | 80.55 | 0.00 |

DISCUSION

La ración que se le proporciona en el zoológico de Chapultepec contiene 65% de forraje y 35% de concentrado, ésta ración es la indicada para un herbívoro forrajero por lo que debería incrementarse el porcentaje de concentrado. El antilope Eland consume de 8.5 a 12 kg. de materia seca, esta ración solo

* S.D.S: Mazuri zoo foods, BP Nutrition UK, London .s/a

aporta 6 kg. para cada individuo. Se desconoce el requerimiento de proteína cruda para éste antílope, debido a sus hábitos de ramoneo, se puede esperar que sea más alto que el de un forrajero; ésta ración contiene 18.43% de proteína cruda lo cual es muy elevado hasta para un selector de concentrado. Los requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento y gestación son cubiertos en ésta ración, no así los de crecimiento y lactación.

Antílope Sable (Hippotragus niger)

Habita en las sabanas del sureste de Kenya hacia Angola y Este de Sudáfrica. Mide de 1.8 a 2.6m de largo y de 1.0 a 1.6 m a la cruz pesa de 150 a 300 kg. Su pelaje es de color café oscuro a negro siendo los machos mas oscuros que las hembras, sus cuernos tienen la forma de un sable y son anillados (49).

Hábitos alimenticios: Es un herbívoro forrajero de pastos groseros o secos (15). Sin embargo en el parque de Matopos Rhodes en Zimbabwe lo clasifican como forrajero de pastos frescos.(11)

Los hábitos alimenticios de esta especie dependen de dos estaciones, la de lluvia y la de sequía. Durante la temporada de sequía (septiembre-octubre) el Antílope Sable emplea más tiempo en alimentarse que en los meses de calor húmedo (noviembre-diciembre). El estado físico de este antílope se ve afectado durante los meses que escasea el alimento (11), un ejemplo de éste caso es cuando pastorea fuera de su horizonte que va de 40 a 140 mm, aunque el forraje sea rico en proteína pierde peso (11).

Los pastos que normalmente consume este antílope son Digitaria milangiana, que está disponible después de la sequía Panicum maximum durante la sequía y Dantoniopsis pruinosa en septiembre, Dantoniopsis pruinosa en octubre (11). Tiende a consumir las hojas en la mayoría de las especies de gramíneas excepto en Schizachyrium jeffreysii donde consume también los

tallos. La especie que consume durante todas las estaciones es la Brachiaria nigropedata (11).

CUADRO 4.1: ANALISIS DE LOS NUTRIMENTOS QUE CONTIENEN LOS FORRAJES SEGUN LAS PREFERENCIAS DE CADA ESTACION (11).

| | SEQUIA | CALOR HUMEDO | SEQUIA |
|---------------|----------|--------------|---------|
| | Ago-Sept | Oct-Nov | Dic |
| | | | Ene-May |
| PROT. CRUDA : | 2.5-4% | 10.5-11.5% | 3% |
| FIBRA CRUDA : | 20-30% | 18-25% | 29% |
| DIGES. : | 25% | 60% | 25% |

El Antilope Sable se ha adaptado a consumir alimento por debajo de 4.05% de proteína cruda durante los meses en que los forrajes son limitados (11). La energía metabolizable que requiere este antilope para su mantenimiento es de 18.97 MJ/día, para crecimiento 51.45 MJ/día y para lactación 57.88 MJ/día. El consumo de materia seca es del 2 al 2.5% de su peso vivo. (BP NUTRITION UK*)

RACION PARA ANTILOPES SABLE (Consultar anexos)

CUADRO 4.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

| Especie: Antilope Sable | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| Individuos: 8.00 | | | | | | | |
| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
| kg de MH. por animal (promedio) | 8.13 | 5.27 | 0.86 | Proteína cruda | 18.27 | 5.54 | 12.73 |
| kg de MS por animal (promedio) | 4.23 | 4.05 | 0.18 | Extracto atómico | 9.26 | | 9.26 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 15.10 | 5.53 | 9.57 | Canívas | 17.22 | | 17.22 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 63.17 | 23.14 | 40.03 | Fibra cruda | 32.46 | 25.80 | 6.66 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 12.30 | 4.53 | 7.85 | Elem. libre de N | 22.78 | | 22.78 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 51.79 | 18.97 | 32.82 | TND | 80.87 | 45.00 | 35.87 |

* S.D.S: Mazuri zoo foods. BP Nutrition UK. London. s/a

DISCUSION

Este antilope es un forrajero de pastos groseros que soporta bajas cantidades de proteína en la dieta; aunque la relacion de forraje-concentrado (61% forraje y 39% concentrado) es la indicada para un forrajero, se le podría proporcionar alimento de menor calidad nutritiva. Estos antilopes consumen en promedio 4 kg. de materia seca, ésta ración aporta suficientes kilogramos de materia seca para éstos antilopes pero el porcentaje de proteína cruda que aporta ésta dieta es muy elevado, el porcentaje de fibra cruda de la ración se asemeja al que consumen en vida silvestre. En la ración para antilopes Sable la energía metabolizable se encuentra muy cerca de los requerimientos para lactacion.

Antilope Nu azul (Connochaetes taurinus)

Habita desde el sur de Angola y Kenya, hasta el este de Suddfrica. Mide de 1.5 a 2.4 m de largo y de 1 a 1.4 a la cruz, pesando de 150 a 200 kg. Es de color gris plata, ambos sexos poseen gruesos cuernos curvados (6,49).

El Nu hábita en las planicies abiertas, cerca del agua y son mas activos durante la madrugada y al anochecer. Es migratorio trasladándose en grupos hasta de 1,000 individuos. Los machos se separan de la manada al alcanzar el año de edad y forman grupos de solteros hasta que cumplen los cuatro años en donde se vuelven solitarios (2,49).

Hábitos alimenticios: Es un forrajero de pastos frescos. En el parque de Amboseli Basin, Kenia, el forraje más consumido por ésta especie es el Cynodon dactylon, Sporobulus marginatus algunas veces Sporobulus spicatus, Sporobulus homblei y Odyssea jaegeri hacia la temporada de sequía (1,2).

Se reporta que los requerimientos de energía del Nu son muy similares a los del ganado doméstico, al igual que el coeficiente de digestibilidad, ya que ambas especies compiten por la misma fuente de alimento (1).

Los requerimientos de materia seca del bovino doméstico son de 2 a 3% de su peso vivo, los de proteína cruda van de 8.5 a 10% (43) y los de energía metabolizable para mantenimiento 14.11 MJ/día, para crecimiento 38.27 MJ/día y para lactación 43.06 MJ/día. (PB Nutrition UK*)

* S.D.S.: Mazuri zoo foods, BP Nutrition UK, London, s/a.

RACION PARA RU AZUL (Consultar anexos)

CUADRO 5.1: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Antilope Ru azul
Individuos 4.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MB | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|--------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 11.25 | 5.80 | 5.45 | Proteína cruda | 18.38 | 9.25 | 9.13 |
| kg de MS por animal (promedio) | 7.99 | 4.50 | 3.49 | Extracto etéreo | 9.55 | | 9.55 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 29.39 | 13.36 | 15.03 | Carbón | 17.95 | | 17.95 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 118.80 | 55.03 | 63.77 | Fibra cruda | 33.99 | 21.00 | 12.99 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 23.28 | 10.90 | 12.38 | Elem. libre de N | 20.23 | | 20.23 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 97.40 | 14.11 | 83.29 | TND | 60.62 | 64.00 | 16.62 |

DISCUSION

Esta ración contiene 66% de forraje y 34% de concentrado lo cual es apto para un herbívoro forrajero. Un adulto requiere de 3 a 6 kg. de materia seca, ésta ración excede el requerimiento para un bovino doméstico adulto (especie doméstica que más se asemeja). Esta ración excede los requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento, crecimiento y lactación.

Antilope Acuático (*Kobus ellipsiprymnus defassa*)

Hábita al sur del Sahara en la sabana cerca de los mantos acuíferos. Mide hasta 2.2m de largo y pesa de 150 a 250 kg. Son más activos durante la madrugada y al atardecer. La densidad poblacional por kilómetro cuadrado va de 0.15 a 10.9 individuos. Son gregarios manteniéndose junto a la madre hasta los 9 meses, después forman grupos de juveniles junto con 4 ó 5 machos más y se vuelven solitarios hasta los 6 años. Las hembras forman grupos de 5 individuos ocurriendo los nacimientos a lo largo de todo el año, la mayoría en primavera (49).

Hábitos alimenticios: Es un forrajero de pastos frescos, dependiente de fuentes de agua (15).

RACION PARA ANTILOPE ACUATICO (Consultar anexos)

CUADRO 6.1: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Antilope acuático
Individuo: 2.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 7.00 | 5.22 | 1.78 | Proteína cruda | 18.32 | 8.60 | 9.82 |
| kg de MS por animal (promedio) | 4.87 | 4.00 | 0.87 | Extracto etéreo | 7.67 | | 7.67 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 19.87 | 4.84 | 12.03 | Carbón | 19.84 | | 19.84 |
| Mj de ED/animal/día (promedio) | 70.57 | 20.25 | 50.31 | Fibra cruda | 29.74 | 21.00 | 8.74 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 13.83 | 3.97 | 9.86 | Elem. libres de N | 27.65 | | 27.65 |
| Mj de EM/animal/día (promedio) | 57.69 | 16.61 | 41.25 | TND | 78.68 | | 78.68 |

DISCUSION

La ración que se le proporciona en el zoológico contiene 50% de forraje y 50% de concentrado, lo cual es apto para un

herbívoro intermedio, siendo que éste antílope es un forrajero de pastos frescos. El consumo estimado de materia seca, tomando como base el 2% de su peso vivo, es de 4 kg. Aproximadamente, la ración que se les proporciona aporta 4.8 kg. de materia seca para cada individuo, lo cual se encuentra cerca de su requerimiento estimado. El porcentaje de proteína cruda de esta ración es muy elevado. La cantidad de megajoules diarios que aporta ésta dieta cubre los requerimientos aún de lactación con un excedente de 7 MJ/día.

Jirafa (*Giraffa camelopardalis*)

Hábitaba a lo largo del continente africano, actualmente habita al sur del Sahara, mide de 4.3 a 5.9m de largo y de 2.5 a 3.7m a la cruz. Pesa de 550 a 1,800kg. Durante la temporada de sequía se mantiene cerca de arroyos y en la temporada de lluvias se dispersa dentro del bosque. La densidad poblacional por kilómetro cuadrado va de .1 a 3.4 individuos. Forma grupos de 2 a 10 y los nacimientos ocurren a lo largo de todo el año con intervalos de 20 a 23 meses entre cada nacimiento (33,49).

Hábitos alimenticios: La jirafa es un selector de concentrado, basado en el ramoneo de retoños de acacias.(14)

En el parque nacional de Waza-Camerun la jirafa es exclusivamente de hábitos ramoneadores consumiendo principalmente Acacia senegal en un 74% seguido de Balanites aegyptiaca 8.1% y Tamarindus indica, prefiere las leguminosas debido a su alto contenido de proteína; ocupa el 26% de su tiempo en alimentarse y requiere de 14kg de materia seca diariamente (30).

En el Parque Memorial Serengeti, Tanzania, las jirafas paren a lo largo de todo el año lo que sugiere que puede disponer del alimento necesario para cubrir sus requerimientos y la energía necesaria para reproducirse (36).

Asumiendo que el peso vivo va de 800 a 1,200kg el consumo diario representa de 1.6 a 2.1% de su peso.

Las especies de acacias más consumidas por las jirafas son: Acacia xanthophloea, Acacia tortilis y Acacia hockii. El

contenido de proteína cruda en la dieta de hembras adultas demuestra un significativo decremento durante la temporada de sequía (37).

Cuadro 7.1: Rango de consumo (kg/día) en nutrientes individuales, en las dietas estacionales de machos y hembras adultas.

| COMPONENTES | MACHOS | | HEMBRAS | |
|--------------------|---------|--------------|---------|--------|
| | LLUVIAS | SEQUIA | LLUVIAS | SEQUIA |
| PROTEINA CRUDA | 2.70 | 2.22 | 3.12 | 2.42 |
| EXTRACTO ETHEREO | .67 | .97 | .53 | .61 |
| E.L.N | 7.01 | 5.48 | 7.73 | 6.37 |
| FIBRA ACIDO DET. | 7.44 | 8.63 | 4.33 | 5.93 |
| T.N.D. | 11.02 | 10.39 | 10.62 | 9.66 |
| E.M. MANTENIMIENTO | | 47.35 MJ/DIA | | |
| E.M. CRECIMIENTO | | 128.4 MJ/DIA | | |
| E.M. LACTACION | | 144.5 MJ/DIA | | |

El 90% de su dieta son brotes de árboles, el 2.5% leguminosas y forrajes y el 1.5 enredaderas.

La presencia de taninos en las acacias posiblemente hace menos digestible la proteína; eso podría explicar que seleccione alimento alto en proteína (37).

RACION PARA JIRAFAS (Consultar anexos)

CUADRO 7.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Jirafa
Individuos 4.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|---------------------------------|--------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 14.25 | 13.06 | 0.29 | Proteína cruda | 18.54 | 12.76 | 5.80 |
| kg de MS por animal (promedio) | 10.42 | 11.00 | -0.58 | Extracto etéreo | 9.89 | 4.60 | 5.28 |
| Mol de ED/animal/día (promedio) | 36.76 | 37.41 | -0.65 | Cenizas | 18.82 | 7.85 | 11.17 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 183.82 | 166.66 | 17.16 | Fibra cruda | 36.97 | 17.00 | 19.97 |
| Mol de EM/animal/día (promedio) | 30.14 | 30.08 | -0.05 | Elem. libre de N | 16.70 | 37.80 | -20.80 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 126.12 | 128.40 | -2.28 | TND | 80.05 | 80.00 | 20.05 |

DISCUSION

En el zoológico su dieta contiene 73% de forraje y 27% de concentrado. el forraje es alfalfa achicalada de buena calidad, lo que normalmente se usa para alimentar a dichos animales en cautiverio (35).

Un adulto consume de 11 a 14 kg. de materia seca diarios, esta ración le proporciona a cada individuo 10.4 kg. de materia seca. Cabe señalar que en el albergue hay dos crías y los adultos se encuentran en buena condición corporal. El porcentaje de proteína cruda es excesivo para los adultos, debido a que se desconocen los requerimientos para las crías no se puede decir que también sea excesivo para estas. Los requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento y gestación están cubiertos, no así los de crecimiento y lactación.

Bisonte americano (Bison bison)

Habitaba desde el oeste de Canadá hasta el noreste de México; actualmente solo se encuentra en reservas naturales de dichas regiones. Mide de 2.1 a 3.5 m de largo y de 1.5 a 2 m a la cruz pesando de 350 a 1,000 kg. Es de hábitos diurnos, desplazándose en un rango de 3 km. diarios. Se encontraba en las praderas y en algunas áreas abiertas de las montañas. Realizaba grandes migraciones hacia el sur buscando mejores pastos para el invierno (48,49).

Hábitos alimenticios: Es un forrajero al igual que el ganado doméstico pero prefiere forraje fresco (14,47).

En el sur de Utah se reporta que consume forrajes con alta humedad, entre ellos: Agropyron spp., Sitanion hystrix., Poa spp y leguminosas como Medicago sativa y Lacuerella spp (48).

El 96% de su dieta la conforman las gramíneas y el restante 4% las leguminosas. Los requerimientos nutricionales de esta especie son muy semejantes a los del bovino doméstico. (48)

Cuadro 8.1: Requerimientos nutricionales del Bisonte americano

| | M.S. | P.C. (%) | F.C. (%) | T.N.D. (%) | E.M. MJ/DIA |
|---------------|--------|-------------|-------------|---------------|----------------|
| MANTENIMIENTO | 2-3%* | 8.5 | 17-21 | 55 | 52.19 |
| CRECIMIENTO | 3%* | 8.8-10.2 | " | 60-65 | 141.54 |
| LACTACION | 2.5-3% | 11 | " | 50-55 | 159.24 |

*DE SU PESO VIVO

(Shimada 1983, BP Nutrition UK*)

* S.D.S: Mazuri zoo foods. BP Nutrition UK. London. s/a.

RACION PARA BISONTE (Consultar anexos)

CUADRO 8.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

| Especie: Bisontes | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|--|
| Individuos: 8.00 | | | | | | | | |
| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia | |
| kg de MT. por animal (promedio) | 10.75 | 13.74 | -2.99 | Proteína cruda | 18.74 | 18.00 | 2.74 | |
| kg de MB por animal (promedio) | 8.21 | 10.50 | -2.29 | Extracto etéreo | 8.90 | | 8.90 | |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 28.44 | 24.70 | 3.74 | Cenizas | 18.58 | | 18.58 | |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 118.99 | 103.34 | 15.65 | Fibra cruda | 34.37 | 20.00 | 14.37 | |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 23.32 | 23.14 | 0.18 | Etiam. libre de N | 19.43 | | 19.43 | |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 97.56 | 95.85 | 0.71 | TND | 78.81 | 60.00 | 18.81 | |

DISCUSION

La ración que se le proporciona en el zoológico posee 70% de forraje y 30% de concentrado, valores ideales para un herbívoro forrajero. Un bovino doméstico que pesa de 350 a 1000 kg. consume de 8.8 a 12.5 kg. de materia seca respectivamente, ésta dieta no cubre los requerimientos mínimos de materia seca para cada animal. El porcentaje de proteína cruda que posee la dieta es muy elevado para estos animales. Los requerimientos de energía metabolizable de mantenimiento y gestación están cubiertos, no así los de crecimiento y lactación.

Yak (Bos mutus grunniens)

Habita en el Tíbet y regiones altas adyacentes, en climas fríos y zonas cubiertas de nieve (34). Miden hasta 3.2m de largo y hasta 2m a la cruz pesando de 500 a 1.000kg. El yak doméstico es mucho más pequeño que el silvestre (49).

Hábitos alimenticios: Es un forrajero de pastos frescos. su dieta se basa en leguminosas, líquenes y pastos frescos (49). Durante el verano su condición corporal es buena, sin embargo, durante el invierno pierde mucho peso. (34)

Se tomarán los requerimientos nutricionales del bovino doméstico por ser la especie doméstica que más se asemeja que son los de la siguiente tabla:

Cuadro 9.1: Requerimientos nutricionales del Bovino doméstico

| | M.S. | P.C. (%) | F.C. (%) | T.N.D. (%) | E.M. MJ/DIA |
|---------------|--------|-------------|-------------|---------------|----------------|
| MANTENIMIENTO | 2-3%* | 8.5 | 17-21 | 55 | 45.69 |
| CRECIMIENTO | 3%* | 8.8-10.2 | " | 60-65 | 123.9 |
| LACTACION | 2.5-3% | 11 | " | 50-55 | 139.4 |

*DE SU PESO VIVO

(Shimada 1983)

RACION PARA YAK (Consultar anexos)

Cuadro 9.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Yak

Individuos 2.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|---|--------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de NH ₃ por animal (promedio) | 12.50 | 11.40 | 1.10 | Proteína cruda | 18.56 | 8.50 | 10.06 |
| kg de MS por animal (promedio) | 8.78 | 8.80 | -0.04 | Extracto aléico | 8.80 | | 8.80 |
| Mol de ED/animal/día (promedio) | 30.40 | 13.29 | 17.11 | Carbosa | 17.97 | | 17.97 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 127.18 | 56.02 | 71.58 | Fibra cruda | 33.26 | 21.00 | 12.28 |
| Mol de EM/animal/día (promedio) | 24.92 | 10.90 | 14.02 | Elem. libres de N | 21.82 | | 21.82 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 104.28 | 46.90 | 58.59 | TND | 78.71 | 64.00 | 14.71 |

DISCUSION

Esta ración contiene 60% de forraje y 40% de concentrado, los Yaks son forrajeros de pastos verdes; por lo que éste porcentaje es adecuado. Esta ración cubre el requerimiento para un bovino que pesa de 350 a 400 kg. El porcentaje de proteína cruda que contiene esta dieta excede los requerimientos para un bovino adulto. El contenido de energía metabolizable que contiene ésta ración cubre los requerimientos de mantenimiento y gestación. no los de lactancia y crecimiento.

MUFLON (*Ovis ammon musimon*)

Habitaba en Córcega, Cerdeña y Chipre; actualmente se encuentra solo en reservas naturales y zoológicos. Miden de 1.2 a 1.8m de largo y de 0.7 a 1.2m a la cruz pesando de 30 a 40 kg. Habitaban en zonas montañosas o rocosas y son mas activos durante la noche. Durante el invierno se concentran en los valles y durante el verano se dispersan hacia la montaña. Su densidad va de 1 a 1.2 individuos por km cuadrado. Son gregarios formando grupos de 5 a 8 individuos. Se cree que la oveja doméstica desciende en forma directa del muflón, por lo que la oveja doméstica es un fuerte adversario de ésta especie, compitiendo por el alimento y ocasionando la desaparición de esta especie en algunos lugares (49).

Hábitos alimenticios Su dieta se basa principalmente en pastos (gramíneas) consume helechos, semillas y leguminosas. Es principalmente un forrajero y sus requerimientos nutricionales son muy semejantes a los de la oveja doméstica (14).

Cuadro 10.1: Requerimientos nutricionales de la oveja doméstica

| | M.S | PROTEINA | T.N.D(kg) | E.D. (Mcal) |
|---------------|---------|----------|-----------|-------------|
| MANTENIMIENTO | 1-1.5kg | 95-120g | .55-.70 | 2.42-3.17 |
| LACTANCIA | 1.7 | 180g | 1.05 | 4.5 |
| CRECIMIENTO | 1-1.5kg | 190g | .94 | 4.3 |

(Hahenlein 1981)

RACION PARA MUFLONES (Consultar anexos)

CUADRO 10.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Muflones
Individuos 12,00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 2.00 | 1.60 | 0.08 | Proteína cruda | 18.90 | 9.50 | 9.40 |
| kg de MS por animal (promedio) | 1.45 | 1.60 | .05 | Extracción éter | 8.78 | | 8.78 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 6.08 | 3.17 | 1.91 | Canza | 17.05 | | 17.05 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 21.26 | 13.26 | 8.00 | Fibra cruda | 31.90 | 21.00 | 10.90 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 4.17 | 2.48 | 1.71 | Elem. libres de N | 22.79 | | 22.79 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 17.43 | 10.30 | 7.13 | TND | 79.73 | 62.00 | 17.73 |

DISCUSION

Al igual que la oveja doméstica es principalmente un forrajero consumiendo algunas veces semillas, leguminosas y follaje. Su dieta en el zoológico consta de 63% de forraje y 47% de concentrado lo cual es indicado para un forrajero. En promedio cada animal consume 1.5 kg. de materia seca, ésta ración les proporciona 1.45 kg. de materia seca lo cual se encuentra muy cerca de lo requerido. El porcentaje de proteína cruda de la dieta cubre las necesidades de una animal en crecimiento y excede las de un adulto. Los requerimientos de energía metabolizable para mantenimiento y gestación están cubiertos, no así los de crecimiento y lactancia.

Gamo (Dama dama)

Habitaba desde el sur de Europa hasta Asia menor, Palestina e Irán; se ha introducido en América y Nueva Zelanda. Mide de 1.3 a 1.75 m de largo y de 0.80 a 1m a la cruz. Solo los machos poseen astas y estas son palmadas. Habitan en los bosques y la densidad va de .8 a 43 individuos por cada kilómetro cuadrado. forman grupos hasta de 30 individuos.

Los nacimientos ocurren en primavera. Son de hábitos diurnos y nocturnos (49).

Hábitos alimenticios: Es principalmente forrajero ya que el 60% de su dieta está constituida por pastos, durante el otoño y el invierno consume frutas y follaje además de material arbustivo(38). En Inglaterra se analizó la dieta del gamo evaluando energía, digestibilidad, proteína, calcio, fósforo y nitrógeno y se encontró una estrecha relación con el nitrógeno digestible: durante el invierno éste ciervo selecciona forrajes con alto contenido de proteína y durante el verano, la estación de crecimiento, la proteína no influye en la selección del forraje (38).

En Texas, el gamo consume pastos siendo estos el 94% de su dieta y el porcentaje de proteína dentro del rúmen y retículo es de 19.5% promedio. Durante el verano, cuando crecen los pastos, compite con el venado cola blanca por el alimento (13).

Requerimientos nutricionales: Se utilizarán los requerimientos nutricionales de la oveja, ya que su tamaño y hábitos alimenticios son los que más se asemejan (38).

Cuadro 11.1: Requerimientos nutricionales de la oveja doméstica

| | M.S. (kg) | P.C. (%) | T.N.D. (%) | E.M. (MJ/día) |
|---------------|-----------|----------|------------|---------------|
| Mantenimiento | 1-1.5 | 8-9.5 | 45-55 | 11.34 |
| Lactacion | 1.7 | 10.5 | 62 | 36.59 |
| Crecimiento | 1-1.5 | 12-20 | 63-70 | 32.52 |

(Hähenlein 1981)

RACION PARA GAMOS (Consultar anexos)

CUADRO 11.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Gamos
Individuos 48.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|---------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 1.00 | 1.06 | 0.24 | Proteína cruda | 18.48 | 12.00 | 6.48 |
| kg de MS por animal (promedio) | 1.28 | 1.25 | 0.01 | Extracto etéreo | 8.25 | | 8.25 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 4.48 | 4.30 | 0.10 | Carbón | 18.75 | | 18.75 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 18.95 | 17.99 | 0.98 | Fibra cruda | 30.31 | 19.00 | 11.31 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 3.64 | 3.79 | 0.15 | Elem. libres de N | 25.21 | | 25.21 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 15.21 | 15.88 | 0.68 | TND | 79.86 | 62.00 | 17.86 |

DISCUSION

Es principalmente forrajero aunque se adapta al follaje y frutos cuando el forraje es de mala calidad. En vida silvestre consume del 60 al 94% de forraje en su dieta. Su dieta en el zoológico contiene 51% de forraje y 49% de concentrado, lo que se encuentra cercano a lo que consume en vida silvestre. Consumen en promedio 1.2 kg de materia seca cada día por lo que ésta ración cubre el requerimiento de mantenimiento. Un adulto requiere de 8 a 9.5% de proteína y un juvenil de 12 a 20%, ésta ración cubre los requerimientos de los juveniles y excede el de los adultos. Los requerimientos de energía para mantenimiento están cubiertos, no así los de crecimiento y lactación.

VENADO COLABLANCA (Odocoileus virginianus)

Habita en el Norte, Centro y Sur de América hasta el norte de Perú y Brasil. Se encuentra en regiones boscosas y durante la época de sequías en las riveras. Existen 38 subespecies (38).

Mide de 0.85 a 2.1m de largo y de 0.55 a 1.1m a la cruz, pesa de 22 a 215kg. La densidad de esta especie es de 25 a 50 por kilómetro cuadrado, y su territorio abarca de 24.3 a 13.7 kilómetros cuadrados, en hembras y de 9.7 a 35. kilómetros cuadrados en machos. Las hembras forman grupos de 3-7 individuos y el macho se une al grupo de hembras durante la época de celo. Los nacimientos ocurren durante la primavera ya que las hembras son poliéstricas estacionales (49).

Hábitos alimenticios: Se alimenta durante la madrugada y al anochecer. (38) Se encuentra dentro del grupo de herbívoros selectores de concentrado. (14) Su dieta se basa en follaje, leguminosas, forraje, frutas y semillas (13,25). En Texas reportan que durante el otoño y principios del invierno domina el ramoneo y la especie preferida es la Celtis pallida, Zanthoxylum fagara y Ericameria austroroxana, consumiendo un mayor porcentaje de leguminosas y gramíneas como Setaria texana, Tridens eragrostis y Andropogon saccharoides a medida que desciende la temperatura y cuando llega el verano y comienza a disminuir la calidad de las leguminosas vuelve a incrementarse el ramoneo. La importancia nutritiva radica en el ramoneo ya que el valor nutritivo de las dicotiledoneas es

elevado. En general la calidad nutritiva es alta en primavera y decrece durante el verano registrándose el valor mas bajo durante el invierno, el porcentaje de proteína cruda es más alto en Marzo, de las leguminosas en Febrero y de pastos en Septiembre (25).

CUADRO 12.1: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL VENADO COLABLANCA

| | MANTENIMIENTO | CRECIMIENTO | GESTACION | LACTANCIA |
|-------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| P. C. | 6-7% | 13-20% | | |
| E. D. | 11.44MJ/día | 31.02MJ/día | 15.51MJ/día | 34.89MJ/día |
| M. S. | 22g/kg p.v. | | | |
| Ca | 0.40% | 0.59% | 0.64% | |
| P | 0.26% | 0.54% | 0.56% | |

(MEYER Y ROBBINS 1981)

RACION PARA VENADO COLABLANCA (Consultar anexos)

CUADRO 12.2: ANALISIS DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Venado colablanca
Individuos 51.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 2.10 | 2.00 | 0.10 | Proteína cruda | 17.95 | 13.00 | 4.95 |
| kg de MS por animal (promedio) | 1.36 | 1.32 | 0.07 | Extracto etéreo | 7.30 | | 7.30 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 4.94 | 3.32 | 1.62 | Carbón | 14.36 | | 14.36 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 20.66 | 19.93 | 6.75 | Fibra cruda | 24.64 | 17.00 | 7.64 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 4.05 | 2.73 | 1.32 | Elem. Fibra de N | 25.95 | | 25.95 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 16.98 | 11.44 | 5.52 | TND | 80.75 | 70.00 | 10.75 |

DISCUSION

El 60% de su dieta en el zoológico se basa en concentrado y el 40% restante en forraje, esto es adecuado, ya que en vida silvestre consumen mayor porcentaje de follaje, retoños y

frutos que de forraje. Un adulto que pesa 60 kg consume 1.32 kg de materia seca aproximadamente, ésta ración aporta suficientes kilogramos de materia seca para cada individuo. El porcentaje de proteína de esta dieta cubre los requerimientos para crecimiento y excede los de un adulto. El rango recomendado de fibra cruda para un rumiante va de 17% a 21%, ésta ración contiene un porcentaje muy elevado para un selector de concentrado. Esta ración cubre los requerimientos de energía de mantenimiento y gestación, pero no los de crecimiento y lactación.

VENADO SIKI (Cervus nippon)

Habita desde el sureste de Siberia, Manchuria, Corea, este de China el norte de Vietnam, Japón, Islas Ryukyu y Taiwan. Mide de 1.6 a 2.6m de largo y .80m a la cruz pesan de 48 a 50kg (38.49).

Hábitos alimenticios: Se encuentra dentro del grupo de herbívoros intermedios, es decir se adapta a consumir forraje o follaje de acuerdo a su disponibilidad. En la reserva de Bouzovsko-Checoslovaquia durante el invierno la dieta de éste ciervo se basa en 33% de follaje y retoños, 52% de dicotiledóneas y el 15% restante en pastos, musgos y hongos. Siendo las dicotiledóneas y el follaje la base de su alimentación en ésta época. Durante el verano su dieta se basa principalmente en pastos (gramíneas) en 50%, 10% en follaje, 29% en arbustos y el 11% restante en frutos, flores, hongos etc (31).

En la isla de Kinkazan, al norte de Japón, durante la primavera, estos ciervos se alimentan principalmente de gramíneas, algunas leguminosas y follaje en el verano; en el otoño predominan los pastos; y durante el invierno las leguminosas y el follaje. Los forrajes más utilizados son: Pteroblastus chino, Miscantus sinensis y Zoysia japonica (20).

Dentro de los ciervos los que pertenecen al género Cervus tienden a ser forrajeros, mientras que los Odocoileinae son preferentemente ramoneadores (20).

Esto demuestra que aunque el venado Sika prefiere el forraje y se adapta al ramoneo, cuando estos escasean es muy flexible en cuanto a sus hábitos alimenticios (20,38).

Requerimientos nutricionales: Los requerimientos nutricionales de ésta especie son desconocidos por lo que se emplearán los de la cabra que es la especie doméstica que más se asemeja en cuanto a sus hábitos alimenticios y morfología.

Cuadro 13.1: Requerimientos nutricionales de la cabra doméstica

| | M.S. (kg) | P.C. (%) | E.M. Mcal/kg |
|---------------|--------------|-------------|-----------------|
| MANTENIMIENTO | 1.2-1.5 | 6-8 | 2.4-3.17 |
| CRECIMIENTO | 1-1.5 | 12-20 | 4.3 |
| LACTACION | 1.7 | 6-8 | 4.5 |

(Hahenlein 81)

RACION PARA VENADOS SIKA (Consultar anexos)

Cuadro 13.2: ANALISIS DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Venado Sika
Individuos 4.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH, por animal (promedio) | 6.25 | 2.24 | 4.01 | Proteína cruda | 16.76 | 13.00 | 3.76 |
| kg de MS por animal (promedio) | 3.16 | 1.50 | 1.66 | Extracto etéreo | 7.95 | | 7.95 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 11.54 | 3.95 | 7.59 | Carbón | 12.91 | | 12.91 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 48.30 | 16.18 | 32.12 | Fibra cruda | 23.43 | 19.00 | 4.43 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 9.47 | 3.17 | 6.30 | Elem. libre de N | 36.95 | | 36.95 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 39.81 | 13.26 | 26.55 | TND | 82.98 | 70.00 | 12.98 |

DISCUSION

Es un herbívoro intermedio que en vida silvestre consume hasta 50% de gramíneas en el verano y durante el invierno tan solo 15%. lo que refleja su enorme adaptabilidad y la flexibilidad de su dieta. La ración del zoológico contiene 36% de forraje y 64% de concentrado. Consumen en promedio 1.5 kg. de materia seca, por lo que ésta ración excede éste requerimiento, el porcentaje de proteína de ésta ración cubre los requerimientos de crecimiento y excede los de mantenimiento. la cantidad de energía de la ración cubre los requerimientos de mantenimiento, crecimiento y lactación.

TEMAZATE (Mazama americana)

Habita desde el este de México hasta el norte de Argentina, mide de 0.72 a 1.3m de largo y de 0.35 a 0.75m a la cruz pesando de 8 a 25 kg. Es un animal solitario que habita en los bosques y selvas hasta los 5,000mts. sobre el nivel del mar siendo de hábitos diurnos y nocturnos (21,49).

Hábitos alimenticios: Es un selector de concentrado, al igual que el Venado Colablanca, sin embargo su dieta es menos flexible (36). Consume varios tipos de plantas, pastos de nuevo crecimiento, retoños y frutos (21).

Los requerimientos nutricionales de ésta especie son desconocidos, y no hay especie doméstica semejante, el único rumiante que se asemeja en tamaño y hábitos alimenticios es el Duiker (Sylvicapra grimmia) por lo que se tomarán sus requerimientos energéticos, de proteína y extracto etéreo (7,14). El consumo de materia seca estimado es el 2% de su peso vivo (35).

Cuadro 14.1: Requerimientos nutricionales del Duiker

| | M.S. (kg) | P.C. (%) | E.E. (%) | E.M. (MJ/día) |
|---------|-----------|----------|----------|---------------|
| MANTEN. | .5 | 18 | 2.5 | 3.09 |
| GEST. | | | | 9.43 |
| CREC. | | | | 8.38 |

(Edwards 1990, BP NUTRITION UK*)

* S.D.S.: Mazuri zoo foods. BP Nutrition UK. London. s/a.

RACION PARA VENADO TEMAZATE (Consultar anexos)

CUADRO 14.2: ANALISIS DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

| Individuo: 1.00 | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|--|
| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia | |
| kg de MH. por animal (promedio) | 2.60 | 0.73 | 1.77 | Proteína cruda | 18.05 | 18.00 | 0.05 | |
| kg de MS por animal (promedio) | 1.37 | 0.60 | 0.87 | Extracto atáreo | 8.06 | 2.60 | 5.56 | |
| Mol de ED/animal/día (promedio) | 4.70 | 0.90 | 3.80 | Carilzas | 16.61 | | 16.61 | |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 20.04 | 3.78 | 16.26 | Fibra cruda | 31.27 | 19.00 | 18.27 | |
| Mol de EM/animal/día (promedio) | 3.93 | 0.74 | 3.19 | Efem. libres de N | 29.01 | | 29.01 | |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 16.43 | 3.09 | 13.34 | TND | 79.14 | | 79.14 | |

DISCUSION

Debido al desconocimiento sobre los hábitos alimenticios y requerimientos nutricionales de ésta especie se tomó como referencia los nutrimentos que proporcionan las dietas de otros zoológicos (Zoológico Metropolitano de Toronto) aunque esto no sea muy exacto. El Temazate, según escasos reportes, se clasificó como un selector de concentrado. Su dieta en el zoológico le proporciona 66% de concentrado y 34% de forraje lo cual es indicado para un selector de concentrado. El consumo estimado de materia seca es de 0.5 Kg. por lo que la dieta cubre éste requerimiento, en otros zoológicos a los ciervos selectores de concentrado se las proporciona el 18% de proteína cruda en su dieta, por lo que éste requerimiento también está cubierto. El porcentaje de fibra que proporcionan es del 13% de la dieta, ésta ración contiene un porcentaje muy elevado para un selector de concentrado, ya que éstos no son capaces de digerirla eficientemente. Los requerimientos de energía cubren y exceden los requerimientos de lactancia que son los más elevados.

WAPITI (Cervus elaphus)

Habita desde el sur de Estados Unidos de Norte América hasta el norte de Canadá. Mide de 1.6 a 2.6mts de largo y de 0.75 a 1.5 mts a la cruz pesando de 75 a 340 kg. Se encuentra desde los pastizales hasta los bosques altos y es de hábitos crepusculares. Forman grupos hasta de 50 animales y su área territorial varía de 11.7 a 20.7 km cuadrados. Los machos poseen harems de 15 a 20 hembras y no son territoriales (49).

Hábitos alimenticios: Es un herbívoro intermedio prefiriendo el pastoreo al ramoneo (14,38). Consume leguminosas como Medicago sativa y Leucercella spp. (48) Y es de los ciervos menos selectivos en cuanto al forraje que consume (38).

CUADRO 15.1: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL Cervus elaphus

| | M.S (kg/día) | T.N.D.(%) | E.M. kcal* | Ca (g) | P (g) |
|--------------------------|-----------------|-------------|---------------|-----------|----------|
| HEMBRAS | 1.7-2 | 60-70 | 125-136 | 4.2 | 1.9-2.2 |
| MACHOS | 1.7 | " | 108-136 | " | " |
| GESTACION | 2.3-3.5 | " | " | " | " |
| MACHOS | 1.7 | " | 227 | " | " |
| PRODUCCION DE CUERNOS | " | P.C. 13-20% | " | 3-7 | " |

0.75
*kcal E.M./kg P /j

THERIEZ, I.N.R.A. 1988 (45)

RACION PARA WAPITI (Consultar anexos)

CUADRO 15.2: ANALISIS DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Wapiti
Individuos: 12.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-----------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 5.00 | 2.50 | 2.50 | Proteína cruda | 18.32 | 15.00 | 5.32 |
| kg de MS por animal (promedio) | 3.33 | 1.00 | 1.43 | Extracto etéreo | 7.94 | | 7.94 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 11.56 | 2.76 | 8.80 | Centaza | 18.93 | | 18.93 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 48.35 | 11.50 | 36.85 | Fibra cruda | 30.77 | | 30.77 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 9.47 | 4.53 | 4.94 | Elem. libres de | 28.04 | | 28.04 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 39.84 | 18.97 | 1.74 | TND | 78.70 | 70.00 | 8.70 |

DISCUSION

La ración que se le proporciona en el zoológico contiene 50% de forraje y 50% de concentrado lo cual es apto para un herbívoro intermedio. Una hembra requiere de 1.7 a 2 kg de materia seca y durante la gestación de 2.3 a 3.5 kg. por lo que está cubierto hasta el requerimiento de gestación. Esta ración cubre los requerimientos de proteína de crecimiento y excede los de mantenimiento. Igualmente se cubren los requerimientos energéticos para lactación que son los más elevados.

CARACTERISTICAS ANATOMICAS Y FISIOLÓGICAS DEL SISTEMA DIGESTIVO DE LOS CAMELIDOS (Tylopoda)

El estómago de los animales pertenecientes al suborden Tylopoda (Camélidos del viejo y nuevo mundo) puede dividirse en 3 compartimentos: rúmen, retículo y tubo gástrico (16).

El tubo gástrico presenta una región homóloga al "corpus" o regiones posteriores al abomaso en los rumiantes pero difiere morfológicamente del omaso y abomaso de los rumiantes (19.39).

Rúmen: Se divide en dos porciones una ventrocranial llamada saco ruminal craneal y otra dorsocaudal llamada saco ruminal caudal. Estas dos áreas son muy diferentes a la de los rumiantes, ya que en la región ventral del saco craneal y del saco caudal se encuentran unas formaciones ovales de glándulas. Internamente el rúmen no posee papilas como en los rumiantes, la cubierta es de mucosa escamosa no glandular; la submucosa es muy densa (19).

Hay dos áreas glandulares en el rúmen, la más grande se encuentra en el saco caudal y la pequeña en el craneal. El área glandular del saco caudal (es decir la más grande) se encuentra dividida por crestas primarias que dan origen a pilares transversos. En el saco caudal el área glandular posee crestas primarias, ambas áreas poseen pliegues secundarios y terciarios que subdividen los espacios entre las crestas primarias formando pequeñas saculaciones (19).

Retículo: Es de forma ovoide y la mucosa interna es muy similar a la mucosa glandular del rúmen (de ambos sacos). El orificio reticular es muy estrecho.

Tubo gástrico: La porción inicial de este conducto posee un diámetro constante, ésta región posee pared delgada en contraste con la región posterior del tubo digestivo, donde la musculatura es muy gruesa. Solo una pequeña porción entre el retículo y el tubo gástrico está recubierta por pequeños pliegues. La dilatación prepilórica está libre de pliegues(19).

Los subórdenes Tylopoda y Pecora (Ciervos, antílopes, giráfidos y bovinos) tienen un origen común y debido a esto poseen grandes similitudes. En ambos casos hay un enorme compartimento de fermentación (Rumen-retículo) y es muy probable que la principal función del retículo sea la de separar las partículas pequeñas de las gruesas y transportarlas al tubo gástrico (16).

Grandes áreas de la superficie interna del rúmen están recubiertas por un epitelio escamoso no glandular siendo lugares importantes donde los productos metabólicos de los microorganismos son absorbidos. Igualmente, hay áreas cubiertas de mucosa. Esta mucosa se encuentra en los sacos glandulares del rúmen, retículo y en la cuarta porción de cinco porciones del tubo gástrico. Aún no se ha aclarado la relación existente entre la morfología y anatomía gástrica y no se ha detectado la rumia (16,19).

El ventrículo gástrico o saco posee un pliegue prominente y otro pliegue más pequeño el cual se encuentra por debajo de la túnica mucosa y consiste en musculatura rígida, puede ser una

estructura efectiva durante la succión en los lactantes evitando que la leche llegue al compartimento de fermentación (19).

La proteína procedente de los microorganismos y otras substancias fácilmente digestibles son degradadas en la cuarta porción del tubo gástrico la cual posee pliegues como el abomaso de los rumiantes y es ahí donde se secreta el ácido clorhídrico y enzimas, pudiendo ser considerado el estómago glandular (19).

El proceso en el tubo gástrico de los Tylopoda es diferente en algunos detalles de el que se presenta en el omaso y abomaso de los rumiantes; pero se obtiene el mismo resultado en el proceso digestivo (19).

Los animales que pertenecen al suborden Tylopoda son capaces de aprovechar alimentos de baja calidad nutritiva y de retener agua suficiente para sus funciones metabólicas durante mucho tiempo, cuando esta no está disponible (46,47).

GUANACO (Lama guanicoe)

Habita en el sur de Perú, este de Argentina y Tierra del Fuego. Mide de 1.2 a 2.2mts y 0.90 a 1.30mts a la cruz pesando de 48 a 140kg. Se encuentran en zonas áridas, planicies abiertas o montañas. Los nacimientos ocurren a lo largo de todo el año; pero son más frecuentes en Agosto y Septiembre (49).

Hábitos alimenticios: Hay ciertas discrepancias con respecto a si pertenece al grupo de herbívoros forrajeros (47,49) o si es un intermedio adaptable al ramoneo cuando no hay pastos disponibles (39).

En Tierra del Fuego el guanaco basa el 61.5% de su dieta en pastos, el 15.4% en ramoneo, el 11.2% en leguminosas y el resto en epifitas, musgos, hongos y líquenes. El consumo de leguminosas y dicotiledóneas se incrementa por la competencia con la oveja doméstica ya que ésta consume grandes cantidades de pastos (39).

En La Patagonia, en Chile, los guanacos son capaces de cambiar al pastoreo o ramoneo dependiendo de las estaciones; dentro de los pastos preferidos se encuentran la Deschampsia ssp y Eleocharis albibracteata, dentro de los retoños Berberis buxifolia y Mulinum spinosum y leguminosas Luzula alopecurus (32).

Debido a lo anterior se considera en éste trabajo como un herbívoro intermedio que prefiere forrajes y se adapta al follaje cuando escasean los primeros.

CUADRO 16.1: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL GUANACO.

| M.S. | P.C. | F.C. | E.E. | T.N.D. |
|---------|----------|--------|-------|--------|
| 55-65g* | 3.2-4.6% | 19-38% | 4.16% | 47.7% |

(0.75)
*g/K P.V. /día

(Warmington 1989)

RACION PARA GUANACOS (Consultar anexos)

CUADRO 16.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Individuos 2.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 5.60 | 2.13 | 3.37 | Proteína cruda | 10.01 | 4.60 | 14.41 |
| kg de MS por animal (promedio) | 4.08 | 1.70 | 2.38 | Extracto etéreo | 9.48 | 9.48 | 9.48 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 14.30 | 2.40 | 11.90 | Cenizas | 18.92 | 18.92 | 18.92 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 99.82 | 10.05 | 49.77 | Fibra cruda | 35.28 | 28.80 | 6.79 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 11.72 | 1.97 | 9.75 | Elem. libree de N | 17.32 | 17.32 | 17.32 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 49.05 | 8.26 | 40.79 | TND | 79.42 | 47.70 | 31.72 |

DISCUSION

El guanaco se adaptó a consumir follaje, musgos y líquenes cuando escaseaba el forraje (gramíneas). La ración que se le proporciona en el zoológico es típica de un forrajero ya que contiene 73% de forraje y 27% de concentrado. Consumen aproximadamente 1.7 kg. de materia seca, por lo que la ración cubre sobradamente sus requerimientos. Los camélidos pueden consumir dietas bajas en proteína y elevadas en fibra por lo que hay excedentes en la proteína de la ración. El alimento que consumen en vida libre es poco digestible a diferencia de la dieta que se les proporciona en el zoológico. Para su mantenimiento un guanaco adulto requiere 8.26 MJ/día de energía metabolizable, ésta ración cubre y excede los requerimientos de lactación que son los más elevados.

LLAMA (*Lama glama*)

Habita desde el sur de Perú hasta el Noreste de Argentina. Es considerado en muchas partes un animal domestico y existen muchos híbridos entre la llama y el guanaco. Mide de 1.2 a 2.2 mts. de largo y de .90 a 1.3 mts a la cruz pesando de 48 a 140 kg. Se encuentra en zonas montañosas formando grupos de 4 a 10 hembras con un solo macho dominante (49).

Hábitos alimenticios: Son forrajeros siendo más eficiente que otros forrajeros para aprovechar alimento fibroso y de baja calidad nutritiva como *Festuca gracillima*, *Stipa sp.* y *Deschampsia*. (51) Aunque dependiendo de su hábitat y de la disponibilidad del forraje pueden ramonear (47).

Los requerimientos nutricionales de esta especie son muy semejantes a los del Guanaco (Consultar cuadro 16.1)

RACION PARA LLAMAS (Consultar anexos)

CUADRO 17.1: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

| Especie: Llamas | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|--|--|
| Individuo: 6.00 | | | | | | | | | |
| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia | | |
| kg de MH. por animal (promedio) | 3.50 | 3.66 | 0.43 | Proteína cruda | 19.70 | 4.90 | 14.10 | | |
| kg de MS por animal (promedio) | 2.35 | 3.00 | 0.65 | Extracto etéreo | 7.66 | | 7.66 | | |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 8.32 | 4.69 | 11.33 | Cenizas | 15.91 | | 15.91 | | |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 34.82 | 19.05 | 15.17 | Fibra cruda | 27.50 | 28.50 | -1.00 | | |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 6.82 | 3.85 | 2.97 | Elem. libres de N | 30.03 | | 30.03 | | |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 28.55 | 16.12 | 12.43 | TND | 60.22 | 47.70 | 32.52 | | |

DISCUSION

La llama es principalmente un forrajero que consume follaje, musgos y líquenes cuando el forraje no está disponible. La ración que se le proporciona en el zoológico es propia para un intermedio que prefiere follaje. Un adulto requiere en promedio 2 kg. de materia seca, por lo que ésta ración cubre éste requerimiento. Al igual que el guanaco su dieta en vida silvestre es pobre en proteína, rica en fibra y poco digestible, a diferencia de la del zoológico que es rica en proteína y muy digestible. La energía que proporciona esta dieta cubre los requerimientos de mantenimiento y gestación no así los de crecimiento y lactancia.

DROMEDARIO (Camelus dromedarius)

Actualmente solo se encuentra en forma doméstica en la región de Arabia. Miden de 2.25 a 3.5 m. de largo y de 1.8 a 2.1m a la cruz pesando de 450 a 690 kg.

Habitán en regiones áridas o semiáridas y forman harems hasta de 30 hembras. Cuando los dromedarios se encuentran en mal estado de nutrición su joroba o giba cae sobre un lado (49).

Hábitos alimenticios: Algunos autores lo clasifican como forrajero de regiones áridas (47,51) y otros como selectores de concentrado (52); por lo cual podemos apreciar que se adapta a consumir forrajes o arbustos dependiendo de la región y disponibilidad de los mismos siendo un herbívoro intemedio.

Dentro de los pastos preferidos del dromedario tenemos a Dactyloctenium aegypticum, Schoenefeldia gracilis, Eragrostis pilosa, Aristida funiculata y Panicum coloratum (51) y dentro de los arbustos y árboles los de los géneros Salvadora spp., Zizyphus spp., Dobera spp., Cadaba spp., Boscia spp. y algunas Acacias (52).

El dromedario puede desplazarse hasta 50 km. en busca de alimento y posee un horizonte de pastoreo que abarca desde el suelo hasta los 3 mts. y soportan hasta 50 días sin beber.

Los forrajes y follaje consumido por los dromedarios son ricos en sales minerales alcanzado hasta el 10% de la materia húmeda, ésto junto con el metabolismo de la urea, que difiere de los otros rumiantes ya que ésta se aprovecha por los riñones

y vuelve al estómago para ser utilizada por la microflora para síntesis de proteína y como almacén de agua, facilitan al dromedario el subsistir en regiones desérticas (Schmidt-Nielsen citado por Yagil)

CUADRO 18.1: REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL DROMEDARIO

| | M.S.KG | P.C. | E.E. | E.M. |
|----------------|-----------|------------|------------|--------------|
| HEMBRALACTANTE | 10.9-18.8 | 14.2-16.2% | 3.22-3.78% | 107.44MJ/DIA |
| MANTENIMIENTO | | | | 35.22MJ/DIA |
| CRECIMIENTO | | | | 95.50MJ/DIA |

(Knoess 1980, BP Nutrition UK*)

RACION PARA DROMEDARIOS (Consultar anexos)

CUADRO 18.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Individuos 8.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|--------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 10.83 | 14.30 | -3.56 | Proteína cruda | 16.36 | 15.23 | 3.15 |
| kg de MB por animal (promedio) | 7.30 | 10.00 | -3.52 | Extracto aléico | 7.61 | 3.50 | 4.11 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 25.94 | 10.05 | 15.89 | Carbón | 15.73 | | 15.73 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 108.51 | 42.05 | 66.46 | Fibra cruda | 27.42 | | 27.42 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 21.26 | 8.45 | 12.81 | Elem. libre de N | 30.86 | | 30.86 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 89.97 | 35.22 | 53.75 | TND | 79.75 | 47.70 | 32.05 |

DISCUSION

Los dromedarios se adaptan a consumir forraje o follaje dependiendo del lugar en donde se encuentran, aunque principalmente son ramoneadores. Su dieta en el zoológico contiene 55% de forraje y 45% de concentrado lo cual es indicado para un Camélido selector de concentrado. El aporte

* Special Diets Service: Mazuri zoo foods. BP Nutrition UK, London s/a.

de materia seca para cada individuo es deficiente el contenido de proteína cruda de la dieta se asemeja a los requerimientos de una hembra lactante mas la energía solo cubre los requerimientos para mantenimiento y gestación.

HABITOS ALIMENTICIOS Y CARACTERISTICAS MORFOFISIOLOGICAS
DEL SISTEMA DIGESTIVO DE LOS HERBIVOROS NO RUMIANTES

RINOCERONTE NEGRO (Diceros bicornis)

Habitaba desde el este de Sudáfrica hasta el noreste de Sudan y Nigeria. Mide de 3 a 3.7m de largo y de 1.4 a 1.5mts a la cruz pesando de 1,000 a 1,800 kg. Se encuentra en la zona de transición, entre los pastizales y zonas cubiertas por acacias consumiendo en forma preferencial estas últimas, además de otros arbustos (49).

Morfología del sistema digestivo: Posee un estómago unilocular compuesto. Las regiones posteriores al estómago glandular están sumamente desarrolladas, posee un ciego y colon de gran tamaño al igual que el de los equinos; en ésta región es donde se fermenta el alimento (9,47).

Hábitos alimenticios: El rinoceronte consume una gran cantidad de plantas leñosas, leguminosas y gramíneas; la calidad de estas plantas varía de acuerdo a la temporada de lluvias ya que en ésta temporada disminuye la fibra. Las plantas que consume con mayor frecuencia son Grevia robusta, Azima tetracantha y Capparis sepiara que son plantas leñosas y consume retoños de Asparagus spp y Hermannia spp. Este animal es altamente selectivo, prefiriendo los retoños y las leguminosas (12).

En condiciones desérticas, como en el desierto de Dwelling-Damaraland, Namibia, consume predominantemente Acacia spp, Merremia spp y Caliorema capiata. Los valores de proteína

cruda de las plantas seleccionadas por éstos rinocerontes varían de 2.1 a 18 %, de fibra cruda de 9.6 a 25% y de Calcio de 2.05 a 6.51 %. (23).

RACION PARA RINOCERONTE NEGRO (Consultar anexos)

CUADRO 19.1: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

| Especie: Rinoceronte Negro | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|--|
| Individuos: 2.00 | | | | | | | | |
| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia | |
| kg de MH. por animal (promedio) | 36.80 | 37.24 | 2.55 | Proteína cruda | 19.96 | 10.05 | 8.31 | |
| kg de MS por animal (promedio) | 24.00 | 23.00 | -1.00 | Extracto etéreo | 8.63 | | 8.83 | |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 85.98 | 17.90 | 68.08 | Cenizas | 17.19 | | 17.19 | |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 369.74 | 74.80 | 294.94 | Fibra cruda | 31.05 | 17.30 | 14.65 | |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 70.50 | 14.66 | 55.82 | Elem. libres de N | 22.93 | | 22.93 | |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 294.98 | 61.43 | 233.55 | TiD | 61.25 | | 61.25 | |

DISCUSION

Es un herbívoro selector de concentrado que se basa en en ramoneo de arbustos leñosos. su dieta en el zoológico contiene 59% de forraje y 41% de concentrado lo cual es para un intermedio que prefiere pastos. La cantidad de materia seca que contiene la dieta se encuentra muy cerca de los requerimientos de ésta especie. El rango de proteína cruda que contienen las plantas que normalmente consume en estado libre es muy amplio por lo que es difícil estimar su requerimiento, la ración que se le proporciona en el zoológico se encuentra muy cerca del rango superior. La cantidad de energía que contiene ésta dieta excede los requerimientos de lactación, que son los más elevados.

HIPOPOTAMO DEL NILO (*Hippopotamus amphibius*)

Habitaba a través de Africa, desde el sur del Sahara y en el delta del Nilo hasta el Sur de Africa. Mide de 3.7 a 4.6mts de largo y 1.5 mts de alto pesando de 1.500 a 2.600 kg. La densidad poblacional de ésta especie es muy alta pues va de 7.7 hasta 19.2 km cuadrados. Habitan en grupos de 30 individuos o más (49).

Morfofisiología del estómago: Su estómago es plurilocular posee un saco ciego visceral y otro parietal, el saco ciego parietal está dividido por un pliegue formando un pequeño vestíbulo. Ambos sacos están conectados por otro compartimiento que desemboca a su vez en el estómago glandular llamado compartimiento de conexión (19).

Saco ciego visceral: El esófago abre en éste compartimiento y está cubierto por pliegues que van de la pared visceral del vestíbulo hacia la pared parietal del saco visceral, estos pliegues poseen repliegues o papilas y están recubiertos de epitelio escamoso no glandular; las papilas son digitiformes y varían en número y longitud conforme a los diferentes compartimientos. Aún no se ha comprobado si hay fermentación microbiana en éste compartimiento (33).

Saco ciego parietal: Tiene forma de cono, está recubierto de pliegues los cuales poseen "micropapilas", a medida que envejecen los hipopótamos aumenta el tamaño de las micropapilas. En este saco hay actividad microbiana (19).

Compartimiento de conexión: Es tubular y tiene disposición en "U". pliegues transversos lo dividen en la porción ventral semejando pequeños sacos, éstos séptos transversos están cubiertos por papilas y estos disminuyen de tamaño hacia la región caudal. En éste compartimiento se fermenta el alimento y los productos de dicha fermentación se absorben a través de la pared. Los pliegues de este compartimiento juegan un papel importante en el transporte selectivo de partículas de menor tamaño (19,33).

El estómago glandular posee la forma de un estómago simple, la curvatura menor está cubierta de epitelio no glandular, la porción de la curvatura mayor está cubierta a su vez de pliegues de mucosa glandular. La función de esta compartimiento es la digestión ácida del alimento (19).

Hábitos alimenticios: Es un forrajero de pastos frescos, de hábitos nocturnos, saliendo del agua e internándose hasta 3 km sobre tierra firme para pastar. En el parque de La reina Elizabeth, en Uganda, el hipopótamo durante la temporada de lluvias coloniza las regiones bajas inundadas por el agua de lluvia, y durante la sequía vuelve a los lagos permanentes. La dieta del hipopótamo se basa en el pastoreo siendo las gramíneas el 97% de su dieta, dentro de las especies que con mayor frecuencia consume están el Cynodon dactylon y el Panicum maximum cuando están disponibles y Sporobolus pyramidalis, Capparis tomentosa y los generos Digitaria, Brachiaria y Heteropogon algunas veces consumen hierbas acuáticas en pequeñas cantidades (3,33).

Requerimientos nutricionales: Se estima que el consumo diario de materia seca corresponde a 1.1% de su peso vivo para los machos y 1.3% de peso vivo para las hembras lactantes y preñadas. El contenido gástrico del hipopótamo del Nilo reveló variaciones entre 7 y 23% de proteína cruda (33).

RACION PARA HIPOPOTAMO DEL NILO (Consultar anexos)

CUADRO 20.1: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Hipopótamo
Individuos 7.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|---------------------------------|--------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MS por animal (promedio) | 28.67 | 30.60 | -4.03 | Proteína cruda | 21.14 | 16.00 | 6.14 |
| kg de MB por animal (promedio) | 8.06 | 18.00 | -9.95 | Extracto etéreo | 5.17 | | 5.17 |
| Mol de ED/animal/día (promedio) | 29.18 | 29.09 | -0.61 | Carbosa | 8.72 | | 8.72 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 122.10 | 124.25 | -2.16 | Fibra cruda | 15.57 | | 15.57 |
| Mol de EM/animal/día (promedio) | 23.93 | 24.35 | -0.42 | Elem. libres de N | 49.41 | | 49.41 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 100.11 | 101.89 | -1.78 | TND | 82.24 | 55.00 | 27.24 |

DISCUSION

Es un forrajero de pastos frescos, en el zoológico de Chapultepec la ración contiene 78% de forraje y 12% de concentrado lo cual es adecuado para éste animal. Requieren de 22.5 a 26.5 kg. de materia seca al día ésta dieta no cubre dicho requerimiento. El porcentaje de proteína encontrado dentro del sistema digestivo de éste animal fluctúa entre 7 y 23% lo cual es muy variado, la ración que se la proporciona en el zoológico se encuentra dentro de éste rango. Esta ración no cubre los requerimientos energéticos de mantenimiento, crecimiento ni lactación.

ELEFANTE ASIÁTICO (Elephas maximus)

Miden de 5.5 a 6.5 mts. de longitud y de 2.5 a 3 mts. de altura pesando de 3.000 a 3.600 kg.. Habita en India, Sri Lanka, Nepal, Tailandia, Laos y Myanmar además de Sumatra y Borneo (50).

Morfofisiología del sistema digestivo: Poseen un apéndice distensible de la faringe con lo cual pueden regular el flujo de alimento hacia el esófago (9). Poseen un estómago unilocular y la fermentación del alimento ocurre en las regiones posteriores del sistema digestivo, es decir poseen ciego funcional aunque en comparación con otros no rumiantes éste último es muy pequeño. La fisiología del sistema digestivo es desconocida (33,35).

El paso del alimento a través del sistema digestivo tarda de 24 a 50 horas (9).

Hábitos alimenticios: Su dieta en estado libre se basa en forrajes, raíces, hojas, corteza y rebrotes de varias especies de arbustos y árboles. Igualmente consumen cosechas de maíz, plátanos, arroz y caña de azúcar (49).

Consumen diariamente alrededor de 150kg de materia húmeda y de 140 a 200 litros de agua (9). Se ha estimado que el consumo de materia seca por día corresponde al 1.1 ó 1.2% de su peso vivo. El contenido gástrico de Elefantes Africanos relevaron fluctuaciones de 6 a 16% de proteína cruda (33). Un elefante asiático para su mantenimiento requiere de 164.86 MJ/día (40).

En las zonas pantanosas de Sumatra el elefante se alimenta de pastos como *Panicum auritum*, *Hymenachne* sp., *Paspalum conjugatum*, ramas y retoños de *Licuala ferruginea* y *Carex horsfieldii* (27) En el parque de Ruhunu en Sri Lanka consume principalmente forrajes siendo éstos el 98% de su dieta mientras que en el parque de Gal Oya solo forman el 50% de su dieta. Los pastos que normalmente consumen son mas pequeños de 6 cm. y los arbustos leñosos tienen un tamaño que varía de .2 a 1.6 mts de alto (33).

RACION PARA ELEFANTE ASIATICO (Consultar anexos)

CUADRO 21.1: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Elefantes
Individuos 3.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|--------|-----------|------------|------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 72.73 | 80.00 | 12.73 | Proteína cruda | 14.93 | 8.40 | 6.53 |
| kg de MS por animal (promedio) | 48.98 | 45.00 | 3.98 | Extracto etéreo | 9.59 | 1.50 | 8.09 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 157.30 | 48.05 | 109.25 | Cenizas | 18.27 | 11.00 | 7.27 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 659.16 | 201.00 | 457.10 | Fibra cruda | 36.48 | 35.70 | 3.78 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 128.96 | 39.40 | 89.56 | Elem. libre de N | 20.99 | 43.50 | -22.51 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 530.64 | 164.65 | 374.78 | TND | 72.83 | | 72.83 |

DISCUSION

El elefante es un herbívoro intermedio que consume del 50 al 98% de gramíneas. Su dieta en el zoológico consta de 78% de forraje y 12% de concentrado, lo cual se encuentra dentro de lo que consume en estado libre. Un elefante adulto requiere de 36 a 45 kg. de materia seca diarios, ésta ración cubre este requerimiento. Se a observado que la materia vegetal dentro del estómago de un elefante contenía de 6 a 16% de proteína cruda.

el contenido de proteína de la ración se encuentra dentro de este rango. Un elefante requiere 165 MJ/día de energía metabolizable para su mantenimiento, su ración en el zoológico excede este requerimiento.

CEBRA DE GRANT (Equus guagga bohemi)

Hábita desde el sur de Etiopía y centro de Angola hasta Sudáfrica. Miden de 2 a 2.5 mts de largo y de 1.2 a 1.5 mts. a la cruz pesando en promedio 240kg. Forman numerosos grupos y no son territoriales, el tamaño del grupo depende de las condiciones ecológicas (49,50).

Morfofisiología del sistema digestivo: El sistema digestivo de la cebra es muy semejante al del equino doméstico; su estómago posee un saco ciego cubierto de epitelio escamoso estratificado. La fermentación microbiana tiene lugar en el ciego y colon los cuales poseen grandes haustras. La cebra, al igual que el caballo es incapaz de aprovechar la proteína proveniente de los microorganismos; sin embargo, es mas eficiente que el rumiante para aprovechar los glúcidos y proteínas solubles presentes en el alimento, las cuales forman aminoácidos. También el paso del alimento a través del sistema digestivo del equino es más rápido que el del rumiante por lo que puede consumir más alimento en menor tiempo (2,43).

Hábitos alimenticios: Es un forrajero de pastos groseros (47). El horizonte de pastoreo de la Cebra es mas alto que el del Ru por lo que raras veces compiten por el alimento. la cebra es menos selectiva que los ruminantes; es decir consume igualmente hojas que tallos y soporta mejor que los ruminantes alimento pobre en proteína y alto en fibra (2). Consume pastos del género Sporobulus sp. y Cynodon sp. ocasionalmente consume dicotiledóneas cuando son frescas (26).

REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES: debido a que la cebra es muy semejante al equino doméstico se emplean con frecuencia los requerimientos nutricionales establecidos para esta especie.

Cuadro 22.1: Requerimientos nutricionales del equino doméstico

| | M.S. | P.C. | E.M. |
|---------------|---------|----------|--------------|
| MANTENIMIENTO | 1.5-2%* | 7.2-8.8% | 25.51 MJ/DIA |
| CRECIMIENTO | 2-3.5% | 10-13% | 69.18 MJ/DIA |
| GESTACION | 1-1.5% | 9% | 34.59 MJ/DIA |
| LACTACION | 1-2% | 10-12% | 77.82 MJ/DIA |

*de su peso vivo

(29)

RACION PARA CEBRA DE GRANT (Consultar anexos)

CUADRO 22.2: EVALUACION DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA RACION

Especie: Cebra
Individuos 3.00

| Evaluación | Real | Necesidad | Diferencia | Composición | % MS | Necesidad | Diferencia |
|----------------------------------|-------|-----------|------------|-------------------|-------|-----------|------------|
| kg de MH. por animal (promedio) | 6.00 | 7.04 | -1.04 | Proteína cruda | 17.36 | 8.50 | 8.86 |
| kg de MS por animal (promedio) | 4.00 | 4.80 | -0.71 | Extracto etéreo | 8.75 | 8.75 | 8.75 |
| Mcal de ED/animal/día (promedio) | 14.45 | 14.19 | 0.25 | Carbohidratos | 16.99 | 16.99 | 16.99 |
| MJ de ED/animal/día (promedio) | 60.47 | 59.37 | 1.10 | Fibra cruda | 32.38 | 32.38 | 32.38 |
| Mcal de EM/animal/día (promedio) | 11.85 | 6.00 | 5.78 | Elem. libres de N | 24.83 | 24.83 | 24.83 |
| MJ de EM/animal/día (promedio) | 49.50 | 25.51 | 24.07 | TND | 60.06 | 60.06 | 20.06 |

DISCUSION

Es un forrajero de pastos groseros, consume grandes cantidades de fibra en su dieta, la dieta que se le proporciona en el zoológico es propia para un intermedio y rica en proteína. Un equino de 240 kg consume 4.8 kg de materia seca por lo que su ración no cubre éste requerimiento: el porcentaje de proteína recomendado para un equino es de 8.5% por lo que hay un excedente. Los requerimientos de energía están excedidos siendo ésta la principal causa de su sobrepeso, además de la falta de ejercicio.

C O N C L U S I O N E S

Hay muy poca información disponible sobre alimentación, hábitos alimenticios y requerimientos nutricionales de las especies silvestres. La información existente varía mucho dependiendo de la región y habitat en que se encuentra dicha especie y los nutrientes de las dietas que estos animales consumen en vida silvestre poseen rangos muy amplios: lo que hace difícil estimar los requerimientos nutricionales de éstos animales.

Las dietas elaboradas en el zoológicos de Chapultepec, evaluadas con base en sus hábitos alimenticios en estado libre son las indicadas para algunas de las especies, no así para los, Guanacos (Lama guanicoe), Antílopes acuáticos (Kobus ellipsiprymnus defassa), Antílope indio (Antilope cervicapra), Antílope Eland (Taurotragus oryx), Cebras (Equus quagga bohemi) y Nilgo macho (Oryx capensis) entre otros.

La mayoría de las dietas cubren las necesidades de materia seca y hay un excedente de proteína cruda lo cual podría comprometer el funcionamiento renal y hepático si el aporte de energía fuera insuficiente. La fibra cruda se encuentra por encima de el rango recomendado para los herbívoros domésticos (17-21%) esto no es muy importante para aquellas especies de hábitos forrajeros ni intermedios: mas si es importante para los selectores de concentrado como el Temazate (Mazama americana), Venados colablanca (Odocoileus virginianus) y Jirafas (Giraffa camelopardalis). La Energía metabolizable de las dietas cubre por lo general los

requerimientos de mantenimiento y gestación, no los de lactancia y crecimiento por lo que las hembras pierden peso durante la lactación y en aquellas especies de parto múltiple es difícil lograr todas las crías.

CLASIFICACION DE LOS HERBIVOROS CON BASE EN SUS HABITOS ALIMENTICIOS.

| | SELECTORES DE CONCENTRADO | INTERMEDIOS | FORRAJEROS |
|---|--|--|---|
| R U M I A N T E S |  Temazate |  Gamo |  Bisonte |
| |  Venado colablano |  Venado Sika |  Mullon |
| |  Jirafa |  Wapiti |  Yak |
| | |  Antilope Nilgo |  Antilope indio |
| |  Antilope Eland |  Antilope Acuático | |
| | |  Antilope Sable | |
| T Y L O P O D A | |  Dromedario |  Llama |
| | |  Guanaco | |
| N O R U M I A N T E S |  Rinoceronte Negro |  Elefante Asiático |  Hipopótamo |
| | | |  Cebra de Grant |

MODIFICADO DE HOFMANN, 1985; LAGNER, 1988 y VAN SOEST 1982.

APENDICE CUADRO 23:

RACIONES PARA HERBIVOROS SILVESTRES DEL ZOOLOGICO DE CHAPULTEPEC (Kg)

| ESPECIES | Aña.echl. | Avorta rol. | C. cría*** | C. mant*** | Zanahoria | Paja avena | Plátano | Sandía | Caña azuc. |
|-------------------------|-----------|-------------|------------|------------|-----------|------------|-------------|---------|------------|
| Venado Cola blanca (51) | 42 | 7.5 | 15.5 | 14.5 | 27.5 | | | | |
| Elefante Asiático (3) | 126 | 0 | | | 43 | 42 | 3.5 | 0.7 | 3 |
| | | | | | | C. equino* | | | |
| Bisontes (8) | 45 | | | 16 | 10 | | | | |
| Cabras (3) | 10 | | | | 4 | 4 | | | |
| Yaks (2) | 15 | | | 5 | 5 | | | | |
| Wapiti (12) | 30 | | | 15 | 15 | | | | |
| Antilope Acuático (2) | 7 | | | 4 | 3 | | | | |
| Llamas (6) | 10 | | 6 | | 5 | | | | |
| Mullones (12) | 15 | | 5 | | 4 | | | | |
| Antilope Indio (6) | 8 | | 3.5 | | 3.5 | | | | |
| Guanacos (2) | 8 | | 1.5 | | 1.5 | | | | |
| Antilope Nilgo (1) | 2 | | 2 | | 1 | | | | |
| | | | | | | Pan Integ. | | Lechuga | |
| Rinoceronte Negro (2) | 42 | 4 | 8 | | 11 | 1.6 | 1 | 4 | |
| | | | | | | Salvado | Alfa.fresca | | |
| Temazate (1) | 1 | | | 0.5 | 1.5 | | | | |
| Dromedarios (6) | 42 | 1 | 10.5 | 8.5 | 15 | | | | |
| Hipopótamos (7) | 30 | | | 22 | 7 | 12 | 145 | | |
| Gamos (43) | 42 | 1 | 10.5 | 8.5 | 20 | | | | |
| | | | | | | Manzana | Cebolla | | |
| Antilope Ñu (4) | 30 | 3.5 | 3.5 | | 6 | | | | |
| Antilope Sable (8) | 30 | 4 | 5 | | 10 | | | | |
| Antilope Eland (4) | 26 | 3 | 4 | | 7.5 | | | | |
| Antilope Nilgo (12) | 42 | 3 | 3.5 | | 7.5 | | | | |
| Jirafas (4) | 42 | 3 | 3.5 | | 7.5 | 0.5 | 0.5 | | |
| Venados Sika (4) | 7 | 4 | | 3 | 5 | | | 6 | |

* Purina Omolin

** Purina Susten bovino

*** Purina Cría vaquina

A.Q.P. realizado en el laboratorio de nutrición animal de la F.M.V.Z.

| INGREDIENTE | M.S % | H % | P.C. % | E.E. % | CEN. % | F.C. % | ELN % | T.N.D. % | E.D kcal/kg | E.M. kcal/kg |
|---------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|----------|----------------|-----------------|
| Avena en hojuela | 86.25 | 13.75 | 10.90 | 5.18 | 1.57 | 1.38 | 67.21 | 79.85 | 3520.51 | 2886.51 |
| Con. bovino mantenimiento | 90.43 | 9.57 | 15.69 | 2.20 | 8.86 | 9.02 | 54.66 | 69.92 | 3082.76 | 2527.60 |
| Con. bovino crianza | 88.63 | 11.37 | 16.39 | 2.71 | 7.23 | 3.91 | 58.39 | 72.28 | 3186.79 | 2612.90 |
| Con. equino | 89.05 | 10.95 | 12.05 | 3.41 | 6.08 | 9.10 | 58.33 | 73.03 | 3219.78 | 2639.93 |
| Salvado | 89.31 | 10.69 | 15.65 | 2.78 | 4.93 | 11.42 | 55.04 | 83.31 | 2791.42 | 2288.72 |
| Pan Integral | 63.07 | 36.93 | 9.15 | 16.18 | 1.65 | .74 | 36.82 | 72.41 | 3192.42 | 2617.51 |
| Peja avena con grano | 86.21 | 13.79 | 2.52 | 5.43 | 9.77 | 28.19 | 51.15 | 43.36 | 1911.78 | 1567.50 |
| Allalfa achicollada | 83.95 | 16.04 | 18.20 | 8.89 | 17.86 | 34.55 | 6.35 | 68.1 | 2914.35 | 2389.52 |
| Allalfa verde | 17.35 | 82.65 | 4.50 | 1.44 | 1.61 | 3.55 | 6.25 | 15.74 | 693.98 | 569.00 |
| Lechuga | 2.98 | 97.02 | .64 | 0.88 | .42 | .33 | .71 | 2.98 | 130.55 | 107.04 |
| Zanahoria | 8.07 | 91.93 | .72 | 0.97 | .51 | 3.84 | 2.02 | 7.55 | 333.16 | 273.16 |
| Plátano | 18.41 | 81.59 | .98 | 1.98 | .82 | .56 | 14.07 | 15.58 | 687.00 | 583.28 |
| Manzana | 14.64 | 85.36 | .25 | 0.93 | .29 | .86 | 12.32 | 11.74 | 517.45 | 424.27 |
| Cebolla | 7.71 | 92.29 | .90 | 2.23 | .25 | .50 | 3.83 | 8.31 | 368.57 | 300.56 |
| Sandia * | 6.4 | 93.6 | .05 | 0.5 | .1 | .2 | 5.55 | 6.3 | 277.76 | 227.74 |
| Caña de azucar * | 27 | 73 | 4.3 | 5.85 | --- | 32 | --- | 58 | 2560 | 2100 |

* Valores obtenidos del Feedstuffs 1989.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. Andere D.K.: Wildebeest *Connochaetes taurinus* and its food supply in Ambroseli basin Kenya. Afr. J. Ecol. 19(3) pp.239-250 (1981).
2. Bell R.: A grazing ecosystem in the serengeti. Sci. Amer. 22: 86-93 (1971).
3. Buys D.: Food selection by Eland in the western transvaal South Africa. S. Afr. J. wildl. Res. 20: 16-20 (1990).
4. Chattopadhyay B., Bhattacharya T.: Food habits of blackbuck (*Antilope cervicapra*) of Ballapvpur wildlife sanctuary West-bengal India. Trop. Ecol. 27: 93-100 (1986).
5. Clemens E., Maloiy G.M. & Sutton J.: Molar proportion of volatile fatty-acids in the gastrointestinal tract of east african wild ruminents. Comp. Biochem. Physiol. 75: 217-224 (1983).
6. Detling J.K.: Grasslands and savannas: regulation of energy flow and nutrient cycling by herbivores. Ecol. Stud. 67: 131-148. (1983).
7. Edwards M.: Feeding captive animals in central and south american zoos. Memorias: primer curso de fisiopatologia y manejo de fauna silvestre, Toluca, Edo. de México 1990. Universidad Nacional Autonoma de México. México D.F. 1990.
8. Field C.: A comparative study of the food habits of some wild ungulates in the Queen Elizabeth national park, Uganda preliminary report. Symp. zool. Soc. Lond. 21: 135-151. (1968)
9. Fowler M.: Zoo and Wild Animal Medicine. 2nd ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 1986.

10. Ghebremes K.: Nutrient composition of plants most flavoured by black rhinoceros in the wild. J. Comp. Biochem. Physiol. 98 (3-4): 529-534. (1991).
11. Grobler J.H.: Feeding behaviour of sable (*Hippotragus-niger*) in the Rodes Matopos national park Zimbabwe. S. Afr. J. Zool. 16: 50-58. (1981).
12. Hall-Martin A.J., Erasmus T. & Botha B.P.: Seasonal variation of diet and feces composition of black rhinoceros *Diceros-bicornis* in the Addo Elephant national park South Africa. Koedog. 25: 63-82. (1982).
13. Henke S., Demarais S. & Pfister J.A.: Digestive capacity and diets of white-tailed deer and exotic ruminants. J. Wildl. Manage. 52: 595-598 (1988).
14. Hofmann R.: Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. Oecologia. 79: 443-457. (1989).
15. Hofmann R.: The Ruminant Stomach vol.2. East African literature. Bureau Nairobi. 1973.
16. Kayouli C., Jovany J.P. & Ben-amor J.: Comparison of microbial activity in the forestomachs of the dromedary and sheep in vitro and in sacco on mediterranean roughages. Anim. feed sci. technol. 33: 237-245. (1991).
17. Konecs K.H: El camello como fuente de carne y leche. Rev. Mund. Zoot. 22: 39-44. (1980)
18. Kumar Shama I.: Ecological aspects of habitat preferences, feeding daily activities niche of the Nilgay antelope in India. Tigerpaper. 8: 21-22. (1981).

19. Langer P.: The Mamalian Herbivore Stomach. Gustav Fisher Verlag. New York. 1988.
20. Lee J.H., Lee I.D. & Lee H.S.: Food habits of sika deer (*Cervus nippon*) on Kinkazan Island Japan. Korean J. Anim. Sci. 38: 7-32. (1980).
21. Leopold A.: Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de recursos naturales renovables. México D.F. 1977.
22. Lorette W.: A pilot scheme to investigate the diets of some of the mammals at the London zoo II Ungulates. Symp. zool. Soc. Lond. 21: 77-87. (1968).
23. Loutit E.D., Low G.N. & Seely M.K.: First approximation of food preferences and the chemical composition of the diet of Desert-Dwelling black rhinoceros. Madoqua. 15 (1) :35-54. (1987).
24. Mirza Z.B. & Waiz A.: Food availability for black-buck (*Antelope-cervicapra*) at Lal Suhara sanctuary, Pakistan. Biol. Con. 5 (2): 119-122. (1973).
25. Meyer M., Brown R.P. & Graham M.W.: Protein and energy content of white-tailed deer diets in the Texas coastal bend. J. Wildl. Manage. 48: 527-553. (1981).
26. Mungall E.: The indian Blackbuck antelope a Texas view. The Texas agricultural experiment station. Texas . 1985.
27. Mukhtar A.S.: Vegetation of habitat food plants and some conservation problems of *Elephans-maximus-sumatrensis* in Pandag Sugihan game reserve south Sumatra. Buletin penelitian Hutu. 484 :1-16. (1986).

28. National Academy of Sciences: Dietary nutrient allowances for goats and sheep. National academic press (NRC). Washington, D.C. 1981.
29. National Academy of Sciences: Dietary nutrient allowances for horses. 5th. ed. National Research Council. Gainesville Florida. 1989.
30. Ngog N.J.: Feeding habits of the giraffe (*Giraffa-camelopardalis-peratta*) in Waza national park Cameroon. Mammalia. 34 :1-22. (1984).
31. Obrtel R., Holisova V. & Kozena J.: The winter diet of sika deer (*Cervus nippon*) in the Bouzosko area Czechoslovakia. Folia zool. 34: 1-22. (1985).
32. Ortega I.M. & Franklin W.L.: Feeding habitat utilization and preference by guanaco male groups in the Chilean Patagonia. Rev. Chil. Hist. Nat. 61 :209-216. (1988).
33. Owen-Smith R.: Megaherbivores. The Influence of Very Large Body Size on Ecology. Cambridge university press. New York. 1992.
34. Pal R.N.: Indian yaks (*Poephagus grunniens*). Asian-livestock (FAO). 15(9): 97-99. (1990).
35. Patton R.: Alimentación de grandes herbívoros. Memorias; primer ciclo internacional de conferencias sobre alimentación de fauna silvestre en cautiverio. México D.F. 1993. Asociación mexicana de especialistas en nutrición animal, A.C. México D.F. 1993.

36. Pellew R.A.: Food consumption and energy budgets of the giraffe (*Giraffa camelopardalis-trippelskirchi*). J. Appl. Ecol. 21: 141-160. (1984).
37. Pellew R.A.: The feeding ecology of a selective browser the giraffe (*Giraffa camelopardalis*). J. Zool. (London). 202: 57-82. (1984).
38. Putnam R.: The Natural History of Deer. Academic press. Orlando-Florida. 1988.
39. Raedeke K.: Food habits of the guanaco (lama guanicoe) of Tierra del Fuego Chile. Forest resour. 30(2): 177-181. (1980).
40. Robbins Ch.: Wildlife Feeding and Nutrition. Academic press. Orlando-Florida. 1983.
41. Sheffield W.J.: Food habits of nilgai antelope (*Boselaphus tragocamelus*) in Texas. J. Range Manage. 36(3) pp.316-332. (1983).
42. Sheffield W. : The nilgay antelope in Texas. The Texas agricultural experiment station. Texas. 1983.
43. Shimada A.: Fundamentos de Nutricion Animal Comparativa. Consultores en produccion animal. México D.F. 1983.
44. Smith N.: The Ecology of Wild African Browsers Ungulated. University of the Witherwatersrand...Johannesburg South Africa. 1991
45. Theriez M.: Elevage et alimentation du cerf (*Cervus elaphus*) 1.Characteristiques physiologiques, besoins alimentaires et elevage des adultes. Prod. anima. 1 (5) : 319-330. (1988).

46. Underwood R.: The feeding behaviour of grazing ungulates. Behaviour. 84(3-4) :195-243. (1983).
47. Van Soest P.: Nutritional Ecology of The Ruminant. Cornell University press. Ithaca New York. 1987.
48. Van Vuren D. & Bray M.: Diets of the bison and cattle on a seeded range in southern Utha. J. Range Manage. 36(4) :499-500. (1983).
49. Walker N.: Mammals of The World. 4th ed. Jhons Hopkins. Baltimore 1983.
50. Wallach B.J.: Diseases of Exotic Animals. W.E. Saunders. Philadelphia. 1983.
51. Warmington B.G., Wilson G.F. & Barry T.: Voluntary intake and digestion of ryegrass straw by llama-guanaco crossbreds and sheep. J. Agr. Sci. 113 (1): 87-92. (1989).
52. Yagil R.: Proteinas animales abundantes en regiones azotadas por la sequia. Conferencia internacional sobre el derecho a la alimentación; Montreal Canada 1984. F.A.O. Produccion y Sanidad Animal. Montreal Canada. 1984.