

166
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

FUENTES NO TRADICIONALES DE ALIMENTO Y SU EMPLEO EN LA ALIMENTACION DE LOS CAPRINOS DE 1980 A 1987 "ESTUDIO RECAPITULATIVO".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

Víctor Manuel Nieto Bénder

Asesores:

M. V. Z. Fernando Pérez Gil Romo

I. A. Z. Daniel Grande Cano



MEXICO, D. F.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	<u>Página</u>
I. RESUMEN	1
II. INTRODUCCION.....	3
III. MATERIAL Y METODO.....	7
IV. RESULTADOS.....	9
4.1 RECURSOS NATURALES CON POTENCIAL ALIMENTICIO..	9
4.1.1 LEUCAENA (<u>Leucaena spp.</u>).....	9
4.1.2 ACACIA (<u>Acacia spp.</u>).....	10
4.1.3 VEGETACION NATIVA Y ESPECIES ARBUSTIVAS VARIAS	11
4.1.4 FICUS (<u>Ficus spp.</u>).....	17
4.1.5 ABEDUL (<u>Betula spp.</u>).....	19
4.1.6 OTRAS ESPECIES ARBOREAS.....	19
4.2 PRODUCTOS DE ACTIVIDADES PRIMARIAS.....	22
4.2.1 FRIJOL CAUPI (<u>Vigna spp.</u>).....	22
4.2.2 GANDUL (<u>Cajanus cajan</u>).....	23
4.2.3 PLATANO (<u>Musa</u>).....	24
4.2.4 COCOITE (<u>Glicicidia spp.</u>).....	26
4.2.5 GUAR (<u>Cyanopsis tetragonoloba</u>).....	28
4.2.6 PRODUCTOS PRIMARIOS VARIOS.....	28
4.3 PROTEINA UNICELULAR.....	30
4.4 SUBPRODUCTOS DE ACTIVIDADES PRIMARIAS.....	31
4.4.1 SUBPRODUCTOS DE ACTIVIDADES AGRICOLAS.....	31
4.4.1.1 SUBPRODUCTOS DEL CULTIVO DEL GIRASOL.....	31
4.4.1.2 SUBPRODUCTOS DEL CULTIVO DE CEREALES.....	33
4.4.1.3 SUBPRODUCTOS AGRICOLAS VARIOS.....	34
4.4.2 SUBPRODUCTOS DE ACTIVIDADES PECUARIAS.....	37
4.5 SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES.....	38

V. CONCLUSIONES.....	41
VI. LITERATURA CITADA.....	43

I RESUMEN

Por la crisis económica y de producción pecuaria actual, las fuentes no tradicionales de alimentos representan una alternativa potencial para solventar, aunque sea parcialmente, la problemática de la alimentación animal en México. Por ello, la investigación en esta área se justifica ampliamente y debe ser prioritaria, sin descuidar disponibilidad, costos, calidad nutricional, sanitaria y toxicidad. Con el objeto de sistematizar la información relacionada con el tema y como parte de un proyecto más amplio sobre la utilización de alimentos no tradicionales en la alimentación animal se recopiló, analizó y sistematizó la información sobre la alimentación de los caprinos con estas fuentes de alimentación durante los últimos 8 años (1980-1987). Previo a la recopilación de la información se establecieron criterios para la definición de los alimentos no tradicionales en la alimentación de esta especie. Se consultó fuentes primarias y secundarias, y cuando fue necesario mediante la utilización de sistemas automatizados. Hubo una previa selección del material inicial ó final en base a los criterios establecidos, haciéndose un análisis del mismo. La información obtenida se resumió y se agrupó por origen del alimento no tradicional. Los resultados obtenidos mostraron escasa información sobre el tema y pobre diversidad de los productos que se plantean como posibilidad en la alimentación de los caprinos. Se definieron cinco grupos principales de alimentos no tradicionales para la alimentación caprina. Los grupos y los alimentos

representativos dentro de cada uno de ellos fueron: I. Recursos naturales II. Productos de actividades primarias III. Proteína unicelular. IV. Subproductos primarios V. Subproductos agroindustriales. La mayoría de los recursos alimenticios encontrados están disponibles en México y desgraciadamente pocos son utilizados: El aprovechamiento de los alimentos no tradicionales comprende las principales etapas productivas de los caprinos, con lo que se diversifica su utilización.

II INTRODUCCION.

La cabra doméstica siempre ha sido útil para el hombre, principalmente por su adaptabilidad a las condiciones ambientales variables y a los diferentes regímenes de nutrición bajo los que han evolucionado con diversas razas y tipos de acuerdo al medio ecológico (2).

De ellas se obtienen el 6% de la carne total mundial, así como el 2% de la leche y el 4% de las pieles (5).

Es el animal doméstico que a pesar del mal manejo a que la ha sujetado el hombre en los sistemas extensivos, no ha perdido su independencia, alegría y eficiencia de producción, constituyendo una magífica máquina transformadora de los productos agrícolas en un alimento lácteo y cárnico (2).

La cabra sigue siendo el habitante ideal de zonas semiáridas del mundo, con predominancia de vegetación arbustiva, y redituable su explotación por su poder de transformación y asimilación de los alimentos ricos en celulosa (2).

Se mueven mejor que otros herbívoros domésticos, generalmente frugales y adaptables al escaso alimento que proporcionan las hierbas aromáticas, malezas, pastos y arbustos en los terrenos abruptos de meseta y de topografía ondulada (2).

Mejor que el bovino soporta las peores condiciones de clima extremoso seco (2).

Los pequeños ruminantes y en especial los caprinos, se crían en forma extensiva y semiintensiva en la parte más pobre de las zonas agrícolas más extensas y áridas. (13). Donde rinden su máxima utilidad (2).

Su adaptabilidad es tal que consume succulentas y ricas pasturas propias de climas templados, como las toscas y de baja digestibilidad de las estepas áridas y semiáridas. Come y digiere semillas, matorrales, zarzas espinosas y arbustos y es más tolerante a la ingestión de distintas sustancias tóxicas como los taninos ó elementos antinutricionales. La eficiencia para convertir fibra y alimentos lignificados está demostrado. Debe mencionarse su instinto de ramoneo y capacidad para aprovechar desperdicios agrícolas (5).

Se ha detectado que a esta especie se le alimenta además de esos alimentos, con desechos orgánicos de otras especies animales y algunos subproductos agroindustriales. (30, 49, 54), como los desperdicios de frutas y de fábricas de papel. (2, 5, 21). De hecho a la cabra se le ha señalado por ser un buen aprovechador de las pajas de cereales, residuos de cosechas de maíz, sacarigeos, frutales, etcetera (5).

Productos como la madera han sido empleados exitosamente para reemplazar parte importante del volumen y fibra de las raciones para caprinos. (6, 20, 25).

Pocos países, aún entre desarrollados, han aplicado tecnología moderna y avanzada para el desarrollo de esta especie (5).

En México, al igual que en muchas partes del mundo su explotación es de relativa importancia, comparada con otras especies pecuarias(1, 56).

El desinterés por esta especie es manifiesto en el país: La mayoría de los profesionistas no piensan en su

función zootécnica. (2). La enseñanza de la caprinocultura es deficiente en casi todas las escuelas de zootecnia, y la información al respecto es poco disponible, dispersa y los estudios que se han hecho sobre sus características, sistemas de explotación y su importancia a nivel de las pequeñas explotaciones rurales son especialmente escasos en México. (2, 22).

La literatura sobre cabras es extraordinariamente reducida en cantidad y alcance (2).

Todo ello constituye la causa fundamental de la actual ausencia de trabajos de investigación y promoción, lo que la relegó a una categoría inferior de las especies restantes, considerado así como el animal de los pobres (5).

En el país se ha habido una disminución importante en el número de caprinos; así, Peraza afirma que en México y otros países latinoamericanos en los últimos decenios han habido una disminución de los hatos, ocasionando la desaparición de la producción caprina como una realidad económica (54).

El desinterés resulta extraño y es contraproducente, por sus buenas posibilidades de adaptación, rusticidad, productividad de carne y leche, e incluso las características de la mayoría de las explotaciones pecuarias en México, que son familiares, ricas en mano de obra, pobres en superficie y capital. (5,24, 48), y es más evidente si se considera que las condiciones ambientales del país favorecen el desarrollo de dicha especie.

En México más del 60% de su territorio corresponde a zonas áridas y semiáridas (24), que reúnen características para el desarrollo de las cabras. (24, 29).

Más aún, mediante numerosos estudios económicos, se ha demostrado que la cabra es la especie más rentable y económica para diversas zonas del mundo (5).

Este trabajo forma parte de un proyecto más amplio sobre el empleo de alimentos no tradicionales en la alimentación animal, del cual hay antecedentes (4, 32) y pretende valorar ó revalorar muchos alimentos que consumen los caprinos en diversas zonas ecológicas del país y del mundo, y que han sido relegados de la investigación y el estudio. Para ello se han planteado los siguientes:

Objetivos.

Recopilar, analizar y sistematizar la información actualizada (1980-1987) sobre alimentos no convencionales con posibilidades de empleo en la alimentación de los caprinos.

Elaborar una fuente bibliográfica que facilite el manejo de la información.

III MATERIAL y METODOS.

Previo a la búsqueda de información se establecieron criterios para el reconocimiento e identificación de los alimentos no convencionales en la alimentación de los caprinos.

La revisión bibliográfica de el presente trabajo abarcó el periodo 1980-1987.

La búsqueda de la información se hizo mediante la consulta de fuentes primarias como las revistas Animal Feed Science and Technology, Turrialba, Research Bulletin of Bunda College of Agriculture, Proceedings of the Australian Society of Animal Production, Avances en Alimentación Animal y Mejora Animal, y 26 publicaciones periódicas más, y fuentes secundarias tales como Abstracts of Nutrition, el Índice Periódica, las Memorias de las Reuniones de Investigación Pecuaria en México y de la Asociación Mexicana de Producción Animal, y cuando fue necesario se utilizaron sistemas de información automatizada.

La información obtenida se resumió dando a conocer los aspectos más importantes tanto teóricos como prácticos de la alimentación de caprinos con estas fuentes alimenticias.

La información final se clasificó en base al origen de los recursos alimenticios, los cuales se dividieron en los siguientes grupos: I Recursos naturales donde se incluyen la flora, fauna y otros recursos que se encuentran en la naturaleza. II Productos de actividades primarias, (incluye plantas o sus partes y cultivos subexplotados utilizados de manera directa o con un tratamiento mínimo) III Proteína unicelular. IV Subproductos primarios, aquellos recursos derivados de las actividades primarias humanas. V Subproductos

agroindustriales (incluye subproductos de las principales agroindustrias como las industrias del alcohol, caña de azúcar, cereales y granos). Se analizaron también las diferentes etapas productivas así como la función zootécnica de los animales involucrados en los diferentes reportes encontrados.

IV RESULTADOS

4.1 RECURSOS NATURALES.

4.1.1. Leucaena (Leucaena spp.).

Devendra 1983 presentó los resultados de 5 pruebas utilizando cabras y ovejas indígenas alimentadas con paja de arroz tratada físicamente, substituyendola con diferentes niveles de hojas de leucaena (Leucaena leucocephala) solas, hojas de leucaena más peciolo y vainas. La comparación del efecto de reemplazar paja de arroz en un 30% por hojas de leucaena (Leucaena leucocephala) solas, peciolo y vainas de Leucaena leucocephala incrementó significativamente el consumo de energía metabolizable e incrementó la digestibilidad de materia orgánica, proteína cruda, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno (19).

Mahatab y col. 1984 utilizaron 4 machos adultos castrados de la raza Black Bengal alimentados a libre acceso con hojas de Leucaena leucocephala como único alimento durante 14 semanas, para hacer 2 pruebas metabólicas con 7 días de recolección de heces en la sexta y treceava semana. Encontraron que el forraje fué palatable y contenía el 24.7% de proteína en materia seca. El promedio de alimento consumido en materia seca fué de 400.9g. diariamente. La digestibilidad de los nutrientes fué similar en ambas pruebas, combinando los resultados fueron de 55.1% de materia seca, 64.5 de proteína cruda, y 40.5% de

fibra. Se hallaron 16% de proteína cruda digestible y 55.4% de total de nutrientes en el forraje en materia seca. Los balances de nitrógeno fueron positivos, y los animales estuvieron sanos a lo largo de las pruebas (42).

Por su parte Cochran y col. 1984 incluyeron diferentes niveles (10, 20, 30 ó 40%) de follaje de Leucaena leucocephala, en dietas de cabras Peruvian consumiéndolo rastrojo de maíz, encontrando que dicho follaje puede ser usado satisfactoriamente en niveles de 30 a 40%, complementando las dietas con forraje de baja calidad (12).

4.1.2. Acacia (Acacia spp.).

Alcántara y col. 1986 trabajaron con ensilado de huizache (Acacia farnesiana) tratada con formaldehído, hidróxido de sodio ó hidróxido de amonio en concentración de 3 ml. por cada 100 gramos de materia seca. Teniendo los valores del huizache fresco de 73.41% de materia seca, 26.59% humedad, 13.27% proteína cruda, 5.95% cenizas, 67.96% fibra neutro detergente, 32.04% contenido celular y 55.70% de fibra ácido detergente. Los valores de la digestibilidad in situ de; 52.6% fresco, 49.6% tratado con formaldehído, 48.6% tratado con hidróxido de sodio, y 49% tratado con hidróxido de amonio. No hubo diferencias significativas de la digestibilidad in situ y el contenido celular en los diferentes tratamientos (4).

Ayoade 1984 realizó una evaluación nutritiva de las hojas de Mnyungo (Acacia policantha sub.sp. campylacantha) como alimento

para machos cabríos con peso de 17 a 20 kg. obteniendo unos valores de: materia seca 89.13%, proteína cruda 18.06%, fibra cruda 16.96%, extracto etéreo 3.72%, extracto libre de nitrógeno 53.03%, calcio 2.74% y fósforo 0.18% de la materia seca (7).

Cochram y col. por su parte reportaron que la respuesta al crecimiento no fué diferente en cabras Peruvian alimentadas con diferentes niveles (40, 60, 80 ó 100%) de Acacia macracantha y paja de maíz, concluyendo que A. macracantha puede ser usada satisfactoriamente en niveles de 40 a 100% (12).

4.1.3. Vegetación Nativa y Especies Arbustivas Varias.

En un estudio realizado en el norte de México (23), se utilizaron tres especies arbustivas indeseables, la escobilla (Xantorocephalum sarotrac), el gatúño (Mimosa biuncifera) y el chaparrillo (Eysenhardtia spinosa). Dicho estudio tuvo una duración de 3 años en el cual las cabras fueron sometidas a pastoreo (2 intensidades de pastoreo 50 y 100%) y en combinación con el chapeo mecánico. Durante el primer año las cabras en el área sin chapeo mantuvieron su peso, en contraste con las cabras en pastoreo intensivo con chapeo. El segundo año los pesos de las cabras se incrementaron en todos los tratamientos debido al vigoroso rebrote de buen valor nutricional. En el tercer año las cabras en pastoreo al 50% mantuvieron su peso pero tendieron a perderlo en el de pastoreo al 100%, debido a la reducción del follaje en los arbustos.

En el análisis de las 3 especies herbáceas se obtuvieron los siguientes resultados:

	Escobilla	Gatuño	Chaparrillo
Materia orgánica (%)	81.75	81.93	83.13
Proteína cruda (%)	10.85	17.16	15.87
FND (%)	37.91	33.92	35.98
Dig. In Vitro de la M.S. (%)	58.49	54.10	57.98
Hemicelulosa (%)	31.63	28.97	28.19
Lignina (%)	6.28	4.95	7.73
Celulosa (%)	22.94	17.86	17.83

Los resultados indicaron que las cabras pueden utilizar áreas cubiertas por arbustivas como el chaparrillo y el gatuño. El control se obtiene combinando chapeo y ramoneo, con incrementos significativos de producción forrajera, importante en el pastoreo combinado. La carga animal y el tiempo de ramoneo son determinantes para el manejo de las cabras como alternativa de uso y control de arbustos, representando además ingresos adicionales. Sin embargo se necesita más información, particularmente desde el punto de vista práctico, para combinar el pastoreo de caprinos y bovinos bajo estas condiciones.

La utilización irracional de los pastizales en el norte y centro de México ha ocasionado la propagación de hierbas y arbustos indeseables para la alimentación de cabras. Sobre el particular, se hizo una prueba de comportamiento (57) en un pastizal de arbustivas. El pastizal estuvo compuesto por las especies Bouteloua-Aristida, chaparrillo (Eysenhardtia spinosa), gatuño (Mimosa biuncifera), tecomplate (Gondalia

ericoides) y cola de zorra (Brickellia spinulosa) y herbáceas como escobilla (Xanthorocephalum sarothrae) y alfombrilla (Drymaria arenaroides). Se probaron con los siguientes tratamientos: a)Carga moderada con chapeo, b)Carga moderada sin chapeo, c)Carga alta con chapeo, y d)Carga alta sin chapeo, utilizando cabras hembras criollas X Nubia. Las actividades observadas fueron pastoreo (tomando como una sola actividad al pastoreo y ramoneo) y rumia; En las actividades que se registraron en función de tiempo no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos sucediendo lo mismo con los parámetros de la defecación y la micción.

El tratamiento carga alta sin chapeo tuvo el tiempo mas prolongado con 616 minutos y la carga alta con chapeo el menor tiempo con 560 minutos, esto se debió a que los animales emplearon mas tiempo en la selección de rebrotes de los arbustos y en satisfacer sus requerimientos de volumen y nutricionales en las áreas no chapeadas. Además el chapeo influyó en la reducción del tiempo de pastoreo, ya que en ambos tratamientos en los cuales se eliminaron las arbustivas, el tiempo de pastoreo fué menor, debido a la calidad del forraje disponible y a que su gran mayoría eran gramíneas las cuales se encontraban finalizando la latencia e iniciando el crecimiento, presentando una gran acumulación de forraje tosco de ciclos vegetativos anteriores, repercutiendo en el consumo debido a que se redujo la velocidad de paso por las características del alimento descrito.

En los tratamientos con chapeo se obtuvieron tiempos más

prolongados de rumia que en los tratamientos sin chapear, debido a las características del forraje como se mencionó anteriormente, repercutiendo en un mayor tiempo en la exposición de alimento al momento de la regurgitación.

Kim y Kim 1982 reportaron que la digestibilidad de la materia seca medida por el método de bolsas de nylon cada 24 horas promedió 31.09% para las hojas y ramas de 4 especies de arbustos y del Quercus serrata y 27.03% para las gramíneas Miscanthus sinensis y Arundinella hirta.

Las digestibilidades de arboles y arbustos variaron poco con relación a la época de cosecha pero la digestibilidad de las gramíneas disminuyó retardar la misma (37).

Otro estudio (43) se efectuó al sur del Rancho Experimental "La Campana" en el norte de México, para determinar el valor nutricional de la dieta de caprinos pastoreando en un pastizal mediano abierto invadido por arbustivas. La vegetación de dicha área está formada por una comunidad de gramíneas de los géneros Bouteloua-Aristida, especies arbustivas como Gatuño (Mimosa biuncifera), chaparrillo (Eysenhartia spinosa), tecomblate (Condalia ericoides) y mezquite (Prosopis glandulosa) y herbáceas como cola de zorra (Brickellia spinulosa), alfombrilla (Drymaria arenacoides) y croton (Croton pottii). Se colectaron muestras del forraje consumido por 4 animales fistulizados en el esófago, efectuándose los muestreos a lo largo del año en los meses de marzo, mayo, agosto y noviembre. El valor nutricional de la dieta contempló entre otros;

proteína cruda, lignina, digestibilidad in vitro de la materia orgánica, energía metabolizable y la energía digestible. Los mayores contenidos de proteína y energía metabolizable encontrados en la dieta fueron en Agosto (19.44%) y (2.14 Mcal/kg) y los menores en Mayo (10.51%) y (1.75 Mcal/kg) respectivamente, mientras que los mayores valores de digestibilidad se presentaron en Mayo (71.75%) y los menores en Marzo (62.17%) respectivamente y los mayores contenidos de lignina en Marzo (10.70%) y los menores en Mayo (8.57%). Se concluyó que los valores proteínicos encontrados en este tipo de vegetación son bastante altos debido principalmente a la combinación arbusto-graminea aquí encontrado, llenando los requerimientos para mantenimiento en los diferentes estados fisiológicos de los caprinos, fenómeno que no ocurre en otros tipos de vegetación.

En una prueba de 140 días con 4 grupos de 6 cabras de la raza Criolla X Nubia de 6 a 7 meses de edad con un peso de 18.8 kg. pastando y ramoneando durante 4 horas diarias vegetación nativa de la zona henequenera de Yucatán, México, con ó sin 0.5 kg. de melaza ó con ó sin 0.15 kg. de harina de pasta de soya, los animales tuvieron una ganancia de peso diaria de 17 a 54g. En otra prueba de 42 días con cabras de 4 a 5 meses de edad y con peso de 16.3 kg., se obtuvieron ganancias diarias de peso de 51 a 52g. para las cabras que estaban pastando con la adición de melaza y de 33 a 70g. para las cabras a las que se les suplementó con harina de pasta de soya (58).

Villalobos y col. analizaron el valor nutricional de la dieta de caprinos pastoreando en un matorral inerme parvifolio; estos autores encontraron que los mayores los valores de proteína (13.87%) de la dieta consumida ocurrieron en la época de crecimiento de la vegetación, siendo muy similares a la época de floración (13.43%); para el periodo de madurez los contenidos de proteína disminuyeron a (9.99%) presentando los valores mas bajos durante el periodo de latencia (8.73%). Los contenidos de energía metabolizable fluctuaron de 2.06 a 1.84 Mcal/kg. de M.S. entre la época de floración y latencia de la vegetación, observandose que durante el periodo de latencia no se cubren los requerimientos energeticos para ningún estado fisiológico de los animales. Los porcentajes de digestibilidad in vitro de la dieta fueron muy similares en la época de crecimiento y floración (67.72 y 67.93% respectivamente), disminuyendo conforme avanzó la madurez de la vegetación. Por su parte, los mayores porcentajes de fibra neutro detergente, celulosa y lignina fueron mayores en la época de latencia y menores en la época de floración y crecimiento. En base a los resultados obtenidos y de acuerdo a los requerimientos descritos por la National Academic of Sciences, los autores concluyeron que durante la época de sequía, que comprende de Enero a Junio en el Norte de México, existen deficiencias proteicas para los caprinos en gestación y lactación y deficiencias energeticas en los diferentes estados fisiológicos (69).

En Uttar Pradesh, India, a 2 grupos de 5 cabritos Barbari se les ofreció forraje de Sesbania aegyptiaca ad libitum sola o con 20% de cebada; 45 días después de comenzada la dieta, el consumo diario de materia seca fué de 256.5 y 298.4g., y su digestibilidad fué de 66.5 y 71.4% respectivamente. El consumo diario de proteína cruda digestible fué de 12.3, 9.9g. y el total de nutrientes digestibles de 33.4 y 35.1g. por kg. de peso. La ganancia diaria de peso fué de 17.1 y 30.9g. y la retención diaria de nitrógeno fué de 4.6 y 5.5g (17).

Por 70 días 4 grupos de 12 cabras machos de la raza Desert Sudanese con un peso de 12 a 15 kg. fueron alimentadas con vainas molidas de mezquite (Prosopis chilensis) solas ó junto con pasta de algodón y salvado de trigo. Al grupo 1 se le dió el 100% de mezquite; el grupo 2 recibió el 85% de mezquite más 5% de pasta de algodón y 10% de salvado de trigo; el grupo 3 con 70% de mezquite, más 10% de pasta de algodón, más 20% de salvado de trigo y al grupo 4 se le dió 55% de mezquite, más 15% de pasta de algodón y 30% de salvado de trigo. Las cabras que fueron alimentadas con el 100 y 85% de mezquite bajaron de peso y tuvieron un crecimiento pequeño ó nulo (31).

4.1.4. Ficus Ficus sp.

Hojas de árbol forrajero (Ficus tsiela) con 40.74% de materia seca y 7.41% de proteína cruda en base seca fueron utilizadas para la alimentación de 4 machos cabrios de 1 año de edad con la adición de 300g. de salvado de trigo diariamente. Durante un

periodo de acostumbramiento de 15 días y un periodo experimental de 7 días, se observó que el consumo total de materia seca fué de 3.69 a 4.55% del peso vivo. El promedio de digestibilidad de la materia seca, materia orgánica, proteína cruda, extracto etereo, fibra cruda, extracto libre de nitrógeno y el total de carbohidratos fué de; 45.26, 51.80, 0, 31.39, 42.65 y 50.52 respectivamente. El balance de nitrógeno, calcio y fósforo fueron positivos durante toda la prueba (45).

Cuatro cabras con un peso promedio de 25.1kg. y de 14 meses de edad fueron alimentadas durante 21 días, con 300g de salvado de trigo diario y hojas secas de Ficus tsiela. La composición de las hojas fué de 90.3 de materia seca, materia orgánica 72.3, proteína cruda 7.3, grasa 3.6, fibra cruda 13.6, extracto libre de nitrógeno 47.8 carbohidratos totales 61.4, cenizas 18.1, calcio 3.4 y fósforo 0.1% en materia seca. La celulosa fué de 22.1, hemicelulosa 9.0, fibra detergente neutra 45.1, contenido celular 45.2, fibra ácido detergente 36.7 lignina 12.3 y sílice 3.1%. Las hojas contenían un total de nutrientes digestibles de 39.4; la energía bruta en Mcal/kg. fué de 3.62, la energía digestible 1.61, y la energía metabolizable 1.45. Las cabras comieron un promedio de 2.52 kg./100kg. de peso vivo diario, ganando 4.17g. y teniendo un balance positivo de N. Ca. y P. (16).

4.1.5. Abedul blanco (Betula platyphylla).

En un trabajo sobre la calidad y el sabor de la leche (34), a 2 cabras Japanese Saanen de 20 a 40 días de iniciada la

lactación y produciendo 2 kg. de leche diaria se les alimentó con una dieta japonesa estandar más concentrado y raygrass wafers durante 4 días, los componentes de la otra ración fueron de abedul blanco (Betula platyphylla cv. japonica) conteniendo un 30% de materia seca, esta ración también contenía pellets de alfalfa, paja de arroz y concentrado.

El abedul fué descortezado, tratado durante 20 minutos a 180 grados centígrados y 10 kg./cm cuadrado y tratado en doble disco refinado con 5mm., disminuyendo así la fibra. En las tablas de alimentación japonesa estos productos tienen un total de nutrientes digestibles de 65.5%. No hubo diferencia en la cantidad de leche producida entre las dietas ni en la composición aroma ó sabor.

Por 56 días grupos de 3 a 5 cabras alimentados con heno de alfalfa y concentrado suplementado en un 0, 30 y 60% a base de abedul deshidratado a 180 grados centígrados durante 15 a 20 minutos. La ganancia diaria de peso fué de 68, 71 y 53g. respectivamente. En un segundo estudio las cabras fueron alimentadas a base de 50% de concentrado y 50% de heno de alfalfa en cubos, abedul ó harina de alfalfa y las ganancias de peso fueron de 65, 41 y 52g. respectivamente (68).

4.1.6. Otras Especies Arbóreas

Cuatro machos cabrios de un año de edad fueron alimentados con hojas de Phawva ó "Gun ghatti" (Anogeissus latifolia), un árbol que crece en las zonas más secas y 300g diarios de

salvado de trigo. Se concluyó que las hojas fueron un forraje de baja calidad. El consumo diario de hojas fue de 2.50 kg. de materia seca/100 kg. de peso vivo. Las digestibilidades fueron: de la materia seca 57.7, materia orgánica 61.7, proteína cruda 5.37, extracto etéreo 6.05, fibra cruda 57.6, extracto libre de nitrógeno 62.8 y del total de carbohidratos 61.8%. La proteína cruda digestible 0.37, el total de nutrientes digestibles de 47.7 y 38.8% el total de carbohidratos (44).

Durante 2 meses 4 cabras adultas Malabar, con un peso de 29.4 kg. fueron mantenidas únicamente con hojas del árbol venga (Pterocarpus marsupium). Las hojas contenían 53% de materia seca, 14.4% de proteína cruda, 2.9% de extracto etéreo, 26.1% de fibra cruda, 50.4% de extracto libre de nitrógeno, 6.2% de cenizas, 1.59% de calcio, 0.5% de fósforo y 4.68% de ácido tánico en materia seca. El promedio de materia seca consumida fue de 41.8%. La digestibilidad de la materia seca fue de 56.8%, de proteína cruda 51.8%, del extracto etéreo 50.7%, de fibra cruda 45.2% y del extracto libre de nitrógeno 68.1%. El promedio diario de nitrógeno retenido fue de 4.0, calcio 1.50 y fósforo -1.22g. Las hojas tenían 30.2% de proteína digestible, el total de nutrientes digestibles fue de 30.2%. En base a lo anterior se concluyó que las hojas de venga son adecuadas en dietas de mantenimiento para las cabras adicionandoles fósforo (40).

Cabras jóvenes, con un peso inicial de 22.8 kg., fueron

alimentadas durante 22 días con 300g. de salvado de trigo y heno de hojas de árbol Anjan (Harwickia binata). Los valores de las hojas fueron los siguientes: de materia seca 92.5 con una digestibilidad de 47.0; materia orgánica 82.0 y una digestibilidad de 49.8; proteína cruda 9.3 y digestibilidad 37.3; de extracto etéreo 46.4 y su digestibilidad 54.2; total de carbohidratos 69.9 con digestibilidad de 44.3, cenizas 10.5, calcio 2.9, fósforo 0.1%. La proteína cruda digestible fué de 38% y el total de nutrientes digestibles de 39.9,. Los valores de energía digestible, energía metabolizable y energía neta fueron de 1.70, 1.49, 0.78 y el de la energía bruta de 3.99 Mcal/kg. El total de materia seca consumida fué de 4.28 y el consumo diario de hojas fué de 3.11 kg./100 kg. de peso. Se tuvo una ganancia de 5.95 kg. y el balance diario de nitrógeno fué de 6.7, calcio 2.0 y fósforo de 0.3g (14).

Cuatro cabras, con un peso de 24kg. y de 14 meses de edad fueron alimentadas durante 21 días con hojas desecadas al sol del árbol orjum (Terminalia orjuna) y 300g. de salvado de trigo. La composición de las hojas fué de materia seca 92.7, materia orgánica 76.9, proteína cruda 9.9, grasa 3.2, fibra cruda 12.5, extracto libre de nitrógeno 51.3, total de carbohidratos 63.8, cenizas 15.8, calcio 2.9 y fósforo 0.1% en materia seca. Los valores de celulosa fueron de 18.7, hemicelulosa 6.5, fibra ácido detergente 34.4, lignina 15.2, y sílice 2.8%. Las hojas secas contenían de proteína cruda digestible 1.1 y un total de nutrientes digestibles de 38.8; la

energía bruta en Mcal/kg. Fue de 3.75, energía digestible 1.61 y energía metabolizable 1.42. Las cabras comieron 2.34 kg./100kg. de peso vivo diariamente y tuvieron una ganancia diaria de peso de 53.6g, con un balance positivo de N, Ca y P (15).

4.2. PRODUCTOS PRIMARIOS.

4.2.1. Frijol Caupi (Vigna spp.).

En un estudio de 90 días (62), 8 cabritos Sirohi destetados a los 90 días de edad fueron alimentados con una dieta con 50% de forraje seco de caupi, 27% de maíz, y 20% de pasta de cacahuete. El promedio de materia seca consumida por día fue de 80.32g./kg. de peso, de proteína cruda digestible 14.1 y un total de nutrientes digestibles de 63.1g. las digestibilidades fueron mayores de 55% con excepción de la fibra cruda. La ganancia diaria de peso por cabeza fue de 80g. y requirieron 7.67 kg. de alimento para ganar un kg. de alimento.

En otro estudio (46) con cabras Granjam desde el nacimiento a los 13 meses de edad, los animales ramonearon y se les dio diariamente 250g. de concentrado, ó maíz y forraje de caupi ad libitum ó hojas de huiyache ó Manila tamarind (Pithecellobium dulce) ad libitum. Los promedios de ganancia de peso fueron de 11.3, 12.7 y 11.1 y la ganancia diaria de peso acumulativa de 27, 30 y 26g. respectivamente.

Cuatro cabras Jamnapari fueron alimentadas con dietas de

caupi verde (Vigna sinensis). con un porcentaje de proteína cruda de 12.8, extracto etereo 1.2, fibra cruda 28.7, extracto libre de nitrógeno 48.7 y un total de carbohidratos de 77.4% en materia seca. Al termino de la prueba las digestibilidades fueron: de la materia seca 76.8, proteína cruda 81.1, extracto etereo 44.1, fibra cruda 70.1 y del extracto libre de nitrógeno 82.38%. Durante 68 días el promedio de leche producida fué de 1.44 kg. La composición de la leche no se vió afectada por el alimento (41):

4.2.2. Gandul. (Cajanus cajan).

Charan y col. experimentaron durante 90 días con 2 grupos de 5 cabritos Barbari inicialmente pesando entre 5 y 10 kg. que fueron alimentados a libre acceso con Gandul (Cajanus cajan) como forraje y adicionandole minerales unicamente ó con cebada suplementando 20% de su consumo en materia seca. El forraje tenia de 12.55 a 10.20% de proteína cruda dependiendo de su estado de madurez y fué relativamente bajo en fósforo. Fueron hechas pruebas de metabolismo por 7 días, a los 30 y 60 días de la prueba, cuando el forraje no habia floreado y cuando tenia el 50% de su floración. El consumo de materia seca del forraje sin suplementar fué de alrededor de 52g./kg. en ambas etapas; la adición de grano incrementó el consumo en materia seca a 65.3 sin florear y 62.8g./kg. de peso con el 50% de floración. La digestibilidad de todos los nutrientes en ambas pruebas aumentó con cebada. Para el forraje solo, la digestibilidad de todos los nutrientes exceptuando el de la

proteína cruda fue mayor en la prueba de 50% de floración. En ambas pruebas la retención de nitrógeno fue muy baja pero aumento cuando se les adicionó cebada. Los porcentajes de proteína cruda digestible y el total de nutrientes degestibles en el forraje fueron de 5.6 y 49.9 cuando todavía no floresaba y para cuando tuvo el 50% de su floración fueron de 2.6 y 56.8% (18).

Por su parte, Blint y Norton trabajaron con treinta y seis cabras con un peso promedio de 15.2 kg., las cuales pastaron en un cultivo de Gandul. A 3 grupos de 6 se les suplementó con minerales traza, melaza (200g. en materia seca) ó con de grano de sorgo (200g. en materia seca), mientras que a las 18 cabras restantes no se les suplementó. No hubo efecto significativo de la melaza y los minerales sobre la ganancia diaria de peso (88g.), pero las que fueron suplementadas con grano de sorgo aumentaron significativamente la ganancia de peso (119g.) en las primeras 6 semanas de pastoreo, aunque después la producción de forraje bajó con una disminución correspondiente en la ganancia de peso. Se observó asimismo que el forraje fue deficiente en azufre y que la producción de semilla fue marcadamente disminuida por el pastoreo (8).

4.2.3. Plátano. (Musa spp.).

Doce cabras en el cuarto mes de lactación divididas en 2 grupos y dandoles una mezcla alimenticia conteniendo el 81.3% de plátano verde ensilado, 11.4% de salvado de trigo, 6.5% de bagazo, 0.8% de urea y 5% de melaza esta última adicionandose en

periodos alternados. El rango de materia seca consumida fue de 0.97 a 1.7kg./diarios durante 12 semanas. En los periodos en los que la melaza se administró el porcentaje de materia seca consumida aumentó a 30-40% en el lapso posterior al pico de producción siendo esta de un valor significativo la disminución. La melaza mejoró la palatabilidad y la utilización del nitrógeno no proteico y el incremento del valor energético del ensilado (26).

En 2 experimentos separados, cabras de la montaña fueron alimentadas con dietas conteniendo Digitaria decumbens con maíz ó plátanos verdes, ensilados ó deshidratados.

La producción de leche de las cabras alimentadas con harina de maíz, harina de maíz más plátano ensilado ó solamente con ensilado de plátano, no difirió significativamente. El forraje consumido fue marcadamente menor en las dietas de plátano verde y las de plátano ensilado que con la harina de plátano, maíz ó mezcla plátano-maíz, además disminuyó el total de materia seca consumida. La utilización de plátano verde ó ensilado fueron preferibles a los plátanos deshidratados debido a su bajo costo (27).

Geoffroy estudió el desarrollo y la producción lechera de cabras alimentadas con Digitaria decumbens con 500g. diarios de ensilado de plátano (materia seca) y (a) harina de soya sola, (b) harina de soya más urea al 20% de nitrógeno y (c) harina de soya más urea al 40% de nitrógeno. Las dietas ofrecidas tenían

similar contenido de nitrógeno pero difieren en su contenido energético. La suplementación de urea disminuyó el total de materia seca consumida de 109 a 95-98g./kg. de peso y la producción de leche de 2.14 a 1.92-1.99 kg. de leche diaria por cabra. En un segundo experimento se ofrecieron (d) 310g. de plátano en materia seca, y (e) 420g. de plátano en materia seca, adicionandoles harina de soya ó harina de soya urea (al 50% de nitrógeno respectivamente dando unos valores equivalentes de nitrógeno y energía; la urea disminuyó la producción de leche diaria y la materia seca consumida, las cuales fueron de 1.26 kg. por cabra/día y 69g. el consumo diario por kg. de peso para la dieta (d) mientras que para la dieta (e) fueron de 1.04 kg. 66g. respectivamente. El balance nutricional de las dietas indicó que fueron buenas con respecto a los requerimientos de energía y de nitrógeno del animal (28).

4.2.4. Cocohite ó coculte (Glicidia spp.).

Devendra 1983 presentó los resultados de 5 pruebas utilizando cabras y ovejas indígenas alimentadas con paja de arroz tratada físicamente, substituyendola con diferentes niveles de hojas de coculte (Glicidia maculata).

La comparación del efecto de reemplazar paja de arroz en un 30% por hojas de Glicidia maculata incrementó significativamente el consumo de energía metabolizable e incrementó la digestibilidad de materia orgánica, proteína cruda, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno (19).

En el oeste de Africa Carew trabajó con 8 cabras y borregos pesando 14 kg. las cabras y 18 kg. los borregos, los cuales fueron alimentados solamente con Glicicidia sepium ad libitum durante 21 semanas. La ganancia diaria de peso fue incrementandose siendo la media diaria de 39g. para los borregos y 14g. para las cabras. La media diaria de materia seca consumida fué de 554g. para los borregos y 475g. para las cabras (11).

En un estudio con 3 grupos de 5 cabras durante 14 meses. (Kumar y Mishra, 1984), el grupo A fué alimentado con Inga dulcis, el B con hojas de Glicicidia maculata y el grupo C o control con 200g. de una mezcla de concentrados, observandose que en este grupo la ganancia de peso fué mayor que en los otros dos grupos (38).

Por otra parte, Murugan y col. 1985 alimentaron tres cabras de la raza Tellicheri de 30 kg. de peso con hojas de Glicicidia maculata durante 67 días. El forraje contenía 20.58% de proteína cruda, extracto etereo 4.12%, fibra cruda 18.51%, extracto libre de nitrógeno 47.17% y de materia seca 9.62%. El promedio de materia seca consumida fué de 3.26 kg./100 kg. de peso corporal. El promedio de digestibilidad de la materia seca fué de 56.31%, de proteína cruda 84.55%, de extracto etereo 36.20% de fibra cruda 59.83%, y de extracto libre de nitrógeno 56.54%; el promedio diario de ganancia de peso fué de 59.7 a 74.62g (47).

4.2.5. Guar (Cyamopsis tetragonoloba).

A Grupos de 4 machos cabrios, se les ofreció ad libitum paja trozada con heno de guar cortado en su etapa de vaina (9.1% de proteína cruda en materia seca), más 150g. de avena molida diariamente. No hubo diferencias significativas entre los grupos con respecto al consumo de materia seca, energía, digestibilidad, y el balance de nitrógeno (50).

Durante 25 días, a machos adultos castrados de la raza Barbari, se les ofrecieron minerales y guar verde (Cyamopsis tetragonoloba) picado ad libitum, sola o con 150g. de granos de avena diariamente. El contenido de proteína del guar fue de 12.3% y el de avena 9.0% en materia seca. Se observó que la inclusión de avena no afectaba la inclusión de los nutrientes, la digestibilidad de la materia seca y el balance de Nitrógeno, pero disminuyó la digestibilidad de la fibra neutro ácido detergente y de la energía (52).

4.2.6. Productos Primarios Varios.

Heno de frijol terciopelo fue suministrado en forma libre a cabras Barbari de tres años de edad. El heno presentó valores de 68.49g/kg. de peso de materia seca con 4.30g./kg de peso de proteína cruda digestible, 37.75g. de total de nutrientes digestibles, de energía metabolizable 140.57kcal o 115.45kcal/kg. de peso. El peso de los animales aumentó de 33.4 a 34.0 kg. después de 23 días. El heno de frijol de terciopelo puede ser utilizado para reemplazar al horse gran,

moth, pasta de soya y caupí en composición química pero contiene un bajo contenido de proteína cruda en relación a la pasta de soya y al heno de caupí (51).

Kundu y col. 1985 reportaron la alimentación de cabras de la raza Black Bengal de 6 meses de edad con hojas de mango (Mangifera indica) durante 21 días. El promedio diario de materia seca consumida fue de 4.9 kg./100kg. de peso vivo. Las hojas de mango tenían 40.50% de materia seca, de proteína cruda 9.63%, de extracto etéreo 4.08%, de fibra cruda 26.36%, total de cenizas 9.02%, calcio 2.07%, fósforo 0.18% y ácido tánico 3.8%. La proteína cruda digestible consumida fue de 0.18kg./100kg de peso vivo y el total de nutrientes digestibles fue de 1.90kg./100kg. de peso vivo (39).

Otro trabajo (61) reportó la utilización de hierbas frescas y henos de Sorghum sudanense, Sesbania spp., Cajanus cajan para la alimentación en forma libre de cabras preñadas en el oeste de Kenya. La materia seca consumida fue más alta para ambas formas de S. sudanense y Sesbania spp. fresca, y más baja para el heno de esta. Las digestibilidades fueron desde 54% (heno de C. cajan) a 67% (Sesbania spp.) y fueron más altos en el heno que en las formas frescas. El contenido de proteína cruda fue más bajo en S. sudanense fresco, con pequeñas diferencias entre las otras especies. Las cabras consumieron pequeñas cantidades de Sesbania spp. y Cajanus cajan que de Sorghum sudanense.

4.3 PROTEINA UNICELULAR.

Grupos de 6 cabras lactantes, de la raza Saanen X Heetal, fueron alimentadas con diferentes dietas, la primera una mezcla de concentrado conteniendo pasta de cacahuete (dieta control) y con 17.35% de proteína cruda y un total de nutrientes digestibles de 73.73%. La segunda dieta fue a base de urea con 16.90% de proteína cruda y 77.68% de total de nutrientes digestibles. La tercera dieta fue a base de proteína unicelular con 17.42% de proteína cruda y 76.89% de total de nutrientes digestibles. La leche producida declinó linealmente en todos los grupos durante los 90 días que duró el experimento. El total de leche producida y la producción diaria fue de 56.66 y 0.651 kg. en la dieta 1, en la segunda 45.36 y 0.504 Kg. y en la tercera 71.44 y 0.793 Kg. El porcentaje de producción fue un 22% menor con la dieta 2 y 27% mayor con la dieta 3 en relación a la dieta control.

El porcentaje de grasa de la leche fue de 4.53% en la dieta 1, 2.41% en la 2 y 11.94% en la dieta 3 (64).

Quince cabras que desde un día de edad se les dió calostro al 10% de su peso vivo durante 2 veces al día hasta los 9 días de edad; a partir del décimo día a unas cabras se les alimentó con leche y a otras con un sustituto basado en proteína unicelular y pasta de lino. La ganancia de peso durante 7 semanas fue de 3.03 para la primera dieta y para la segunda de 2.52kg. La cantidad de alimento consumido fue de 1.92 con la primera dieta y 2.11kg./kg. de peso ganado para la segunda

(53).

Diets con similar contenido, en las cuales solo la proteína fue suplementada en una dieta con pasta de cacahuete, y en la otra con proteína unicelular, fueron ofrecidas a 2 grupos de 4 cabras adultas. La dieta con proteína unicelular no fue muy palatable al principio, después la tuvieron que aceptar durante 21 días y 5 días de pruebas metabólicas, no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos en el consumo de materia seca, digestibilidad de los nutrientes, balance de nitrógeno, calcio y fósforo (63).

En un segundo estudio de 35 días fueron alimentadas cabras con dietas conteniendo 37% de maíz y 40% de pasta de cacahuete en la primera dieta; la segunda dieta fue a base de 52% de maíz y 25% de proteína unicelular (Candida tropicalis). No hubo mucha diferencia entre las digestibilidades de los diferentes nutrientes. El balance de nitrógeno fue de 4.4 en la primera y en la segunda de 2.8g. diariamente. Se concluyó que este tipo de proteína unicelular puede ser usada solamente como recurso proteínico para la alimentación de ruminantes (63).

4.4 SUBPRODUCTOS PRIMARIOS

4.4.1. Subproductos de Actividades Agrícolas.

4.4.1.1 Subproductos del Cultivo de Girasol.

Desde un peso de 43.4kg. hasta un peso vivo de 45.5kg., 5

machos castrados de la raza Granada, fueron alimentados con una dieta de cascarrilla de semilla de girasol al 75%, melaza al 20%, 1.2% de biuret, sal 0.8%, carbonato de calcio 1%, fosfato de calcio 1.5% y sulfato de manganeso 0.5%. El promedio de materia seca digestible fue de 46.8%, materia orgánica 47.5%, proteína cruda 68.3%, extracto etéreo 83.1% y fibra cruda 28%. La dieta tenía un total de nutrientes digestibles de 48.9% en materia seca y 1.76 Mcal/kg. de energía metabolizable; se observó así mismo que el alimento consumido fue limitado por su naturaleza fibrosa (9).

En una prueba metabólica con cañote de girasol (Boza y col. 1983), se les dió a 4 machos castrados de la raza Granada, con un promedio de peso de 58.6kg. Los valores del cañote fueron los siguientes; proteína cruda 6.4, extracto etéreo 3.3, fibra cruda 22.1 extracto libre de nitrógeno 44.6% de materia seca y la energía bruta fue de 15.5 MJ/kg. de materia seca. La materia seca consumida diariamente fue de 35.6g./kg. de peso corporal. Los valores fueron ligeramente bajos para los requerimientos nutricionales de mantenimiento. La digestibilidad de la materia seca fue de 64.4, de la materia orgánica 62.8, proteína 40.6, extracto etéreo 57.4, fibra 45.8, extracto libre de nitrógeno 75.4 y energía 60.5%. El total de nutrientes digestibles fue de 50.6g/kg. y de energía fue de 7.77 MJ/kg. en materia seca. Con lo anterior se concluyó que el cañote de girasol puede ser incluido en las dietas para las cabras adicionándoles un adecuado suplemento de energía y nitrógeno (10).

4.4.1.2. Subproductos del Cultivo de Cereales.

Devendra 1983 presentó los resultados de 5 pruebas utilizando cabras y ovejas indígenas alimentadas con paja de arroz tratada físicamente. Las cabras y los borregos consumieron más materia seca de paja de arroz almacenada más vieja (46.3 a 55.2g. por kg. de peso metabólico por día) que de paja fresca (de 40.5 a 55.2g. por kg. de peso metabólico por día); con el humedecimiento de la paja al nivel de 1 kg. por litro se redujo significativamente el consumo de materia seca (de 59.9 a 51.6g. por kg. de peso metabólico por día) y la digestibilidad. La paja fresca picada estuvo asociada con un incremento de la digestibilidad de la proteína cruda y la retención de nitrógeno. El contenido de energía metabolizable en la paja fresca (picada), almacenada y picada, o paja de arroz vieja fueron de 6.09 a 6.19, 5.38 a 6.04 y 6.39 MJ/kg., respectivamente (19).

En 3 pruebas consecutivas usando siempre 4 cabras adultas, raza Barbari, se hizo una mezcla de concentrado con 20% de proteína en materia seca y hecha a base de 37.5% de heces de pollo molidas, maíz molido 34.0, pasta de cacahuatè 20 y salvado de trigo 7.5%. Esto fue mezclado con una cantidad equivalente de paja de trigo en la primera prueba, la misma cantidad de concentrado pero con la paja ad libitum en la segunda prueba y concentrado más paja molida en la tercera prueba. Las dietas fueron ofrecidas con un tiempo de duración

cada una de 28, 53 y 24 días con pruebas metabólicas en los últimos 7 días. El total de materia seca consumida en las 3 pruebas fue de 112.47, 99.6 y 115.5g. consumiendo mayor cantidad de paja en la tercera prueba porque se ofreció molida. El promedio de digestibilidades de la materia seca fue de 56.2, 57.7 y 55.5% y de proteína 56.8, 54.3 y 57.1%; los balances de N, Ca y P fueron todos positivos y las cabras tuvieron una ganancia de peso de 10, 7 y 12g. por día en las 3 dietas (36).

4.4.1.3. Subproductos de Cultivos Varios.

Devendra 1983 presentó los resultados de 5 pruebas utilizando cabras y ovejas indígenas alimentadas con paja de arroz tratada físicamente, substituyendola con diferentes niveles de hojas de yuca (Manihot esculenta),

El reemplazo de paja de arroz por 33 a 34% de hojas de yuca aumentaron el consumo de materia seca en un 34 a 37% y mejoró significativamente la digestibilidad de la materia orgánica, proteína cruda, fibra cruda, grasa y extracto libre de nitrógeno. El reemplazo de paja de arroz por 10 a 60% de hojas de yuca también incrementó significativamente el consumo de materia seca consumida y la digestibilidad aparente de proteína cruda y el extracto libre de nitrógeno. La comparación del efecto de reemplazar paja de arroz en un 30% por hojas de yuca, incrementó significativamente el consumo de energía metabolizable e incrementó la digestibilidad de materia orgánica, proteína cruda, extracto etéreo y extracto libre de nitrógeno (19).

Por 56 días 24 machos cabrios de la raza Red Sokoto con un peso de 17.6 a 17.9kg., fueron alimentados diariamente con 1kg. de heno de Digitaria smutsii ó con cáscara de cacahuate, los valores para ambos, con la digestibilidad entre parentesis fueron; de materia seca 87.8 (68) y 85.3 (73), proteína 5.7 (62) y 9.6 (68), fibra 30.6 y 19.4, grasa 1.8 (63) y 1.1 (68) y extracto libre de nitrogeno 42.5 (72) y 48.4 (77)% respectivamente. Las ganancias diarias de peso fueron de 5.9 y 8.8g. y el consumo diario de alimento fué de 464 y 603g.; la eficiencia alimenticia fué de 8.4 y 6.8kg/kg de peso corporal, el nitrógeno retenido diariamente fué de 38 y 43g./kg de peso corporal y la digestibilidad aparente del nitrogeno fué de 61.8 y 67.9%. El costo del alimento fué mas alto en la dieta con cáscara de cacahuate pero fué la que tuvo mayor ganancia de peso. En un segundo estudio utilizando lo dos forrajes con 0.75 y 0.25kg. de concentrado en la dieta, el concentrado suplementado incrementó el consumo del alimento pero no afectó el metabolismo del nitrogeno. Con esto se concluyó que la cáscara de cacahuate fué el mejor forraje y tuvo un adecuado nivel de proteína para el mantemiento de los rumiantes (32).

Durante 6 meses, 15 machos y 15 hembras de la raza Red Sokoto con un peso promedio de 11.8kg. fueron alimentados con una dieta basal conteniendo 60% de maíz, 15% de pasta de cacahuate, granos secos de cebada 19%, 3% de fosfato dicalcico, 2% de harina de hueso, vitaminas y minerales. Además fueron alimentados con cáscara de caupí (Vigna unguiculara)

porcentajes de 0, 15, 30, 45, y 60% reemplazando al maíz de la dieta anterior. La cascara de cowpea contenía 14% de proteína cruda, 31% de fibra cruda, 0.73% de extracto etéreo. La digestibilidad de la proteína cruda en los 5 grupos en el orden antes señalado fue de 81.4, 82.5, 75.9, 71.2 y 63.5% correspondiendo los valores para fibra cruda a 78.3, 63.3, 54.1, 49.3 y 37.2%, del extracto etéreo 81.3, 80.2, 76.2, 77.5 y 73.3, de extracto libre de nitrógeno 92.5, 87.5, 83.5, 79.2 y 76.0%, y del total de nutrientes digestibles de 85.5, 79.4, 65.9 66.3 y 59.2%. La ganancia de peso fue de 6.6, 6.3, 5.1, 4.2 y 3.3kg y el alimento consumido fue de 14.2, 15.9, 17.8, 19.3 y 23.5kg./kg. de peso ganado. Comparado con las cabras que no consumieron la cascara, la calidad de la canal disminuyó en un 30% (3).

Romero y col. 1982 utilizando inóculo de caprinos evaluaron la digestibilidad in vitro de la paja de frijol con 9.4% de proteína cruda, paredes celulares 68.3%, y 10.4% de lignina, encontrando valores de 57 y 56% de digestibilidad (59).

Poyyamoshi y Kadirvel 1986 analizaron la composición proximal y las fracciones de fibra de diez muestras de tallo de platano de diferentes variedades de origen desconocido y una muestra de robusta (Musa cavendishi). En promedio los tallos de las primeras 10 muestras contenían 9.8% de materia seca y 8.8% de proteína cruda, 31.7% de fibra cruda, 35.2% de celulosa, 18.7% de hemicelulosa y 9.2% de lignina en materia seca. El tallo de

robusta tenía valores similares. Con una de las muestras hicieron una prueba de 45 días alimentando 3 machos adultos fistulizados, constituyendo el tallo de plátano el 22% del total de la materia seca consumida. Los estudios de la digestión in vitro revelaron que el 50% de el total de materia seca de el plátano molido desapareció después de 24 horas de fermentación. La digestibilidad in vitro de celulosa, NDF y ADF después de 24 horas de fermentación fue de 25.2, 28.7 y 19.5% respectivamente. Después de 48 horas de fermentación, la digestibilidad de la materia seca se incrementó a 52.3%, la de la NDF a 41% y la de la ADF a 38.6% (55).

4.4.2. Subproductos de Actividades Pecuarias.

Jain y col. 1982 hicieron una mezcla alimenticia compuesta por maíz en un 15%, salvado de trigo 10%, harina de aceite de cacahuate 12.5%, heces de pollo procesadas 12.5%, y paja de trigo molida 50%. Las heces de pollo fueron deshidratadas durante 3 horas a 100 grados centígrados y molidas. La mezcla tuvo los siguientes valores: proteína digestible 7.01%, total de nutrientes digestibles 49.59% y de energía metabolizable 1.18 Mcal/kg. en base a materia seca. La media diaria de materia seca consumida fue de 62.62g. por kg. de peso vivo, la retención de nitrógeno fue de 61.9%, de calcio 55.7% y de fósforo 93.5% de la ingestión (35).

Thakur y col. 1982 experimentaron durante 20 semanas, 15 cabras de 3 a 4 meses de edad las cuales estuvieron alimentadas con una dieta control y otras con 30% y 97% de heces de pollo.

Ofreciéndoseles además de 300 a 350g. por animal de hojas de jack. La ganancia de peso semanal fué de 346, 173 y 110g.; la materia seca consumida fué de 4.73, 3.77 y 3.95% del peso corporal y el nitrógeno retenido diariamente fué de 3.68, 1.69 y -0.21g. respectivamente. El grupo control tuvo valores mayores de digestibilidad de la materia seca, materia orgánica y proteína que los otros grupos (67).

4.5 SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES.

Alrededor de 14 semanas, se trabajó con 20 cabras Beetal divididas en 4 grupos a los cuales se alimentó con una mezcla conteniendo 55% de maíz, 30% de pasta de cacahuate, 12% de salvado de trigo y minerales complementando la dieta con alfalfa verde, con un total de proteína digestible de 16.3% y 66.5% de total de nutrientes digestibles. Una dieta fué tratada con formaldehído al 1%, siendo calentado a 150 grados centígrados durante 2 horas, y otra dieta fué tratada con ácido tánico al 10%. Las diferencias en los tratamientos no fueron significativas para ninguna de las características estudiadas. La dieta tratada con formaldehído tendió a incrementar la producción de leche y el balance de nitrógeno, pero el consumo de agua disminuyó y el consumo de materia seca; en el ácido tánico tendió a disminuir el balance de nitrógeno (60).

Yeetongwah y Hulman 1980 trabajaron durante 141 días, con 20 machos Anglo-Nubian, de 6 a 8 meses de edad y con un

peso promedio de 16.5kg., los cuales fueron alimentados con 7 kg. de forraje y medio kg. de concentrado por cada 40kg. de peso vivo ó con otra ración de melaza con 2.5% de urea, dandoles además forraje al 3% de su peso vivo y 0.25kg. de concentrado por cada 40kg. de peso. Además a ambas dietas se les añadió una mezcla de minerales y agua ad libitum. La ganancia diaria de peso fué de 67 y 90g. para cada una de las dietas. El consumo de forraje fresco diario fué de 0.368 y 0.76kg. y de concentrado 0.27 y 0.14kg.; para cada dieta el total de materia seca consumida fué de 7.89 y 8.31kg./kg. de peso ganado (70).

En otro trabajo (Abate y Pfeffer 1986) cabras castradas destetadas de 12 a 18kg. de peso vivo fueron alimentadas durante 12 semanas en la fase 1 y durante 8 semanas en la fase 2 con dietas de alrededor de 10 MJ/kg. de materia seca de EM, en las que pulpa de café secada al sol y molida, reemplazó al salvado de trigo en niveles de 0, 20, 40 y 60%. Las dietas fueron suministradas en forma de harina, con heno formando el 25% del total del alimento ofrecido.

A los animales se les dió un concentrado comercial peletizado conteniendo alrededor de 12 MJ/kg de materia seca de energía metabolizable, durante 4 semanas. El agua se les administró ad libitum. Se observó que la materia seca consumida disminuyó conforme se les incrementó la pulpa de café en la dieta aunque las diferencias no fueron significativas. Las cabras alimentadas con la dieta control y las alimentadas con el 20% de pulpa de café mantuvieron su peso durante la fase 1

consumiendo 48.5g de materia seca y 556 KJ de energía metabolizable por kg. de peso metabólico diariamente y teniendo una ganancia diaria de peso de 29g.; el consumo mejoró a 615g. de materia seca y 690 KJ de energía metabolizable por kg. de peso metabólico diariamente en la fase 2. El 20% de pulpa incluido en la dieta resultó incosteable. El 40% disminuyó la materia seca consumida en un 22% y se alimentaron con una ración de mantenimiento; el 60% fue detrimental para la salud animal. Con el contenido elevado de energía en el alimento comercial, los animales alimentados en la dieta control y con el 20% de pulpa el consumo de materia seca fue de 553 y 809 KJ de energía metabolizable/ kg. de peso metabólico diariamente y teniendo una ganancia de 54.4g. diarios. En base a lo anterior se recomendó el uso de granos de cereal para aumentar la energía en dietas basadas en pulpa de café para una mejor producción (1).

V CONCLUSIONES.

De la investigación realizada se obtuvieron las siguientes conclusiones.

Se encontraron 53 trabajos de los cuales 20 correspondieron al grupo de Recursos Naturales, 16 a Productos Primarios, cuatro de Proteína Unicelular, 11 de Subproductos Primarios, y dos de Subproductos Agroindustriales.

Durante el periodo analizado (1980-1987) se derivan un promedio de seis trabajos por año lo cual es mínimo si se compara con la producción obtenida con otras especies pecuarias.

Del análisis de los países donde se realizaron dichos trabajos sobresale la India, la cual concentró más de la mitad de la cantidad total de trabajos. México ocupó el segundo lugar con alrededor de 13% de dicho total. Por otra parte, el número total de países que reportan trabajos en esta Área es muy reducido, siendo un total de 14 países.

En relación a los trabajos realizados por continente, Asia ocupa el primer lugar con 59%, América el segundo con 21%, África el tercero con 15%; Europa y Oceanía solo representaron el 5% del total de trabajos.

Las razas involucradas en los diferentes trabajos analizados fueron: Saanen Japonesa, Criolla x Nubia, Malabar, Black Bengal, Sirohi, Granjam, Jamnapari, Barbari, Cabras de la Montaña, Tellicheri, Desert Sudanese, Saanen x Beetal, Granada, Red Sokoto, Beetal, Anglo-Nubia y Peruvian.

Por último, las etapas productivas de los animales en los

informes analizados fueron, en orden de importancia: animales en crecimiento (incluyendo machos castrados), machos cabrios, cabritos lactantes y hembras en gestación y lactación.

La mayoría de los alimentos encontrados están disponibles y eventualmente son económicamente viables en México.

Se encontró que un gran número de los trabajos no se mencionaron los parámetros de conversión alimenticia y en la mayoría de los trabajos al alimento a analizar se le adiciona de otra fuente importante de energía ó proteína y por ende incrementa el manejo y costo.

En muchos casos los animales que se utilizaron fueron machos castrados siendo en México la generalidad de la explotación caprina para la producción de carne.

VI LITERATURA CITADA

- 1.- Ahate, A. and Pfeffer, E.: Changes in nutrient intake and performance by goats fed coffee pulp-based diets followed by a comercial concentrate. Anim. Feed Sci. and Tech., 14 11/21: 1-10 1986.
- 2.- Agraz, A. G.: Caprinotecnia I. Univ. de Guadalajara Guadalajara Jalisco, México 1981.
- 3.- Adebowale, E. A.: The feeding of cowpea husks (Vigna unguiculata Walp) in rations for goats. Turrialba, 31 (2): 141-145 (1981).
- 4.- Alcántara, S. E., Ochoa, E. S., Aguilera, B. A. y Pérez-Gil, R. F.: Ensilado de Huizache (Acacia farnesiana) como Recurso Potencial en la Alimentación de Cabras. Arch. Lat. Nut., 36 (1): 135-151 (1986).
- 5.- Arbiza, A. S. y Lucas, T. J.: Encuesta Sobre Producción Ovina y Caprina en Cuatro Municipios del Edo. de México y Dos de Hidalgo. Temas Selectos de Ovinos vol. 4, 1-4 UNAM México 1980.
- 6.- Audiffred, P. M.: Fuentes no Tradicionales de Alimentos y su Empleo en la Alimentación de las Aves de 1980 a 1986. Estudio Recapitulativo; Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F. 1988.
- 7.- Ayoade, J. A.: Evaluation of the leaves of trees and shrubs as feeds for goats 2. The nutritive value of "Mnyungo" leaves (Acacia polyacantha subsp. campylacantha). Res. Bull. Bunda Col. Agric., 12: 168-170 (1983/1984).
- 8.- Blint, J. S. and Norton, B. W.: An evaluation of pigeon pea

- (Cajanus cajan) as a forage for grazing goats. Proc. the Australian Soc. Anim. Prod., 14: 471-474 (1982).
- 9.-Boza, J., Guerrero, J. E., Aguilera, J. F. y Escandon, V.: Estudio de la cascarilla de la semilla de girasol (Helianthus annuus) en la alimentación del ganado cabrío. Avances en Alimen. y Mejora Anim., 22 (6): 305-307 (1981).
- 10.- Boza, J., Muñoz, F. J., Guerrero, J. E. y Aguilera, J. F.: Utilización del cañote de girasol (Helianthus annuus) en la alimentación del ganado cabrío. 1. Estudio de su valor nutritivo. Avances en Alimen. y Mejora Anim., 24 (3): 109-112 (1983).
- 11.- Carew, B. A. R.: Gliricidia sepium as a sole feed for small ruminants. Trop. Grasslands, 17 (4): 181-184 (1983).
- 12.- Cochran, R. C., Carpio, A. DEL., Parker, C. F., Hallford, D. M., Keuren, R. W., Van, Dehority, B. A., Vidal, H. and Cordero, T.: Growth response of Peruvian Criollo goats consuming varying levels of Acacia macracantha, Leucaena leucocephala and corn stalks. Nutri. Repts. Inter., 29 (2): 495-503 (1984).
- 13.- Cunha, T. J.: The Animal as a Food Resource for Man, In: Proceedings of Third International Conference on Goat Production and Disease. U.S.A. 1982. pag. 645 Tucson Arizona (1982).
- 14.- Chanda, S. K. and Bhaid, M. U.: Studies on the digestibility and nutritive value of common dried forest fodder tree leaves of M.P. on goats. 2. Hay of Anjan tree leaves (Hardwickia binata Roxb). Liv. Adv., 12 (1): 17-20 (1987) a.

- 15.- Chanda, S. K. and Bahid, M. U.: Studies on the digestibility and nutritive value of common dried forest fodder tree leaves or M. P. on goats. 3. Hay of Arjum tree leaves (Terminalia arjuna Roxb.). Liv. Adv., 12 (2): 5-8 (1987) b.
- 16.- Chanda, S. K. and Bahid, M. U.: Studies of the digestibility and nutritive value of common dried forest fodder tree leaves of M.P. on goats. 4. Hay of Phephar tree leaves (Picus tsiela Roxb.). Liv. Adv., 12 (3): 5-8 (1987) c.
- 17.- Charan Singh, Kumar, P. and Rekib, A.: Note on some aspects on the feeding value of Sesbania aegyptiaca fodder in goats. Indian J. Anim. Scies., 50 (11): 10171020 (1980).
- 18.- Charan Singh, Kumar, P. and Rekib, A.: Nutritional value of green arhar fodder (Cajanus cajan) for growing Barbari kids. Indian J. Nutri. and Diet., 18 (2): 6976 (1981).
- 19.- Devendra, C.: Physical treatment of rice straw for goats and sheep and the response to substitution with variable levels of Cassava (Manihot esculenta Crantz), Leucaena (Leucaena leucocephala) and Gliricidia (Gliricidia maculata) forages. MARDI Res. Bull., 11 (3): 272-290 (1983).
- 20.- Devendra, C.: The utilization of Agro-Industrial By-products in Asia and The Far East. In: New Feed Resources. Animal Production and Health, paper 4 FAO 108-111, Rome, 1977.
- 21.- F.A.O.: Feed from Animal Wastes State of Knowledge. Food and Agriculture Organization. Rome, 1980.
- 22.- F.A.O.: New Feed Resources. Food and Agriculture Organization. Rome, 1977.
- 23.- Fierro, L. C., Gómez, F. y González,: Control biológico de arbustivas indeseables en el norte de México utilizando ganado

caprino. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1981. pag.264. SARH y UNAM México (1981).

24.- Fontenot, J. P.: The Nutritive Value and Methods of Incorporating Animal Wastes into Rations for Ruminants. In: Huber, J. T. (ed.) Upgrading Residues and by Products for Animals. CRC Press. Boca Raton, Florida, U.S.A. 1981.

25.- Gall, G.: Goat Production. Academic Press. London 1981.

26.- Geoffroy, F.: Utilization of complete rations based on banana with or without molasses for dairy goats. Rev. Elevage Méd. Vet. Pays Trop. 36 (2): 215-217 (1983).

27.- Geoffroy, F.: Utilization of bananas by ruminants. II Utilization of bananas for milk production, a comparison with maize and a comparison of different forms (fresh, ensiled, dehydrated). Rev. Elevage Méd. Vet. Pays Trop. 38 (1): 86-91 (1985) a.

28.- Geoffroy, F.: Utilization of bananas by ruminants. III. Nitrogen complementation of rations based on bananas. Rev. Elevage Méd. Vet. Pays Trop. 38 (1): 92-96 (1985) b.

29.- Gomez, L. F.: Recursos Alimentarios Potenciales en las Zonas Aridas. En: Seminario Sobre la Alimentación en México. Reyna, T. (ed.). Instituto de Geografía, UNAM. México, 1984.

30.- Huber, J. T.: Upgrading Residues and By-products for Animals. CRC Press Boca Raton, Florida 1981.

31.-Ibrahim, A. and Galli, ES.: Performance and carcass traits of goats fed on diets containing different proportions of mesquite (Prosopis chilensis). Trop. Agric. 62 (2): 97-99 (1985).

- 32.- Ikhatua, U. J. and Adu, I. F.: A comparative evaluation of the utilization of groundnut haulms and Digitaria smutsii hay by Red Sokoto goats. J. Anim. Prod. Res. 4 (2): 145-152 (1984).
- 33.- INIF. Memorias de la Reunión Nacional Sobre Ecología, Manejo y Domesticación de Plantas Útiles del Desierto. INIF-SARH, México, 1981.
- 34.- Ishii, T. and Fuse, H.: The quality, and particularly the flavour, of milk from goats fed steamed white birch. Bull. Nat. Inst. Anim. Indust., Japan. 43: 29-34 (1985).
- 35.- Jain, V. K., Jayal, M. M. and Pathak, N. N.: Nutritional studies on Barbari goats with a composite feed containing processed poultry litter. Indian J. Nutri. and Diets. 19 (5): 153-160 (1982).
- 36.- Jain, V. K., Jayal, M. M. and Pathak, N. N.: Effect of feeding ground wheat straw along with a feed mixture containing processed poultry litter on the voluntary intake and utilization of nutrients by Barbari goats. Indian J. Nutri. and Diets. 20 (9): 286-295 (1983).
- 37.- Kim, Y. K. and Kim, J. W.: An experiment on dry matter digestibility of some shrubby plants in the rumen of dairy goats. Korean J. Dairy Sci. 4 (3): 157-160 (1982).
- 38.- Kumar, K. and Mishra, M.: Feed intake and growth of South Orissa goats raised on browsing with feeding of concentrate mixture, Inga dulcis or Glicicidia maculata leaves. Indian Vet. J. 61 (5): 398-405 (1984).
- 39.- Kundu, H., Sahu, B. K. and Panda, N. C.: Chemical composition and nutritive value of mango (Mangifera indica) leaves for goats. Indian Vet. J. 62 (9): 811-812 (1985).

- 40.- Kunkikutt, N., Kurien, A. and Thomas, C. T.: Evaluation of the nutritive value of vengra (Pterocarpus marsupium) leaves for goats. Kerala J. Vet. Sci. 11 (2): 175-180 (1980).
- 41.- Lal, M. and Pathak, N. N.: Utilization of cowpea (Vigna sinensis) hay after removal of green pods as a sole ration lactating Jannapari goats. Indian J. Nutri. and Diets. 22 (1): 281-286 (1985).
- 42.- Mahatab, S. N., Ali, A. and Asaduzzaman, A. H. M.: Nutritive value of ipilipil in goat. Liv. Adv. 9 (16): 29-33 (1984).
- 43.- Marquez, N. J., Villalobos, G. C., Chávez, S. A. y Carrillo, R. Valor nutricional de la dieta de caprinos en un pastizal mediano abierta invadido por arbustivas. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1986. pag.196 SARN y UNAM México (1986).
- 44.- Metha, M. K. and Bahid, M. U.: Studies on the digestibility and nutritive value of common forest fodder tree leaves of Madhya Pradesh for goats C. Phawva leaves (Anogeissus latifolia). Liv. Adv. 10 (10): 17-19 (1985).
- 45.- Metha, M. K. and Bahid, M. U.: Studies on the digestibility and nutritive value of common forest fodder tree leaves of Madhya Pradesh on goats, (1) phephar tree leaves (Ficus tsiela). Liv. Adv. 11 (5): 9-12 (1986).
- 46.- Mohanty, S. C. and Mishra, M.: Performance of Granjam goats maintained on browsing supplemented with concentrate mixture, maize-cowpea or Manila tamarin fodders. Indian J. Anim. Sci. 54 (8): 782-788 (1984).

- 47.- Murugan, M., Kathaperumal, V. and Jothiraj, S.: Preliminary studies on the proximate composition value of Glicicidia maculata leaves. Cheiron, 14 (4): 218-220 (1985).
- 48.- Olguin, E.: Producción de Alimentos no Convencionales para Consumo Animal. En: Prospectiva de la Biotecnología en México. Quintero, R. (comp.). CONACYT, México, 1985.
- 49.- Ortiz, M. B.: Fuentes no Tradicionales de Alimentos y su Empleo en la Alimentación del Cerdo. Estudio Recapitulativo; Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. México, D.F. 1988.
- 50.- Pachauri, V. C. and Upadhyaya, R. S.: Nutritive value of clusterbean (Cyamopsis tetragonoloba) hay as affected supplementation of oat grain in goats. Indian J. Anim. Scis. 56 (1): 154-155 (1986).
- 51.- Pachauri, V. C. and Upadhyaya, R. S.: A note on feeding value of velvet bean (Stizolobium decarngianum) hay form Barbari goats. Forage Res. 8 (1): 71-74 (1982).
- 52.- Pachauri, V. C. and Upadhyaya, R. S.; Nutritive value of green guar (Cyamopsis tetragonoloba) in goats. Indian J. Anim Nutri. 2 (2): 79-80 (1985).
- 53.- Parnerkar, S. and Mudgal, V. D.: Effect of feeding milk and milk substitute containing single cell protein on growth and nutrient utilization in crossbred kids. Indian J. Dairy Sci. 36 (4): 387-390 (1983).
- 54.- Peraza, C.: Algunas Consideraciones Actuales Sobre la Nutrición y Alimentación de la Cabra Lechera. En: Primer Encuentro Nacional Sobre Producción de Ovinos y Caprinos. FRS Cuautitlán (ed.) UNAM-SARN, Cuautitlán, México, 1981.

- 55.- Poyyamozi, V. S. and Kadirvel, R.: The value of banana stalk as a feed for goats. Anim. Feed Sci. and Technology, 15 (2): 95-100 (1986).
- 56.- Preston, T. R.: New Approaches to Animal Nutrition in the Tropics. In: Production-System Approach. (ed.) a Neimann-Sorensen, TRIBE, D. E. vol. 2 pag. 379-382 Elsevier New York 1984.
- 57.- Reyes, G. L.: Comportamiento del ganado cabrio en un pastizal mediano abierto invadido por arbustivas, bajo 2 intensidades de pastoreo. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1983 pag.770 SARH y UNAM México (1983).
- 58.- Rios, G. and Riley, J. A.: Preliminary studies on the utilization of the natural vegetation in the henequen zone of Yucatán for the production of goats. 2. The effect of supplementation with protein and/or energy. Trop. Anim. Prod. 10 (1): 11-18 (1985).
- 59.- Romero, B. J., Tovar, I., Orcasberro, R. y Uribe, C.: Tasa de digestión y digestibilidad in vitro de la paja de frijol (Phaseolus vulgaris, L.) utilizando inoculo de ovinos, caprinos y bovinos. Reunión Anual de la Asociación Mexicana de Producción Animal; Universidad Autonoma de CHapingo Nov. 1982, 15, UACH Chapingo México (1982).
- 60.- Sengar, S. S. and Mudgal, V. D.: Effect of reducing solubility of groundnut cake protein on the matter and mineral metabolism of lactating goats. Indian J. Dairy Sci. 36 (1): 79-84 (1983).
- 61.- Sidahmed, A. E., Yilala, K., Said, N., Onim, J. F. M. and

- Fitzhugh, H. A.: Nutritive value and consumption of grasses and legumes by dual purpose goats (D.P.G.) in Wester Kenya. J. Anim. Sci. 61 (suppl. 1): 338 (1985).
- 62.- Singh, N. P.: Note on the growth and nutrient utilization in goats fed a complete feed based on cowpea fodder. Indian J. Anim. Scis. 50 (10): 903-904 (1980).
- 63.- Singhal, K. K. and Mudgal, V. D.: Chemical composition of single-cell protein, and its feeding effect on nutrient utilization and rumen fermentation in goats. Indian J. Anim. Scis. 53 (11): 1219-1224 (1983).
- 64.- Singhal, K. K. and Mudgal, V. D.: Influence of urea and single cell protein (S.C.P.) as protein substitute on fatty acid composition of milk lipids in goats. Indian J. Dairy Sci. 38 (1): 46-49 (1985).
- 65.- Sundstol, F. and Owen, E.: Introduction. In: Straw and other Fibrous By-Products as Feed. Sunstol, F. and Owen, E. (ed.) Elsevier, New York, 1984.
- 66.- Temple, R. S.: Sheep and Goat Production. In: Production-System Approach. (ed.) A. Neimann-Sorensen, TRIBE, D.E. vol. 2 pag. 35-39. Elsevier, New York, 1984.
- 67.- Thakur, S., Srivastava, J. P., Verma, A. K. and Gupta, B. S.: Note on the utilization of poultry excreta as a protein source in diets of growing kids. Indian J. Anim. Scis. 52 (12): 1260-1262 (1982).
- 68.- Terada, F., Tano, R., Iwasaki, K., Haryuu, T., Ituh, M., Takigawa, A., Kameoka, K., Tomimura, Y., Nagasawa, S., Matuda, T., Sudo, K. and Shimizu, K.: The feeding value of steamed birch with growing goats. Bull. Nat. Inst. Anim. Indus.

Japan, No. 44: 97-101 (1986).

69.- Villalobos G. C., Marquez, N. J., Garcia, A. A., Chavez, S. A. y Fierro, G. L. C.: Valor nutricional de la dieta de caprinos pastoreando en un matorral inerme parvifolio. Reunión de Investigación Pecuaria en México 1983. pag.775 SARH y UNAM México (1983).

70.- Yeetongwah, K. L. and Hulman, B.: The effect of feeding liquid molasses to goats. Tech. Bull. Ministry of Agric. and Natural Res. and the Environment, Mauritius, No. 2: 13-19 (1980).